



**MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 200 TAHUN 2016  
TENTANG**

**PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA  
KATEGORI JASA PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS GOLONGAN POKOK  
JASA PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS LAINNYA BIDANG ANALISIS KIMIA**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,**

- Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 26 Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 8 Tahun 2012 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, perlu menetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Analisis Kimia;
- b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Analisis Kimia telah disepakati melalui Konvensi Nasional pada tanggal 18-19 Desember 2015 di Bogor;
- c. bahwa sesuai dengan Surat Kepala Pusdiklat Industri Nomor 62/SJ-IND.6/01/2016 tanggal 12 Januari 2016 telah disampaikan permohonan penetapan Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Analisis Kimia;

- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b dan huruf c, perlu ditetapkan dengan Keputusan Menteri;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2006 tentang Sistem Pelatihan Kerja Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4637);

3. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 24);

4. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2015 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 19);

5. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 8 Tahun 2012 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 364);

6. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1792);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Analisis Kimia, sebagaimana tercantum dalam Lampiran dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.



- KEDUA : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU secara nasional menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan profesi, uji kompetensi dan sertifikasi profesi.
- KETIGA : Pemberlakuan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dan penyusunan jenjang kualifikasi nasional sebagaimana dimaksud Diktum KEDUA ditetapkan oleh Menteri Perindustrian
- KEEMPAT : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KETIGA dikaji ulang setiap 5 (lima) tahun atau sesuai dengan kebutuhan.
- KELIMA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 30 Juni 2016

MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA,



M. HANIF DHAKIRI

LAMPIRAN  
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 200 TAHUN 2016

TENTANG

PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA  
NASIONAL INDONESIA KATEGORI JASA  
PROFESIONAL, ILMIAH, DAN TEKNIS  
GOLONGAN POKOK JASA PROFESIONAL,  
ILMIAH DAN TEKNIS LAINNYA BIDANG  
ANALISIS KIMIA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Globalisasi membawa perubahan besar dibidang ekonomi, politik, sosial budaya dan ekologi antar negara. Salah satu akibat dari globalisasi diantaranya adalah terbentuknya Masyarakat Ekonomi Asean (MEA), yaitu suatu integrasi ekonomi di kawasan Asia Tenggara. Seluruh negara-negara di kawasan ini menjadi sebuah wilayah kesatuan pasar dan basis produksi, sehingga arus barang, jasa, investasi, modal dan tenaga kerja menjadi tidak ada hambatan dari satu negara ke negara lainnya di kawasan ini. Dampak positif globalisasi adalah suatu negara akan dapat bersaing jika sudah memiliki sistem informasi, barang, jasa, dan tenaga kerja yang lebih baik dibandingkan negara lain. Kondisi sebaliknya, apabila suatu negara tidak memiliki sistem informasi yang baik, maka akan sulit bersaing dan tertinggal dari negara lain. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas tenaga kerja diantaranya adalah tersedianya standar kompetensi kerja.

Arus informasi, barang, jasa, dan tenaga kerja tidak terkait secara langsung dengan bidang analisis kimia, tetapi arus barang bisa dikendalikan melalui terapan analisis kimia yang profesional. Untuk keperluan ekspor, peningkatan kualitas barang, diversifikasi produk,

dan pengendalian mutu industri sangat bergantung pada aktivitas analisis kimia. Untuk keperluan impor, analisis kimia bisa digunakan untuk mengendalikan komoditi yang masuk ke Indonesia dari bahan beracun, berbahaya, dan tidak halal.

Aktivitas penelitian dan aktivitas pemantauan proses produksi di industri banyak bertumpu pada analisis kimia. Dalam dunia perdagangan, hasil analisis kimia juga diperlukan untuk kelengkapan dokumen ekspor. Selain itu, data hasil analisis kimia juga mulai digunakan untuk pembuktian di pengadilan seperti pemalsuan produk, adanya bahan beracun dan berbahaya dalam bahan makanan, dan penggunaan bahan baku yang diharamkan berdasarkan syariat Islam.

Proses pembuktian memerlukan penguasaan iptek analisis kimia yang didukung oleh sumber daya analisis kimia yang profesional untuk menjalankan instrumen-instrumen analitik modern. Unsur utama untuk memungkinkan perkembangan dan menyetarakan kemampuan tenaga analisis kimia Indonesia dengan analisis kimia negara-negara maju adalah peningkatan kualitas dan tingkatan pendidikan vokasi analisis kimia. Tanpa analisis kimia yang berkualitas dan profesional, instrumen analitik ultra-modern yang bisa dibeli dari negara-negara maju tidak akan bisa memberikan manfaat yang berarti. Dengan tersedianya tenaga-tenaga terdidik dan terampil pada bidang analisis kimia, bisa diharapkan Indonesia akan mampu mengembangkan teknologi analisis kimia, minimal terapannya, menjadi mendekati kemampuan analisis kimia negara-negara maju. Di sisi lain, keberadaan tenaga-tenaga analisis kimia berdaya saing tinggi, tidak hanya akan mampu menghambat arus masuk tenaga kerja analisis kimia asing ke Indonesia, tetapi juga akan bisa memanfaatkan peluang kerja di luar Indonesia.

Kondisi-kondisi di atas menjadi alasan standar kompetensi kerja nasional Indonesia bidang analisis kimia ini, disusun melampaui kebutuhan terapan analisis kimia yang ada di dunia industri Indonesia

sekarang ini. Kebutuhan analisis kimia di industri, pada umumnya baru mencapai kompetensi Level 5 (setara dengan pendidikan Diploma Tiga). Profesi analis kimia yang ditunjang kompetensi Level 6 ke atas, masih belum banyak ditemui, tetapi diperkirakan akan segera berkembang terutama di pengendalian arus keluar-masuk barang jadi dan bahan baku dan penelitian industri untuk pengembangan dan diversifikasi produk. Oleh karena itu Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia bidang Analisis Kimia ini disusun sampai tingkatan kompetensi Level 7 (setara dengan pendidikan Master Terapan), dari sembilan level kompetensi yang ada di negara-negara maju. Tingkatan kompetensi Level 8 dan Level 9, belum tersedia di dalam SKKNI Analisis Kimia ini.

Penyusunan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia bidang Analisis Kimia ini menggunakan pendekatan *Regional Model of Competency Standar* (RMCS). Pada pendekatan RMCS ini, penyusunan standar kompetensi dimulai dari identifikasi pekerjaan pada bidang tertentu di industri sesuai dengan Kualifikasi Kerja Nasional Indonesia (KKNI). Pada kenyataannya, penggunaan tingkat keterampilan yang lebih tinggi dari Level 5 hanya dijumpai di laboratorium-laboratorium penelitian, termasuk laboratorium penelitian industri-industri besar. Level tertinggi terapan analisis kimia di Indonesia ditemui pada aktivitas laboratorium forensik yang mencapai Level 7.

Penyusunan SKKNI bidang analisis kimia ini bertujuan untuk menyediakan standar kompetensi tenaga kerja analis kimia yang dapat digunakan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP), unit-unit pendidikan vokasi analisis kimia, dan dunia industri dan dunia usaha. Standar Kompetensi dapat digunakan oleh LSP untuk menyusun skema sertifikasi dengan okupasi yang sangat beragam. Pada satu level kompetensi yang sama, bisa ditemui okupasi berbeda berdasarkan jenis instrumen analitik yang digunakan. Kondisi ini bisa menyederhanakan sistem pendidikan analisis kimia di Indonesia dengan memberikan lebih banyak unit-unit kompetensi pilihan untuk membangun keprofesionalan kerja. Unit-unit pendidikan bisa menggunakan standar kompetensi ini

sebagai acuan untuk menyusun kurikulum. Lembaga-lembaga pendidikan dan pelatihan kerja bisa menggunakan kelompok-kelompok keahlian tertentu sebagai paket pelatihan. Dunia industri bisa menggunakan standar kompetensi ini sebagai dasar untuk rekrutmen pegawai (berdasarkan jenjang pendidikan), dasar penggajian (berdasarkan level kompetensi), penempatan pegawai (berdasarkan spesialisasi keahlian), dan arah pembinaan (berdasarkan peningkatan level spesialisasi keahlian). Dengan demikian bisa diharapkan, tenaga kerja analis kimia Indonesia bisa bersaing dengan tenaga kerja analisis kimia negara lain, baik di dalam maupun luar negeri.

## B. Pengertian

1. Air bebas ion air yang dihasilkan dari air bersih yang diproses menggunakan resin penukar ion untuk menghilangkan ion-ion terlarut.
2. Air suling air yang dihasilkan dari air bersih yang dimurnikan lebih lanjut dengan cara penguapan dan diembunkan pada temperatur sekitar 60°C.
3. Alat K3 adalah alat yang disiapkan di suatu area kerja yang siap digunakan untuk mengatasi bahaya yang terjadi.
4. Alat pelindung diri adalah alat yang digunakan oleh seseorang untuk melindungi dirinya dari bahaya yang diperkirakan bisa terjadi.
5. Analis Kimia adalah tenaga kerja yang melaksanakan proses analisis kimia dan aktivitas kerja lainnya yang terkait dengan analisis kimia.
6. Analis spektrometri adalah aktivitas analisis kimia berdasarkan pengukuran satuan paket energi yang menjadi bagian dari suatu spektrum energi.
7. Analisis adalah proses yang dilakukan terhadap sampel untuk mengetahui jenis dan/atau jumlah bahan tertentu di dalamnya atau pengolahan sekumpulan data untuk mendapatkan satu kesimpulan akhir yang lebih tinggi.
8. Analisis elektrokimia adalah proses analisis kimia berdasarkan pengukuran sifat-sifat kelistrikan analit yang mengalami reaksi kimia.

9. Analisis fisiko-kimia adalah analisis kimia berdasarkan pengukuran sifat-sifat kimia-fisik analit.
10. Analisis gravimetri adalah aktivitas analisis kimia berdasarkan perubahan bobot yang dialami analit, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.
11. Analisis instrumental adalah analisis kimia yang dilaksanakan berdasarkan sifat-sifat fisiko-kimia analit menggunakan instrumen khusus untuk keperluan analitik.
12. Analisis jenis aktivitas terstruktur untuk menentukan jenis bahan tertentu yang terdapat di dalam sampel.
13. Analisis jumlah aktivitas terstruktur untuk menentukan jumlah bahan tertentu yang terdapat di dalam sampel.
14. Analisis ketelitian rendah adalah analisis kimia yang disertai nilai galat (kesalahan) analisis yang relatif tinggi.
15. Analisis ketelitian sangat tinggi adalah analisis kimia yang disertai nilai galat (kesalahan) analisis yang sangat rendah.
16. Analisis ketelitian tinggi adalah analisis kimia yang disertai nilai galat (kesalahan) analisis yang rendah.
17. Analisis kimia adalah aktivitas pekerjaan yang sistematis dan terstruktur untuk menguji, mengukur atau menetapkan sifat-sifat kimia (terutama jenis, jumlah, dan struktur senyawaan) suatu bahan.
18. Analisis kolorimetri adalah aktivitas pengukuran kimia berdasarkan intensitas warna (terutama warna larutan).
19. Analisis konvensional adalah analisis kimia yang dilaksanakan berdasarkan azas-azas teori kimia analitik terutama persamaan reaksi dan konsep mol menggunakan peralatan-peralatan klasik analisis kimia.
20. Analisis kromatografi adalah aktivitas analisis kimia menggunakan pemisahan komponen berdasarkan sifat interaksi komponen sampel dengan bahan tertentu.
21. Analisis kualitatif adalah analisis kimia untuk mengetahui atau mengukur sifat-sifat yang berhubungan dengan kualitas analit.



22. Analisis non-destruktif adalah analisis tanpa mengubah bentuk sampel.
23. Analisis organoleptik adalah analisis kimia berdasarkan kemampuan indra manusia untuk mendeteksi keberadaan jenis dan jumlah bahan tertentu.
24. Analisis proksimat adalah analisis kimia yang tidak mempermasalahkan bentuk analit dengan mengukur analit berdasarkan kelompok senyawaan.
25. Analisis spektrofotometri adalah aktivitas analisis kimia dengan teknik pengukuran berdasarkan panjang gelombang sinar spesifik bahan yang diukur.
26. Analisis spektrofotometri serapan adalah aktivitas analisis kimia berdasarkan pengukuran panjang gelombang sinar spesifik yang diserap oleh analit.
27. Analisis spesiasi adalah analisis kimia berdasarkan pengukuran analit dalam bentuk spesi tertentu.
28. Analisis titrimetri aktivitas analisis kimia berdasarkan kesetaraan reaksi antara bahan yang diukur dengan bahan yang sudah diketahui kepekatan dan jumlahnya.
29. Analit adalah spesi atau jenis senyawaan yang menjadi objek analisis kimia.
30. Arc adalah bunga api listrik yang berlangsung secara terus-menerus.
31. Aseptik bebas dari mikro-organisme.
32. Aspek kritis adalah kondisi-kondisi yang menjadi penentu keberhasilan pelaksanaan unit kompetensi.
33. Bahan acuan adalah bahan yang dijadikan sebagai patokan atau referensi.
34. Blanko adalah larutan/bahan acuan yang tidak mengandung senyawa yang diukur digunakan untuk menentukan titik nol pengukuran relatif
35. Buku log instrumen adalah buku yang digunakan untuk mencatat aktivitas penggunaan dan kondisi alat selama penggunaan.

36. Buku manual (peralatan) adalah buku petunjuk yang diterbitkan oleh pabrik pembuat peralatan mengenai cara-cara pengoperasian peralatan, perawatan, dan *trouble shooting* secara terbatas.
37. Buret adalah alat untuk mengukur volume cairan yang dikeluarkan/diperlukan dalam suatu aktivitas.
38. dc, singkatan direct current yaitu jenis energi listrik dengan potensial yang bersifat tetap (tidak berubah-ubah) sehingga arus listrik mengalir pada arah yang tetap/sama.
39. Deret standar adalah larutan-larutan bahan standar (sesuai dengan bahan yang diukur) dengan kepekatan yang berubah beraturan membentuk mengikuti deret hitung atau deret ukur
40. Elemen kompetensi adalah uraian langkah-langkah kegiatan yang harus dilakukan dalam melaksanakan unit kompetensi.
41. Elektroforesis adalah teknik analisis kimia berdasarkan interaksi senyawaan bermuatan listrik dengan medan listrik.
42. Emisi adalah pancaran energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik dari spesi-spesi yang tereksitasi karena menyerap energi secara berlebihan.
43. Emisi atomik adalah pancaran gelombang elektromagnetik berspektrum sempit dari atom-atom bebas yang tereksitasi.
44. Emisi ionik pancaran gelombang elektromagnetik berspektrum sempit dari ion-ion bebas yang tereksitasi.
45. *Extended period of time* adalah rentang waktu yang diperluas untuk pelaksanaan ulangan. Tiga ulangan dilaksanakan pada pagi, siang dan sore di hari yang sama. Lima ulangan disebarkan ke dalam lima hari kerja dalam satu minggu. Tujuh ulangan disebarkan ke dalam tujuh hari kerja dalam satu minggu. Lima belas ulangan disebarkan ke dalam waktu satu bulan. Empat puluh lima ulangan disebarkan ke dalam waktu satu tahun.
46. Fasa gerak adalah zat/bahan (cairan atau gas) yang dialirkan melalui sistem kromatografi untuk memisahkan komponen-komponen yang terdapat di dalam sampel.
47. Galat atau *error* adalah simpangan yang terjadi di dalam aktivitas pengukuran.

48. Garis dasar (*base line*) adalah gabungan titik-titik hasil pengukuran blanko.
49. ICP, *inductively coupled plasma*, adalah plasma yang dibangkitkan dengan teknik induksi ganda medan listrik dan medan elektromagnetik.
50. Identifikasi adalah aktivitas penentuan identitas.
51. Inframerah adalah radiasi gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang yang lebih besar dari sinar tampak (>800 nanometer).
52. Instruksi kerja analisis kimia adalah deskripsi spesifik yang harus diikuti tanpa pengecualian, terutama untuk melaksanakan aktivitas analisis kimia atau tugas lain yang bersifat rawan kesalahan, rawan kecelakaan kerja, atau untuk keperluan khusus.
53. Instrumen analitik adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur kualitas dan/atau jumlah bahan tertentu berdasarkan sifat interaksi fisiko-kimia antara bahan dengan sistem tertentu.
54. Instrumentasi adalah susunan peralatan-peralatan dengan fungsi kerja yang spesifik yang membentuk suatu rangkaian peralatan dengan fungsi kerja yang lebih kompleks.
55. Judul unit (kompetensi) adalah satuan tugas terkecil yang menyatakan satu fungsi dasar tertentu di dalam aktivitas kerja analisis kimia.
56. K3 adalah singkatan dari kesehatan keselamatan kerja.
57. Kaca arloji adalah wadah berbentuk bulat bagian dari permukaan bola.
58. Kalibrasi adalah proses pembuktian secara langsung ke sistem satuan ukuran internasional bahwa skala ukur atau persyaratan satuan ukuran sudah terpenuhi.
59. Ketidak-pastian *uncertainty* adalah fluktuasi nilai hasil pengukuran yang disebabkan oleh fluktuasi kondisi yang tidak terkendali.
60. Kolorimetri adalah teknik analisis kimia berdasarkan pengukuran intensitas warna yang ditunjukkan oleh spesi yang diukur.
61. Kompetensi adalah kemampuan yang merujuk pada beberapa karakteristik, baik yang bersifat dasar, pengetahuan, keterampilan

maupun perilaku dengan tingkat kemampuan yang dapat berubah-ubah, tergantung sejauh mana pengetahuan, keterampilan, maupun perilaku tersebut diasah.

62. Konsep angka penting ketentuan dalam penetapan (pengolahan lebih lanjut hasil pengukuran) dan pencantuman hasil akhir proses pengukuran dan penetapan dengan hanya mencantumkan satu angka dengan nilai terkecil yang mengandung nilai galat.
63. Konvensional adalah bersifat tradisional dan sederhana, tidak melibatkan peralatan modern yang bercirikan elektronik dan mikroteknologi.
64. Kriteria unjuk kerja adalah penjabaran fungsi dari elemen kompetensi.
65. Kromatografi adalah teknik pemisahan analitik berdasarkan perbedaan interaksi komponen-komponen sampel dengan fasa diam dan fasa gerak.
66. Kromatograf adalah peralatan gabungan teknik pemisahan analitik secara kromatografi dengan teknik pengukuran analitik.
67. Kromatogram adalah rekaman hasil pengukuran sinyal analitik yang dihasilkan oleh kromatograf.
68. Kulometer adalah alat ukur kelistrikan yang memiliki resolusi, akurasi, dan presisi yang tinggi untuk mengukur jumlah muatan listrik (yaitu hasil perkalian waktu dan arus listrik) yang menyertai suatu reaksi kimia.
69. Kurva kalibrasi adalah grafik yang menghubungkan hasil pengukuran deret standar dengan kepekatan standar sampai melewati batas kelinieran. Kurva kalibrasi biasanya diregresikan secara trinomial.
70. Kurva standar adalah grafik yang menghubungkan hasil pengukuran deret standar terhadap kepekatan standar. Kurva standar biasanya diregresikan secara linier.
71. Label pereaksi adalah kertas berperekat yang ditempelkan pada suatu wadah berisikan informasi singkat mengenai pereaksi kimia yang ada di dalamnya.

72. Laboratorium adalah ruangan atau tempat yang dilengkapi peralatan ilmiah untuk mengadakan penelitian atau pengukuran.
73. Laboratorium analitik adalah laboratorium untuk melaksanakan proses analisis kimia.
74. Laboratorium uji adalah laboratorium untuk melaksanakan proses pengujian atau pemisahan baik secara kimia maupun secara fisik.
75. Layak pakai adalah memenuhi persyaratan keamanan dan kesesuaian fungsi kerja untuk digunakan.
76. Limbah pereaksi adalah bahan kimia yang tidak terpakai lagi, buangan dari aktivitas analisis kimia.
77. Lingkungan kerja adalah daerah yang meliputi aktivitas kerja analisis kimi mulai dari tempat untuk penanganan sampel sampai ke tempat untuk mengolah data hasil analisis.
78. Matriks adalah semua jenis spesi yang ada di dalam sistem/larutan sampel.
79. Melaksanakan adalah bekerja sesuai dengan arahan yang diberikan.
80. Mengikuti adalah bekerja sesuai dengan pentahapan yang telah ditentukan.
81. Merekam adalah aktivitas mendokumentasikan aktivitas kerja atau hasil aktivitas kerja ke dalam bentuk tulisan, gambar, foto, video, atau bentuk informasi lainnya.
82. Metode adalah hasil adaptasi teknik ke bentuk yang digunakan untuk memecahkan masalah.
83. Metode acuan adalah metode dengan nilai akurasi yang sudah diketahui dengan pasti.
84. Metode standar adalah metode dengan nilai kepresisian yang sudah diketahui yang dikeluarkan dari organisasi yang sudah diakui kompeten untuk hal bersangkutan.
85. Metode uji adalah kelompok teknik analisis berdasarkan kesamaan jenis peralatan yang digunakan hasil adaptasi teknik ke bentuk yang bisa digunakan untuk melaksanakan pengujian atau analisis kimia. Contoh: metode gravimetri, adalah kumpulan teknik-teknik analisis berdasarkan perbedaan bobot tertimbang.

86. MSDS, *material safety data sheets*, kumpulan data mengenai sifat-sifat bahaya bahan kimia dan cara menanganinya agar aman.
87. Neraca analitik adalah alat ukur massa dengan skala terkecil mencapai 0,1mg atau lebih rendah.
88. Neraca pegas adalah neraca yang mengukur bobot berdasarkan kesetimbangan gaya berat dengan regangan pegas.
89. Neraca adalah alat ukur massa berdasarkan interaksi massa dengan gaya terutama gaya gravitasi bumi.
90. Optimasi adalah proses pengaturan mikro pada parameter kerja instrument analitik untuk memperoleh unjuk kerja terbaik.
91. Organoleptik adalah berdasarkan organ-organ pengindra.
92. Panduan pengoperasian alat adalah serangkaian petunjuk yang sistematis dan berurutan yang digunakan untuk mengoperasikan suatu peralatan secara tepat dan benar.
93. Penetapan adalah aktivitas/rangkaian kerja pengukuran yang dilanjutkan dengan perhitungan untuk mendapatkan hasil akhir yang dikehendaki.
94. Pengujian adalah aktivitas membandingkan antara hasil pengukuran atau hasil penetapan terhadap suatu acuan standar yang disepakati.
95. Pengukuran adalah aktivitas untuk mengetahui besaran suatu parameter ukur yang diperoleh melalui pembacaan langsung dari alat ukur.
96. Peralatan gelas adalah *glassware*, semua peralatan yang terbuat dari gelas (umumnya kaca pirex) yang digunakan di laboratorium kimia
97. Pereaksi adalah bahan kimia pada tingkat kemurnian yang tinggi yang digunakan untuk mereaksikan sampel agar analit bisa diukur tanpa mengalami gangguan dari spesi lain (terukur secara selektif).
98. Peta kompetensi (analisis kimia) adalah penjabaran dari tujuan utama SKKNI (analisis kimia) menjadi fungsi kunci yang diurai lagi menjadi fungsi utama dan diurai lagi menjadi fungsi-fungsi dasar yang menjadi satuan tugas terkecil di dalam SKKNI.
99. Pik atau *peak* adalah bentukan kurva yang keluar (menonjol ke atas, ke bawah, ke kanan, atau ke kiri) dari garis dasar (*baseline*).



100. Pipet adalah alat yang digunakan untuk mengukur volume cairan yang sudah diketahui/ditentukan sebelumnya.
101. Plasma adalah gas yang bisa menghantarkan listrik. Untuk keperluan analisis kimia, plasma bertemperatur di atas 6000K.
102. Prosedur adalah tahap-tahap kegiatan untuk menyelesaikan suatu aktivitas; (2) metode langkah demi langkah secara pasti dalam memecahkan suatu masalah.
103. Prosedur analisis kimia adalah arahan tertulis yang berisi serangkaian langkah kerja yang sistematis dan berurutan yang digunakan sebagai acuan untuk melaksanakan aktivitas analisis kimia.
104. Prosedur analisis kimia rutin adalah prosedur analisis kimia yang digunakan untuk melaksanakan analisis kimia secara rutin.
105. Prosedur analisis kimia tidak rutin adalah prosedur analisis kimia yang digunakan untuk analisis kimia jarang dilakukan.
106. Prosedur operasional baku, POB (*standard operating procedure*, SOP) untuk analisis kimia adalah langkah-langkah proses yang menjadi kunci untuk mendapatkan kualitas hasil analisis yang mantap dan bisa dipertanggungjawabkan secara ilmiah.
107. Protokol adalah serangkaian instruksi definitif yang harus diikuti, tanpa pengecualian, atau prosedur yang harus diikuti persis seperti yang tertulis, tanpa diubah; terutama jika hasil analisis digunakan untuk keperluan tertentu.
108. Resonansi magnet inti adalah frekuensi resonansi yang ditimbulkan oleh inti atom jika atom tersebut dikenakan medan magnetik yang cukup kuat.
109. Revalidasi adalah proses validasi ulang.
110. Sampel adalah cuplikan atau bagian yang memiliki komposisi yang dipertahankan tetap sama dengan suatu populasi yang berjumlah jauh lebih besar.
111. Sampel lapangan adalah cuplikan yang diambil dari lapangan dengan tetap mempertahankan komposisi bahan penyusunnya.

112. Sampel uji adalah cuplikan dari sampel yang diambil dari lapangan dengan tetap mempertahankan komposisi bahan penyusunnya untuk siap dianalisis.
113. SEA atau spektrofotometer emisi atomik adalah spektrofotometer yang bekerja berdasarkan emisi atomik
114. Sifat bahaya bahan kimia adalah potensi yang dimiliki bahan kimia untuk menimbulkan kecelakaan bagi manusia dan lingkungan.
115. Sifat racun bahan kimia adalah potensi yang dimiliki bahan kimia untuk mengganggu kesehatan manusia dan lingkungan kerja.
116. Sinar inframerah (*IR, infrared*) adalah sinar (radiasi gelombang elektromagnetik) dengan panjang gelombang lebih panjang dari sinar tampak (>800 nanometer).
117. Sinar tampak adalah sinar (radiasi gelombang elektromagnetik) dengan panjang gelombang antara 350/400nm s.d 700/800nm dan bisa dideteksi oleh mata manusia.
118. Sinar ultraviolet (UV) adalah sinar (radiasi gelombang elektromagnetik) dengan panjang gelombang lebih pendek dari sinar tampak (<350 nanometer).
119. Sinar-X atau sinar *rontgent* adalah sinar berenergi tinggi yang dihasilkan dari perlambatan elektron cepat atau dari transisi elektron di kulit atom bagian dalam dengan panjang gelombang <10nm.
120. Sinar gamma adalah sinar berenergi tinggi yang dihasilkan dari transisi energi di inti atom dengan panjang gelombang sama dan lebih pendek dari sinar *rontgent*.
121. Spektrofotometer adalah alat ukur relatif berdasarkan interaksi sinar monokromatis dengan senyawaan tertentu yang digunakan untuk analisis kimia.
122. Spesi adalah bentuk bahan berupa atom-atom bebas, molekul-molekul senyawaan, ion-ion, partikel-partikel, dan gabungan senyawaan.
123. Teknik adalah prinsip-prinsip ilmiah yang bisa digunakan untuk analisis kimia.

124. Teknik analisis adalah cara dalam melaksanakan analisis. Contoh: metode gravimetri dengan teknik penguapan analit, sehingga kadar analit berdasarkan kehilangan bobot.
125. Teori galat, teori yang membicarakan seluk beluk galat (*error*) yang terjadi dalam aktivitas pengukuran, rambat galat dalam perhitungan, dan cara-cara menanganinya.
126. Tim Perumus SKKNI bidang analisis kimia adalah tim yang dibentuk berdasarkan Keputusan Ketua Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian Nomor 127/SJ-IND/KEP/4/2015.
127. Tim Verifikasi SKKNI bidang analisis kimia adalah tim yang dibentuk berdasarkan Surat Keputusan Ketua Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian Nomor 128/SJ-IND/KEP/4/2015.
128. Timbangan kasar adalah timbangan dengan skala terkecil sama atau lebih besar dari 0,01 g ( >10 mg).
129. Timbangan: alat ukur massa yang bekerja berdasarkan azas perbandingan dengan massa standar.
130. Validasi adalah proses pembuktian bahwa suatu proses atau aktivitas pengukuran atau prosedur analisis kimia memberikan hasil yang mampu telusur ke sistem satuan internasional.
131. Verifikasi adalah proses pembuktian atau pengumpulan bukti dengan cara membandingkan ke alat lain yang sejenis bahwa skala ukur atau cara pengukuran atau persyaratan satuan ukuran telah terpenuhi.
132. Verifikasi unjuk kerja adalah proses pembuktian bahwa kinerja suatu instrumen analitik bisa memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam fungsi analisis kimia tertentu.
133. Voltameter adalah alat ukur kelistrikan yang memiliki resolusi, akurasi, dan presisi yang tinggi untuk mengukur tegangan listrik dan arus listrik yang terjadi di dalam suatu reaksi kimia.

### C. Penggunaan SKKNI

Standar kompetensi kerja nasional indonesia bidang analisis kimia pada dasarnya dibutuhkan oleh institusi pelaksana pendidikan dan pelatihan analisis kimia, dunia usaha/dunia industri dan pengguna tenaga kerja analisis kimia lainnya, dan lembaga sertifikasi profesi.

1. Untuk institusi pelaksana pendidikan dan pelatihan analisis kimia
  - a. Sebagai acuan untuk menentukan isi dari suatu paket pembelajaran atau pelatihan.
  - b. Sebagai acuan untuk menyusun kurikulum, bahan ajar, dan metode pendidikan.
  - c. Sebagai acuan untuk menentukan level pendidikan atau pelatihan.
2. Untuk dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja
  - a. Membantu penyediaan tenaga kerja analisis kimia dengan memberikan gambaran mengenai keterampilan, pengetahuan, dan sikap kerja yang harus dimiliki oleh analisis kimia pada bidang dan tingkat tertentu.
  - b. Membantu dalam mengembangkan program pelatihan bidang analisis kimia yang spesifik berdasarkan kebutuhan dan sejalan dengan tuntutan internasional.
  - c. Membantu dalam menyusun uraian jabatan.
  - d. Menyediakan kriteria dasar untuk penilaian unjuk kerja analisis kimia.
3. Untuk institusi penyelenggara pengujian dan sertifikasi
  - a. Sebagai acuan dalam menyusun paket-paket sertifikasi profesi yang berhubungan dengan aktivitas analisis kimia.
  - b. Sebagai acuan dalam menyusun Materi Uji Kompetensi yang akan digunakan untuk menguji unit-unit kompetensi yang berhubungan dengan analisis kimia.
  - c. Sebagai acuan untuk menentukan level/tingkat pengujian di dalam sertifikasi profesi analisis kimia

### D. Komite Standar Kompetensi

Susunan Komite Standar Kompetensi Kerja bidang Analisis Kimia dapat dilihat pada Tabel 1. Susunan Tim Perumus RSKKNI bidang Analisis

Kimia dapat dilihat pada Tabel 2. Susunan Tim Verifikasi RSKKNI bidang Analisis Kimia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Susunan Komite Standar Kompetensi Sektor Industri (Keputusan Menteri Perindustrian RI Nomor 173/M-IND/Kep/3/2013)

NO	JABATAN PADA INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1.	Kepala Badan Pengkajian Kebijakan, Iklim, dan Mutu Industri	Pengarah
2.	Direktur Jenderal Basis Industri Manufaktur	Pengarah
3.	Direktur Jenderal Industri Agro	Pengarah
4.	Direktur Jenderal Industri Unggulan Berbasis Teknologi Tinggi	Pengarah
5.	Direktur Jenderal Industri Kecil dan Menengah	Pengarah
6.	Sekretaris Jendral Kementerian Perindustrian	Ketua
7.	Kepala Pusdiklat Industri	Sekretaris
8.	Sekretaris Badan Pengkajian Kebijakan, Iklim, dan Mutu Industri	Sekretaris
9.	Sekretaris Ditjen BIM	Anggota
10.	Sekretaris Ditjen Agro	Anggota
11.	Sekretaris Ditjen IUBTT	Anggota
12.	Sekretaris Ditjen IKM	Anggota
13.	Kepala Biro Hukum dan Organisasi	Anggota
14.	Direktur Industri Material Dasar Logam	Anggota
15.	Direktur Industri Kimia Dasar	Anggota
16.	Direktur Industri Kimia Hilir	Anggota
17.	Direktur Industri Tekstil dan Aneka	Anggota
18.	Direktur Industri Hasil Hutan dan Perkebunan	Anggota
19.	Direktur Industri Makanan, Hasil Laut, dan Perikanan	Anggota
20.	Direktur Industri Minuman dan Tembakau	Anggota
21.	Direktur Industri Alat Transportasi Darat	Anggota

NO	JABATAN PADA INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
22.	Direktur Industri Maritim, Kedirgantaraan, dan Alat Pertahanan	Anggota
23.	Direktur Industri Elektronika dan Telematika	Anggota
24.	Direktur Industri Permesinan dan Alat Mesin Pertanian	Anggota

Tabel 2. Susunan Tim Perumus RSKKNI bidang Analisis Kimia (SK Ketua Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian No 127/SJ-IND/KEP/4/2015)

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1.	Noviar Dja'var, M.Si.	Politeknik AKA Bogor	Ketua
2.	Agus Taufiq, M.Si.	Politeknik AKA Bogor	Anggota
3.	Anita Herawati Permana, M.Si.	Politeknik AKA Bogor	Sekretaris
4.	Askal Maimulyanti, M.Si.	Politeknik AKA Bogor	Anggota
5.	Candra Irawan, M.Si.	Politeknik AKA Bogor	Anggota
6.	Hanafi, S.TP., M.Si.	Politeknik AKA Bogor	Anggota
7.	Henny Rochaeni, M.Pd.	Politeknik AKA Bogor	Anggota
8.	Herawati, M.Si.	Politeknik AKA Bogor	Anggota
9.	Swatika Juhana, M.Sc.	Politeknik AKA Bogor	Anggota
10.	Tri Sutanti Budikania, M.T.	Politeknik AKA Bogor	Anggota
11.	Wike Fatimah, S.Si.	PT Karsa Buana Lestari	Anggota

Tabel 3. Susunan Tim Verifikasi RSKKNI bidang Analisis Kimia (SK Ketua Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian No : 128/SJ-IND/KEP/4/2015)

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1.	Mido Suhapri, M.Sc.	Politeknik AKA Bogor	Ketua
2.	Dr. Asep Saefumillah	Universitas Indonesia	Anggota



NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
3.	Binarti Dwi Astuti, M.Si.	PT Charoen Phokpand	Anggota
4.	Dadang Wahyu Permana	PT Total Indonesie	Anggota
5.	Estri Yunani, M.Si.	PT Intertek	Anggota
6.	M. Yani, M.Eng.	IPB	Anggota
7.	Yudi Darmawan	PT Akzo Nobel	Anggota

Tabel 4. Peserta Prakonvensi RSKKNI Bidang Analisis Kimia

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA
1.	Dr. Iwan Hastiawan	Kepala Dept. Kimia Universitas Padjajaran
2.	Dr. Achmad Hanafi Setiawan	Peneliti Utama Bidang Kimia Puslit Kimia LIPI, Serpong
3.	Dr. Asep Saefurohman	Dosen Kimia Universitas Banten
4.	Dr. Darwati	Dosen Kimia Universitas Padjajaran
5.	Dr. Tini Agustini K.	Peneliti di Puslit Kimia LIPI, Bandung
6.	Ade Satria	Direktur PT Nexus Mineral
7.	Adhi Djaja Pratama	Kementerian Tenaga Kerja
8.	Agus Taufiq, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
9.	Anita Herawati P., M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
10.	Armelco Uyun	Manager Teknis PT Syslab
11.	Askal Maimulyanti, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
12.	Bambang Hidayat	PT Pupuk Kaltim
13.	Bayu Rahadian, S.Si.	QA/QC and R&D Manager PT.Sinar General Industries
14.	Candra Irawan, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
15.	Dadang Wahyu P., B.Sc.	Total E&P Indonesia
16.	Emmy Yunitasari	Rumah Sakit Pemda Cibinong, Cikaret, Kab. Bogor
17.	Encep Amin	PT. Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk
18.	Esti Wulandari, M.T.	Pusdiklat Industri Kemenperin
19.	Estri Yunani, S.Si.	Manager Teknis PT Intertek Jakarta
20.	Gina Libria N, S.Si., M.T.	Guru SMK-SMAK Bogor

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA
21.	Dra. Hadiati Agustine	Kepala Sekolah SMK-SMAK Bogor
22.	Hanafi, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor Politeknik AKA Bogor
23.	Hani Ramadhani	Reporting Staff di Laboratorium Divisi Pelumas dan Bahan Bakar PT. Petrolab Services
24.	Hasna Amatullah	PT.PAM Lyonnaise Jaya, Jakarta
25.	Henny Rochaeni, M.Pd.	Dosen Politeknik AKA Bogor
26.	Herawati, M,Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
27.	Heri Purnomo, M.Pd.	SMK-SMTI Bandar Lampung
28.	Hery Sefriadi	SMK-SMTI Bandar Lampung
29.	Iwan Hermawan, S.Si.	PT Bislyn Sapta Adil
30.	Jejen Jaelani	PT. Indomilk
31.	Maria Leri Febrijani Hebong, M.Si.	SMK-SMAK Makassar
32.	Meutia Mutiara, S.Si., M.M.	Section Head Project, R&D Departemen PT Sayap Mas Utama
33.	Mohamad Suriadarmawan	Manager Laboratorium PT. Pupuk Kaltim
34.	Noviar Dja'var, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
35.	Rosadi, M.Si.	Direktur PT National Andalan Services
36.	Sudi Prabowo	PT KRAKATAU STEEL.Tbk (Persero)
37.	Swatika Juhana, M,Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
38.	Syahrofi	PT. Lemindo Abadi
39.	Sylvi, S.T., M.Si.	SMK-SMAK Padang
40.	Teguh Budi Santoso	PT Anugerah Inti Mandiri Bogor
41.	Thorikul Huda, M.Si.	Dosen UII Yogyakarta
42.	Ir. Tin Kartini, M.Si	SMK-SMAK Bogor
43.	Tri Sutanti B., M.T.	Dosen Politeknik AKA Bogor
44.	Yani Damayanti, S.Si.	PT. Geoserices-Geo Assay Laboratory Cikarang, Bekasi
45.	Yudi Darmawan	PT. Akzonobel, Jakarta

Tabel 5. Peserta Konvensi RSKKNI Bidang Analisis Kimia

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA
1.	Prof. Dr. Buchori	Guru Besar FMIPA Kimia ITB
2.	Prof. Dr. M. Bachri A.	Guru Besar FMIPA Kimia ITB
3.	Dr. Achmad Hanafi	Peneliti Utama Puslit Kimia LIPI Serpong
4.	Dr. Asep Saefumillah	Dosen FMIPA Kimia UI
5.	Dr. Asep Saefurohman	Dosen FMIPA Kimia Universitas Banten
6.	Dr. Darwati	Dosen FMIPA Kimia Unpad
7.	Dr. Handajaya Rusli	Dosen FMIPA Kimia ITB
8.	Dr. Iwan Hastiawan	Dosen FMIPA Kimia Unpad
9.	Dr. Nur Sam Siar	Dosen STIFA Makasar
10.	Dr. Tini Agustini K.	Peneliti Puslit Kimia LIPI Bandung
11.	Ade Satria	Direktur PT Nexus Material
12.	Agus Taufiq, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
13.	Anita Herawati P, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
14.	Dra. Anna Hidayati, M.Si.	Dosen FIKKES UMY
15.	Armelco Uyun	Manager Teknis PT Syslab
16.	Askal Maimulyanti, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
17.	Bayu Rahadian, S.Si.	QA/QC and R&D Manager PT.Sinar General Industries
18.	Binarti Dwi A., M.Si.	General Manager PT Charoen Pokphand. Tangerang
19.	Candra Irawan, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
20.	Dadang Wahyu P., B.Sc.	PT Total E&P Indonesia
21.	Dedi Wiriadi Atmaja, S.Si.	HIMPAKI (Himpunan Profesi Analis Kimia Indonesia)
22.	Ervin Tri S., M.Si.	Dosen UIN Walisongo Semarang
23.	Esti Wulandari, M.T.	Pusdiklat Industri Kemenperin
24.	Gina Libria N., S.Si, M.T.	Guru SMK-SMAK Bogor
25.	Hanafi, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
26.	Henny Rochaeni, M.Pd.	Dosen Politeknik AKA Bogor
27.	Herawati, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
28.	Herlinawati, M.Si.	Dosen FMIPA UNIMED Medan
29.	Drs. Husain Sosidi, M.Si.	Dosen FMIPA Univ. Tadulako

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA
30.	Iwan Hermawan, S.Si.	PT Bislyn Sapta Adil Jakarta
31.	Lia Rahmawati, M.Si.	BP-POM Jakarta
32.	Drs. M. Farid, M.Si.	Dosen FMIPA IPB
33.	Maria Leri F. H., M.Si.	SMK SMAK Makasar
34.	Meutia Mutiara, S.Si., M.M.	Section Head Project, R&D Departemen PT Sayap Mas Utama
35.	Noviar Dja'var, M.Si.	Dosen Politeknik AKA Bogor
36.	Riri Indriani N., S.Si.	BMKG
37.	Risdiana Pramesti, S.Si.	PT Smart Tbk
38.	Rosadi, M.Si.	Direktur PT National Andalan Services
39.	Dra. Siti Aminah, M.Si.	Dosen FKIP Univ. Tadulako
40.	Siti Maryam, M.T.	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
41.	Sulistiowati, S.Si, M.Pd.	SMK SMAK Bogor
42.	Supriyanto, S.Si.	PT SGS Indonesia
43.	Swatika Juhana, M.Sc.	Dosen Politeknik AKA Bogor
44.	Sylvi, M.Si.	SMK SMAK Padang
45.	Tin Kartini, M.Si.	SMK SMAK Bogor
46.	Tri Sutanti B., M.T.	Dosen Politeknik AKA Bogor
47.	Untung Triadhi, M.Si.	Dosen FMIPA Kimia ITB
48.	Wike Fatimah, S.Si.	PT Karsa Buana Lestari
49.	Yani Damayanti, S.Si.	PT Geoservices-Geoassay Lab
50.	Yasnimar	PT Sentra Usaha Jaya
51.	Yudi Darmawan, M.T.	PT Akzo Nobel
52.	Zulhadi, S.Si.	PT Intertek

BAB II  
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
Menyediakan data analisis kimia sesuai kebutuhan pelanggan/ pengguna	Melaksanakan dasar kerja lab	Menyiapkan laboratorium	Membersihkan laboratorium uji
			Membersihkan tumpahan bahan kimia
			Mengoperasikan utilitas laboratorium uji
			Menyiapkan laboratorium untuk analisis ketelitian tinggi
		Merawat peralatan	Merawat peralatan gelas
			Merawat peralatan non-gelas mengikuti prosedur
			Merawat lingkungan kerja instrumen analitik
			Merawat neraca analitik
			Merawat instrumen analitik
		Menyiapkan pereaksi	Memastikan kualitas air suling dan pereaksi
			Membuat larutan pereaksi mengikuti prosedur
			Membuat larutan standar mengikuti prosedur
			Membuat label pereaksi
			Menyimpan bahan kimia dengan aman
			Membuang limbah pereaksi mengikuti prosedur

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Melaksanakan pekerjaan di laboratorium berdasarkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
			Membuat peralatan gelas sederhana penunjang analisis kimia
	Melaksanakan Analisis Kimia	Mengelola sampel untuk analisis kimia	Menerima sampel yang akan dianalisis
			Mengambil sampel dari lapangan
			Mengambil sampel uji ( <i>sub-sampling</i> ) dari sampel lapangan
			Menyiapkan sampel untuk analisis kimia
			Mengarsipkan sampel
		Memilih metode uji analisis kimia	Menentukan karakteristik sampel (analit dan matrik di dalam sampel)
			Menentukan peruntukan hasil analisis kimia
			Menentukan karakteristik prosedur analisis kimia
			Menentukan prosedur analisis yang sesuai dengan sampel dan peruntukan analisis kimia
			Memilih prosedur analisis kimia tidak rutin
			Meringkas prosedur acuan/standar menjadi prosedur analisis kimia rutin



TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
		Melaksanakan analisis kimia mengikuti prosedur	Membuat prosedur analisis kimia tidak rutin
			Melaksanakan analisis titrimetri konvensional mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis titrimetri dalam media non air mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis gravimetri konvensional mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis kolorimetri mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis elektrokimia mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis instrumental sederhana mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis fisiko-kimia mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis fisik penunjang analisis kimia mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis secara spektrofotometri mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis secara kromatografi konvensional mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis organoleptik mengikuti prosedur
			Melaksanakan analisis jenis (konvensional) mengikuti prosedur

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Melaksanakan analisis proksimat (konvensional) mengikuti prosedur
			Mengolah data hasil pengukuran secara statistika
			Melaksanakan analisis kimia tidak rutin mengikuti Instruksi kerja
		Melaksanakan analisis mikrobiologi penunjang analisis kimia mengikuti prosedur	Membuat media pembenihan untuk mikrob
			Melakukan proses sterilisasi
			Melakukan teknik aseptik
			Melakukan inokulasi dan subkultur mikrob
			Mengolah data hasil analisis mikrobiologi sebagai penunjang analisis kimia
		Mengoperasikan instrumen analitik mengikuti panduan pengoperasian alat	Mengoperasikan peralatan analisis elektrokimia mengikuti panduan pengoperasian alat
			Menggunakan perangkat lunak laboratorium analitik
			Mengoperasikan spektrofotometer mengikuti panduan pengoperasian
			Mengoperasikan kromatograf gas mengikuti panduan pengoperasian

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi mengikuti panduan pengoperasian
			Mengoperasikan kromatograf lapis tipis kinerja tinggi mengikuti panduan pengoperasian
			Melaksanakan analisis secara spektrometri pendar sinar X
			Melaksanakan analisis secara elektroforesis
			Melaksanakan teknik spektrometri emisi non-nyala
			Melaksanakan analisis spektrometri massa
			Melaksanakan analisis spektrometri resonansi magnet inti (RMI) proton
		Mengoperasikan instrumen analitik mengikuti kebutuhan analisis	Mengoperasikan spektrofotometer atomik nyala mengikuti kebutuhan analisis
			Mengoperasikan spektrofotometer ultraviolet-sinar tampak ( <i>visible</i> ) mengikuti kebutuhan analisis
			Mengoperasikan spektrofotometer inframerah mengikuti kebutuhan analisis
			Mengoperasikan kromatograf gas mengikuti kebutuhan analisis
			Mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi mengikuti kebutuhan analisis

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Mengoperasikan spektrofotometer atomik non-nyala mengikuti kebutuhan analisis
			Mengoperasikan kulometer mengikuti kebutuhan analisis
			Mengoperasikan voltameter mengikuti kebutuhan analisis
			Melaksanakan teknik lanjut metode uji spektrofotometri ultraviolet-sinar tampak ( <i>visible</i> )
			Melaksanakan teknik lanjut analisis SSA/SEA
		Melaksanakan optimasi instrumen analitik	Melaksanakan optimasi spektrofotometer serapan atomik
			Melaksanakan optimasi kromatograf
		Melaksanakan analisis non-destruktif	Menyediakan data elusidasi struktur (menggunakan spektrometri massa dan RMI, serta spektrofotometer IR dan UV/Vis) mengikuti prosedur
			Menentukan struktur molekul berdasarkan hasil analisis elusidasi struktur
			Menentukan struktur mineral menggunakan spektrometri difraksi sinar X
		Melaksanakan analisis spesiasi	Menyiapkan sampel untuk analisis spesiasi
			Melaksanakan analisis spesiasi menggunakan kromatograf

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Melaksanakan analisis spesiasi menggunakan elektroporesis kapiler
		Melaksanakan analisis kimia secara tandem	Melaksanakan analisis menggunakan kromatograf gas - spektrometri massa (GC-MS)
			Melaksanakan analisis menggunakan Kromatograf Cair – Spektrofotometer Inframerah Transformasi Fourier
			Melaksanakan analisis menggunakan spektrometer massa - plasma
			Melaksanakan analisis menggunakan spektrometer emisi - plasma
		Melaksanakan otomatisasi analisis kimia	Menentukan tingkat ketelitian langkah kerja analisis
			Menentukan langkah kerja yang memerlukan proses otomatisasi
			Merencanakan proses otomatisasi analisis kimia
			Melaksanakan proses otomatisasi analisis kimia
	Melaksanakan Sistem Penjaminan Mutu	Melaksanakan validasi metode uji	Mengevaluasi hasil revalidasi metode
			Menentukan parameter revalidasi metode uji analisis rutin
			Melaksanakan validasi/verifikasi metode uji mengikuti prosedur

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Menentukan parameter validasi metode uji yang baru dikembangkan
			Mengevaluasi hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan
		Melaksanakan verifikasi/ kalibrasi alat ukur dan alat uji	Melaksanakan verifikasi alat ukur massa (timbangan dan neraca) mengikuti prosedur
			Melaksanakan verifikasi alat ukur volume mengikuti prosedur
			Melaksanakan verifikasi termometer mengikuti prosedur
			Melaksanakan verifikasi alat uji mengikuti prosedur
			Mengkalibrasi neraca analitik
			Mengkalibrasi alat ukur gelas
			Mengkalibrasi termometer
			Mengkalibrasi pH meter
			Mengkalibrasi instrumen analitik mengikuti instruksi kerja
			Membuat prosedur operasional baku (POB) kalibrasi instrumen analitik
			Membuat instruksi kerja (IK) kalibrasi instrumen analitik
		Melaksanakan verifikasi unjuk kerja instrumen analitik	Melaksanakan verifikasi unjuk kerja instrumen analitik mengikuti POB atau IK



TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Menentukan parameter uji untuk verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
			Mengevaluasi hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
			Mengatasi masalah yang diidentifikasi dari hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
			Membuat prosedur operasional baku (POB) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
			Membuat instruksi kerja (IK) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
	Melaksanakan sistem manajemen laboratorium analitik	Mengkoordinasi -kan sumber daya laboratorium analitik	Melaksanakan komunikasi antar personal
			Menentukan tugas dan fungsi kerja personal laboratorium uji
			Menentukan operator dan penanggung jawab instrumen analitik
			Melaksanakan proses pemesanan bahan kimia dan peralatan laboratorium uji
			Melaksanakan proses perbaikan instrumen analitik dengan pihak ketiga
		Melaksanakan sistem dokumentasi laboratorium analitik	Menyajikan data analisis kimia
			Membuat laporan hasil analisis
			Mengendalikan rekaman data hasil analisis

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Mendokumentasikan hasil aktivitas kontrol mutu
			Menyusun dokumentasi laboratorium analisis kimia
			Mengkoordinasikan <i>good laboratory practices</i> (GLP)
		Melaksanakan sistem pengawasan dan pengendalian kerja	Merencanakan sistem kontrol mutu analisis
			Melaksanakan sistem pengawasan kerja
			Melaksanakan sistem pengendalian kerja
			Membuat panduan pengoperasian alat
			Membuat <i>standard operating procedure</i> (POB) analisis kimia
			Membuat instruksi kerja (IK) analisis kimia
			Melaksanakan evaluasi hasil analisis
			Menentukan nilai ketidakpastian analisis
		Merencanakan pengembangan laboratorium uji	Mengevaluasi kinerja laboratorium uji
			Mengkaji perkembangan teknologi analitik
			Menerapkan perkembangan teknologi analitik ke dalam aktivitas laboratorium uji
			Mengembangkan metode uji
			Melaksanakan validasi metode uji yang baru dikembangkan mengikuti prosedur

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
	Melaksanakan K3 laboratorium kimia	Menggunakan peralatan K3 laboratorium kimia	Merencanakan laboratorium uji
			Mencari informasi sifat bahaya bahan kimia
			Menentukan peralatan K3 yang dibutuhkan
			Menggunakan peralatan k3 sesuai prosedur
			Melaksanakan K3 di laboratorium
		Merawat peralatan K3 laboratorium kimia	Menguji kualitas peralatan K3 lab kimia
			Menentukan kelayakan peralatan K3
			Melaksanakan perbaikan untuk peralatan K3 laboratorium analitik
		Merencanakan sistem K3 laboratorium kimia	Menentukan posisi penempatan peralatan K3 laboratorium uji
			Mengadakan peralatan K3 laboratorium uji
			Menempatkan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) laboratorium uji

B. Daftar Unit Kompetensi

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
1.	M.749000.001.01	Membersihkan Laboratorium Uji
2.	M.749000.002.01	Mengoperasikan Utilitas Laboratorium Uji
3.	M.749000.003.01	Merawat Peralatan Gelas
4.	M.749000.004.01	Merawat Peralatan Non-gelas Mengikuti Prosedur
5.	M.749000.005.01	Merawat Lingkungan Kerja Instrumen Analitik
6.	M.749000.006.01	Merawat Neraca Analitik
7.	M.749000.007.01	Memastikan Kualitas Air Suling dan Pereaksi

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
8.	M.749000.008.01	Menggunakan Peralatan K3 Sesuai Prosedur
9.	M.749000.009.01	Membersihkan Tumpahan Bahan Kimia
10.	M.749000.010.01	Melaksanakan pekerjaan di laboratorium Berdasarkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
11.	M.749000.011.01	Mencari Informasi Sifat Bahaya Bahan Kimia
12.	M.749000.012.01	Menentukan Peralatan K3 yang Dibutuhkan
13.	M.749000.013.01	Menentukan Kelayakan Peralatan K3
14.	M.749000.014.01	Membuat Larutan Pereaksi Mengikuti Prosedur
15.	M.749000.015.01	Membuat Larutan Standar Mengikuti Prosedur
16.	M.749000.016.01	Membuat Label Pereaksi
17.	M.749000.017.01	Menyimpan Bahan Kimia dengan Aman
18.	M.749000.018.01	Membuang Limbah Pereaksi Mengikuti Prosedur
19.	M.749000.019.01	Melaksanakan Komunikasi Antar Personal
20.	M.749000.020.01	Menerima Sampel yang akan Dianalisis
21.	M.749000.021.01	Mengambil Sampel Uji ( <i>Sub-Sampling</i> ) dari Sampel Lapangan
22.	M.749000.022.01	Menyiapkan Sampel untuk Analisis Kimia
23.	M.749000.023.01	Mengarsipkan Sampel
24.	M.749000.024.01	Melaksanakan Analisis Jenis (Konvensional) Mengikuti Prosedur
25.	M.749000.025.01	Menyajikan Data Analisis Kimia
26.	M.749000.026.01	Melaksanakan Analisis Titrimetri Konvensional Mengikuti Prosedur
27.	M.749000.027.01	Melaksanakan Analisis Gravimetri Konvensional Mengikuti Prosedur
28.	M.749000.028.01	Melaksanakan Analisis Kolorimetri Mengikuti Prosedur
29.	M.749000.029.01	Melaksanakan Analisis Elektrokimia Mengikuti Prosedur
30.	M.749000.030.01	Melaksanakan Analisis Instrumental Sederhana Mengikuti Prosedur
31.	M.749000.031.01	Melaksanakan Analisis Fisiko-Kimia Mengikuti Prosedur
32.	M.749000.032.01	Melaksanakan Analisis Fisik Penunjang Analisis Kimia Mengikuti Prosedur

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
33.	M.749000.033.01	Melaksanakan Analisis Secara Spektrofotometri Mengikuti Prosedur
34.	M.749000.034.01	Melaksanakan Analisis Secara Kromatografi Konvensional Mengikuti Prosedur
35.	M.749000.035.01	Melaksanakan Analisis Organoleptik Mengikuti Prosedur
36.	M.749000.036.01	Melaksanakan Analisis Proksimat (Konvensional) Mengikuti Prosedur
37.	M.749000.037.01	Membuat Laporan Hasil Analisis
38.	M.749000.038.01	Mengendalikan Rekaman Data Hasil Analisis
39.	M.749000.039.01	Melakukan Teknik Aseptik
40.	M.749000.040.01	Melakukan Proses Sterilisasi
41.	M.749000.041.01	Membuat Media Pembenihan untuk Mikrob
42.	M.749000.042.01	Melakukan Inokulasi dan Subkultur Mikrob
43.	M.749000.043.01	Mengolah Data Hasil Analisis Mikrobiologi Sebagai Penunjang Analisis Kimia
44.	M.749000.044.01	Membuat Peralatan Gelas Sederhana Penunjang Analisis Kimia
45.	M.749000.045.01	Merawat Instrumen Analitik
46.	M.749000.046.01	Melaksanakan Verifikasi Alat Ukur Massa (Timbangan/Neraca Analitik) Mengikuti Prosedur
47.	M.749000.047.01	Melaksanakan Verifikasi Alat Ukur Volume Mengikuti Prosedur
48.	M.749000.048.01	Melaksanakan Verifikasi Termometer Mengikuti Prosedur
49.	M.749000.049.01	Melaksanakan Verifikasi Alat Uji Mengikuti Prosedur
50.	M.749000.050.01	Menggunakan Perangkat Lunak Laboratorium Analitik
51.	M.749000.051.01	Melaksanakan Analisis Elektrokimia Mengikuti Prosedur dan Panduan Pengoperasian Alat
52.	M.749000.052.01	Mengoperasikan Spektrofotometer Mengikuti Panduan Pengoperasian Alat
53.	M.749000.053.01	Mengoperasikan Kromatograf Gas Mengikuti Panduan Pengoperasian Alat
54.	M.749000.054.01	Mengoperasikan Kromatograf Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Mengikuti Panduan Pengoperasian Alat

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
55.	M.749000.055.01	Mengoperasikan Kromatograf Lapis Tipis Kinerja Tinggi (KLTKT) Mengikuti Panduan Pengoperasian
56.	M.749000.056.01	Melaksanakan Analisis Titrimetri dalam Media Non-Air Mengikuti Prosedur
57.	M.749000.057.01	Meringkas Prosedur Acuan/Standar menjadi Prosedur Analisis Kimia Rutin
58.	M.749000.058.01	Menyiapkan Laboratorium untuk Analisis Ketelitian Tinggi
59.	M.749000.059.01	Melaksanakan Perbaikan untuk Peralatan K3 Laboratorium Analitik
60.	M.749000.060.01	Menentukan Posisi Penempatan Peralatan K3 Laboratorium Uji
61.	M.749000.061.01	Menempatkan Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Uji
62.	M.749000.062.01	Mengambil Sampel dari Lapangan
63.	M.749000.063.01	Menentukan Karakteristik Sampel (Analit dan Matriks di dalam Sampel)
64.	M.749000.064.01	Melaksanakan Validasi/Verifikasi Metode Uji Mengikuti Prosedur
65.	M.749000.065.01	Melaksanakan Validasi Metode Uji yang Baru Dikembangkan Mengikuti Prosedur
66.	M.749000.066.01	Memilih Metode Uji Analisis Kimia
67.	M.749000.067.01	Mengoperasikan Voltameter Mengikuti Kebutuhan Analisis
68.	M.749000.068.01	Mengoperasikan Kulometer Mengikuti Kebutuhan Analisis
69.	M.749000.069.01	Mengoperasikan Spektrofotometer Inframerah Mengikuti Kebutuhan Analisis
70.	M.749000.070.01	Mengoperasikan Spektrofotometer Ultraviolet-Sinar Tampak ( <i>UV-Vis</i> ) Mengikuti Kebutuhan Analisis
71.	M.749000.071.01	Mengoperasikan Spektrofotometer Atomik Nyala Mengikuti Kebutuhan Analisis
72.	M.749000.072.01	Mengoperasikan Spektrofotometer Atomik Non-nyala Mengikuti Kebutuhan Analisis
73.	M.749000.073.01	Mengoperasikan Kromatograf Gas Mengikuti Kebutuhan Analisis
74.	M.749000.074.01	Mengoperasikan Kromatograf Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Mengikuti Kebutuhan Analisis

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
75.	M.749000.075.01	Mengkalibrasi Timbangan/Neraca Analitik
76.	M.749000.076.01	Mengkalibrasi Alat Ukur Gelas
77.	M.749000.077.01	Mengkalibrasi Termometer
78.	M.749000.078.01	Mengkalibrasi pH-meter
79.	M.749000.079.01	Melaksanakan Analisis Secara Elektroforesis
80.	M.749000.080.01	Melaksanakan Teknik Spektrometri Emisi Non-nyala
81.	M.749000.081.01	Melaksanakan Teknik Lanjut Metode uji Spektrofotometri UV/Vis
82.	M.749000.082.01	Melaksanakan Analisis Secara Spektrometri Pendar Sinar X
83.	M.749000.083.01	Melaksanakan Optimasi Spektrofotometer Serapan Atomik
84.	M.749000.084.01	Melaksanakan Optimasi Kromatograf
85.	M.749000.085.01	Melaksanakan Teknik Lanjut Analisis Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan Spektrometri Emisi Atom (SEA) Teknik Nyala
86.	M.749000.086.01	Mengolah Data Analitik Secara Statistika
87.	M.749000.087.01	Menguji Kualitas Peralatan K3 Laboratorium Kimia
88.	M.749000.088.01	Membuat Panduan Pengoperasian Alat
89.	M.749000.089.01	Menentukan Nilai Ketidakpastian Analisis
90.	M.749000.090.01	Menentukan Peruntukan Hasil Analisis Kimia
91.	M.749000.091.01	Menentukan Kinerja Analitik Prosedur Analisis Kimia
92.	M.749000.092.01	Melaksanakan Analisis Kimia Tidak Rutin Mengikuti Instruksi Kerja
93.	M.749000.093.01	Memilih Prosedur Analisis yang Sesuai dengan Sampel dan Peruntukan Analisis Kimia
94.	M.749000.094.01	Mendokumentasikan Kegiatan Pengendalian Mutu Analisis
95.	M.749000.095.01	Mengkalibrasi Instrumen Analitik sesuai Instruksi Kerja
96.	M.749000.096.01	Membuat Prosedur Analisis Kimia Tidak Rutin
97.	M.749000.097.01	Membuat Prosedur Operasional Baku (POB) Analisis Kimia
98.	M.749000.098.01	Melaksanakan Analisis Menggunakan Kromatograf Gas-Spektrometri Massa (GC-MS)

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
99.	M.749000.099.01	Melaksanakan Analisis Menggunakan Kromatograf Cair-Spektrofotometer Inframerah Transformasi Fourier
100.	M.749000.100.01	Melaksanakan Analisis Menggunakan Spektrometer-Massa Plasma
101.	M.749000.101.01	Melaksanakan Analisis Menggunakan Spektrometer-Emisi Plasma
102.	M.749000.102.01	Melaksanakan Analisis Spektrometri Massa
103.	M.749000.103.01	Melaksanakan Analisis Spektrometri Resonansi Magnet Inti (RMI) Proton
104.	M.749000.104.01	Menyediakan Data Elusidasi Struktur
105.	M.749000.105.01	Menentukan Struktur Molekul Berdasarkan Hasil Analisis Elusidasi Struktur
106.	M.749000.106.01	Menentukan Struktur Mineral Menggunakan Spektrometer Difraksi Sinar X
107.	M.749000.107.01	Menyiapkan Laboratorium untuk Analisis Ketelitian Sangat Tinggi
108.	M.749000.108.01	Mengajukan Peralatan K3 Laboratorium Uji
109.	M.749000.109.01	Menentukan Tingkat Ketelitian Langkah Kerja Analisis
110.	M.749000.110.01	Membuat Instruksi Kerja (IK) Analisis Kimia
111.	M.749000.111.01	Menentukan Tugas dan Fungsi Kerja Personal Laboratorium Uji
112.	M.749000.112.01	Menentukan Parameter Revalidasi Metode Uji Analisis Rutin
113.	M.749000.113.01	Mengevaluasi Hasil Revalidasi Metode Uji
114.	M.749000.114.01	Menentukan Parameter Validasi Metode Uji yang Baru Dikembangkan
115.	M.749000.115.01	Mengevaluasi Hasil Validasi Metode Uji yang Baru Dikembangkan
116.	M.749000.116.01	Membuat Prosedur operasional baku (POB) Kalibrasi Instrumen Analitik
117.	M.749000.117.01	Membuat Instruksi Kerja (IK) Kalibrasi Instrumen Analitik
118.	M.749000.118.01	Melaksanakan Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik Mengikuti Prosedur Operasional Baku (POB) atau Instruksi Kerja (IK)



NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
119.	M.749000.119.01	Menentukan Parameter Uji untuk Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
120.	M.749000.120.01	Menentukan Operator dan Penanggung Jawab Instrumen Analitik
121.	M.749000.121.01	Mengevaluasi Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
122.	M.749000.122.01	Mengatasi Masalah yang Diidentifikasi dari Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
123.	M.749000.123.01	Membuat Prosedur Operasional Baku (POB) Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
124.	M.749000.124.01	Membuat Instruksi Kerja (IK) Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
125.	M.749000.125.01	Merencanakan/Melaksanakan Pekerjaan Analisis Kimia di Laboratorium Analitik
126.	M.749000.126.01	Melaksanakan Proses Pengadaan Bahan Kimia dan Peralatan Laboratorium Analitik
127.	M.749000.127.01	Mengelola Proses Perbaikan Instrumen Analitik dengan Pihak Ketiga
128.	M.749000.128.01	Melaksanakan Evaluasi Hasil Analisis
129.	M.749000.129.01	Menyusun Dokumentasi Laboratorium Analisis Kimia
130.	M.749000.130.01	Mengoordinasikan <i>Good Laboratory Practices</i> (GLP)
131.	M.749000.131.01	Menyiapkan Sampel untuk Analisis Spesiasi
132.	M.749000.132.01	Melaksanakan Analisis Spesiasi Menggunakan Kromatograf
133.	M.749000.133.01	Melaksanakan Analisis Spesiasi Menggunakan Elektroporesis Kapiler
134.	M.749000.134.01	Merencanakan Sistem Kontrol Mutu Analisis
135.	M.749000.135.01	Melaksanakan Sistem Pengawasan/Pengendalian Kerja di Laboratorium Analitik
136.	M.749000.136.01	Membangun Tim Kerja Analisis Kimia
137.	M.749000.137.01	Mengevaluasi Kinerja Laboratorium Uji
138.	M.749000.138.01	Mengkaji Perkembangan Teknologi Analitik
139.	M.749000.139.01	Menerapkan Perkembangan Teknologi Analitik ke Dalam Aktivitas Laboratorium Uji
140.	M.749000.140.01	Mengembangkan Metode Uji
141.	M.749000.141.01	Menentukan Langkah Kerja Analisis Kimia yang Memerlukan Proses Otomatisasi

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
142.	M.749000.142.01	Merencanakan Otomatisasi Proses Analisis Kimia
143.	M.749000.143.01	Melaksanakan Otomatisasi Proses Analisis Kimia
144.	M.749000.144.01	Merencanakan Laboratorium Analisis Kimia

**KODE UNIT : M.749000.001.01**

**JUDUL UNIT : Membersihkan Laboratorium Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membersihkan laboratorium uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan dan bahan pembersih untuk membersihkan laboratorium	1.1 Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan untuk membersihkan laboratorium disiapkan sesuai kebutuhan. 1.2 Bahan pembersih disiapkan berdasarkan jenis pengotor. 1.3 Alat pelindung diri disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melaksanakan kegiatan pembersihan laboratorium	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai dengan prosedur K3. 2.2 Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan kebersihan digunakan sesuai dengan prosedur kerja. 2.3 Bahan pembersih yang sesuai digunakan untuk membersihkan laboratorium. 2.4 Peralatan yang telah digunakan dibersihkan. 2.5 Peralatan dan bahan disimpan kembali setelah digunakan. 2.6 Kegiatan pembersihan laboratorium dicatat sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini digunakan untuk menyiapkan peralatan dan bahan pembersih, melaksanakan kegiatan pembersihan laboratorium dalam membersihkan laboratorium uji sebelum digunakan untuk aktivitas analisis kimia.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk membersihkan tumpahan bahan kimia beracun dan berbahaya.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk membersihkan peralatan gelas, peralatan non gelas, dan instrumen analitik.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Bahan pembersih
    - 2.1.2 Peralatan pembersih
    - 2.1.3 Kain pembersih
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, sarung tangan, masker dan alat APD lain yang sesuai
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur K3
    - 4.2.2 Prosedur kerja membersihkan laboratorium uji

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek, pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membersihkan laboratorium uji.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Bahan pembersih laborotarium
    - 3.1.2 Jenis dan fungsi peralatan pembersih laboratorium

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Membersihkan laboratorium dengan bahan yang sesuai

3.2.2 Membersihkan laboratorium dengan peralatan yang sesuai

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menyesuaikan bahan pembersih dengan jenis pengotor

**KODE UNIT : M.749000.002.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Utilitas Laboratorium Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan utilitas laboratorium uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memeriksa kondisi peralatan utilitas	1.1 Kondisi <b>alat-alat keselamatan kerja</b> diperiksa sesuai prosedur. 1.2 Kondisi <b>peralatan utilitas</b> diperiksa sesuai prosedur. 1.3 Kondisi yang tidak sesuai persyaratan dilaporkan sesuai prosedur.
2. Mengoperasikan peralatan utilitas	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Peralatan utilitas dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.3 Peralatan utilitas <b>dipelihara</b> sesuai prosedur. 2.4 Kinerja peralatan yang tidak sesuai dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini digunakan untuk memeriksa kondisi dan mengoperasikan peralatan dalam mengoperasikan utilitas laboratorium uji.
  - Alat-alat keselamatan kerja yang ada di laboratorium analitik terutama adalah alat pelindung diri, alat pemadam api ringan, pancuran air (*shower*), alat pencuci mata, dan kotak P3K.
  - Peralatan utilitas laboratorium meliputi sistem aliran gas, sistem udara tekan, alat pembuat air suling, alat pembuat air bebas ion, dan ruang asam.

- 1.4 Pemeliharaan peralatan utilitas meliputi rekondisi (membersihkan bagian yang kotor) dan reparasi (mengganti bagian yang rusak) peralatan.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat pembuat air suling
    - 2.1.2 Alat pembuat air bebas ion
    - 2.1.3 Alat keselamatan kerja, seperti alat pelindung diri, alat pemadam api ringan, pancuran air (*shower*), alat pencuci mata, dan kotak P3K
    - 2.1.4 Ruang asam
    - 2.1.5 Alat regenerasi resin penukar ion
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Panduan pengoperasian alat
    - 2.2.2 Buku log alat
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pemeriksaan kondisi peralatan
    - 4.2.2 Prosedur pengoperasian utilitas laboratorium
    - 4.2.3 Prosedur pelaporan ketidaksesuaian

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek, pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mengoperasikan utilitas laboratorium.

- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK) yang dilengkapi dengan peralatan utilitas yang dibutuhkan.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Klasifikasi air yang digunakan di laboratorium
    - 3.1.2 Alat-alat keselamatan kerja di laboratorium analitik
    - 3.1.3 Prinsip kerja alat pembuat air suling dan alat pembuat air bebas ion
    - 3.1.4 Prinsip kerja ruang asam
    - 3.1.5 Prinsip kerja kompressor udara tekan
    - 3.1.6 Sistem aliran gas
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengoperasikan dan merawat alat pembuat air suling dan air bebas ion
    - 3.2.2 Membuka dan menutup saluran gas dengan tepat
    - 3.2.3 Mengoperasikan dan merawat sistem udara tekan
    - 3.2.4 Mengoperasikan ruang asam
    - 3.2.5 Memeriksa kondisi alat keselamatan kerja
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Cermat
  - 4.3 Teliti
5. Aspek kritis
  - 5.1 Mengoperasikan peralatan utilitas mengikuti panduan pengoperasian alat



**KODE UNIT : M.749000.003.01**

**JUDUL UNIT : Merawat Peralatan Gelas**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merawat peralatan gelas.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memisahkan peralatan gelas berdasarkan jenis dan fungsinya	1.1 Peralatan gelas diidentifikasi berdasarkan jenis dan fungsinya. 1.2 Peralatan gelas diperiksa kondisinya untuk mengetahui adanya gejala kerusakan. 1.3 Peralatan gelas yang rusak dipisahkan untuk ditangani lebih lanjut. 1.4 Peralatan gelas yang rusak dicatat sesuai prosedur.
2. Menyiapkan larutan/ bahan pencuci	2.1 <b>Larutan pencuci</b> disiapkan mengikuti prosedur. 2.2 Larutan pencuci digunakan sesuai jenis bahan pengotor.
3. Melaksanakan perawatan peralatan gelas	3.1 Peralatan gelas dibersihkan sesuai dengan jenis pengotornya. 3.2 Peralatan gelas yang telah dibersihkan disimpan sesuai dengan prosedur penyimpanan. 3.3 Jumlah dan jenis peralatan yang disimpan dicatat sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Kompetensi ini digunakan untuk merawat peralatan gelas guna mendukung kegiatan pengujian di laboratorium.
  - Larutan pencuci alat gelas terutama adalah *teepol*, detergen, KOH/ NaOH dalam alkohol, kalium dikromat dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, larutan sulfit, serta asam kuat dan basa kuat.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk membersihkan alat gelas pada instrumen, seperti kuvet dan lensa optik.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 NaOH/KOH dalam alkohol

2.1.2 Kalium dikromat dalam asam sulfat pekat

2.1.3 Larutan pencuci peralatan gelas spesifik lainnya

2.1.4 Peralatan gelas yang akan dibersihkan

2.1.5 Peralatan pembersih

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 NaOH/KOH dalam alkohol

2.2.2 Kalium dikromat dalam asam sulfat pekat

2.2.3 Larutan pencuci peralatan gelas spesifik lainnya

2.2.4 Alat pelindung diri (APD), seperti jas lab, masker, dan sarung tangan, sepatu pelindung, dan *googles*

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pelaporan peralatan

4.2.2 Prosedur penyiapan larutan pencuci

4.2.3 Prosedur pembersihan peralatan gelas

4.2.4 Prosedur penyimpanan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek, pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merawat peralatan gelas.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, dan demonstrasi/praktik di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Spesifikasi peralatan gelas

3.1.2 Jenis dan fungsi peralatan gelas di laboratorium

3.1.3 Jenis dan fungsi bahan pencuci peralatan gelas di laboratorium

3.2 Keterampilan

3.2.1 Memisahkan peralatan gelas sesuai jenis dan fungsinya

3.2.2 Memilih dan menggunakan bahan pencuci

3.2.3 Membersihkan peralatan gelas sesuai jenis pengotornya

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menggunakan bahan pencuci sesuai jenis pengotor

5.2 Ketepatan dalam menyimpan peralatan gelas sesuai prosedur penyimpanan

**KODE UNIT : M.749000.004.01**

**JUDUL UNIT : Merawat Peralatan Non-Gelas Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merawat peralatan non-gelas mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi jenis-jenis peralatan non-gelas	<p>1.1 Peralatan non-gelas dibedakan antara alat bantu kerja (<i>tools</i>), alat pengambilan sampel, alat proses, dan alat ukur.</p> <p>1.2 <b>Bahan pembuatan peralatan non-gelas</b> diidentifikasi dengan benar.</p> <p>1.3 Peralatan non-gelas yang rusak dicatat sesuai prosedur.</p> <p>1.4 Peralatan non-gelas yang rusak dipisahkan untuk ditangani lebih lanjut.</p>
2. Menjaga kebersihan peralatan non-gelas	<p>2.1 Alat dan bahan pembersih dipastikan sesuai dengan sifat bahan dan fungsi alat.</p> <p>2.2 <b>Bahan pembersih spesifik</b> untuk peralatan tertentu dipastikan tersedia.</p> <p>2.3 Peralatan non-gelas dibersihkan dengan cara yang sesuai dengan sifat dan fungsi peralatan mengikuti prosedur.</p>
3. Menjaga fungsi kerja peralatan non-gelas	<p>3.1 Bagian-bagian peralatan non-gelas diperiksa sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Kotoran pada peralatan non-gelas dibersihkan sesuai prosedur.</p> <p>3.3 Bagian bergerak pada peralatan non-gelas <b>dilumasi sesuai prosedur</b>.</p>
4. Melaporkan perawatan peralatan non-gelas	<p>4.1 Aktivitas perawatan peralatan non-gelas dicatat sesuai prosedur.</p> <p>4.2 Kerusakan pada peralatan diperbaiki/ direkondisi mengikuti prosedur.</p> <p>4.3 Kerusakan dan gangguan fungsi kerja yang tidak bisa diatasi dilaporkan sesuai prosedur.</p>

## BATASAN VARIABEL

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis peralatan non-gelas yang ada di laboratorium, menjaga kebersihan peralatan non-gelas, menjaga fungsi kerja peralatan non-gelas, dan melaporkan perawatan peralatan non-gelas dalam merawat peralatan non-gelas mengikuti prosedur.
- 1.2 **Bahan pembuatan peralatan non-gelas** antara lain adalah agate, logam (seperti platina, besi, zircon, baja nir-karat, dan nikel), dan polimer (seperti polivinil klorida, poliketon, nalgene, dan teflon).
- 1.3 **Bahan pembersih spesifik** antara lain adalah natrium sulfat untuk membersihkan logam platina, natrium sulfit untuk membersihkan endapan mangan dioksida, dan penetran berbasis silikon/metanol untuk membersihkan bagian-bagian logam yang mengalami oksidasi.
- 1.4 **Pelumas khusus** pada unit ini adalah pelumas berbasis silikon untuk melumai bagian bergerak pada peralatan non gelas.

### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

#### 2.1 Peralatan

2.1.1 Berbagai jenis-jenis peralatan non-gelas

2.1.2 Alat pembersih peralatan non-gelas yang sesuai dengan peralatan yang tersedia

#### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas lab, sarung tangan, masker dan kaca mata

2.2.2 Bahan pembersih yang sesuai dengan peralatan non-gelas yang tersedia

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

#### 4. Norma dan standar

##### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

##### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pencatatan dan pelaporan peralatan non-gelas yang rusak

4.2.2 Prosedur perawatan peralatan non-gelas

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merawat peralatan non-gelas mengikuti prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

#### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Jenis-jenis bahan non-gelas untuk membuat peralatan laboratorium analitik

3.1.2 Bentuk dan fungsi peralatan non-gelas

3.1.3 Teori merawat peralatan non-gelas

##### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Membedakan peralatan non-gelas berdasarkan bahan pembuatan dan fungsinya

3.2.2 Menentukan peralatan non-gelas yang layak pakai dan yang memerlukan perawatan

3.2.3 Membersihkan peralatan non-gelas sesuai dengan bahan dan fungsi peralatan

3.2.4 Melumasi peralatan non-gelas dengan pelumas dengan tepat

3.2.5 Melaksanakan rekondisi peralatan non-gelas mengikuti prosedur

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Membersihkan kotoran pada peralatan non-gelas sesuai prosedur

5.2 Melumasi bagian bergerak pada peralatan non-gelas sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.005.01**

**JUDUL UNIT : Merawat Lingkungan Kerja Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merawat lingkungan kerja instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan program perawatan lingkungan kerja instrumen analitik	1.1 Prosedur perawatan lingkungan kerja instrumen analitik dipilih sesuai dengan objek yang akan dirawat. 1.2 Jadwal melaksanakan kegiatan perawatan lingkungan kerja instrumen analitik ditentukan sesuai kebutuhan. 1.3 Bahan dan alat yang akan digunakan dalam perawatan lingkungan kerja instrumen analitik disiapkan sesuai prosedur. 1.4 <b>Kondisi lingkungan kerja</b> instrumen analitik diperiksa sesuai prosedur
2. Melaksanakan perawatan lingkungan kerja instrumen analitik	2.1 Alat pelindung diri digunakan sesuai dengan jenis pekerjaan. 2.2 Perawatan lingkungan kerja instrumen analitik dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.3 Kegiatan perawatan lingkungan kerja instrumen analitik dicatat dan dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Kompetensi ini digunakan untuk merencanakan program perawatan dan melaksanakan perawatan lingkungan kerja instrumen analitik dalam merawat lingkungan kerja instrumen analitik guna mendukung pelaksanaan pengujian di laboratorium.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk merawat instrumen analitik.



- 1.3 **Kondisi lingkungan kerja** termasuk suhu ruang, kelembaban dan persiapan *log book* perawatan lingkungan instrumen analitik.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat untuk merawat lingkungan kerja instrumen analitik seperti termometer, humidimeter, barometer, draft meter dan lux meter
    - 2.1.2 Bahan untuk merawat lingkungan kerja instrumen analitik
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD), seperti jas lab, masker, dan sarung tangan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur perawatan lingkungan kerja instrumen analitik
    - 4.2.2 Prosedur pencatatan dan pelaporan data perawatan lingkungan kerja instrumen analitik

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam melaksanakan perawatan lingkungan kerja instrumen analitik.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Kondisi lingkungan kerja instrumen analitik

3.1.2 Jenis dan fungsi peralatan untuk merawat lingkungan kerja analitik

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Memilih dan menggunakan bahan dan alat untuk merawat lingkungan kerja instrumen analitik

3.2.2 Mengkondisikan lingkungan kerja instrumen analitik

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam melakukan pemeriksaan kondisi laboratorium

5.2 Kecermatan dalam menggunakan prosedur perawatan lingkungan kerja instrumen analitik

**KODE UNIT : M.749000.006.01**

**JUDUL UNIT : Merawat Neraca Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merawat neraca analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan program perawatan neraca analitik	1.1 Prosedur perawatan neraca analitik dipastikan tersedia sesuai kebutuhan. 1.2 Jadwal perawatan dan kalibrasi/verifikasi neraca analitik disusun sesuai dengan prosedur. 1.3 <b>Kondisi lingkungan kerja</b> neraca analitik diperiksa sesuai prosedur.
2. Melaksanakan program perawatan neraca analitik	2.1 Neraca analitik dan bagiannya dibersihkan sesuai prosedur. 2.2 Neraca analitik yang tidak digunakan dirawat sesuai prosedur. 2.3 Jadwal kalibrasi/verifikasi neraca analitik dipastikan sesuai dengan jadwal.
3. Melaporkan program perawatan neraca analitik	3.1 Hasil perawatan neraca analitik dilaporkan sesuai prosedur. 3.2 Neraca analitik yang rusak ditindaklanjuti sesuai prosedur. 3.3 Hasil tindaklanjut dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk merencanakan program perawatan neraca analitik, melaksanakan program perawatan neraca analitik, dan melaporkan program perawatan neraca analitik dalam merawat neraca analitik sebelum dan sesudah digunakan untuk aktivitas analisis kimia.
  - 1.2 Kondisi lingkungan kerja termasuk suhu ruang, kelembaban dan persiapan *log book* perawatan neraca analitik.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Neraca Analitik
    - 2.1.2 Alat untuk merawat neraca analitik
    - 2.1.3 Peralatan pendukung seperti termometer, humidimeter, barometer, *draft* meter dan *lux* meter
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Manual neraca
    - 2.2.2 Jadwal pelaksanaan kalibrasi/verifikasi neraca analitik
    - 2.2.3 Jadwal cek antara
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur perawatan/kalibrasi/verifikasi neraca analitik

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merawat neraca analitik.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, dan/atau simulasi di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Neraca analitik dan spesifikasinya

3.1.2 Persyaratan kondisi lingkungan untuk perawatan neraca analitik

3.1.3 Membersihkan neraca analitik

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Memeriksa status verifikasi atau kalibrasi neraca analitik

3.2.2 Memeriksa dan mencatat kondisi lingkungan kerja neraca analitik

3.2.3 Mengkondisikan persyaratan lingkungan

3.2.4 Membersihkan neraca analitik sesuai prosedur

3.2.5 Merekam dan melaporkan program perawatan

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis

5.1 Menempatkan neraca sesuai dengan tempat neraca tersebut akan dioperasikan

5.2 Mengkondisikan lingkungan kerja neraca analitik sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.007.01**

**JUDUL UNIT : Memastikan Kualitas Air Suling dan Pereaksi**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan memastikan kualitas air suling dan pereaksi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menguji kualitas air suling	1.1 Sampel air dimasukkan ke dalam gelas kimia yang sesuai. 1.2 <b>Kondisi fisik air suling</b> diuji sesuai prosedur. 1.3 Nilai pH air suling diukur <b>dengan cara yang benar</b> . 1.4 Nilai daya hantar listrik air suling diukur sesuai prosedur. 1.5 Hasil pengukuran kualitas air suling dibandingkan dengan standar keberterimaan yang telah ditentukan. 1.6 Air suling yang tidak memenuhi persyaratan ditindaklanjuti mengikuti ketentuan perusahaan.
2. Menguji kualitas pereaksi	2.1 Kemasan pereaksi diperiksa. 2.2 Label pereaksi dibaca untuk mengetahui pernyataan kualitas pereaksi. 2.3 <b>Kondisi fisik pereaksi</b> diuji sesuai prosedur. 2.4 <b>Kualitas pereaksi</b> diuji mengikuti prosedur yang sesuai dengan informasi pada label kemasan. 2.5 Hasil pengujian pereaksi dibandingkan dengan standar keberterimaan yang telah ditentukan. 2.6 Pereaksi yang tidak memenuhi persyaratan ditindaklanjuti mengikuti ketentuan perusahaan.
3. Melaporkan kualitas air suling dan pereaksi	3.1 Hasil pengukuran kualitas air suling dan pereaksi dilaporkan sesuai prosedur. 3.2 Ketidaksesuaian yang terjadi dilaporkan sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menguji kualitas air suling, menguji kualitas pereaksi, dan melaporkan kualitas air suling dan pereaksi dalam memastikan kualitas air suling dan pereaksi.
- 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk analisis atau pengujian sampel air dan bahan kimia.
- 1.3 Kondisi fisik air suling dan pereaksi meliputi warna, bau, dan kekeruhan.
- 1.4 Pada pengukuran pH, air suling ditambahkan satu atau dua tetes larutan KCl 10% netral.
- 1.5 Kualitas air suling yang diukur adalah daya hantar listrik dan pH.
- 1.6 Kualitas pereaksi yang diukur sesuai spesifikasi pereaksi.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Konduktometer
- 2.1.2 pH-meter
- 2.1.3 Peralatan gelas, seperti gelas piala, dan lain-lain

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Sampel air (air suling, air bebas ion, air mineral, dan air kran)
- 2.2.2 Sampel bahan kimia dalam kemasan (kualitas p.a., *pure*, dan teknis)
- 2.2.3 Larutan *buffer* pH
- 2.2.4 Larutan standar daya hantar listrik
- 2.2.5 Sampel larutan peraksi yang masih baik dan yang sudah kedaluarsa.
- 2.2.6 MSDS minimal untuk bahan kimia yang digunakan
- 2.2.7 Tabel standar nilai kehantaran listrik dan pH untuk air dan larutan pereaksi yang encer
- 2.2.8 Alat pelindung diri (APD), seperti jas lab, masker, sarung tangan
- 2.2.9 Panduan pengoperasian alat

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pemeriksaan kualitas air suling

4.2.2 Prosedur pemeriksaan kualitas pereaksi

4.2.3 Standar keberterimaan untuk air suling dan pereaksi

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam memeriksa kualitas air dan bahan kimia.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi, praktik, dan/atau simulasi di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK) untuk membuktikan kemampuan dalam memastikan kualitas air suling dan pereaksi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Konsep pH dan daya hantar listrik larutan

3.1.2 Lembar data keselamatan bahan (MSDS)

3.1.3 Struktur label kemasan pereaksi

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Melaksanakan pengukuran pH untuk sampel dengan nilai daya hantar listrik sangat rendah

3.2.2 Menggunakan konduktometer

3.2.3 Menggunakan pH meter



### 3.2.4 Memeriksa kemasan dan label pereaksi

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

#### 5. Aspek kritis

5.1 Nilai pH air suling diukur dengan cara yang benar

5.2 Kecermatan dalam menentukan kualitas pereaksi sesuai spesifikasi

**KODE UNIT : M.749000.008.01**

**JUDUL UNIT : Menggunakan Peralatan K3 Sesuai Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dibutuhkan dalam menggunakan peralatan K3 sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memastikan fungsi dan peruntukkan peralatan K3 yang akan digunakan	1.1 Peralatan K3 yang akan digunakan disiapkan sesuai kebutuhan. 1.2 Sebelum digunakan, peralatan K3 diperiksa kondisi dan status penggunaannya sesuai prosedur. 1.3 Kondisi dan status peralatan K3 dari hasil pemeriksaaan dicatat sesuai prosedur.
2. Melaksanakan penggunaan peralatan K3 sesuai prosedur	2.1 Penggunaan peralatan K3 dipahami sesuai kebutuhan. 2.2 Prosedur standar penggunaan alat K3 diikuti sesuai aturan keselamatan dan kesehatan kerja.
3. Menyimpan peralatan K3 yang telah digunakan sesuai prosedur	3.1 Peralatan K3 yang telah digunakan <b>dirawat</b> sesuai prosedur. 3.2 Peralatan K3 yang telah digunakan disimpan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memastikan fungsi dan peruntukkan peralatan K3, melaksanakan penggunaan peralatan K3 dan menyimpan peralatan K3 dalam menggunakan perlatan K3 sesuai prosedur.
  - 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk alat pelindung diri (APD).
  - 1.3 Perawatan alat K3 meliputi pembersihan, pencucian dan atau sterilisasi.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat pelindung diri (APD)

- 2.1.2 Alat pemadam kebakaran ringan (APAR), *safety shower* dan alat K3 lainnya
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Pedoman K3
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan Standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur penggunaan peralatan K3
    - 4.2.2 Prosedur perawatan peralatan K3

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menggunakan peralatan K3 sesuai prosedur.
  - 1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan menggunakan peralatan K3 sesuai prosedur.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan ketrampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Pengetahuan bahan kimia berbahaya
    - 3.1.2 Lingkungan keselamatan dan kesehatan kerja

- 3.1.3 Fungsi kerja peralatan K3
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Menggunakan alat pelindung diri dan peralatan K3 lainnya
  - 3.2.2 Merawat dan menyimpan peralatan K3
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Penggunaan peralatan K3 dipahami sesuai kebutuhan
  - 5.2 Kecermatan dalam merawat dan menyimpan peralatan K3

**KODE UNIT : M.749000.009.01**

**JUDUL UNIT : Membersihkan Tumpahan Bahan Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membersihkan tumpahan bahan kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan dan bahan penetral untuk membersihkan tumpahan bahan kimia	1.1 Tumpahan bahan kimia diidentifikasi untuk menentukan peralatan dan bahan penetral yang digunakan. 1.2 Peralatan, bahan dan perlengkapan untuk membersihkan tumpahan bahan kimia disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Alat bantu sirkulasi udara dioperasikan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan kegiatan pembersihan tumpahan bahan kimia	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai dengan prosedur. 2.2 Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan kebersihan digunakan sesuai dengan prosedur. 2.3 <b>Bahan penetral</b> digunakan sesuai prosedur. 2.4 Hasil penetralan tumpahan bahan kimia dibuang sesuai prosedur. 2.5 Peralatan yang telah digunakan dibersihkan sesuai prosedur. 2.6 Hasil kegiatan pembersihan tumpahan bahan kimia dicatat dan dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menyiapkan peralatan dan bahan penetral, melaksanakan kegiatan pembersihan tumpahan bahan kimia dalam membersihkan tumpahan bahan kimia di laboratorium.
  - 1.2 Bahan penetral disiapkan berdasarkan jenis tumpahan bahan kimia.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Bahan pembersih

2.1.2 Bahan penetral

2.1.3 Kain pembersih

2.1.4 Kertas label

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Kertas pH

2.2.2 MSDS atau katalog bahan kimia

2.2.3 Alat pelindung diri (APD), seperti jas lab, sarung tangan, sepatu pelindung, *googles*, dan masker

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pembersihan tumpahan bahan kimia

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek, pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membersihkan tumpahan bahan kimia.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Bahan kimia
    - 3.1.2 Jenis dan fungsi peralatan pembersih tumpahan bahan kimia
    - 3.1.3 Penanganan tumpahan bahan kimia
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Membersihkan tumpahan bahan kimia sesuai prosedur
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Cermat
  - 4.3 Teliti
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam memilih bahan penetral/pembersih yang sesuai
  - 5.2 Kecermatan dalam memilih alat pembersih tumpahan bahan kimia yang sesuai
  - 5.3 Kecermatan dalam menggunakan APD sesuai dengan jenis tumpahan bahan kimia

**KODE UNIT : M.749000.010.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Pekerjaan di Laboratorium Berdasarkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan pekerjaan di laboratorium berdasarkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan laboratorium berdasarkan K3	1.1 Kondisi area kerja laboratorium diperiksa sesuai ketentuan K3. 1.2 Peralatan K3 dan alat-alat pelindung diri disiapkan sesuai kebutuhan. 1.3 Pereaksi, sampel, dan bahan kimia disiapkan sesuai ketentuan K3.
2. Melaksanakan kegiatan di laboratorium berdasarkan K3	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur K3 2.2 Peralatan dioperasikan sesuai dengan prosedur. 2.3 <b>Ketidaknormalan</b> fungsi kerja peralatan dilaporkan mengikuti prosedur. 2.4 Kecelakaan kerja di laboratorium ditangani sesuai prosedur. 2.5 Limbah hasil kegiatan di laboratorium, ditangani sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menyiapkan dan melaksanakan kegiatan di laboratorium dalam melaksanakan pekerjaan di laboratorium berdasarkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).
  - 1.2 Tindak lanjut kondisi kerja yang tidak normal adalah pelaporan kondisi ketidaknormalan mengikuti prosedur untuk segera diatasi.



## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas lab, sarung tangan, masker dan sepatu tertutup

2.1.2 Alat keselamatan kerja seperti alat pemadam api ringan

2.2.1 Alat untuk pertolongan pertama, seperti pencuci mata dan pancuran air (*shower*)

2.2.2 Pereaksi, sampel, dan bahan kimia

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 MSDS dan tanda-tanda bahaya

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur menyiapkan laboratorium sesuai K3

4.2.2 Prosedur penanganan limbah laboratorium

4.2.3 Prosedur K3

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan di laboratorium berdasarkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, praktik di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Alat-alat K3 dan alat-alat pelindung diri

3.1.2 Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di Laboratorium

3.1.3 MSDS dan tanda bahaya

3.1.4 Jenis-jenis limbah bahan kimia

3.1.5 Jenis-jenis bahaya di laboratorium uji

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Memahami simbol-simbol tanda bahaya

3.2.2 Menentukan ketidaknormalan kondisi K3 lab uji

3.2.3 Memilih dan menggunakan alat pelindung diri

3.2.4 Menangani limbah bahan kimia lab uji

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan ketidaknormalan fungsi kerja peralatan

5.2 Kecermatan dalam menindaklanjuti potensi bahaya

**KODE UNIT : M.749000.011.01**

**JUDUL UNIT : Mencari Informasi Sifat Bahaya Bahan Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang dibutuhkan dalam mencari informasi sifat bahaya bahan kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengikuti kegiatan pencarian informasi sifat bahaya bahan kimia sesuai prosedur	1.1 Nama bahan kimia yang akan dicari informasi sifat bahayanya dipastikan sesuai prosedur. 1.2 Bahan kimia yang dicari informasinya diidentifikasi sebagai bahan kimia berbahaya. 1.3 Panduan pencarian bahan kimia berbahaya disiapkan melalui <i>material safety data sheet (MSDS)</i> atau panduan lain sesuai prosedur.
2. Mendata sifat bahaya bahan kimia berdasarkan <i>material safety data sheet (MSDS)</i>	2.1 Bahan kimia yang dicari informasinya diidentifikasi keterangan dasar bahan, sifat dan karakteritiknya sesuai prosedur. 2.2 Semua hasil identifikasi sifat bahaya bahan kimia dicatat sesuai prosedur. 2.3 Hasil pencarian informasi sifat bahaya bahan kimia diarsipkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengikuti kegiatan pencarian informasi sifat bahaya bahan kimia sesuai prosedur dan mendata sifat bahaya bahan kimia berdasarkan *material safety data sheet (MSDS)* di dalam mencari informasi sifat bahaya bahan kimia sesuai prosedur.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat tulis kantor
    - 2.1.2 Alat pengolah data

## 2.2 Perlengkapan

### 2.2.1 Catatan bahan kimia

### 2.2.2 Lembar data keamanan bahan kimia (MSDS) dan panduan lain

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur pencarian informasi sifat bahaya bahan kimia

#### 4.2.2 Prosedur pengarsipan MSDS

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mencari informasi bahaya bahan kimia sesuai prosedur.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan mencari informasi bahaya bahan kimia sesuai prosedur.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

##### 3.1.1 Pengetahuan bahan kimia berbahaya

##### 3.1.2 Peraturan terkait bahan kimia berbahaya

- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Membaca *material safety data sheet* (MSDS)
  - 3.2.2 Mengidentifikasi bahaya bahan kimia yang dicari informasinya
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis penilaian
  - 5.1 Kecermatan dalam mengenali nama bahan kimia
  - 5.2 Kecermatan dalam menentukan sifat bahaya kimia berdasarkan MSDS

**KODE UNIT : M.749000.012.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Peralatan K3 yang Dibutuhkan**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang dibutuhkan dalam menentukan peralatan K3 yang dibutuhkan laboratorium.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mendata kegiatan laboratorium kimia yang membutuhkan peralatan K3	<p>1.1 Daftar kegiatan laboratorium dibuat sesuai dengan kebutuhan, peruntukkan dan spesifikasi laboratorium.</p> <p>1.2 Metode uji analisis yang akan digunakan diidentifikasi titik-titik kritisnya untuk menentukan peralatan K3 khusus yang dapat digunakan.</p> <p>1.3 Rincian dan tahapan setiap pekerjaan diidentifikasai untuk memastikan kebutuhan peralatan K3 yang sesuai.</p> <p>1.4 Hasil identifikasi kebutuhan peralatan K3 dicatat sesuai prosedur.</p>
2. Memeriksa kondisi ruang laboratorium sesuai kebutuhan	<p>2.1 Ruangan yang membutuhkan peralatan khusus K3 diidentifikasi sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Penempatan bahan kimia dan penempatan peralatan dan utilitas diperiksa sesuai prosedur.</p>
3. Memilih peralatan K3 sesuai hasil identifikasi kebutuhan K3 di laboratorium	<p>3.1 Peralatan K3 dipilih sesuai hasil identifikasi kebutuhan.</p> <p>3.2 Peralatan K3 ditempatkan dan digunakan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk mendata kegiatan laboratorium kimia yang membutuhkan peralatan K3, memeriksa kondisi ruang laboratorium sesuai kebutuhan K3, memilih peralatan K3 sesuai hasil identifikasi kebutuhan K3 di laboratorium dalam menentukan peralatan K3 yang dibutuhkan di laboratorium.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

#### 2.1.1 Alat tulis kantor

### 2.2 Perlengkapan

#### 2.2.1 Daftar aktivitas laboratorium

#### 2.2.2 Daftar jumlah personil

#### 2.2.3 Katalog peralatan K3

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur pemeriksaan kondisi ruangan laboratorium

#### 4.2.2 Prosedur identifikasi kebutuhan peralatan K3

#### 4.2.3 Prosedur penempatan peralatan K3

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menentukan peralatan K3 yang dibutuhkan di laboratorium.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan menentukan peralatan K3 yang dibutuhkan di laboratorium.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, dan demonstrasi/praktik di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan ketrampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pengetahuan bahan kimia berbahaya

3.1.2 Lingkungan keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

3.1.3 Prinsip kerja peralatan K3

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengidentifikasi kebutuhan peralatan K3 berdasarkan aktivitas di laboratorium

3.2.2 Mengidentifikasi kebutuhan peralatan K3 berdasarkan jumlah personil laboratorium

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Teliti

4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi peralatan K3 sesuai kebutuhan laboratorium



**KODE UNIT : M.749000.013.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Kelayakan Peralatan K3**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang dibutuhkan dalam menentukan kelayakan peralatan K3.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memeriksa kondisi peralatan K3	1.1 Pemeriksaan kondisi peralatan K3 dilaksanakan mengikuti jadwal perusahaan. 1.2 Pemeriksaan dilakukan mengikuti prosedur perusahaan. 1.3 Ketidak-normalan kondisi yang teridentifikasi dicatat.
2. Membedakan peralatan K3 yang layak pakai dan rusak	2.1 Peralatan yang mengalami ketidak-normalan kondisi direkondisi mengikuti prosedur. 2.2 Peralatan yang layak pakai dan rusak dilaporkan sesuai prosedur. 2.3 Peralatan yang rusak <b>ditangani</b> sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk memeriksa kondisi peralatan K3 dan membedakan peralatan K3 yang layak pakai dan rusak dalam menentukan kelayakan peralatan K3.
  - Penanganan peralatan yang rusak dilakukan dengan rekondisi, reparasi, atau ganti baru.
  - Unit kompetensi ini hanya berlaku untuk peralatan K3 di laboratorium analitik.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
 

Peralatan K3 untuk laboratorium analitik (minimal APAR kimia kering, pancuran air/*shower*, pencuci mata, dan kotak P3K

## 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, *google*, sarung tangan, dan masker

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan Standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pemeriksaan peralatan K3 laboratorium

4.2.2 Prosedur penanganan ketidaknormalan peralatan K3

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membedakan peralatan K3 yang masih layak dan yang sudah rusak.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Jenis-jenis peralatan keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium analitik

3.1.2 Cara kerja tiap peralatan K3

3.1.3 Penjadwalan dan pengujian kelayakan alat K3

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menentukan kondisi kelayakan peralatan K3

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis penilaian

5.1 Kecermatan dalam menguji dan menyimpulkan kondisi peralatan

**KODE UNIT : M.749000.014.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Larutan Pereaksi Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat larutan pereaksi mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan bahan dan alat untuk membuat larutan perekasi	<p>1.1 Prosedur, peralatan, alat pelindung diri, dan bahan kimia untuk membuat larutan pereaksi disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.2 Karakteristik bahan kimia yang akan digunakan diidentifikasi berdasarkan lembar data keselamatan bahan (MSDS).</p>
2. Melaksanakan kegiatan pembuatan larutan pereaksi	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Larutan pereaksi dibuat sesuai dengan prosedur.</p> <p>2.3 Peralatan yang sudah digunakan dibersihkan sesuai prosedur.</p> <p>2.4 Pereaksi yang telah dibuat, sisa bahan kimia, dan peralatan disimpan sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan kegiatan pembuatan larutan pereaksi	<p>3.1 Hasil identifikasi dan perhitungan bahan kimia dicatat sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Hasil identifikasi dan perhitungan bahan kimia dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini digunakan menyiapkan bahan dan alat untuk membuat larutan pereaksi, melaksanakan kegiatan pembuatan larutan pereaksi, dan melaporkan kegiatan pembuatan larutan pereaksi dalam membuat larutan pereaksi sesuai prosedur guna mendukung pelaksanaan pengujian di laboratorium.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan gelas, seperti labu takar, pipet *volumetric*, pipet tetes, labu semprot, dan peralatan gelas lainnya

2.1.2 Neraca analitik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Bahan kimia

2.2.2 Air suling

2.2.3 *Material safety data sheet* (MSDS)

2.2.4 Alat pelindung diri (APD), seperti jas lab, masker, dan sarung tangan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pembuatan pereaksi

4.2.2 Prosedur pembersihan peralatan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membuat larutan pereaksi sesuai prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan/atau portofolio di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pengetahuan bahan kimia (PBK)

3.1.2 Larutan dan konsentrasi larutan

3.1.3 Pelabelan

3.1.4 *Material safety data sheet* (MSDS)

3.1.5 Penyimpanan bahan kimia

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Memilih dan menggunakan peralatan untuk membuat larutan

3.2.2 Membuat larutan sesuai prosedur

3.2.3 Menyimpan larutan sesuai sifat larutan yang telah dibuat

3.2.4 Membersihkan peralatan yang telah digunakan

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam memilih peralatan yang akan digunakan

5.2 Ketelitian dalam menghitung kebutuhan bahan kimia untuk membuat larutan

5.3 Ketelitian dalam menentukan tanda tera peralatan untuk membuat larutan

**KODE UNIT : M.749000.015.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Larutan Standar Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat larutan standar mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan bahan dan alat untuk membuat larutan standar	<p>1.1 Prosedur, peralatan, bahan kimia untuk membuat larutan standar, dan alat pelindung diri disiapkan sesuai dengan prosedur.</p> <p>1.2 Karakteristik bahan kimia standar yang akan digunakan diidentifikasi berdasarkan lembar data keselamatan bahan.</p>
2. Melaksanakan kegiatan pembuatan larutan standar	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Pembuatan larutan standar dilaksanakan sesuai dengan prosedur.</p> <p>2.3 Sesudah penggunaan, peralatan dibersihkan sesuai prosedur.</p> <p>2.4 Larutan standar yang telah dibuat, bahan kimia, dan peralatan disimpan sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan kegiatan pembuatan larutan standar	<p>3.1 Hasil identifikasi bahan kimia standar dicatat sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Hasil perhitungan bahan kimia standar dicatat sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini digunakan dalam menyiapkan bahan dan alat, melaksanakan kegiatan pembuatan larutan standar, dan melaporkan kegiatan pembuatan larutan standar untuk membuat larutan standar mengikuti prosedur guna mendukung pelaksanaan pengujian di laboratorium.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan gelas seperti labu takar, pipet volumetrik, dan pipet tetes serta peralatan gelas lainnya

2.1.2 Neraca analitik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Bahan kimia standar

2.2.2 Air suling

2.2.3 Alat pelindung diri (APD), seperti jas lab, masker, dan sarung tangan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pembuatan larutan standar

4.2.2 Prosedur perhitungan larutan standar

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membuat larutan standar mengikuti prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan/atau portofolio di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)



3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Pengetahuan bahan kimia (PBK)
    - 3.1.2 Larutan standar
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Memilih dan menggunakan peralatan untuk membuat larutan standar
    - 3.2.2 Membuat larutan standar sesuai prosedur
    - 3.2.3 Membuat label larutan
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketelitian dalam memilih peralatan yang akan digunakan
  - 5.2 Ketelitian dalam menghitung larutan standar sesuai prosedur
  - 5.3 Kecermatan dalam menentukan tanda tera peralatan untuk pembuatan larutan standar

**KODE UNIT : M.749000.016.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Label Pereaksi**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat label pereaksi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan bahan dan alat untuk membuat label pereaksi	1.1 Prosedur dan <i>MSDS</i> atau katalog bahan kimia disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Wadah berisi pereaksi yang akan diberi label disiapkan sesuai prosedu
2. Melaksanakan kegiatan pembuatan label pereaksi	2.1 Tanda bahaya senyawa kimia ditentukan sesuai dengan sifat pereaksi. 2.2 Wadah pereaksi diberi <b>label</b> informasi sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini digunakan untuk menyiapkan dan melaksanakan kegiatan pembuatan label pereaksi dalam membuat label pereaksi.
  - Pemberian label** merupakan tahapan kegiatan dari menuliskan informasi terkait dengan nama pereaksi, tanggal pembuatan, pereaksi, tanggal kadaluarsa pereaksi dan sebagainya pada label serta menempelkan label pada wadah pereaksi.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
    - Alat tulis kantor untuk membuat label pereaksi
    - Data sifat bahan kimia yang akan diberi label
  - Perlengkapan
    - Katalog bahan kimia
    - MSDS*
- Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)

- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pembuatan label pereaksi

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membuat label pereaksi.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, di laboratorium, tempat kerja, dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Pengetahuan bahan kimia
    - 3.1.2 Pembuatan label (*labeling*)
    - 3.1.3 MSDS
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mencari informasi bahan kimia dari katalog atau MSDS
    - 3.2.2 Mencantumkan informasi yang diperlukan pada label pereaksi
    - 3.2.3 Menempelkan label yang dibuat pada wadah pereaksi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Cermat
  - 4.3 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mencari informasi bahan kimia yang dibutuhkan

5.2 Kecermatan dalam memberikan informasi pada label

**KODE UNIT : M.749000.017.01**

**JUDUL UNIT : Menyimpan Bahan Kimia dengan Aman**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyimpan bahan kimia dengan aman.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan alat dan bahan untuk menyimpan bahan kimia	1.1 Prosedur penyimpanan bahan kimia dipastikan tersedia. 1.2 Lembar data keselamatan bahan (MSDS) atau katalog bahan kimia dipastikan tersedia. 1.3 Bahan kimia yang akan disimpan diidentifikasi karakteristiknya. 1.4 Tempat menyimpan bahan kimia disiapkan sesuai prosedur. 1.5 Kondisi lingkungan penyimpanan bahan kimia disiapkan sesuai prosedur. 1.6 Alat pelindung diri dipastikan tersedia sesuai prosedur K3.
2. Melaksanakan kegiatan penyimpanan bahan kimia	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur K3. 2.2 Bahan kimia yang akan disimpan dikelompokkan sesuai karakteristiknya. 2.3 Bahan kimia disimpan pada lemari penyimpan sesuai dengan prosedur. 2.4 Informasi mengenai kelompok bahan kimia yang disimpan ditempelkan pada lemari penyimpan. 2.5 Bahan kimia yang disimpan diperiksa kondisinya sesuai prosedur. 2.6 Semua bahan kimia yang disimpan dicatat sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini digunakan menyiapkan alat dan bahan untuk menyimpan bahan kimia, melaksanakan kegiatan penyimpanan

bahan kimia dalam menyimpan bahan kimia dengan aman sesuai prosedur.

1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk bahan kimia yang tidak memiliki identitas atau tidak berlabel.

1.3 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk bahan kimia yang sudah rusak.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

#### 2.1.1 Lemari penyimpanan

### 2.2 Perlengkapan

#### 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas lab, masker, dan sarung tangan

#### 2.2.2 MSDS

#### 2.2.3 Bahan kimia yang akan disimpan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur penyimpanan bahan kimia

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menyimpan bahan kimia dengan aman.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Bahan kimia

3.1.2 Jenis dan fungsi Alat pelindung diri (APD)

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan APD

3.2.2 Mengelompokkan bahan kimia sesuai karakteristiknya

3.2.3 Menyimpan bahan kimia

3.2.4 Memantau bahan kimia sesuai prosedur

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam mencari informasi bahan kimia yang akan disimpan

5.2 Ketepatan dalam menyimpan bahan kimia sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.018.01**

**JUDUL UNIT : Membuang Limbah Pereaksi Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuang limbah pereaksi mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan alat dan bahan untuk membuang limbah pereaksi	1.1 Prosedur pembuangan limbah pereaksi disiapkan sesuai karakteristik limbah. 1.2 Limbah pereaksi yang akan dibuang diidentifikasi karakteristiknya. 1.3 Lembar data keselamatan bahan disiapkan sesuai dengan limbah pereaksi yang akan diolah dan bahan kimia pengolah. 1.4 Alat pelindung diri disiapkan sesuai jenis limbah kimia. 1.5 Peralatan disiapkan sesuai prosedur yang akan digunakan.
2. Melaksanakan kegiatan pembuangan limbah pereaksi	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Limbah pereaksi yang akan dibuang dikelompokkan sesuai karakteristiknya. 2.3 <b>Limbah pereaksi yang akan dibuang dinetralkan</b> sesuai prosedur. 2.4 Limbah pereaksi yang telah dinetralkan dibuang mengikuti prosedur. 2.5 Peralatan dicuci sampai bersih setelah digunakan. 2.6 Peralatan dan sisa bahan kimia (yang digunakan untuk mengolah bahan kimia yang akan dibuang) disimpan kembali setelah digunakan.
3. Melaporkan kegiatan pembuangan limbah pereaksi	3.1 Limbah pereaksi yang diolah dicatat sesuai prosedur. 3.2 Teknik pengolahan limbah pereaksi yang telah dilaksanakan dicatat dan dilaporkan sesuai prosedur.



## **BATASAN VARIABEL**

### 1. Konteks variabel

1.1 Unit kompetensi ini digunakan dalam menyiapkan alat dan bahan untuk membuang limbah pereaksi, melaksanakan kegiatan pembuangan limbah pereaksi, melaporkan kegiatan pembuangan limbah pereaksi untuk membuang limbah pereaksi sesuai prosedur.

1.2 Pengolahan limbah pereaksi yang dimaksud adalah penetralan limbah, bukan pengolahan di instalasi pengolahan air limbah (IPAL).

### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

#### 2.1 Peralatan

Alat untuk membuang limbah pereaksi

#### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, sarung tangan, masker, dan sepatu tertutup

2.2.2 MSDS

2.2.3 Formulir pelaporan kegiatan

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pembuangan limbah

4.2.2 Prosedur pengolahan limbah

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membuang limbah pereaksi mengikuti prosedur.

- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktek di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Karakteristik limbah pereaksi
    - 3.1.2 Cara-cara pembuangan limbah pereaksi
    - 3.1.3 Cara-cara pengolahan limbah pereaksi
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Memilih bahan untuk mengolah limbah pereaksi
    - 3.2.2 Memilih alat untuk mengolah limbah peraksi
    - 3.2.3 Mengolah limbah pereaksi sesuai prosedur
    - 3.2.4 Membuang limbah pereaksi sesuai prosedur
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Cermat
  - 4.3 Teliti
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam membuang limbah pereaksi yang akan dibuang sesuai dengan sifat bahaya dan tempat pembuangannya

**KODE UNIT : M.749000.019.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Komunikasi Antar Personal**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan komunikasi antar personal.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menerima informasi/pesan	1.1 Informasi yang disampaikan komunikan diidentifikasi. 1.2 Informasi yang disampaikan dipastikan sesuai permintaan.
2. Mengolah informasi	2.1 Informasi yang diterima diklasifikasikan berdasarkan <b>sifat informasi</b> . 2.2 Informasi didistribusikan sesuai ketentuan.
3. Menyampaikan informasi/pesan	3.1 <b>Informasi yang perlu disampaikan</b> disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Hasil analisis informasi yang sudah disiapkan dikonfirmasi sesuai prosedur. 3.3 Informasi disampaikan dengan cara yang sopan, efek bahasa tubuh, dan kepekaan terhadap perbedaan sosial.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini diterapkan untuk menerima informasi/pesan, mengolah informasi, menyediakan informasi/pesan, menyampaikan informasi/pesan dalam melaksanakan komunikasi antar personal.
  - Unit kompetensi ini diterapkan dalam berkomunikasi sesuai dengan prosedur yang berlaku di perusahaan.
  - Sifat informasi yang dimaksud seperti pesan, berita, instruksi, dan lain-lain.
  - Informasi yang perlu disampaikan seperti pesan, berita, permintaan analisis, dan lain-lain.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat komunikasi
    - 2.1.2 Alat tulis
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Dokumen terkait
    - 2.2.2 Komputer
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pelaksanaan komunikasi antar personal

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam melaksanakan komunikasi antar personal.
  - 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan informasi yang disampaikan dan diterima.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan atau di tempat kerja dan atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Cara komunikasi yang efektif

- 3.1.2 Etika sosialisasi
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Menerima informasi dengan benar
  - 3.2.2 Membedakan sifat informasi yang diberikan
  - 3.2.3 Menindaklanjuti informasi yang diberikan
  - 3.2.4 Menyampaikan informasi dengan tepat dan benar
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menyampaikan kembali informasi yang telah diterima

**KODE UNIT : M.749000.020.01**

**JUDUL UNIT : Menerima Sampel yang Akan Dianalisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan, pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menerima sampel yang akan dianalisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memvalidasi sampel	1.1 <b>Identitas sampel</b> diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Sampel yang tidak valid dikonfirmasi sesuai prosedur. 1.3 Semua hasil identifikasi dicatat sesuai prosedur.
2. Melaporkan sampel	2.1 Sampel yang diterima dan telah diberi label dilaporkan sesuai prosedur. 2.2 Identitas dan kondisi sampel yang masuk dicatat sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk memvalidasi sampel dan melaporkan sampel dalam menerima sampel yang akan dianalisis di laboratorium.
  - Identitas sampel mencakup jenis dan sifat fisik sampel, serta parameter uji.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk penerimaan sampel oleh analis pelaksana.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
    - Alat tulis menulis
    - Blangko label sampel
  - Perlengkapan
    - Formulir penerimaan sampel
    - Formulir penolakan sampel
    - Formulir analisis

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

##### 4.2.1 Prosedur penerimaan sampel

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menerima sampel yang akan dianalisis di laboratorium.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan menerima sampel yang akan dianalisis di laboratorium.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan/atau verifikasi bukti/portofolio di laboratorium, tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Cara mengidentifikasi sampel

3.1.2 Cara membuat label sampel

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Memvalidasi sampel yang diterima

3.2.2 Mengidentifikasi parameter uji sampel

3.2.3 Menentukan sampel diterima atau ditolak

3.2.4 Melakukan komunikasi secara efektif baik secara lisan maupun tulisan

3.2.5 Membuat label sampel

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam melaksanakan validasi sampel



**KODE UNIT : M.749000.021.01**

**JUDUL UNIT : Mengambil Sampel Uji (*Sub-Sampling*) dari Sampel Lapangan**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengambil sampel uji dari sampel lapangan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memperkirakan jumlah sampel yang diperlukan	1.1 Parameter yang dianalisis diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Jumlah massa sampel yang diperlukan untuk analisis satu parameter ditentukan dari metode uji. 1.3 Jumlah sampel yang diperlukan dihitung dari jumlah parameter yang dianalisis dan jumlah massa sampel untuk analisis tiap parameter.
2. Memperkecil ukuran sampel	2.1 Alat sampling dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 2.2 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.3 Sampel padatan yang homogen diperkecil ukurannya sesuai prosedur.
3. Melaksanakan <i>sampling</i> laboratorium	3.1 <b>Sampel</b> diambil sesuai prosedur. 3.2 Sampel dikemas dan diarsipkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memperkirakan jumlah sampel yang diperlukan, memperkecil ukuran sampel, serta melaksanakan *sampling* laboratorium terhadap sampel lapangan secara representatif guna mendukung pelaksanaan kegiatan di laboratorium dalam mengambil sampel uji dari lapangan.
  - 1.2 Sampel yang dimaksud adalah sampel berbentuk padatan, cair, dan gas.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan pengambil sampel (disesuaikan dengan jenis dan kondisi sampel)

2.1.2 Wadah sampel (disesuaikan dengan jenis dan kondisi sampel)

2.1.3 Pengemas sampel (disesuaikan jenis dan sifat sampel)

2.1.4 Alat pelindung diri, seperti jas lab, sarung tangan, dan sepatu lab

### 2.2 Perlengkapan

(Tidak ada.)

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pengambilan sampel di laboratorium

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengambil sampel uji dari sampel lapangan.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan mengambil sampel uji dari sampel lapangan.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Sifat bahan anorganik dan organik

3.1.2 Fasa benda (padat, cair, dan gas)

3.1.3 Jenis-jenis larutan, emulsi, dan koloidal

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengambil sampel padatan, cairan, gas, dan campuran secara representatif

3.2.2 Menghomogenkan sampel

3.2.3 Memperkecil ukuran sampel padatan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mengambil sampel

5.2 Kecermatan dalam menghomogenkan sampel

5.3 Kecermatan dalam memperkecil ukuran sampel

**KODE UNIT : M.749000.022.01**

**JUDUL UNIT : Menyiapkan Sampel untuk Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan sampel untuk analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan	1.1 Prosedur dan peralatan disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.
2. Menyiapkan sampel	2.1 <b>Sampel</b> yang tidak memerlukan perlakuan awal, dimasukkan ke wadah sesuai prosedur. 2.2 Perlakuan awal terhadap sampel dilakukan sesuai prosedur. 2.3 Sampel yang telah menjalani perlakuan awal, dimasukkan ke wadah sesuai prosedur.
3. Menyiapkan sampel gas	3.1 Suhu dan tekanan tabung sampel diatur sesuai prosedur. 3.2 Sampel gas diambil sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan peralatan, menyiapkan sampel, dan menyiapkan sampel gas dalam menyiapkan sampel untuk analisis kimia.
  - Sampel yang dimaksud adalah sampel berbentuk padatan, cairan, dan campuran.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
    - Peralatan penyiapan sampel
    - Wadah sampel (disesuaikan dengan jenis sampel)
    - Pengemas sampel (disesuaikan jenis dan sifat sampel)

## 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, masker, dan sarung tangan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

- 4.2.1 Prosedur pengambilan sampel

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menyiapkan sampel di laboratorium.
- 1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan menyiapkan sampel di laboratorium.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Sifat bahan anorganik dan organik
- 3.1.2 Fasa benda (padat, cair, dan gas)
- 3.1.3 Jenis-jenis larutan, emulsi, dan koloidal

### 3.2 Keterampilan

Menyiapkan sampel padatan, cairan, campuran, dan gas

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam mengatur suhu dan tekanan tabung pada sampel gas

5.2 Kecermatan dalam memasukkan sampel ke wadah

**KODE UNIT : M.749000.023.01**

**JUDUL UNIT : Mengarsipkan Sampel**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengarsipkan sampel guna mendukung pelaksanaan kegiatan di laboratorium.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan sampel untuk arsip sampel	1.1 Sisa <b>sampel</b> dimasukkan ke wadah untuk diarsipkan sesuai prosedur. 1.2 <b>Arsip sampel</b> disimpan sesuai prosedur.
2. Memusnahkan arsip sampel	2.1 Arsip sampel yang sudah lewat waktu simpannya dimusnahkan sesuai prosedur. 2.2 Pemusnahan arsip sampel dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan sampel untuk arsip sampel dan memusnahkan arsip sampel dalam kegiatan mengarsipkan sampel.
  - Sampel yang dimaksud adalah sampel cairan, padatan, campuran, dan gas.
  - Arsip sampel adalah cuplikan sampel atau sisa sampel yang tidak digunakan dalam analisis kemudian disimpan sesuai prosedur.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
    - Wadah sampel (disesuaikan dengan jenis sampel)
  - Perlengkapan
    - Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan, dan APD lain sesuai kebutuhan

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

##### 4.2.1 Prosedur pengarsipan sampel

##### 4.2.2 Prosedur pemusnahan arsip sampel

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengarsipkan sampel di laboratorium.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan mengarsipkan sampel di laboratorium.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

##### 3.1.1 Sifat bahan

##### 3.1.2 Kemasan sampel

#### 3.2 Keterampilan

##### 3.2.1 Mengarsipkan sampel padatan, cairan, gas, dan campuran

##### 3.2.2 Memusnahkan arsip sampel



4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam menyimpan arsip sampel

5.2 Kecermatan dalam memusnahkan arsip sampel

**KODE UNIT : M.749000.024.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Jenis (Konvensional) Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis jenis (konvensional) mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 1.2 Kondisi fisik sampel diamati sesuai prosedur. 1.3 Kondisi kimiawi sampel ditentukan dari sifat fisik sampel dan dari keterangan asal-usul sampel. 1.4 Hasil pengamatan dicatat sesuai prosedur. 1.5 Spesi yang akan diuji keberadaannya, diidentifikasi dari perkiraan sifat kimia sesuai prosedur. 1.6 Peralatan disiapkan sesuai dengan sifat fisika/kimia sampel dan spesi yang akan diuji keberadaannya.
2. Melaksanakan uji pipa tiup	2.1 Blok arang dan <b>nyala bunsen</b> untuk uji nyala disiapkan sesuai prosedur. 2.2 Sampel diuji menggunakan uji pipa tiup sesuai prosedur. 2.3 Hasil uji pipa tiup dicatat sesuai prosedur.
3. Melaksanakan uji mutiara	3.1 Prosedur <b>uji mutiara</b> dipilih sesuai dengan sifat sampel dan spesi yang akan diuji. 3.2 Uji mutiara dilakukan sesuai dengan prosedur terpilih. 3.3 Hasil uji mutiara dicatat sesuai prosedur.
4. Melaksanakan uji lempeng tetes	4.1 Lempeng tetes (hitam atau putih) dipilih sesuai dengan sifat warna (endapan atau larutan) yang akan terbentuk

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>4.2 Pereaksi disiapkan sesuai dengan prosedur</p> <p>4.3 Uji lempeng tetes dilakukan pada sampel sesuai prosedur.</p> <p>4.4 Hasil uji lempeng tetes dicatat sesuai prosedur.</p>
5. Melaksanakan uji nyala	<p>5.1 Nyala <i>burner</i> disiapkan sesuai kebutuhan dan pada posisi stokiometrik.</p> <p>5.2 Sampel disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>5.3 Uji nyala pada sampel dilaksanakan sesuai prosedur.</p> <p>5.4 Hasil uji nyala dicatat sesuai prosedur.</p>
6. Melaksanakan pemisahan golongan	<p>6.1 Sampel disiapkan dalam bentuk larutan.</p> <p>6.2 <b>Pemisahan golongan</b> ion pada sampel dilaksanakan sesuai prosedur.</p> <p>6.3 Hasil pemisahan golongan dicatat sesuai prosedur.</p>
7. Menyimpulkan hasil pengamatan	<p>7.1 Semua informasi dihimpun dan digabungkan sesuai prosedur.</p> <p>7.2 Sifat uji terutama pada kondisi pereduksi dan pengoksidasi, disesuaikan dengan tabel sifat-sifat analit tertentu.</p> <p>7.3 Kesimpulan akhir dibuat sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menyiapkan analisis, melaksanakan uji pipa tiup, uji mutiara, uji lempeng tetes, uji nyala/fotometri, pemisahan golongan, dan menyimpulkan hasil pengamatan dalam melaksanakan analisis jenis (konvensional) sesuai prosedur.
  - 1.2 Sampel adalah bahan anorganik dalam bentuk cairan atau padatan.

- 1.3 Nyala bunsen dalam unit ini adalah nyala bunsen yang ditiup menggunakan pipa tiup untuk membentuk nyala pereduksi atau nyala pengoksidasi.
  - 1.4 Uji mutiara terdiri dari mutiara boraks, mutiara fosfat atau mutiara karbonat, dan dipilih sesuai dengan sifat sampel dan spesi yang akan diuji
  - 1.5 Uji lempeng tetes adalah mengamati sifat perubahan warna, pembentukan endapan, dan pelepasan gas pada tiap reaksi.
  - 1.6 Pemisahan golongan terdiri dari proses pengendapan yang dilaksanakan pada kondisi penambahan analit sedikit berlebih dan menentukan golongan ion.
  - 1.7 Unit kompetensi ini berlaku untuk analisis jenis kation-kation logam, tidak berlaku untuk analisis jenis anion-anion dan senyawaan organik.
- 
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Peralatan untuk nyala pembakar bunsen, pipa tiup, blok arang, dan spatula
      - 2.1.2 Peralatan gelas lempeng tetes, pipet tetes, tabung reaksi, erlen meyer, dan gelas kimia
      - 2.1.3 Dawai platina, dan kaca arloji
      - 2.1.4 Spektroskop atau set filter merah, hijau, dan kuning
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Tabel data warna kation-kation logam tertentu terutama untuk uji nyala, uji mutiara, dan uji pipa tiup
      - 2.2.2 Bahan, disesuaikan dengan teknik analisis yang digunakan, antara lain adalah:  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , dan/atau  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
      - 2.2.3 Pereaksi dan pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisis
      - 2.2.4 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, sarung tangan, masker, dan APD lain yang sesuai dengan bahan yang dianalisis

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur persiapan sampel untuk analisis jenis (konvensional)

4.2.2 Prosedur uji pipa tiup

4.2.3 Prosedur uji mutiara

4.2.4 Prosedur uji lempeng tetes

4.2.5 Prosedur uji nyala/fotometri

4.2.6 Prosedur pemisahan golongan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis jenis (konvensional) mengikuti prosedur.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: demonstrasi/praktik menggunakan sampel yang telah diketahui komposisinya (analitnya), *workshop*, dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempatkerja.

1.3 Aspek penilaian yang paling menentukan adalah keterampilan dalam mengendalikan sifat nyala oksidatif atau reduktif.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip dasar tentang analisis jenis/konvensional, emisi atomik, kristalografi, dan reaksi-reaksi kimia anorganik

- 3.1.2 Warna-warna spesifik ion-ion tertentu dalam kondisi teroksidasi dan tereduksi
- 3.1.3 Prinsip dan fungsi mutiara boraks, mutiara fosfat, dan mutiara karbonat
- 3.1.4 Alur proses pemisahan golongan atau cara-cara pengujian anion-anion secara spesifik
- 3.1.5 Azas dasar emisi dan emisi spesifik kation-kation
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Mengatur nyala pembakar bunsen, menggunakan pipa tiup, dan membentuk mutiara menggunakan dawai platina
  - 3.2.2 Membedakan nyala pereduksi dan nyala pengoksidasi
  - 3.2.3 Melaksanakan proses pemisahan golongan atau pengujian ion-ion secara spesifik
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan membedakan warna primer dan warna komposit
  - 5.2 Ketelitian dalam menentukan kondisi teroksidasi atau kondisi tereduksi nyala yang digunakan
  - 5.3 Kecermatan dalam mengatur sifat nyala stoikiometrik, pengoksid, atau pereduksi

**KODE UNIT : M.749000.025.01**

**JUDUL UNIT : Menyajikan Data Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyajikan data analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Merekam data mentah analisis kimia	1.1 Data mentah dicatat sesuai prosedur. 1.2 Kesalahan data ditindaklanjuti sesuai prosedur.
2. Menghitung data mentah secara kuantitatif mengikuti prosedur	2.1 Data mentah dihitung menggunakan rumus sesuai prosedur. 2.2 Hasil perhitungan dicatat sesuai prosedur.
3. Menyajikan data hasil perhitungan	3.1 Data hasil penetapan <b>disajikan</b> sesuai prosedur. 3.2 Data yang memperlihatkan kondisi tidak normal, diberi tanda atau komentar sesuai prosedur.
4. Melaporkan data hasil analisis	4.1 Data hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur. 4.2 Data hasil analisis diarsipkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk merekam data mentah analisis kimia, menghitung data mentah secara kuantitatif mengikuti prosedur, menyajikan data hasil perhitungan, dan melaporkan data hasil analisis dalam merekam dan menyajikan data analisis kimia.
  - 1.2 Penyajian data hasil analisis dapat berupa angka dalam bentuk tabel.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat tulis

- 2.1.2 Alat pengolah data
- 2.2 Perlengkapan  
(Tidak ada.)
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur penyajian data hasil analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks Penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menyajikan data analisis kimia.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, praktik, dan simulasi di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Cara-cara menuliskan data
    - 3.1.2 Cara-cara memperbaiki data
    - 3.1.3 Teori perhitungan kimia secara stoikiometri
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Memasukkan dan memperbaiki data hasil analisis
    - 3.2.2 Melakukan perhitungan kimia berdasarkan konsep mol
    - 3.2.3 Melakukan perhitungan kimia secara komparatif



4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menuliskan nilai dan satuan

5.2 Kecermatan dalam menghitung data analisis

**KODE UNIT : M.749000.026.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Titrimetri Konvensional Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis titrimetri konvensional mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Peralatan gelas, alat pelindung diri, dan metode uji disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Bahan-bahan kimia, sampel uji, dan larutan standar dipastikan tersedia sesuai kebutuhan.
2. Melaksanakan titrasi	2.1 Peralatan titrasi dirangkai sesuai prosedur. 2.2 Proses titrasi dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil titrasi dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil analisis dihitung sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel

1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melaksanakan titrasi, dan melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis titrimetri konvensional mengikuti prosedur.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan APD lain sesuai kebutuhan

2.1.2 Peralatan gelas untuk titrasi labu takar, buret, pipet volumetrik, corong, kaca arloji, dan pengaduk kaca

- 2.1.3 Neraca analitik
- 2.1.4 Klem dan statif
- 2.1.5 Kertas saring
- 2.1.6 *Bulb*
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Sampel uji
  - 2.2.2 Bahan larutan standar, pereaksi, indikator, dan pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisis
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur analisis secara titrimetri

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis titrimetri konvensional mengikuti prosedur.
  - 1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan melaksanakan analisis titrimetri konvensional mengikuti prosedur.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pengetahuan tentang reaksi kimia reaksi netralisasi (asam-basa), redoks, kompleks, dan pengendapan

3.1.2 Jenis-jenis indikator

3.1.3 Jenis-jenis titrimetri

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menghitung konsentrasi analit sesuai reaksi stoikiometri

3.2.2 Melaksanakan titrasi sesuai prosedur

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menyiapkan analisis, seperti menyiapkan sampel uji dan larutan standar, menggunakan neraca/timbangan dan alat-alat volumetrik yang sesuai

5.2 Kecermatan dalam memilih indikator dan menentukan titik akhir titrasi

5.3 Ketelitian dalam menghitung kadar analit

**KODE UNIT : M.749000.027.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Gravimetri Konvensional Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis gravimetri konvensional mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Metode uji, alat pelindung diri, dan peralatan untuk analisis gravimetri disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Bahan-bahan kimia dan sampel uji disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melaksanakan analisis gravimetri	2.1 Peralatan analisis gravimetri digunakan sesuai dengan prosedur. 2.2 Proses analisis gravimetri dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil analisis dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil analisis dihitung sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melaksanakan analisis gravimetri, dan melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis gravimetri konvensional mengikuti prosedur.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan APD lain sesuai kebutuhan

- 2.1.2 Peralatan untuk analisis gravimetri: bunsen, maker, oven, tanur, desikator, ruang asam, neraca analitik, kaca arloji atau botol timbang, peralatan gelas, pipet tetes, corong, botol semprot, batang pengaduk, dan kertas saring tidak berabu
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Sampel uji
  - 2.2.2 Bahan kimia, seperti pereaksi pengendap, pelarut, dan bahan pencuci yang mengandung ion senama dengan endapan yang dicuci
  - 2.2.3 Panduan pengoperasian alat
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur analisis gravimetri konvensional

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis gravimetri konvensional mengikuti prosedur.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip analisis gravimetri

3.1.2 Pengetahuan mengenai reaksi kimia reaksi netralisasi (asam-basa), kompleks, dan pengendapan

3.1.3 Teknik-teknik pelarutan sampel

3.1.4 Teknik-teknik pengendalian proses pengendapan

3.1.5 Aspek-aspek kesalahan analisis gravimetri (kopresipitasi, postpresipitasi, dan eklusi)

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Memilih kertas saring yang sesuai

3.2.2 Melaksanakan pengendapan, penyaringan, mencuci endapan, mengeringkan endapan dan mengabukan

3.2.3 Menghitung konsentrasi analit sesuai reaksi stoikiometri

3.2.4 Memelihara validitas pereaksi

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menyiapkan bahan kimia (pereaksi pengendap dan pelarut)

5.2 Kecermatan dalam menimbang zat, mengendapkan, menyaring, mencuci, mengarangkan, dan mengabukan

5.3 Ketelitian dalam menghitung kadar analit

**KODE UNIT : M.749000.028.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Kolorimetri Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis kolorimetri mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 1.2 Metode uji dan peralatan untuk analisis kolorimetri disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Bahan-bahan kimia dan sampel uji disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melaksanakan analisis kolorimetri	2.1 Peralatan analisis kolorimetri digunakan sesuai dengan prosedur. 2.2 Proses analisis kolorimetri dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil analisis dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil analisis dihitung sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melaksanakan analisis kolorimetri, dan melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis kolorimetri mengikuti prosedur.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, sarung tangan, masker dan APD lain sesuai kebutuhan.



- 2.1.2 Peralatan laboratorium: kolorimeter, labu takar, pipet, neraca analitik, dan peralatan gelas lainnya.
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Sampel uji
  - 2.2.2 Bahan standar analit, pereaksi, dan pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisis
  - 2.2.3 Panduan pengoperasian alat
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur analisis kolorimetri

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis kolorimetri mengikuti prosedur.
  - 1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan melaksanakan analisis kolorimetri mengikuti prosedur.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadar dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Prinsip analisis secara absorpsi dan transmisi cahaya
    - 3.1.2 Prinsip elektromagnetik
    - 3.1.3 Waktu optimum pembentukan warna
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menyiapkan sampel khusus untuk kolorimeter
    - 3.2.2 Mengoperasikan kolorimeter
    - 3.2.3 Menghitung konsentrasi analit
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam mengoperasikan alat kolorimeter
  - 5.2 Ketelitian dalam menghitung kadar analit

**KODE UNIT : M.749000.029.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Elektrokimia Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis elektrokimia mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 1.2 Metode uji, alat pelindung diri, dan peralatan untuk analisis elektrokimia disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Bahan-bahan kimia dan sampel uji disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melaksanakan analisis elektrokimia	2.1 Peralatan analisis elektrokimia digunakan sesuai dengan prosedur. 2.2 Proses analisis elektrokimia dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil analisis dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil analisis dihitung sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melaksanakan analisis elektrokimia, dan melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis elektrokimia mengikuti prosedur.
  - 1.2 Unit kompetensi ini dapat berlaku untuk analisis elektrogravimetri, potensiometri, konduktometri, kulometri, dan voltametri.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat elektrokimia beserta kelengkapannya

- 2.1.2 Labu takar, pipet, neraca analitik, dan peralatan gelas lainnya
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan APD lain sesuai kebutuhan
  - 2.2.2 Bahan standar dan pereaksi yang diperlukan
  - 2.2.3 Panduan pengoperasian alat
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur analisis elektrokimia

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis elektrokimia sesuai prosedur.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik melaksanakan analisis sampel yang sudah diketahui kadarnya dan atau komposisinya di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Prinsip analisis elektrokimia (elektrogravimetri, potensiometri, voltammetri, dan kulometri amperometri potensiostatik dan amperostatik)

- 3.1.2 Hukum Faraday dan hukum Nernst
    - 3.1.3 Reaksi-reaksi pada elektrode
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menggunakan alat elektrokimia
    - 3.2.2 Menghitung berdasarkan persamaan Nerst dan Faraday
- 4. Sikap kerja
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam mengoperasikan peralatan analisis elektrokimia
  - 5.2 Ketelitian dalam menghitung konsentrasi analit

**KODE UNIT : M.749000.030.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Instrumental Sederhana Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis instrumental sederhana mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 1.2 Metode uji, alat pelindung diri, dan peralatan untuk analisis instrumental sederhana disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Bahan-bahan kimia dan sampel uji disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melakukan pengukuran standar dan sampel	2.1 <b>Instrumen analitik sederhana</b> dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.2 Parameter pengoperasian instrumen ditentukan sesuai prosedur. 2.3 Analisis instrumental sederhana dilaksanakan mengikuti prosedur. 2.4 Data hasil pengukuran dicatat sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil pengukuran dicatat dan diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melakukan pengukuran standar dan sampel, dan melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis instrumental sederhana mengikuti prosedur.
  - 1.2 Instrumental sederhana pada unit ini mencakup spektrofotometer *single beam*, fotometer nyala, dan instrumen analitik yang bersifat *direct reading* lainnya.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat instrumental sederhana sesuai kebutuhan

2.1.2 Neraca analitik

2.1.3 Peralatan gelas seperti labu takar, pipet volumetri, botol semprot, batang pengaduk, corong, dan alat gelas lain sesuai kebutuhan

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan APD lain sesuai kebutuhan

2.2.2 Bahan, larutan standar dan pereaksi yang diperlukan

2.2.3 Panduan pengoperasian alat

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan Standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur analisis instrumental sederhana

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis instrumentasi sederhana sesuai prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik melaksanakan analisis sampel yang sudah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori mengenai instrumentasi sederhana seperti spektrofotometer *single beam*, fotometer nyala, dan instrumen analitik yang bersifat *direct reading*

3.1.2 Teknik-teknik interpretasi sinyal analitik

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan alat instrumentasi bersangkutan

3.2.2 Menginterpretasikan sinyal analitik

### 4. Sikap kerja

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mengoperasikan instrumen sederhana

5.2 Ketelitian dalam menghitung data hasil analisis



**KODE UNIT : M.749000.031.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Fisiko-Kimia Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis fisiko-kimia mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	<p>1.1 Prosedur analisis dan peralatan pendukung disiapkan sesuai instrument analisis fisiko-kimia yang akan digunakan.</p> <p>1.2 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.</p>
2. Melakukan analisis	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Larutan standar, bahan kimia, dan sampel disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>2.3 Instrumentasi dioperasikan sesuai panduan pengoperasian alat.</p> <p>2.4 Analisis dilaksanakan sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan hasil analisis	<p>3.1 Data hasil analisis dicatat dan diolah sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dan melakukan analisis, serta melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis fisiko-kimia mengikuti prosedur.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
    - Alat analisis fisiko-kimia

- 2.1.2 Peralatan pendukung seperti penggaris, jangka sorong, gelas piala, erlenmeyer, buret, labu takar, dan alat lain sesuai kebutuhan
  - 2.1.3 Neraca analitik
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan APD lain sesuai kebutuhan
  - 2.2.2 Bahan kimia, larutan standar, dan pereaksi yang diperlukan
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur penyiapan sampel

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis fisiko-kimia mengikuti prosedur.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan demonstrasi/praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan ketrampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Prinsip analisis fisiko-kimia seperti refraktometri, polarimeter, dan densitometri, dan peralatan lainnya

- 3.1.2 Teori mengenai deret standar
  - 3.1.3 Sifat-sifat fisik terkait dengan indeks refraktif hantaran listrik, polarisasi, kerapatan, dan kuat pencahayaan
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Menggunakan alat analisis fisiko kimia
  - 3.2.2 Membuat deret standar
  - 3.2.3 Membuat kurva standar
  - 3.2.4 Interpretasi sinyal analitik
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Disiplin
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menyiapkan sampel untuk analisis fisiko-kimia
  - 5.2 Kecermatan dalam mengoperasikan instrumen untuk analisis fisiko-kimia
  - 5.3 Ketelitian dalam menghitung data hasil analisis

**KODE UNIT : M.749000.032.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Fisik Penunjang Analisis Kimia Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis fisik penunjang analisis kimia mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis fisik	1.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 1.2 Metode uji <b>fisika</b> , instrumen, dan peralatan pendukung disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Bahan standar dan sampel disiapkan sesuai prosedur.
2. Melakukan analisis fisik	2.1 Peralatan/instrumen dioperasikan sesuai prosedur. 2.2 Sampel dan standar diukur sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil analisis dicatat dan diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dan melakukan analisis fisik, serta melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis fisik penunjang analisis kimia mengikuti prosedur.
  - 1.2 Analisis fisik adalah pengujian sampel secara fisik seperti parameter kerapatan, sifat panas, kekentalan, kekenyalan, kekerasan.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat analisis fisika seperti termometer, alat uji nyala, kalorimeter, alat uji titik leleh, viskosimeter, *rheometer*,

*hardnesmeter*

2.1.2 Peralatan gelas seperti gelas piala, pipet dan alat gelas lain sesuai kebutuhan analisis

2.1.3 Neraca analitik

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan APD lain sesuai kebutuhan

2.2.2 Bahan standar dan pereaksi yang diperlukan

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur analisis fisik

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis fisik penunjang analisis kimia mengikuti prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik melaksanakan analisis sampel secara fisika yang menunjang analisis kimia, di laboratorium kimia, di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.2.1 Teori analisis fisik terutama mengenai termometer, alat uji nyala, kalorimeter, alat uji titik leleh, viskosimeter, *rheometer*, dan *hardnesmeter*

3.2.2 Hubungan sifat fisik yang diukur dan sifat kimia

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menoperasikan alat analisis fisik

3.2.2 Menginterpretasikan data

3.2.3 Menerapkan teori galat dalam pelaksanaan pengukuran

### 4. Sikap kerja

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menyiapkan sampel untuk analisis fisik

5.2 Kecermatan dalam mengoperasikan instrumen analisis fisik

5.3 Ketelitian dalam menghitung data hasil analisis

**KODE UNIT : M.749000.033.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis secara Spektrofotometri Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis secara spektrofotometri mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis secara spektrofotometri	<p>1.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>1.2 Metode uji <b>spektrofotometri</b>, spektrofotometer, dan peralatan pendukung disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.3 Bahan standar, bahan kimia, blanko, dan sampel <b>disiapkan sesuai prosedur</b>.</p>
2. Melakukan analisis scr spektrofotometri	<p>2.1 Spektrofotometer dioperasikan sesuai dengan panduan pengoperasian alat.</p> <p>2.2 <b>Parameter analisis</b> diatur sesuai dengan karakteristik sampel.</p> <p>2.3 Deret standar dan sampel diukur sesuai dengan prosedur.</p> <p>2.4 Peralatan uji dibersihkan kembali sesuai prosedur.</p> <p>2.5 Bahan kimia dan larutan standar yang tidak digunakan, peralatan, serta alat pelindung diri disimpan sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan hasil analisis	<p>3.1 Data hasil analisis dicatat dan diolah sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dan melaksanakan analisis spektrofotometri, serta melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis spektrofotometri mengikuti prosedur.
  - 1.2 Spektrofotometri yang dimaksud pada unit ini menggunakan spektrofotometer yang relatif sederhana seperti spektrofotometer

berkas tunggal dengan mode pengukuran absorpsi, transimisi, dan konsentrasi.

1.3 Standar, blanko, dan sampel harus diproses melalui langkah-langkah kerja yang sama.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat spektrofotometer *double beam/dual beam*

2.1.2 Peralatan gelas seperti labu takar, pipet volumetri, pipet tetes, corong, piala gelas, dan alat gelas lainnya

2.1.3 Neraca analitik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, *goggle*/masker, sarung tangan dan APD lain yang sesuai

2.2.2 Bahan standar, sampel uji, dan pereaksi yang diperlukan

2.2.3 Panduan pengoperasian alat

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur analisis spektrofotometri

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis spektrofotometri sesuai prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan demonstrasi/praktik menggunakan sampel yang sudah diketahui kadarnya dan atau



komposisinya di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori spektrofotometri inframerah, sinar tampak, dan ultraviolet

3.1.2 Teknik-teknik interpretasi data spektrofotometri

3.1.3 Instrumentasi spektrofotometri

3.1.4 Hukum Beer dan Hukum Lambert

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan spektrofotometer sesuai panduan pengoperasian alat

3.2.2 Membuat kurva standar secara linier, kuadratik atau persamaan pangkat tiga

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

5.1 Kesamaan proses penyiapan larutan standar, blanko, dan sampel

5.2 Ketepatan dalam memilih panjang gelombang

**KODE UNIT : M.749000.034.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Secara Kromatografi Konvensional Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis secara kromatografi konvensional mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 1.2 Metode uji kromatografi, kromatograf, dan peralatan pendukung disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Bahan standar, bahan kimia, dan sampel disiapkan sesuai prosedur. 1.4 Fasa diam dan fase gerak disiapkan mengikuti prosedur analisis.
2. Melakukan analisis kromatografi konvensional	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Alat kromatografi dioperasikan sesuai dengan panduan pengoperasian alat. 2.3 Standar dan sampel diaplikasikan ke sistem pemisahan sesuai prosedur. 2.4 Proses pemisahan dilakukan sesuai prosedur. 2.5 Hasil pemisahan dan pengukuran diproses sesuai prosedur. 2.6 Semua peralatan dan bahan disimpan kembali sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.3 Data hasil analisis diolah sesuai prosedur. 3.4 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dan melakukan analisis kromatografi konvensional serta melaporkan hasil analisis

dalam melaksanakan analisis secara kromatografi konvensional mengikuti prosedur.

1.2 Unit kompetensi ini meliputi kromatografi kolom, kertas, dan lapis tipis.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat kromatografi klasik seperti kolom kromatografi, kertas, plat/ lempeng silika

2.1.2 Peralatan gelas seperti *chamber*, labu takar, pipet volumetri dan alat gelas lain sesuai kebutuhan

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) terutama jas laboratorium, sarung tangan, masker dan APD lain sesuai bahan kimia yang digunakan

2.2.2 Bahan kimia seperti larutan standar, pereaksi, dan pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisis

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

Prosedur analisis kromatografi konvensional

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis kromatografi konvensional sesuai prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik/demonstrasi menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau

komposisinya, di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori kromatografi konvensional

3.1.2 Teknik-teknik interpretasi data kromatografi konvensional

3.2 Keterampilan

3.2.1 Melakukan pemisahan dengan kromatografi konvensional

3.2.2 Menginterpretasi data hasil pemisahan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam melakukan pemisahan secara kromatografi konvensional

5.2 Ketelitian dalam mengolah data hasil analisis

**KODE UNIT : M.749000.035.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Organoleptik Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis organoleptik mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis organoleptik	1.1 Anggota panelis ditentukan sesuai prosedur 1.2 Anggota panelis yang telah ditentukan, dilaporkan sesuai prosedur. 1.3 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 1.4 Sampel acuan dan sampel evaluasi disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan analisis organoleptik	2.1 Analisis organoleptik dilaksanakan sesuai prosedur. 2.2 Sampel acuan dan sampel evaluasi yang telah digunakan, disimpan sesuai prosedur.
3. Melaporkan data hasil analisis organoleptik	3.1 Data hasil pengujian dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil pengujian diolah sesuai prosedur. 3.3 Hasil pengolahan data dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk memilih anggota tim panelis, menyiapkan panelis, menyiapkan, melaksanakan, dan melaporkan hasil analisis organoleptik dalam melaksanakan analisis organoleptik mengikuti prosedur.
  - 1.2 Analisis organoleptik adalah aktivitas yang bekerja berdasarkan kerjasama tim.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Sampel evaluasi
    - 2.1.2 Sampel acuan
    - 2.1.3 Ruang uji organoleptik (analisis sensori)
    - 2.1.4 Alat tulis
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.2 Lembar penilaian hasil pengamatan
    - 2.2.3 Kumpulan data hasil laporan dari tim panelis simulasi
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur analisis organoleptik
    - 4.2.2 Prosedur pelaporan hasil analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis kromatografi konvensional sesuai prosedur.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik/demonstrasi menggunakan sampel yang telah diketahui di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Cara-cara melaksanakan analisis organoleptik

3.1.2 Fungsi sampel acuan dan sampel evaluasi

3.1.3 Cara-cara menguji kumpulan hasil pengamatan anggota tim panelis

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menentukan persyaratan anggota tim panelis

3.2.2 Memilih anggota tim panelis

3.2.3 Mengolah data hasil pengamatan anggota tim panelis

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan panelis

5.2 Kecermatan dalam mengolah data hasil analisis

**KODE UNIT : M.749000.036.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Proksimat (Konvensional) Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis proksimat (konvensional) mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 1.2 Metode uji <b>proksimat</b> dan peralatan, disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Bahan standar, bahan kimia, dan sampel disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan analisis proksimat	2.1 Analisis proksimat dilaksanakan sesuai prosedur. 2.2 Peralatan dan bahan disimpan kembali sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil analisis diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dan melaksanakan analisis proksimat, serta melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis proksimat (konvensional) mengikuti prosedur.
  - Analisis proksimat dalam unit kompetensi ini adalah penentuan konsentrasi sampel uji rutin pada tingkat ketelitian sedang terutama pada penetapan kadar lemak/minyak, kadar protein, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, kadar abu dan kadar air.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk analisis proksimat (analisis tanpa memperhatikan bentuk molekul analit) pada tingkat ketelitian tinggi dan sangat tinggi.



## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

#### 2.1.1 Neraca analitik

#### 2.1.2 Peralatan untuk analisis proksimat seperti desikator, soklet, dan sebagainya

#### 2.1.3 Peralatan gelas yang sesuai dengan sampel dan analit yang akan diujikan

#### 2.1.4 Pembakar bunsen/maker, tanur, oven, dan penghisap vakum

### 2.2 Perlengkapan

#### 2.1.1 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan alat APD lain yang sesuai

#### 2.1.2 Kertas saring, sampel uji/standar, pereaksi-pereaksi yang sesuai dengan sampel dan analit yang akan diujikan

#### 2.1.3 Panduan pengoperasian alat

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur analisis proksimat

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis proksimat (konvensional) mengikuti prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik melaksanakan analisis proksimat (konvensional) mengikuti prosedur di laboratorium kimia menggunakan sampel yang telah

diketahui kadarnya dan atau komposisinya, di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Jenis-jenis peralatan yang digunakan di dalam aktivitas analisis proksimat

3.1.2 Prinsip penetapan kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, dan kadar serat kasar

3.1.3 Dasar-dasar persamaan reaksi dalam analisis proksimat

3.1.4 Faktor-faktor konversi yang sering digunakan di dalam analisis proksimat

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan alat-alat gelas seperti labu kjeldahl, labu didih, tabung *soxlet*, dan alat distilasi

3.2.2 Menggunakan neraca/timbangan dan alat-alat volumetri yang sesuai

3.2.3 Mengatur kecepatan proses distilasi

3.2.4 Menghitung berdasarkan persamaan reaksi dan konsep mol

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam melaksanakan analisis proksimat

5.2 Kecermatan dalam melaksanakan penetapan kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar serat kasar

5.3 Ketelitian dalam mengolah data hasil analisis

**KODE UNIT : M.749000.037.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Laporan Hasil Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat laporan hasil analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Menyiapkan dokumen	1.1 Rekaman hasil analisis disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Rekaman data penunjang hasil analisis disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan verifikasi data analisis	2.1 Data hasil analisis dan data penunjang diinput sesuai prosedur. 2.2 Data yang sudah diinput diverifikasi keabsahannya dengan mengolah <b>data dari sistem kontrol</b> . 2.3 <b>Data yang tidak valid</b> diperbaharui melalui analisis ulang.
3. Menghitung data analisis	3.1 Data analisis dihitung mengikuti rumus yang telah ditentukan. 3.2 Nilai ketidak-pastian dan jumlah angka penting ditentukan berdasarkan data dari sistem kontrol. 3.3 Hasil perhitungan dituliskan sesuai konsep angka penting. 3.4 Nilai yang keluar dari batas keberterimaan didiskusikan dengan penyelia untuk menentukan faktor penyebabnya.
4. Membuat laporan	3.1 Hasil perhitungan dicatat sesuai prosedur. 3.2 Faktor penyebab hasil analisis yang keluar dari syarat keberterimaan dibuatkan dalam bentuk komentar atau saran tindak lanjut atas data bersangkutan. 3.3 Laporan disampaikan ke pihak yang berhak menerimanya. 3.4 Kerahasiaan hasil analisis dijaga sesuai ketentuan perusahaan.

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dokumen, melaksanakan verifikasi data analisis, menghitung data analisis dan membuat laporan di dalam aktivitas membuat laporan hasil analisis.
- 1.2 Data dari sistem kontrol adalah hasil analisis bahan standar yang disisipkan ke dalam sistem analisis secara berkala.
- 1.3 Data yang tidak valid adalah rangkaian data hasil analisis yang dihasilkan antara standar terakhir yang valid sampai ke standar yang menunjukkan kondisi yang tidak valid.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Alat pengolah data dan kata
- 2.1.2 Alat tulis

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Rekaman pelaksanaan analisis
- 2.2.2 Data penunjang analisis
- 2.2.3 Data hasil analisis

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

(Tidak ada.)

#### **4.2 Standar**

- 4.2.1 Prosedur pelaporan hasil analisis
- 4.2.2 SNI ISO 17025:2008 klausul rekaman dan pelaporan hasil

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan membuat laporan hasil analisis.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Dasar-dasar perhitungan kimia
- 3.1.2 Teknik-teknik verifikasi hasil analisis kimia
- 3.1.3 Teori galat dan konsep angka penting

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Menghitung hasil analisis
- 3.2.2 Memberikan komentar/saran yang sesuai dengan parameter analisis yang dilaporkan

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Cermat

### **5. Aspek kritis**

- 5.1 Kecermatan dalam memverifikasi data
- 5.2 Ketelitian dalam melaporkan hasil analisis

**KODE UNIT : M.749000.038.01**

**JUDUL UNIT : Mengendalikan Rekaman Data Hasil Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengendalikan rekaman data hasil analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Memelihara rekaman data hasil analisis	1.1 Data tertulis dan elektronik <b>didokumentasikan</b> sesuai prosedur. 1.2 File rekaman dibuat salinannya ( <i>back up</i> ) sesuai prosedur. 1.3 Setelah periode tertentu rekaman dapat dimusnahkan sesuai prosedur.
2. Mendistribusikan rekaman data hasil analisis	2.1 Rekaman data hasil analisis yang telah disahkan diterbitkan sesuai prosedur. 2.2 Rekaman data hasil analisis yang telah disahkan didistribusikan sesuai prosedur.
3. Menjaga kerahasiaan rekaman data hasil analisis	3.1 Semua rekaman data hasil analisis dijaga kerahasiaannya sesuai prosedur. 3.2 Setiap pengaduan atas rekaman data hasil analisis ditanggapi sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk memelihara rekaman data hasil analisis, mendistribusikan rekaman data hasil analisis, dan menjaga kerahasiaan rekaman data hasil analisis dalam mengendalikan rekaman data hasil analisis.
  - Dokumentasi meliputi pemberian nomor dan tanggal (kodefikasi), penyimpanan, dan klasifikasi data.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Buku log analisis, buku log peralatan, dan peralatan lainnya
    - 2.1.2 Alat pengolah data
  - 2.2 Perlengkapan
    - Alat tulis kantor
3. Peraturan yang berlaku  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma
    - 4.1.1 Rekaman data hasil analisis dijaga kerahasiannya
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pengendalian rekaman data analisis (klausul ISO 17025:2008)
    - 4.2.2 SNI ISO 17025:2008 klausul rekaman dan pelaporan hasil

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan mengendalikan rekaman data hasil analisis.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Teori mengenai dokumen dan rekaman

- 3.1.2 Teori klasifikasi dan kodefikasi data hasil analisis
  - 3.1.3 Teori penyimpanan dan pemusnahan dokumen data hasil analisis sesuai prosedur
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Mengelompokkan data hasil analisis sesuai prosedur
  - 3.2.2 Mengoperasikan alat pengolah data
- 4. Sikap kerja
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Disiplin
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam mengarsipkan dokumen hasil analisis
  - 5.2 Kecermatan dalam memelihara (klasifikasi dan kodefikasi) rekaman data hasil analisis



**KODE UNIT : M.749000.039.01**

**JUDUL UNIT : Melakukan Teknik Aseptik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan dalam melakukan teknik aseptik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan dan bahan	1.1 Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan disiapkan sesuai dengan jenis <b>media yang digunakan</b> . 1.2 Media, kultur mikrob, desinfektan, dan bahan lainnya disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.
2. Melakukan proses pemindahan mikrob, pereaksi, atau bahan lainnya secara aseptik	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Area kerja disterilkan sesuai prosedur. 2.3 Wadah yang berisi kultur mikrob (atau bahan yang akan dipindahkan) dibuka sesuai prosedur. 2.4 Pemindahan mikrob, pereaksi, media, dan bahan lainnya dilakukan sesuai prosedur. 2.5 Perlengkapan sekali pakai yang telah digunakan dibuang sesuai dengan prosedur. 2.6 <b>Peralatan</b> dan area kerja disterilkan kembali sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- 1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan bahan dan memindahkan mikrob, pereaksi atau bahan lainnya secara aseptik dalam melakukan teknik aseptik.
  - 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk pelaksanaan teknik aseptik pada peralatan rumah sakit.

- 1.3 Proses transfer dari media padat maupun media cair dilakukan menggunakan peralatan yang sesuai prosedur.
- 1.4 Peralatan yang disterilkan kembali setelah digunakan, seperti jarum ose, cawan petri, dan peralatan lainnya.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Pembakar bunsen, pembakar spirtus, atau ruang laminar
    - 2.1.2 Peralatan gelas
    - 2.1.3 Peralatan yang digunakan untuk proses transfer, seperti jarum ose, pipet steril/mikropipet, pinset, dan peralatan lainnya
    - 2.1.4 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium dan sarung tangan
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Prosedur pengerjaan teknik aseptik
    - 2.2.2 Kultur mikrob
    - 2.2.3 Media
    - 2.2.4 Desinfektan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pengerjaan teknik aseptik

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan teknik aseptik.

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Prinsip pelaksanaan teknik aseptik
    - 3.1.2 Istilah-istilah khusus dalam analisis mikrobiologi
    - 3.1.3 Jenis-jenis desinfektan
    - 3.1.4 Sifat dan jenis media
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Melakukan sterilisasi area kerja
    - 3.2.2 Memanaskan ose
    - 3.2.3 Melakukan pemindahan mikrob atau sampel
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam melakukan pemindahan mikrob, pereaksi, media, dan bahan lainnya sesuai prosedur
  - 5.2 Kecermatan dalam mensterilkan area kerja sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.040.01**

**JUDUL UNIT : Melakukan Proses Sterilisasi**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan proses sterilisasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan sterilisasi	1.1 Bahan desinfektan dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Peralatan gelas, media, dan bahan lainnya yang akan disterilkan disiapkan sesuai prosedur.
2. Melakukan proses sterilisasi peralatan, bahan, dan area kerja	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Peralatan gelas, media, ruang laminar, dan area kerja terbuka disterilkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan sterilisasi dan melakukan proses sterilisasi peralatan, bahan, dan area kerja untuk keperluan analisis mikrobiologi.
  - 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk peralatan yang disterilisasi secara langsung, seperti ose, pinset, batang L, dan lain-lain.
  - 1.3 Sterilisasi peralatan gelas dilakukan dengan pemanasan menggunakan oven atau autoklaf sesuai prosedur.
  - 1.4 Larutan yang mudah menguap, tidak tahan panas, atau mudah rusak oleh panas disterilkan dengan proses penyaringan vakum.
  - 1.5 Ruang laminar disterilkan dengan lampu ultra violet, sedangkan area kerja disterilkan dengan desinfektan.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Instrumen sterilisasi, seperti oven dan autoklaf, penyaring vakum

2.1.2 Ruang laminar

2.1.3 Bunsen atau pembakar spiritus

2.1.4 Peralatan yang disterilisasi

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Bahan kimia atau media yang akan disterilisasi

2.2.2 Desinfektan seperti etanol 70%, klorin, atau desinfektan lainnya

2.2.3 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, masker, dan sarung tangan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur sterilisasi alat, bahan, dan media

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan proses sterilisasi.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teknik-teknik sterilisasi

3.1.2 Jenis dan fungsi alat sterilisasi

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan peralatan sterilisasi seperti oven, autoklaf, ruang laminar, dan peyaring vakum

3.2.2 Melakukan teknik aseptik

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memilih teknik sterilisasi yang sesuai dengan peralatan atau bahan yang akan disterilisasi

5.2 Kecermatan dalam melakukan teknik aseptik

**KODE UNIT : M.749000.041.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Media Pembenihan untuk Mikrob**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat media pembenihan mikrob yang diperlukan untuk analisis mikrobiologi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pembuatan media	1.1 Prosedur pembuatan media pembenihan dipilih sesuai jenis mikrob. 1.2 Peralatan steril dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Bahan pembuatan media dan perlengkapan lainnya disiapkan sesuai prosedur.
2. Membuat media pembenihan	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Media pembenihan dibuat sesuai prosedur. 2.3 Media pembenihan disterilkan sesuai prosedur. 2.4 Media pembenihan dituangkan dalam <b>wadah steril sesuai dengan kebutuhan.</b>

**BATASAN VARIABEL**

- 1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dan membuat media pembenihan untuk mikrob.
  - 1.2 Wadah steril yang digunakan dapat berupa cawan petri atau tabung reaksi untuk media padat, atau tabung reaksi dan labu erlenmeyer untuk media cair.
- 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Neraca
    - 2.1.2 Peralatan gelas seperti erlenmeyer, cawan petri, gelas piala, dan pipet tetes

- 2.1.3 Autoklaf
- 2.1.4 Pembakar bunsen atau lampu spritus
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Bahan pembuatan media
  - 2.2.2 Bahan antiseptik seperti etanol 70%, klorin, atau antiseptic lainnya
  - 2.2.3 Kasa dan kapas bebas lemak
  - 2.2.4 Alat pelindung diri berupa jas laboratorium, sarung tangan, dan masker
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pembuatan media untuk pembenihan mikrob
    - 4.2.2 Prosedur sterilisasi alat dan media

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membuat media pembenihan mikrob.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.039.01 Melakukan Teknik Aseptik
  - 2.2 M.749000.040.01 Melakukan Proses Sterilisasi



### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Jenis dan wujud media

3.1.2 Jenis mikroba dan nutrisi yang diperlukan mikroba

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan neraca analitik

3.2.2 Melarutkan media

3.2.3 Membuat media pembenihan

3.2.4 Mengoperasikan autoklaf

3.2.5 Melakukan teknik aseptik

3.2.6 Menuangkan media

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam melaksanakan proses sterilisasi media

5.2 Kecermatan dalam menuangkan media ke dalam wadah steril sehingga media pembenihan tidak terkontaminasi

**KODE UNIT : M.749000.042.01**

**JUDUL UNIT : Melakukan Inokulasi dan Subkultur Mikrob**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan dalam melakukan inokulasi dan subkultur mikrob.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan	1.1 Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan disiapkan sesuai dengan jenis media yang digunakan (padat atau cair). 1.2 Etanol 70% dan bahan desinfektan lainnya disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Kultur mikrob dalam <b>stok</b> disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.4 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.
2. Memindahkan mikrob ke media baru	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Area kerja sebelum digunakan disterilkan sesuai prosedur. 2.3 Mikrob dipindahkan secara aseptik sesuai prosedur. 2.4 Peralatan, perlengkapan, dan bahan lainnya yang telah digunakan disimpan sesuai prosedur. 2.5 Area kerja yang telah digunakan disterilkan kembali sesuai dengan prosedur.
3. Menyimpan kultur mikrob	3.1 Kultur mikrob dalam stok disimpan kembali sesuai prosedur. 3.2 Mikrob dalam media baru diinkubasi dalam inkubator sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan peralatan dan bahan, memindahkan mikrob ke media baru, dan menyimpan kultur mikrob dalam melakukan inokulasi dan subkultur mikrob.

- 1.2 Kultur mikrob dapat berasal dari stok cawan petri, stok agar miring, stok gliserol, atau sumber mikrob lain sesuai peruntukannya.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Peralatan standar untuk bekerja dengan mikrob di laboratorium, seperti cawan petri, ose, lampu spritus, erlenmeyer, tabung reaksi, dan lain-lain
    - 2.1.2 Ruang aliran laminar
    - 2.1.3 Inkubator
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Kultur mikrob
    - 2.2.2 Desinfektan, seperti etanol 70%, klorin, atau desinfektan lainnya
    - 2.2.3 Media pembenihan seperti *nutrient agar*, *plate count agar*, atau jenis media pembenihan lainnya
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur inokulasi kultur mikrob
    - 4.2.2 Prosedur inkubasi kultur mikrob

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan inokulasi dan subkultur mikrob.
  - 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh keberhasilan melakukan inokulasi sehingga mikrob dapat tumbuh di media baru.

- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara demonstrasi/praktik, lisan, dan/atau simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja/ *workshop*.
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.039.01 Melakukan Teknik Aseptik
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Jenis dan peruntukkan media untuk pembenihan mikrob
    - 3.1.2 Jenis dan morfologi koloni mikrob
    - 3.1.3 Teori inokulasi dan subkultur mikrob
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Melakukan teknik aseptik
    - 3.2.2 Menggunakan peralatan transfer (misal jarum ose) untuk memindahkan mikrob
    - 3.2.3 Mengidentifikasi koloni mikrob pada media
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam melakukan teknik aseptik
  - 5.2 Kecermatan dalam melakukan inokulasi dan subkultur mikrob

**KODE UNIT : M.749000.043.01**

**JUDUL UNIT : Mengolah Data Hasil Analisis Mikrobiologi Sebagai Penunjang Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan dalam mengolah data hasil analisis mikrobiologi sebagai penunjang analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengumpulkan data hasil analisis mikrobiologi	1.1 Pengamatan data dilaksanakan sesuai dengan <b>jenis analisis mikrobiologi</b> yang dilakukan. 1.2 Data hasil analisis mikrobiologi didokumentasikan sesuai prosedur.
2. Melakukan pengolahan data	2.1 Data hasil analisis mikrobiologi diolah sesuai metode pengolahan data yang dipilih. 2.2 Hasil pengolahan data dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk mengumpulkan data hasil analisis mikrobiologi dan melakukan pengolahan data dalam mengolah data hasil analisis mikrobiologi sebagai penunjang analisis kimia.
  - Jenis analisis mikrobiologi antara lain pengamatan bentuk koloni, pengukuran zona bening di sekitar koloni, pewarnaan gram, uji biokimia, dan analisis jumlah mikrob dalam sampel.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
    - Colony counter*
    - Mikroskop
    - Peralatan dokumentasi gambar
    - Alat pengolah data dengan spesifikasi yang sesuai

## 2.2 Perlengkapan

### 2.2.1 Alat tulis kantor

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur pengolahan data analisis mikrobiologi

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengolah data hasil analisis mikrobiologi sebagai penunjang analisis kimia.

Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

##### 3.2.1 Jenis dan morfologi koloni mikrob

##### 3.2.2 Analisis mikrobiologi secara kualitatif dan kuantitatif

#### 3.2 Keterampilan

##### 3.2.1 Mengidentifikasi koloni mikrob pada media

##### 3.2.2 Menggunakan *colony counter* dan mikroskop

##### 3.2.3 Menginterpretasi data analisis mikrobiologi

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam melakukan pengamatan data hasil analisis mikrobiologi

5.2 Kecermatan dalam menentukan tingkat pembesaran mikroskop

5.3 Kecermatan dalam menginterpretasikan data analisis mikrobiologi

**KODE UNIT : M.749000.044.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Peralatan Gelas Sederhana Penunjang Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membuat peralatan gelas sederhana penunjang analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan dan bahan	<p>1.1 Gambar sketsa alat gelas yang akan dibuat, pipa kaca dan komponen lain yang dibutuhkan disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.2 Peralatan, bahan, dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.</p>
2. Membuat peralatan gelas	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Alat pembakar dioperasikan sesuai prosedur.</p> <p>2.3 Pipa kaca dibentuk menjadi peralatan gelas sesuai prosedur.</p> <p>2.4 Serpihan/sisa potongan kaca ditangani sesuai prosedur.</p> <p>2.5 Peralatan yang telah digunakan dan sisa bahan disimpan sesuai prosedur.</p> <p>2.6 Aktivitas pembuatan alat gelas dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini digunakan untuk menyiapkan bahan dan peralatan, serta membuat peralatan gelas sederhana penunjang analisis kimia.
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk penyiapan peralatan gelas sederhana penunjang proses analisis kimia seperti pembuatan labu dumas, pipa kapiler, pipa U, dan reparasi peralatan gelas sederhana.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk pembuatan peralatan gelas standar dan alat ukur gelas.



## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pembakar seperti pembakar meja, pembakar tangan, atau pembakar mikro

2.1.2 Bahan kaca (terutama pipa kaca soda)

2.1.3 Alat penyambung gelas

2.1.4 Oven penguat gelas

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas lab, sarung tangan, masker, sepatu tertutup, *googles*

2.2.2 Gambar sketsa alat gelas

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pembuatan peralatan gelas sederhana

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membuat peralatan gelas sederhana penunjang analisis kimia.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, portofolio, dan/atau praktik di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

0

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori pembakar meja, pembakar mikro, dan pembakar gas

3.1.2 Sifat-sifat fisika bahan gelas

3.1.3 Jenis-jenis gelas

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan alat pembakar

3.2.2 Mengolah bahan kaca (menekuk, memotong, menyambung, dan meniup)

3.2.3 Menangani limbah serpihan/sisa kaca secara prosedur

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mengatur komposisi bahan bakar dan pengoksid

5.2 Kecermatan pengaturan temperatur proses

**KODE UNIT : M.749000.045.01**

**JUDUL UNIT : Merawat Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merawat instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan program perawatan instrumen analitik	<p>1.1 Prosedur, bahan, dan alat disiapkan sesuai dengan instrumen yang akan dirawat.</p> <p>1.2 Jadwal dan personil yang melaksanakan kegiatan perawatan instrumen analitik ditentukan sesuai perencanaan.</p>
2. Melaksanakan program perawatan instrumen analitik	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Kondisi lingkungan instrumen analitik diperiksa sesuai persyaratan.</p> <p>2.3 Perawatan instrumen analitik dilaksanakan sesuai dengan prosedur.</p> <p>2.4 Kegiatan perawatan/penggunaan instrumen analitik dicatat sesuai prosedur.</p> <p>2.5 Peralatan dan bahan yang telah digunakan disimpan kembali sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan program perawatan instrumen analitik	<p>3.1 Hasil kegiatan perawatan/penggunaan instrumen analitik ditindaklanjuti sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Kegiatan perawatan instrumen analitik dilaporkan sesuai prosedur.</p> <p>3.3 Kinerja perawatan instrumen analitik dievaluasi sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini digunakan untuk merencanakan program perawatan instrumen analitik, melaksanakan program perawatan instrumen analitik, dan melaporkan program perawatan dalam merawat peralatan instrumen analitik.

- 1.2 Unit kompetensi ini hanya berlaku untuk peralatan instrumen analitik yang memerlukan pemanasan (*warm up*).
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Instrumen analitik yang dirawat
    - 2.1.2 Alat pelindung diri (APD)
    - 2.1.3 Peralatan untuk merawat lingkungan kerja instrumen analitik
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Buku manual peralatan.
    - 2.2.2 Prosedur perawatan instrumen analitik
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur perawatan instrumen analitik

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merawat lingkungan kerja instrumen analitik.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Jenis dan fungsi alat untuk merawat instrumen analitik
    - 3.1.2 Teknik merawat instrumen analitik
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menggunakan alat untuk merawat instrumen analitik
    - 3.2.2 Mengkondisikan lingkungan kerja sesuai prosedur
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam mengkondisikan lingkungan kerja instrumen analitik
  - 5.2 Ketepatan dalam mengikuti prosedur perawatan instrumen analitik
  - 5.3 Ketepatan dalam mengevaluasi kinerja perawatan instrumen analitik

**KODE UNIT : M.749000.046.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Verifikasi Alat Ukur Massa (Timbangan/Neraca Analitik) Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari oleh pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam melaksanakan verifikasi alat ukur massa (timbangan/neraca analitik) mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan verifikasi alat ukur massa (timbangan dan neraca)	1.1 Neraca/timbangan analitik yang akan diverifikasi dipastikan berada di ruangan tempat penggunaannya. 1.2 Neraca/timbangan analitik pembanding dipastikan dalam keadaan terkalibrasi. 1.3 Metode, alat pelidung diri, dan <b>alat ukur massa</b> disiapkan sesuai prosedur. 1.4 <b>Kondisi</b> dan kebersihan laboratorium disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan verifikasi alat ukur massa	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Verifikasi alat ukur massa dilaksanakan sesuai prosedur. 2.3 Pengujian skala alat ukur massa dilaksanakan menggunakan <b>pemberat</b> sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil verifikasi alat ukur massa	3.1 Data hasil verifikasi alat ukur massa dicatat dan diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil verifikasi alat ukur massa dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk Menyiapkan verifikasi alat ukur massa (timbangan dan neraca), Melaksanakan verifikasi alat ukur massa, dan melaporkan hasil verifikasi alat ukur massa dalam melaksanakan verifikasi alat ukur massa (timbangan/neraca analitik) mengikuti prosedur.

- 1.2 Neraca analitik yang akan diverifikasi harus berada di tempat neraca itu akan digunakan dengan posisi dan kondisi yang telah diatur sesuai prosedur; sedangkan neraca kasar dan neraca lainnya boleh diverifikasi di tempat yang berbeda.
  - 1.3 Alat ukur massa yang dimaksud adalah alat ukur massa yang akan diverifikasi dan alat ukur massa terkalibrasi.
  - 1.4 Kondisi laboratorium yang dimaksud dalam unit kompetensi ini adalah pengkondisian suhu, kelembaban, aliran udara, kondisi neraca, dan getaran di laboratorium.
  - 1.5 Pemberat yang digunakan memiliki bobot di sekitar 10%, 20%, 30% s.d. 100% kapasitas neraca yang akan diverifikasi.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Neraca/timbangan analitik terkalibrasi
      - 2.1.2 Neraca/timbangan analitik yang akan diverifikasi
      - 2.1.3 Termometer, higrometer, dan alat ukur aliran udara (*air flow meter*).
      - 2.1.4 Satu set pemberat atau anak timbang (sesuai dengan kapasitas neraca/timbangan)
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 APD seperti sarung tangan, masker, jas laboratorium dan sepatu tertutup
      - 2.2.2 Alat kebersihan seperti kuas anti statik, pinset dan tisu
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur verifikasi neraca/timbangan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks Penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan verifikasi alat ukur massa (neraca/timbangan).
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori verifikasi
- 3.1.2 Jenis-jenis dan prinsip kerja neraca
- 3.1.3 Perbedaan antara neraca dan timbangan
- 3.1.4 Teori galat
- 3.1.5 Kondisi fisik ruang timbang neraca analitik 4-desimal dan 6-desimal

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Melaksanakan penimbangan dengan neraca/timbangan kasar dan/atau neraca/timbangan analitik
- 3.2.2 Mengukur kondisi ruang timbang (suhu, kelembaban, getaran, dan drift udara)

### **4. Sikap Kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Cermat
- 4.3 Disiplin



5. Aspek kritis penilaian

- 5.1 Kecermatan dalam mengatur posisi datar air (*waterpass*) neraca/timbangan
- 5.2 Kecermatan dalam pengaturan titik nol alat ukur massa
- 5.3 Ketelitian dalam menghitung data hasil verifikasi

**KODE UNIT : M.749000.047.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Verifikasi Alat Ukur Volume Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam melaksanakan verifikasi alat ukur volume mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan verifikasi alat ukur volume	<p>1.1 Metode, alat pelidung diri, alat bantu penimbangan untuk alat ukur volume <i>to deliver</i>, dan <b>alat ukur volume</b> disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.2 <b>Kondisi</b> dan kebersihan laboratorium disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.3 Kondisi dan kebersihan alat ukur volume terkalibrasi dan alat ukur volume yang akan diverifikasi diuji sesuai prosedur.</p> <p>1.4 <b>Air yang digunakan</b> untuk verifikasi disiapkan sesuai prosedur.</p>
2. Melaksanakan verifikasi alat ukur volume	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Verifikasi alat ukur volume dilaksanakan sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan hasil verifikasi alat ukur volume	<p>3.1 Data hasil verifikasi alat ukur volume dicatat dan diolah sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Hasil verifikasi alat ukur massa dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, melaksanakan serta melaporkan hasil verifikasi alat ukur volume dalam melaksanakan verifikasi alat ukur volume mengikuti prosedur.
  - 1.2 Alat ukur volume pada unit ini adalah *to deliver* dan *to contain*.
    - 1.2.1 Alat ukur *to deliver* mengukur volume yang dikeluarkan sehingga memerlukan alat bantu penampung, seperti buret dan pipet volumetrik.

- 1.2.2 Alat ukur *to contain* mengukur volume yang ditampung (ditimbang langsung), seperti labu takar.
- 1.3 Kondisi laboratorium dalam unit kompetensi ini terutama adalah kestabilan suhu (temperatur), kelembaban, dan tekanan.
- 1.4 Air yang digunakan untuk keperluan verifikasi adalah air suling atau air bebas ion.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat ukur volume yang akan diverifikasi
    - 2.1.2 Alat ukur volume sejenis yang telah terkalibrasi
    - 2.1.3 Wadah penampung seperti gelas kimia dan/atau erlenmeyer
    - 2.1.4 Neraca/timbangan terkalibrasi dengan kapasitas sesuai dengan alat ukur volume yang akan diverifikasi
    - 2.1.5 Termometer, barometer, dan higrometer
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri seperti sarung tangan, masker, jas laboratorium, dan sepatu tertutup
    - 2.2.2 Air suling atau air bebas mineral
3. Peraturan yang berlaku  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur verifikasi alat ukur volume
    - 4.2.2 Standar keberterimaan skala ukur

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam

melaksanakan verifikasi alat ukur volume mengikuti prosedur.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori verifikasi

3.1.2 Jenis-jenis dan prinsip kerja alat ukur volume

3.1.3 Jenis-jenis dan kapasitas neraca/timbangan

3.1.4 Cara menguji kebersihan peralatan gelas

3.1.5 Persyaratan kondisi laboratorium untuk verifikasi peralatan gelas

3.1.6 Teori galat

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengatur kondisi laboratorium

3.2.2 Merawat/membersihkan peralatan gelas

3.2.3 Menggunakan alat ukur volume

3.2.4 Menggunakan neraca

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis penilaian

5.1 Kecermatan dalam menggunakan alat ukur volume

5.2 Ketelitian dalam menghitung data hasil verifikasi alat ukur volume

**KODE UNIT : M.749000.048.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Verifikasi Termometer Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam melaksanakan verifikasi termometer mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan verifikasi termometer	1.1 Metode verifikasi termometer dan alat pelidung diri disiapkan sesuai <b>jenis termometer</b> . 1.2 Kondisi termometer terkalibrasi dan termometer yang akan diverifikasi, disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan verifikasi termometer	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 <b>Verifikasi</b> alat termometer dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil verifikasi termometer	3.1 Data hasil verifikasi termometer dicatat dan diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil verifikasi termometer dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, melaksanakan, dan melaporkan hasil verifikasi termometer dalam melaksanakan verifikasi termometer sesuai prosedur.
  - Jenis termometer antara lain termometer celup total (*total immersion*), celup sebagian (*partial immersion*), dan/atau non-kontak.
  - Pada saat verifikasi termometer digunakan medium pemanas, yang harus bisa memfasilitasi kebutuhan rentang temperatur dan cara penggunaan termometer yang diverifikasi.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Prosedur verifikasi termometer
    - 2.1.2 Medium (pemanas atau pendingin) yang sesuai dengan termometer yang akan diverifikasi
    - 2.1.3 Termometer terkalibrasi dan termometer yang akan diverifikasi
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, masker, jas laboratorium, dan sepatu tertutup
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur verifikasi termometer

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan verifikasi termometer.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Teori verifikasi

- 3.1.2 Jenis-jenis dan prinsip kerja termometer
  - 3.1.3 Jenis-jenis *thermostat*
  - 3.1.4 Teori galat
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Mengoperasikan *thermostat*
  - 3.2.2 Menggunakan termometer sesuai dengan peruntukannya
  - 3.2.3 Membaca skala termometer dengan tepat dan benar
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Cermat
  - 4.3 Disiplin
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menentukan kesesuaian pembacaan skala-skala termometer sesuai dengan jenis dan tipe termometer bersangkutan
  - 5.2 Ketelitian dalam menghitung data hasil verifikasi

**KODE UNIT : M.749000.049.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Verifikasi Alat Uji Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam melaksanakan verifikasi alat uji mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan verifikasi alat uji	1.1 Metode verifikasi alat uji dan alat pelidung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Alat uji dan <b>spesifikasi teknis alat uji</b> yang akan diverifikasi disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan verifikasi alat uji	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Verifikasi alat uji dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil verifikasi alat uji	3.1 Data hasil verifikasi alat uji dicatat dan diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil verifikasi alat uji dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, melaksanakan, dan melaporkan hasil verifikasi alat uji.
  - 1.2 Alat uji terdiri atas peralatan untuk sampling, preparasi sampel, pengukuran, pengujian, pengolahan, analisis data, dan fasilitas laboratorium uji.
  - 1.3 Alat uji dalam unit kompetensi ini tidak termasuk peralatan untuk pengukuran (alat ukur), tetapi termasuk alat bantu untuk pengukuran.
  - 1.4 **Spesifikasi teknis alat uji** antara lain adalah bahan pembuatan alat, ukuran fisik, ketahanan, dan unjuk kerja (terutama untuk perangkat lunak pengolah data).



## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat uji yang akan diverifikasi

2.1.2 Kumpulan spesifikasi alat uji (khusus untuk laboratorium analitik)

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, masker, jas laboratorium, dan sepatu tertutup

2.2.2 Alat bantu pengujian (sesuai dengan alat uji yang diverifikasi) seperti penangas es, penangas air mendidih, pita ukur, jangka sorong, molding ukuran, dan alat uji ketahanan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak Ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur verifikasi alat uji

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks Penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan verifikasi alat uji mengikuti prosedur.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori verifikasi alat ukur dan alat uji

3.1.2 Spesifikasi teknis alat uji

3.1.3 Teori galat

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Teknik memastikan spesifikasi teknis alat uji

3.2.2 Membedakan bahan yang berpenampilan hampir sama, seperti membedakan kaca boro-silikat dengan kaca soda

3.2.3 Melaksanakan verifikasi alat uji, terutama alat gelas dan alat keramik

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam membedakan bahan yang berpenampilan hampir sama

**KODE UNIT : M.749000.050.01**

**JUDUL UNIT : Menggunakan Perangkat Lunak Laboratorium Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menggunakan perangkat lunak laboratorium analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi perangkat lunak laboratorium analitik	1.1 Perangkat lunak yang akan digunakan diidentifikasi keberadaannya sesuai prosedur. 1.2 Perangkat lunak yang akan dibuka ditentukan kesesuaiannya dengan kebutuhan. 1.3 Perangkat lunak dioperasikan sesuai prosedur.
2. Menggunakan perangkat lunak untuk keperluan tertentu	2.1 Data atau informasi penggunaan perangkat lunak dimasukkan ke dalam sistem. 2.2 Parameter kerja atau fitur perangkat lunak diatur sesuai kebutuhan. 2.3 Kumpulan data disusun sesuai prosedur. 2.4 Hasil kerja diarsipkan sesuai prosedur.
3. Membuat laporan berdasarkan data hasil analisis	3.1 Kumpulan data diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil pengolahan data dilaporkan sesuai prosedur.
4. Memelihara dokumen/rekaman di dalam sistem arsip komputer	4.1 Dokumen/arsip berkas elektronik ( <i>file</i> ) <b>disimpan di dalam komputer sesuai prosedur.</b> 4.2 Dokumen/arsip berkas elektronik ( <i>file</i> ) disalin ( <i>back up</i> ) sesuai prosedur. 4.3 Perangkat lunak antivirus diperiksa keefektifannya sesuai prosedur. 4.4 Perangkat lunak pembersih dan pengatur penyimpanan berkas dioperasikan sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk mengakses perangkat lunak laboratorium analitik, menggunakan perangkat lunak untuk keperluan tertentu, membuat laporan berdasarkan data hasil analisis, dan memelihara dokumen/rekaman di dalam sistem arsip komputer di dalam aktivitas menggunakan perangkat lunak laboratorium analitik.
- 1.2 Unit kompetensi ini meliputi penggunaan perangkat lunak untuk keperluan pengolahan data, pengolahan kata, dan pengoperasian instrumen analitik.
- 1.3 Penyimpanan dokumen/berkas elektronik (*file*) meliputi penomoran, pengkodean, dan klasifikasi arsip.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Komputer dilengkapi perangkat lunak pengolah kata dan pengolah data, perangkat lunak khusus instrumen analitik bersangkutan, serta fitur pencetakan, dan fitur jaringan

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Lembar data (tercetak) hasil analisis kimia
- 2.2.2 Printer
- 2.2.3 Kertas

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

- 4.1.1 Perangkat lunak yang digunakan merupakan original pabrikan bersangkutan yang dibuktikan dengan sertifikat

#### **4.2 Standar**

- 4.2.1 Prosedur pengoperasian perangkat lunak
- 4.2.2 Panduan penggunaan perangkat lunak

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menggunakan perangkat lunak laboratorium analitik.
- 1.2 Aspek penilaian yang paling menentukan adalah keterampilan dalam mengolah dan menyajikan data yang dilaporkan.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

- 2.1 M.749000.038.01 Mengendalikan Rekaman Data Hasil Analisis

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Fitur-fitur utama pada sistem perangkat lunak pengolah data, kata, khusus instrumen analitik bersangkutan, serta fitur pencetakan, dan fitur jaringan
- 3.1.2 Sistem pengaturan direktori dan berkas kerja (*file*) di dalam sistem komputer
- 3.1.3 Perangkat lunak antivirus dan pengatur sistem penyimpanan berkas kerja

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Mengoperasikan perangkat lunak
- 3.2.2 Mengatur fitur operasional instrumen analitik melalui perangkat lunak khusus
- 3.2.3 Menyimpan berkas kerja
- 3.2.4 Memelihara kondisi kinerja komputer
- 3.2.5 Membuat sistem arsip komputer

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti

### 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam menyimpan dokumen/berkas elektronik (*file*) sehingga mudah untuk diakses kembali

**KODE UNIT : M.749000.051.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Elektrokimia Mengikuti Prosedur dan Panduan Pengoperasian Alat**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis elektrokimia mengikuti prosedur dan panduan pengoperasian alat.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan analisis	1.1 Prosedur analisis dan panduan pengoperasian alat disiapkan sesuai peralatan elektrokimia yang digunakan. 1.2 <b>Peralatan elektrokimia</b> diidentifikasi kondisinya sesuai prosedur. 1.3 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.
2. Melakukan analisis elektrokimia	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 <b>Sampel</b> disiapkan mengikuti prosedur analisis. 2.3 Peralatan elektrokimia <b>dioperasikan sesuai panduan pengoperasian peralatan.</b> 2.4 Parameter pengoperasian alat diatur sesuai prosedur analisis. 2.5 Sampel diukur mengikuti prosedur analisis. 2.6 Peralatan dan bahan yang telah digunakan disimpan kembali sesuai prosedur. 2.7 Area kerja dibersihkan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil analisis elektrokimia dicatat dan diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil analisis elektrokimia dilaporkan sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk melakukan persiapan dan melakukan analisis elektrokimia analisis, serta melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis elektrokimia mengikuti prosedur dan panduan pengoperasian alat.
- 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk melaksanakan analisis elektrometri yang menjadi bagian dari analisis fisik.
- 1.3 Peralatan elektrokimia dimaksud meliputi konduktometer, potensiometer, elektrogravimeter, kulometer, amperometer, voltameter, dan *back-striping* voltameter.
- 1.4 Analisis sampel yang memerlukan standar, harus disertai penyiapan dan pengukuran standar mengikuti prosedur
- 1.5 Pengoperasian awal peralatan meliputi menghidupkan alat, mengkondisikan (*warm up*) alat, menstabilkan tegangan listrik, dan melakukan kalibrasi sesuai area pengujian.

### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

#### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat elektrokimia beserta kelengkapannya

2.1.2 Peralatan gelas seperti labu takar, pipet, gelas kimia, dan *erlenmeyer*

2.1.3 Neraca analitik

#### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, sarung tangan dan masker

2.2.2 Panduan pengoperasian alat

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)



## 4.2 Standar

### 4.2.1 Prosedur analisis elektrokimia

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis elektrokimia mengikuti prosedur dan panduan pengoperasian alat.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Prinsip dasar elektrokimia
- 3.1.2 Jenis-jenis peralatan elektrokimia
- 3.1.3 Komponen-komponen dan fungsi komponen pada alat elektrokimia (contoh: elektrode)
- 3.1.4 Prinsip pengoperasian alat elektrokimia

#### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menggunakan alat elektrokimia
- 3.2.2 Mengolah data hasil analisis elektrokimia

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Cermat

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam mempersiapkan peralatan elektrokimia sesuai rentang area pengujian
- 5.2 Kecermatan dalam mempersiapkan sampel sesuai prosedur analisis

**KODE UNIT : M.749002.052.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Spektrofotometer Mengikuti Panduan Pengoperasian Alat**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan spektrofotometer mengikuti panduan pengoperasian alat.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memeriksa kondisi peralatan yang akan digunakan	<p>1.1 Panduan pengoperasian alat disiapkan sesuai instrumen spektrofotometer yang akan digunakan.</p> <p>1.2 Spektrofotometer diidentifikasi kondisinya sesuai prosedur.</p> <p>1.3 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.</p>
2. Mengoperasikan peralatan	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Alat <b>dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat.</b></p> <p>2.3 Parameter pengoperasian alat diatur sesuai prosedur.</p> <p>2.4 Standar dan sampel diukur mengikuti prosedur analisis.</p> <p>2.5 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur.</p> <p>2.6 Peralatan dan bahan yang telah digunakan disimpan kembali sesuai prosedur.</p> <p>2.7 Area kerja dibersihkan sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan hasil pengukuran	<p>3.1 Data hasil pengukuran dicatat dan diolah sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Hasil pengukuran dilaporkan sesuai prosedur.</p>

## **BATASAN VARIABEL**

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memeriksa kondisi peralatan yang akan digunakan, mengoperasikan peralatan, dan melaporkan hasil pengukuran dalam mengoperasikan spektrometer mengikuti panduan pengoperasian alat.
- 1.2 Spektrofotometer yang dimaksudkan pada unit ini bersifat lebih kompleks seperti berkas ganda (*double beam*), berkas kembar (*dual beam*), teknik pengukuran secara reflektansi, transreflektansi, teknik penelusuran (*scanning*) panjang gelombang, dan penelusuran waktu, serta adanya fasilitas pengukuran derivatif.

### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

#### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat spektrofotometer berikut kelengkapan yang sesuai
- 2.1.2 Peralatan gelas seperti piala gelas, labu takar, *erlenmeyer*, pipet volumetri
- 2.1.3 Neraca analitik

#### 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, sarung tangan, dan masker
- 2.2.2 Bahan standar dan pereaksi yang diperlukan
- 2.2.3 Panduan pengoperasian alat

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

- 4.2.1 Prosedur persiapan sampel
- 4.2.2 Prosedur pengukuran sampel menggunakan spektrofotometer

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan spektrofotometer mengikuti panduan pengoperasian.
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik dalam mengoperasikan alat secara spektrofotometri mengikuti prosedur, di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori spektrofotometri (inframerah, sinar tampak, dan ultraviolet) teknik serapan, dan emisi
- 3.1.2 Instrumentasi spektrofotometer
- 3.1.3 Hukum Beer dan hukum Lambert
- 3.1.4 Kurva standar dan kurva kalibrasi

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Mengoperasikan spektrofotometer mengikuti panduan pengoperasian alat
- 3.2.2 Mengatur parameter operasional alat mengikuti prosedur analisis yang digunakan
- 3.2.3 Menghitung berdasarkan hukum Beer dan/atau Hukum Lambert
- 3.2.4 Membuat kurva standar dan kurva kalibrasi
- 3.2.5 Mengolah data analisis berdasarkan teknik normalisasi standar dan interpolasi standar

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin

#### 4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mengatur panjang gelombang pengukuran sesuai prosedur

5.2 Kecermatan dalam menentukan mode pengukuran

**KODE UNIT : M.749000.053.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Kromatograf Gas Mengikuti Panduan Pengoperasian Alat**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan kromatograf gas mengikuti panduan pengoperasian alat.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan	<p>1.1 Prosedur analisis dan alat pelindung diri disiapkan sesuai instrumen kromatograf gas yang akan digunakan.</p> <p>1.2 Sifat analit dipastikan sesuai dengan detektor dan kolom.</p> <p>1.3 Sifat detektor dipastikan sesuai dengan gas pembawa.</p> <p>1.4 Kromatograf gas disiapkan sesuai prosedur.</p>
2. Mengoperasikan kromatograf gas	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Standar dan sampel disiapkan mengikuti prosedur analisis.</p> <p>2.3 Alat dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat.</p> <p>2.4 Parameter pengoperasian alat diatur sesuai prosedur.</p> <p>2.5 Standar dan sampel diukur mengikuti prosedur analisis.</p> <p>2.6 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur.</p> <p>2.7 Peralatan dan bahan yang telah digunakan disimpan kembali sesuai prosedur.</p> <p>2.8 Area kerja dibersihkan sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan hasil pengukuran	<p>3.1 Data hasil pengukuran dicatat sesuai prosedur.</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.2 Data hasil pengukuran diolah sesuai prosedur.
	3.3 Hasil pengukuran dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan peralatan, mengoperasikan kromatograf gas, dan melaporkan hasil pengukuran dalam mengoperasikan kromatograf gas mengikuti panduan pengoperasian alat.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Kromatograf gas berikut perlengkapannya
    - 2.1.2 Peralatan gelas meliputi gelas piala, erlenmeyer, pipet volumetri dan labu takar
    - 2.1.3 Neraca analitik
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, masker dan sarung tangan
    - 2.2.2 Bahan standar dan pereaksi yang diperlukan
    - 2.2.3 Panduan pengoperasian alat
3. Peraturan yang diperlukan
 

(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma
 

(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur persiapan sampel
    - 4.2.2 Prosedur pengukuran sampel menggunakan kromatograf



## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan kromatograf gas mengikuti panduan pengoperasian.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori kromatografi gas
- 3.1.2 Pengoperasian instrumentasi kromatograf gas
- 3.1.3 Komponen dan fungsi dalam peralatan kromatograf gas
- 3.1.4 Perlakuan komponen yang memerlukan penanganan khusus
- 3.1.5 Jenis dan spesifikasi kolom dan detektor

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Mengoperasikan alat kromatograf gas
- 3.2.2 Mengatur aliran gas dan kondisi alat untuk analisis
- 3.2.3 Mengatur suhu injektor, detektor, dan kolom
- 3.2.4 Mengoperasikan kromatograf gas sesuai panduan pengoperasian alat

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Cermat

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Ketelitian dalam memastikan kesesuaian sifat analit dengan detektor dan kolom
- 5.2 Ketelitian dalam memastikan kesesuaian sifat detektor dengan gas pembawa

**KODE UNIT : M.749000.054.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Kromatograf Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Mengikuti Panduan Pengoperasian Alat**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi (KCKT) mengikuti panduan pengoperasian alat.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan KCKT	1.1 Prosedur analisis, panduan pengoperasian alat, dan alat pelindung diri disiapkan sesuai kebutuhan analisis. 1.2 Fasa gerak dan kolom dipastikan sesuai dengan sampel yang dianalisis. 1.3 Detektor dipastikan sesuai dengan sifat analit. 1.4 Kromatograf cair kinerja tinggi, fasa diam, fasa gerak, kolom, dan detektor disiapkan sesuai prosedur. 1.5 Standar dan sampel disiapkan mengikuti prosedur analisis. 1.6 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.
2. Mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi	2.1 Fasa gerak dipastikan bebas gas terlarut. 2.2 KCKT dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.3 Parameter pengoperasian KCKT diatur sesuai prosedur. 2.4 Standar dan sampel diukur mengikuti prosedur analisis. 2.5 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur. 2.6 Peralatan dan bahan yang telah digunakan disimpan kembali sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil pengukuran	3.1 Data hasil pengukuran dicatat dan diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil pengukuran dilaporkan sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan peralatan KCKT, mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi, dan melaporkan hasil pengukuran dalam mengoperasikan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) mengikuti panduan pengoperasian alat.
- 1.2 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk mengoperasikan kromatograf cair kinerja ultra (KCKU) dan kromatograf cair kinerja ultra-tinggi (KCKUT).

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Kromatograf cair kinerja tinggi berikut perlengkapannya
- 2.1.2 Peralatan gelas seperti labu takar, erlenmeyer, piala gelas, pipet volumetri, pipet mohr, dan pipet tetes, dan peralatan gelas lainnya
- 2.1.3 Neraca analitik

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, masker dan sarung tangan
- 2.2.2 Bahan standar dan fasa gerak yang diperlukan
- 2.2.3 Panduan pengoperasian alat

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

(Tidak ada.)

#### **4.2 Standar**

- 4.2.1 Prosedur persiapan sampel
- 4.2.2 Prosedur pengukuran sampel menggunakan kromatograf cair kinerja tinggi

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi mengikuti panduan pengoperasian.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori kromatografi cair kinerja tinggi
- 3.1.2 Perbedaan kromatografi cair kinerja tinggi, kinerja ultra, dan kinerja ultra-tinggi
- 3.1.3 Pengoperasian kromatograf cair kinerja tinggi
- 3.1.4 Komponen dan fungsi kromatograf cair kinerja tinggi
- 3.1.5 Jenis dan sifat fasa gerak
- 3.1.6 Jenis dan spesifikasi kolom dan detektor

#### **3.2 Keterampilan yang diperlukan**

- 3.2.1 Mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi sesuai panduan pengoperasian alat
- 3.2.2 Mengatur kondisi alat untuk analisis

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Cermat

## 5. Aspek kritis

### 5.1 Kecermatan dalam memastikan bahwa fasa gerak bebas gas terlarut

**KODE UNIT : M.749000.055.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Kromatograf Lapis Tipis Kinerja Tinggi (KLTKT) Mengikuti Panduan Pengoperasian**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan kromatograf lapis tipis kinerja tinggi (KLTKT) mengikuti panduan pengoperasian.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan	1.1 Metode uji dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Kromatograf lapis tipis kinerja tinggi disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Fasa gerak disiapkan sesuai prosedur. 1.4 Plat lapis tipis disiapkan sesuai prosedur. 1.5 Standar dan sampel disiapkan menggunakan prosedur yang sama.
2. Mengembangkan kromatogram lapis tipis	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Sampel dan standar ditotolkan sesuai prosedur. 2.3 Ruang pengembang disiapkan sesuai prosedur. 2.4 Elusi dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Mengoperasikan kromatograf lapis tipis kinerja tinggi	2.1 Mode pengukuran ditentukan sesuai pola penotolan sampel. 2.2 Parameter kerja alat penelusur diatur mengikuti kebutuhan analisis. 2.3 Parameter kerja detektor diatur sesuai sampel yang dianalisis. 2.4 Peralatan KLTKT dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat bersangkutan. 2.5 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur. 2.6 Peralatan dan bahan yang telah digunakan disimpan kembali sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.7 Area kerja dibersihkan sesuai prosedur.
4. Melaporkan hasil pengukuran	3.1 Data hasil pengukuran dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil pengukuran diolah sesuai prosedur. 3.3 Hasil pengukuran dan pengolahan dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan peralatan, mengembangkan kromatogram lapis tipis, mengoperasikan kromatograf lapis tipis kinerja tinggi dan melaporkan hasil pengukuran dalam mengoperasikan kromatograf lapis tipis kinerja tinggi (KLTKT) mengikuti panduan pengoperasian.
  - 1.2 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk mengukur kromatogram kromatografi kertas dan kromatografi lapis tipis konvensional.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Kromatograf lapis tipis kinerja tinggi lengkap dengan alat pendukung
    - 2.1.2 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetri, dan peralatan gelas lainnya
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, sarung tangan, dan masker
    - 2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya
    - 2.2.3 Bahan standar yang sesuai dengan analit yang ditetapkan
    - 2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang digunakan
    - 2.2.5 Panduan pengoperasian alat



### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

##### 4.2.1 Prosedur persiapan sampel

##### 4.2.2 Prosedur pengukuran sampel menggunakan kromatograf lapis tipis kinerja tinggi

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan kromatograf lapis tipis kinerja tinggi mengikuti panduan pengoperasian alat.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

##### 3.1.1 Teori kromatografi lapis tipis kinerja tinggi

##### 3.1.2 Jenis-jenis fasa diam dan fasa gerak pada kromatografi lapis tipis kinerja tinggi

##### 3.1.3 Pola-pola pengembangan kromatografi lapis tipis kinerja tinggi

##### 3.1.4 Proses pelebaran zona

##### 3.1.5 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan alat kromatograf lapis tipis kinerja tinggi

3.2.2 Mengoperasikan *scanner*

3.2.3 Mengoperasikan alat penotol sampel

3.2.4 Menginterpretasikan data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Disiplin

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memilih fasa diam dan fasa gerak (pelarut)

5.2 Kecermatan dalam mengoperasikan kromatograf lapis tipis kinerja tinggi

5.3 Kecermatan dalam melakukan pengukuran

**KODE UNIT : M.749000.056.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Titrimetri Dalam Media Non-Air Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis titrimetri dalam media non-air mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Prosedur analisis disiapkan sesuai dengan sampel yang akan dianalisis. 1.2 Kondisi oto-titrator diperiksa <b>kelayakannya</b> untuk digunakan. 1.3 Bahan pentitar disiapkan mengikuti prosedur. 1.4 Alat pelindung diri disiapkan sesuai sifat bahan kimia yang digunakan. 1.5 Ototitrator disiapkan mengikuti panduan pengoperasian alat. 1.6 Bahan standar dan sampel disiapkan mengikuti prosedur yang sama.
2. Melaksanakan titrasi	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Oto-titrator dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.3 Sampel dan standar dititrasi dengan cara yang sama. 2.4 Data hasil titrasi dipindahkan ke format pelaporan analisis. 2.5 Setelah digunakan, oto-titrator dibersihkan mengikuti panduan pengoperasian alat.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil titrasi non-air dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil analisis dihitung sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melaksanakan titrasi, dan melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis titrimetri dalam media non-air mengikuti prosedur.
- 1.2 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk mengoperasikan peralatan Karl Fisher.
- 1.3 Kelayakan oto-titrator untuk digunakan antara lain ditentukan dari status kalibrasi alat, catatan di buku log peralatan, dan kondisi penyimpanan peralatan dari penggunaan sebelumnya.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan APD lain sesuai kebutuhan
- 2.1.2 Peralatan gelas labu takar, pipet volumetrik, corong, kaca arloji, dan pengaduk kaca
- 2.1.3 Neraca analitik
- 2.1.4 Ototitrator

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Sampel uji
- 2.2.2 Bahan standar analit, pereaksi, dan pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisis
- 2.2.3 Panduan pengoperasian alat

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

(Tidak ada.)

#### **4.2 Standar**

- 4.2.1 Prosedur analisis sampel bersangkutan

#### 4.2.2 Panduan pengoperasian alat

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis titrimetri dalam media non air mengikuti prosedur.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

#### 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.014.01 Membuat Larutan Pereaksi Mengikuti Prosedur
- 2.2 M.749000.026.01 Melaksanakan Analisis Titrimetri Konvensional Mengikuti Prosedur

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Pengetahuan tentang reaksi kimia: reaksi netralisasi (asam-basa), redoks, kompleks, dan pengendapan
- 3.1.2 Prinsip ototitrasi
- 3.1.3 Reaksi titrasi Karl-Fisher

##### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menghitung konsentrasi analit sesuai reaksi stoikiometri dan konsep mol
- 3.2.2 Menggunakan ototitrator

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti

### 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Membersihkan oto-titrator mengikuti panduan pengoperasian alat, setelah setelah digunakan

**KODE UNIT : M.749000.057.01**

**JUDUL UNIT : Meringkas Prosedur Acuan/Standar Menjadi Prosedur Analisis Kimia Rutin**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam meringkas prosedur acuan/standar menjadi prosedur analisis kimia rutin.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan proses peringkasan prosedur	<p>1.1 <b>Prosedur acuan/standar</b> yang akan diringkas, metode uji dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.2 Sampel, analit, dan matriks pengganggu diidentifikasi sesuai sifat sampel yang akan dianalisis.</p>
2. Menentukan langkah kerja analisis	<p>2.1 <b>Langkah-langkah kerja analisis</b> disusun sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Teknik kontrol mutu analisis dibuat sesuai prosedur.</p>
3. Menguji prosedur yang baru dibuat	<p>3.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Prosedur analisis diverifikasi sesuai prosedur.</p> <p>3.3 Prosedur terverifikasi diujicobakan sesuai prosedur.</p>
4. Melaporkan hasil prosedur analisis kimia rutin yang baru dibuat	<p>4.1 Data hasil uji coba prosedur terverifikasi dicatat sesuai prosedur.</p> <p>4.2 Data hasil uji coba diolah sesuai prosedur.</p> <p>4.3 Hasil uji prosedur baru dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan proses peringkasan prosedur, menentukan langkah kerja analisis, menguji prosedur yang baru dibuat, dan melaporkan hasil prosedur analisis rutin yang

baru dibuat dalam meringkas prosedur acuan/standar menjadi prosedur analisis kimia rutin.

- 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk membuat prosedur analisis kimia tidak rutin.
- 1.3 Prosedur acuan/standar yang akan diringkas antara lain berasal dari metode uji di dalam standar nasional indonesia, standar internasional, dan standar lain yang diberlakukan langkah kerja preparasi sampel disiapkan sesuai dengan sifat sampel.
- 1.4 Langkah-langkah kerja analisis disesuaikan dengan sifat sampel, analit, dan tujuan analisis. Langkah-langkah kerja analisis ini terdiri dari penyiapan larutan uji, pengukuran analitik, dan cara pengolahan sinyal analitik.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Peralatan analisis kimia terkait dengan metode yang dijadikan acuan
- 2.1.2 Instrumen analitik terkait dengan prosedur analisis yang akan digunakan
- 2.1.3 Alat pelindung diri seperti jas lab, masker, sarung tangan, dan APD lain sesuai kebutuhan

### 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Sampel simulasi
- 2.2.2 Informasi komposisi selain analit yang terkandung di dalam sampel
- 2.2.3 Pereaksi dan bahan kimia sesuai dengan prosedur analisis yang akan dibuat

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)



## 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur analisis dari metode uji acuan/standar

4.2.2 Prosedur penyusunan langkah kerja analisis

4.2.3 Prosedur uji coba metode uji baru

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks Penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam meringkas prosedur acuan/standar menjadi prosedur analisis kimia rutin.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tulis, simulasi, observasi portofolio, praktik membuat prosedur analisis kimia rutin di tempat uji kompetensi (TUK) maupun di tempat kerja, dan praktik analisis kimia meringkas prosedur acuan/standar menjadi prosedur analisis kimia rutin.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Tujuan penggunaan tiap langkah kerja di dalam analisis kimia

3.1.2 Efek matriks di dalam pengukuran kimia

3.1.3 Teknik-teknik analisis kimia

3.1.4 Teknik-teknik pemisahan analitik

3.1.5 Teknik-teknik interpretasi sinyal analitik

3.1.6 Jaminan mutu analisis

3.1.7 Verifikasi prosedur analisis

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menentukan langkah kerja analisis yang tidak diperlukan untuk sampel yang dianalisis

3.2.2 Menentukan teknik pemisahan analitik yang akan diterapkan

3.2.3 Menentukan urutan langkah kerja analisis

3.2.4 Melakukan verifikasi/validasi prosedur yang dibuat

### 3.2.5 Melakukan kontrol kualitas analisis secara berkala

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti
- 4.3 Disiplin

#### 5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam mengidentifikasi langkah kerja analisis di dalam prosedur acuan yang tidak diperlukan untuk sampel uji rutin yang akan dianalisis
- 5.2 Ketelitian dalam menghitung nilai presisi dan akurasi

**KODE UNIT : M.749000.058.01**

**JUDUL UNIT : Menyiapkan Laboratorium untuk Analisis Ketelitian Tinggi**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan laboratorium kimia analitik untuk analisis ketelitian tinggi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan kondisi laboratorium	1.1 Ventilasi, temperatur, kelembapan udara, gerak udara, dan kebersihan dikondisikan sesuai prosedur. 1.2 Kondisi lab untuk analisis ketelitian tingkat tinggi <b>dipantau</b> sesuai prosedur.
2. Melaporkan hasil penyiapan laboratorium	2.1 Hasil pemantauan dicatat sesuai prosedur. 2.2 Hasil pemantauan dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit ini berlaku untuk menyiapkan dan melaporkan hasil persiapan laboratorium dalam menyiapkan laboratorium untuk analisis ketelitian tinggi.
  - 1.2 Ruang timbang harus mendukung ketelitian skala ukur penimbangan sampai tingkat 0,01 mg (neraca 4 desimal, dengan skala terkecil 0,1 mg) atau 0,0001 mg (neraca 6 desimal dengan skala tekecil 0,001 mg). Ruang preparasi volumetri harus mendukung ketelitian skala ukur volume sampai 0,0001 mL.
  - 1.3 Parameter yang dipantau adalah temperatur, tekanan, aliran udara, kelembaban, getaran, kebersihan, dan lainnnnya.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 *Air conditioner, humidifier, dan exhaust fan*

- 2.1.2 Alat ukur yang diperlukan adalah termometer, barometer, higrometer, vibratometer, dan *stop watch*
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Dokumen pengaturan kondisi laboratorium yang diperlukan untuk suatu analisis
  - 2.2.2 Alat pengolah data
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur penyiapan laboratorium untuk analisis ketelitian tinggi

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menyiapkan laboratorium untuk analisis ketelitian tinggi.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, praktik, dan simulasi di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Perbedaan mekanisme AC *window*, AC *split*, dan AC *central*
    - 3.1.2 Prinsip aliran fluida cair dan gas
    - 3.1.3 Pemuaian cairan versus kenaikan temperatur

- 3.1.4 Parameter lingkungan kerja untuk mendukung analisis pada tingkat ketelitian tinggi
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Keterampilan menggunakan alat-alat ukur temperatur, kelembaban, tekanan, dan aliran udara
  - 3.2.2 Keterampilan mengatur sistem sirkulasi udara
  - 3.2.3 Keterampilan melaksanakan kalibrasi tekanan dan temperatur ruangan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam pengaturan temperatur dan kelembaban ruangan

**KODE UNIT : M.749000.059.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Perbaikan untuk Peralatan K3 Laboratorium Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang dibutuhkan dalam melaksanakan perbaikan untuk peralatan K3 laboratorium analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menerima laporan kerusakan peralatan K3 dari bagian relevan	1.1 Laporan kerusakan peralatan K3 diterima sesuai prosedur. 1.2 Data teknis dan jenis kerusakan peralatan K3 diidentifikasi sesuai prosedur. 1.3 Data hasil identifikasi kerusakan alat dicatat sesuai prosedur.
2. Melakukan perbaikan peralatan K3 yang rusak sesuai prosedur	2.1 Peralatan untuk memperbaiki alat K3 yang rusak disiapkan sesuai prosedur. 2.2 Peralatan K3 yang rusak diperbaiki sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil perbaikan peralatan K3 sesuai prosedur	3.1 Hasil perbaikan alat K3 dicatat sesuai prosedur. 3.2 Ketidaksesuaian atau keperluan adanya tindak lanjut <i>service</i> diidentifikasi sesuai prosedur. 3.3 Hasil pelaksanaan <i>service</i> peralatan K3 dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menerima laporan kerusakan, melakukan perbaikan, dan melaporkan hasil perbaikan peralatan K3 yang rusak dalam melaksanakan perbaikan untuk peralatan K3 laboratorium uji.
  - Unit kompetensi ini juga dapat digunakan pada laboratorium pengujian kimia atau non kimia.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Peralatan untuk service K3, seperti obeng, tang, baut, gunting, pisau, dan lain-lain
    - 2.1.2 Peralatan K3 yang akan diperbaiki
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti, sarung tangan, jas laboratorium, dan lain-lain
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur perbaikan peralatan K3

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan melaksanakan perbaikan untuk peralatan K3 laboratorium uji.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan/atau simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Lingkungan keselamatan dan kesehatan kerja

- 3.1.2 Fungsi kerja peralatan K3
  - 3.1.3 Teknik perbaikan peralatan K3
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Mengidentifikasi kerusakan peralatan K3
  - 3.2.2 Menggunakan peralatan untuk perbaikan alat K3
  - 3.2.3 Membongkar pasang peralatan K3
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketelitian dalam mengidentifikasi kerusakan peralatan K3
  - 5.2 Kecermatan dalam memperbaiki peralatan K3 yang rusak



**KODE UNIT : M.749000.060.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Posisi Penempatan Peralatan K3 Laboratorium uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang dibutuhkan dalam menentukan posisi penempatan peralatan K3 laboratorium uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi spesifikasi peralatan K3	<p>1.1 Jumlah, jenis, dan spesifikasi peralatan K3 diidentifikasi sesuai prosedur.</p> <p>1.2 Hasil indentifikasi dicatat sesuai prosedur.</p>
2. Membuat denah posisi peralatan K3 di laboratorium uji sesuai dengan peraturan keselamatan kerja	<p>2.1 Peralatan atau bahan membuat denah lokasi peralatan K3 di laboratorium disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Denah laboratorium dibuat dengan mencantumkan <b>posisi</b> peralatan K3 sesuai prosedur.</p> <p>2.3 Denah lokasi penempatan peralatan K3 dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi spesifikasi peralatan K3, membuat denah dalam rangka menentukan posisi penempatan peralatan K3 laboratorium uji.
  - 1.2 Posisi pada unit kompetensi ini menunjukkan letak peralatan K3 sesuai dengan fungsi kerja peralatan.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat tulis kantor
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Daftar spesifikasi peralatan K3

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur penentuan posisi penempatan peralatan K3 laboratorium uji

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan menentukan posisi penempatan peralatan K3 laboratorium uji.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Lingkungan keselamatan dan kesehatan Kerja

3.1.2 Spesifikasi dan fungsi kerja peralatan K3

3.1.3 Desain laboratorium

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Membuat denah laboratorium uji

3.2.2 Mengidentifikasi spesifikasi peralatan K3

3.2.3 Menentukan posisi peralatan K3 sesuai spesifikasi dan denah laboratorium

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Teliti

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam membuat denah laboratorium sesuai dengan luas, jumlah dan spesifikasi alat K3

5.2 Kecermatan dalam menentukan posisi peralatan K3 di laboratorium sesuai dengan fungsi kerja alat K3

**KODE UNIT : M.749000.061.01**

**JUDUL UNIT : Menempatkan Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang dibutuhkan dalam menempatkan peralatan K3 laboratorium uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan peralatan K3 yang akan ditempatkan	1.1 Kondisi fisik peralatan K3 diperiksa sesuai prosedur. 1.2 Status kondisi peralatan K3 dicatat sesuai prosedur.
2. Menempatkan peralatan K3 sesuai denah	2.1 Peralatan K3 ditempatkan sesuai prosedur. 2.2 Instruksi kerja peralatan K3 disiapkan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil penempatan peralatan K3	3.1 Penempatan peralatan K3 dicatat sesuai prosedur. 3.2 Hasil penempatan peralatan K3 dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mempersiapkan, menempatkan, dan melaporkan hasil penempatan peralatan K3 dalam menempatkan peralatan K3 laboratorium uji.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Peralatan K3 seperti alat pemadam kebakaran ringan dan lain-lain
    - 2.1.2 Alat pelindung diri seperti jas lab, sepatu lab, sarung tangan, kaca mata *safety (google)*, masker dan lain-lain
    - 2.1.3 Buku panduan peralatan K3
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 *Log book* penggunaan alat K3

### 2.2.2 Log book penempatan peralatan K3

#### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

#### 4. Norma dan standar

##### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

##### 4.2 Standar

##### 4.2.1 Prosedur penempatan peralatan K3

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks Penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan menempatkan peralatan K3 laboratorium uji.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

#### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Lingkungan keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

3.1.2 Spesifikasi dan fungsi kerja peralatan K3

3.1.3 Desain laboratorium

##### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengidentifikasi posisi penempatan peralatan K3

3.2.2 Membaca panduan peralatan K3

3.2.3 Mendokumentasikan penempatan peralatan K3

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

##### 4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis penilaian

5.1 Kecermatan dalam memeriksa kondisi fisik alat K3

5.2 Kecermatan dalam menempatkan alat K3

**KODE UNIT : M.749000.062.01**

**JUDUL UNIT : Mengambil Sampel dari Lapangan**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengambil sampel dari lapangan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan titik dan jumlah pengambilan sampel	1.1 Titik dan jumlah pengambilan sampel ditentukan sesuai prosedur. 1.2 Keabsahan titik-titik pengambilan sampel diuji sesuai prosedur. 1.3 Ketidak-sesuaian titik-titik pengambilan sampel dikoreksi berdasarkan kondisi lapangan.
2. Melaksanakan pengambilan sampel	2.1 Alat pengambil sampel diperiksa kelayakannya sesuai prosedur. 2.2 Pengambilan sampel dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Membawa sampel ke laboratorium uji	3.1 Sampel <b>dikemas sesuai dengan sifat sampel.</b> 3.2 Sampel <b>dibawa</b> ke laboratorium sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan titik dan jumlah pengambilan sampel, melaksanakan pengambilan sampel, serta membawa sampel ke laboratorium uji dalam aktivitas mengambil sampel dari lapangan.
  - 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk pengambilan sub-sampel di laboratorium.
  - 1.3 Sampel dibawa ke laboratorium dengan memperhatikan syarat-syarat transportasi sampel bersangkutan.
  - 1.4 Kemasan sampel disesuaikan dengan sifat sampel (seperti mudah teroksidasi, mudah membusuk, mudah menguap, mudah terurai, dan/atau reaktif).

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan pengambil sampel (disesuaikan dengan jenis dan kondisi sampel)

2.1.2 Wadah sampel (disesuaikan dengan jenis dan kondisi sampel)

2.1.3 Kotak sampel (disesuaikan dengan jenis dan sifat sampel)

2.1.4 Peralatan pendukung

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Bahan pengawet untuk sampel-sampel tertentu

2.2.2 Sistem kemasan untuk sampel-sampel yang mudah membusuk, reaktif, dan mudah teroksidasi

2.2.3 Kendaraan pengangkut sampel

2.2.4 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, sepatu tertutup, masker dan sebagainya

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pengambilan sampel dari lapangan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengambil sampel dari lapangan.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan mengambil sampel dari lapangan.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi



di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

## 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Sifat-sifat umum bahan anorganik dan organik

3.1.2 Fasa benda (padat, cair, dan gas)

3.1.3 Teknik-teknik pengemasan sampel

3.1.4 Jenis-jenis larutan, emulsi, koloidal, dan suspensi

3.1.5 Dampak perubahan kondisi lingkungan, getaran, dan goncangan pada sampel

3.1.6 Statistik

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menentukan titik pengambilan sampel

3.2.2 Mengambil sampel padatan, cairan, gas, dan campuran

3.2.3 Membedakan antara sampel yang memerlukan pengawetan dan yang tidak memerlukan pengawetan

3.2.4 Mengemas sampel sesuai sifat sampel bersangkutan

3.2.5 Menjaga integritas sampel yang diambil dan peralatan selama pengangkutan

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan titik pengambilan sampel

5.2 Kecermatan menentukan jumlah dan volume pengambilan sampel

5.3 Kecermatan dalam mengawetkan/mengemas sampel

**KODE UNIT : M.749000.063.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Karakteristik Sampel (Analit dan Matrik di dalam Sampel)**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan karakteristik sampel (analit dan matrik di dalam sampel).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi karakteristik sampel yang diterima	1.1 Sampel <b>diidentifikasi</b> secara fisik. 1.2 Hasil identifikasi <b>ditidaklanjuti</b> sesuai prosedur.
2. Mengidentifikasi efek matriks terhadap pengukuran analit	2.1 Sifat kimia sampel diidentifikasi berdasarkan sifat-sifat fisik dan uji kualitatif terbatas. 2.2 <b>Analit</b> ditentukan dari perintah kerja analisis. 2.3 Keberadaan <b>matriks pengganggu</b> utama dan sekunder ditentukan berdasarkan sifat kimia sampel.
3. Menentukan efek matriks terhadap pengukuran analit dalam sampel	3.1 Efek matriks terhadap pengukuran analit dalam sampel ditentukan sesuai prosedur. 3.2 Karakteristik sampel dan efek matriks diidentifikasi sesuai prosedur. 3.3 Hasil karakteristik sampel dan efek matriks dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan karakteristik sampel yang diterima, mengidentifikasi, dan menentukan efek matrik terhadap pengukuran sampel dalam menentukan karakteristik sampel (analit dan matrik di dalam sampel).
  - 1.2 Identifikasi sampel dimulai secara fisik, dilanjutkan dengan perkiraan bentuk mineral/kristal/kristalin untuk sampel padat, dan perkiraan sifat kimia (jika perlu dilakukan pengujian secara kualitatif).

- 1.3 Tindak lanjut terhadap sampel yang sesuai adalah dengan memberikan label sampel, sedangkan yang tidak sesuai dikembalikan
  - 1.4 Analit adalah komponen yang terkandung dalam sampel yang akan dianalisis secara kualitatif atau kuantitatif.
  - 1.5 Zat pengganggu adalah komponen yang terdapat dalam matriks sampel yang mengganggu analisis.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Alat tulis menulis
      - 2.1.2 Label sampel
      - 2.1.3 Alat bantu identifikasi seperti suryakanta, alat ukur kekerasan, alat ukur kekentalan, dan alat ukur kerapatan
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Bahan kimia sesuai prosedur
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur penentuan karakteristik sampel

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan karakteristik sampel (analit dan matrik di dalam sampel).
  - 1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait

dengan menentukan karakteristik sampel (analit dan matrik di dalam sampel).

- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

## 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Sifat bahan anorganik dan organik

3.1.2 Matriks pengganggu utama dan sekunder

3.1.3 Efek matriks

3.1.4 Teknik-teknik penekan efek matriks

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menentukan karakteristik sampel

3.2.2 Menentukan matriks pengganggu utama dan sekunder

3.2.3 Menentukan efek matriks terhadap pengukuran sampel (pada tingkat tinggi, sedang, atau rendah)

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mengidentifikasi sifat kimia sampel berdasarkan sifat-sifat fisik dan uji kualitatif terbatas

5.2 Kecermatan dalam memperkirakan efek matriks terhadap pengukuran analit

**KODE UNIT : M.749000.064.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Validasi/Verifikasi Metode Uji Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam melaksanakan validasi/verifikasi metode uji mengikuti prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan proses validasi/revalidasi	1.1 Metode uji, bahan kimia, alat, dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Parameter validasi/verifikasi diidentifikasi sesuai prosedur.
2. Melaksanakan proses validasi/revalidasi	2.1 Alat pelindung diri (APD) dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Proses validasi/verifikasi dilaksanakan mengikuti prosedur.
3. Melaporkan hasil proses validasi/revalidasi	3.1 Data hasil validasi/verifikasi dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil validasi/verifikasi diolah sesuai prosedur. 3.3 Hasil validasi/verifikasi dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan proses validasi/verifikasi, melaksanakan proses validasi/verifikasi, dan melaporkan hasil proses validasi/verifikasi dalam melaksanakan validasi/verifikasi metode uji mengikuti prosedur.
  - Unit kompetensi ini hanya berlaku untuk penyediaan data validasi/verifikasi metode uji untuk diolah oleh analis dengan tingkat kompetensi yang lebih tinggi.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Instrumen analitik terkait metode uji yang akan divalidasi/verifikasi

2.1.2 Peralatan gelas seperti labu takar, pipet volumetri, erlenmeyer, kacar arloji, corong gelas, batang pengaduk, dan pipet tetes

2.1.3 Neraca analitik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas lab, masker, dan sarung tangan

2.2.2 Bahan kimia sesuai prosedur

2.2.3 Bahan acuan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur validasi/verifikasi metode uji

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan validasi/revalidasi metode uji mengikuti prosedur.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori validasi metode

3.1.2 Pengetahuan instrumen analitik bersangkutan

3.1.3 Statistik

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Melakukan validasi metode

3.2.2 Meminimalkan galat analisis

3.2.3 Mengoperasikan peralatan instrumen terkait

3.2.4 Mengolah dan menginterpretasikan data

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam melaksanakan proses validasi/verifikasi mengikuti prosedur.

**KODE UNIT : M.749000.065.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Validasi Metode Uji yang Baru Dikembangkan Mengikuti Prosedur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan validasi metode uji yang baru dikembangkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi parameter validasi metode uji yang akan dilaksanakan	1.1 Rencana kerja pelaksanaan validasi metode uji yang baru dikembangkan dibuat sesuai <b>ketentuan</b> . 1.2 Parameter validasi metode uji yang akan dilaksanakan, disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Alat pelindung diri dan peralatan validasi disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan proses validasi metode uji yang baru dikembangkan (modifikasi)	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Bahan kimia yang akan digunakan diuji kualitasnya sesuai prosedur. 2.3 Proses validasi metode uji yang baru dikembangkan dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil proses validasi metode uji yang baru dikembangkan	3.1 Data hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan diolah sesuai prosedur. 3.3 Hasil validasi metode uji dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi parameter validasi metode uji yang akan dilaksanakan, melaksanakan proses validasi metode uji yang baru dikembangkan (modifikasi), dan melaporkan hasil proses validasi metode uji yang baru



dikembangkan dalam melaksanakan validasi metode uji yang baru dikembangkan.

- 1.2 Metode uji yang akan divalidasi berupa prosedur analisis yang dikembangkan dari teknik analisis tertentu.
- 1.3 Penentuan rencana kerja pelaksanaan validasi metode uji yang baru dikembangkan, terutama adalah pengulangan dalam rentang waktu tertentu (*extended period of time*).
- 1.4 Pelaksanaan validasi metode uji yang baru dikembangkan bisa melibatkan lebih dari satu orang analis, peralatan yang sama atau berbeda, dan di laboratorium yang sama atau berbeda.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Instrumen terkait metode uji yang akan divalidasi

2.1.2 Peralatan gelas seperti labu takar, pipet volumetri, erlenmeyer, kaca arloji, corong gelas, batang pengaduk, dan pipet tetes

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti masker, jas laboratorium, sarung tangan dan APD lain sesuai kebutuhan

2.2.2 Bahan kimia sesuai prosedur analisis yang divalidasi

2.2.3 Bahan acuan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pelaksanaan proses validasi metode uji yang baru dikembangkan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek, pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam melaksanakan validasi metode uji yang baru dikembangkan mengikuti prosedur.
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, di laboratorium dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori validasi metode uji
- 3.1.2 Pengertian ulangan di dalam aktivitas validasi metode uji
- 3.1.3 Pengetahuan instrumen analitik seperti spektrofotometer, potensiometer, kromatograf, potensiometer, dan lain-lain secara umum
- 3.1.4 Statistik

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Melakukan validasi metode
- 3.2.2 Mengendalikan galat analisis
- 3.2.3 Mengoperasikan instrumen terkait mengikuti panduan pengoperasian alat dan prosedur analisis
- 3.2.4 Mengolah dan menginterpretasikan data hasil pengukuran analitik

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Cermat
- 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam melaksanakan validasi metode uji yang baru dikembangkan

**KODE UNIT : M.749000.066.01**

**JUDUL UNIT : Memilih Metode Uji Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih metode uji analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi persyaratan metode uji yang diperlukan	1.1 Sampel yang akan dianalisis diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Sifat dan tingkat <b>gangguan analisis</b> ditentukan sesuai prosedur. 1.3 Persyaratan metode uji yang dibutuhkan ditentukan sesuai prosedur.
2. Membuat daftar metode uji yang bisa digunakan	2.1 Metode uji yang diperkirakan memenuhi persyaratan yang dibutuhkan dikaji kesesuaiannya sesuai prosedur. 2.2 Metode uji yang telah sesuai dengan analit dan sampel dibuatkan ke dalam bentuk daftar.
3. Memilih metode uji	3.1 Metode di dalam daftar yang telah sesuai dengan analit dan sampel dipilih sesuai prosedur. 3.2 Metode uji terpilih dikaji sesuai prosedur 3.3 Hasil kajian kesesuaian metode uji diverifikasi sesuai prosedur.
4. Melaporkan metode uji terpilih	4.1 Metode uji terpilih dan hasil verifikasinya, dicatat sesuai prosedur. 4.2 Metode uji terpilih dan hasil verifikasinya dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi persyaratan metode uji yang diperlukan, membuat daftar metode uji yang bisa digunakan, memilih metode uji, dan melaporkan metode uji terpilih dalam memilih metode uji analisis kimia.

- 1.2 Gangguan analisis pada unit ini adalah gangguan matriks, gangguan spektral, dan gangguan ikut terukur.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Peralatan identifikasi sampel seperti pembakar bunsen/mecker, tabung reaksi, dan lempeng tetes
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Sampel uji
    - 2.2.2 Alat tulis kantor
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur memilih metode uji

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam memilih metode uji analisis kimia.
  - 1.2 Kondisi penilaian yang sangat berpengaruh pada pencapaian unit kompetensi ini adalah penentuan sifat analit dan gangguan matriks.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tulis, praktik, dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Sifat-sifat berbagai jenis sampel

3.1.2 Sifat-sifat berbagai jenis analit

3.1.3 Sifat-sifat berbagai jenis gangguan matriks

3.1.4 Cara-cara mengendalikan gangguan matriks

3.1.5 Karakteristik metode uji

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengenali sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia sampel

3.2.2 Menentukan karakteristik metode uji yang sesuai untuk analit dan matriks tertentu

3.2.3 Memilih metode uji yang sesuai untuk analit dan sampel tertentu

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memilih metode uji analisis kimia yang sesuai untuk analisis sampel

**KODE UNIT : M.749000.067.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Voltameter Mengikuti Kebutuhan Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan voltameter mengikuti kebutuhan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan yang akan digunakan	1.1 Metode uji dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Voltameter disiapkan sesuai prosedur.
2. Mengoperasikan voltameter	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Voltameter dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.3 Parameter kerja voltameter diatur sesuai dengan kebutuhan analisis. 2.4 Sampel diukur mengikuti prosedur analisis.
3. Melaporkan hasil pengukuran	3.1 Data hasil pengukuran dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil pengukuran diolah sesuai prosedur. 3.3 Hasil pengukuran dan pengolahan data dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, mengoperasikan peralatan voltameter, dan melaporkan hasil pengukuran dalam mengoperasikan voltameter mengikuti kebutuhan analisis.
  - 1.2 Kebutuhan analisis yang dimaksudkan dalam unit ini antara lain adalah peruntukan hasil analisis (untuk kontrol proses rutin, penelitian pendahuluan, penelitian tahap akhir, perkiraan komposisi, kontrol mutu, perdagangan, dan/atau bukti peradilan).

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Voltameter lengkap dengan alat pendukung

2.1.2 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetri, dan peralatan gelas lainnya

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, sarung tangan dan masker

2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisi

2.2.3 Bahan standar acuan yang sesuai dengan analit yang ditetapkan

2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang digunakan

2.2.5 Panduan pengoperasian alat

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pengukuran menggunakan voltameter

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis voltametri mengikuti panduan pengoperasian alat sesuai dengan panduan pengoperasian alat.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio,



dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip Voltametri

3.1.2 Hukum Ohm dan Kirchoff

3.1.3 Jenis-jenis elektrode (pembanding, kerja, dan pembantu)

3.1.4 Jenis-jenis teknik voltammetri

3.1.5 Teknik interpretasi data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menyiapkan sampel uji

3.2.2 Mengoperasikan alat voltameter sesuai panduan pengoperasian alat

3.2.3 Menginterpretasikan data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memilih jenis-jenis elektrode

5.2 Kecermatan dalam menginterpretasi hasil analisis secara voltametri

**KODE UNIT : M.749000.068.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Kulometer Mengikuti Kebutuhan Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan kulometer mengikuti kebutuhan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan peralatan kulometer	1.1 Metode uji dan alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Kulometer disiapkan dan diidentifikasi kondisinya sesuai prosedur.
2. Mengoperasikan peralatan	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Alat dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.3 Sampel diukur mengikuti prosedur analisis.
3. Melaporkan hasil pengukuran	3.1 Data hasil pengukuran dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil pengukuran diolah sesuai prosedur. 3.3 Hasil pengukuran dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi diterapkan untuk mempersiapkan, mengoperasikan, dan melaporkan hasil pengukuran dalam mengoperasikan kulometer mengikuti kebutuhan analisis.
  - 1.2 Kebutuhan analisis yang dimaksudkan dalam unit ini antara lain adalah peruntukan hasil analisis (untuk kontrol proses rutin, penelitian pendahuluan, penelitian tahap akhir, perkiraan komposisi, kontrol mutu, perdagangan, dan/atau bukti peradilan).

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

#### 2.1.1 Kulometer lengkap

#### 2.1.2 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetri, dan peralatan gelas lainnya

### 2.2 Perlengkapan

#### 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) sesuai dengan sifat sampel

#### 2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya

#### 2.2.3 Bahan standar yang sesuai dengan analit yang ditetapkan

#### 2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang digunakan

#### 2.2.5 Panduan pengoperasian alat

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur pengukuran analit menggunakan kulometer

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan kulometer mengikuti kebutuhan analisis.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kulometri

3.1.2 Persamaan hukum Faraday

3.1.3 Sel kulometer

3.1.4 Jenis-jenis elektrode

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menyiapkan sampel uji

3.2.2 Memilih jenis-jenis elektrode

3.2.3 Mengoperasikan alat kulometer sesuai prosedur  
pengoperasian alat

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memilih jenis elektrode

5.2 Kecermatan dalam menyiapkan sampel

**KODE UNIT : M.749000.069.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Spektrofotometer Inframerah Mengikuti Kebutuhan Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan spektrometer inframerah mengikuti kebutuhan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan yang akan digunakan	1.1 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur K3. 1.2 Spektrofotometer infra merah disiapkan sesuai kebutuhan analisis.
2. Mengoperasikan peralatan	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur K3. 2.2 Sampel dan standar disiapkan sesuai karakteristik sampel bersangkutan. 2.3 Alat dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.4 Parameter alat diatur mengikuti kebutuhan analisis. 2.5 Sampel diukur mengikuti kebutuhan analisis. 2.6 Peralatan dan bahan yang telah digunakan disimpan kembali sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil pengukuran	3.1 Data hasil pengukuran diinterpretasi sesuai prosedur. 3.2 Hasil pengukuran dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan peralatan yang akan digunakan, mengoperasikan peralatan, dan melaporkan hasil pengukuran, dalam mengoperasikan spektrofotometer inframerah mengikuti kebutuhan analisis.
  - 1.2 Kebutuhan analisis yang dimaksudkan dalam unit ini antara lain adalah peruntukan hasil analisis (untuk kontrol proses rutin,

penelitian pendahuluan, penelitian tahap akhir, perkiraan komposisi, kontrol mutu, perdagangan, dan/atau bukti peradilan).

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Spektrofotometer inframerah lengkap dengan alat pendukung

2.1.2 Peralatan laboratorium seperti gelas piala, pipet tetes, dan peralatan gelas lainnya

2.1.3 Neraca analitik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, sarung tangan dan masker

2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya

2.2.3 Bahan standar yang sesuai analit yang ditetapkan

2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisa

2.2.5 Panduan pengoperasian alat

## 3. Peraturan perundangan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur K3

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan spektrofotometer inframerah mengikuti kebutuhan analisis.

- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik mengoperasikan spektrofotometer inframerah di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.052.01 Mengoperasikan spektrofotometer mengikuti panduan pengoperasian
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Mekanisme kerja komponen-komponen spektrofotometer inframerah
    - 3.1.2 Serapan khas gugus fungsi pada bilangan gelombang tertentu
    - 3.1.3 Area sidik jari
    - 3.1.4 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kualitatif dan kuantitatif
    - 3.1.5 Prinsip NIR, terkait dengan transmitansi, reflektansi, absorbansi, transreflektasi
    - 3.1.6 Hukum Hooke
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengoperasikan alat spektrofotometer inframerah
    - 3.2.2 Melakukan preparasi sampel
    - 3.2.3 Menginterpretasikan data analisis secara kualitatif dan kuantitatif
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Disiplin
  - 4.3 Cermat
5. Aspek kritis
  - 5.1 ketepatan dalam menyiapkan sampel dan standar sesuai karakteristik sampel bersangkutan

**KODE UNIT : M.749000.070.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Spektrofotometer Ultraviolet–Sinar Tampak (UV-Vis) Mengikuti Kebutuhan Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan spektrofotometer ultraviolet-sinar tampak mengikuti kebutuhan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan yang akan digunakan	1.1 Kebutuhan analisis diidentifikasi dari prosedur analisis yang digunakan. 1.2 Spektrofotometer UV-Vis dipastikan terkalibrasi dan siap pakai. 1.3 Alat pelindung diri disiapkan sesuai sifat bahan kimia yang digunakan. 1.4 Kuvet yang akan digunakan dipastikan sesuai dengan panjang gelombang sinar pengukur.
2. Mengoperasikan peralatan	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur K3. 2.2 Blanko, sampel, dan standar disiapkan dengan cara yang sama sesuai karakteristik sampel. 2.3 Alat dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.4 Parameter analisis diatur sesuai sifat analit. 2.5 Mode pengukuran diatur mengikuti kebutuhan analisis. 2.6 Kondisi peralatan selama pemakaian dicatat di dalam buku log instrumen bersangkutan.
3. Melaporkan hasil pengukuran	3.1 Data hasil pengukuran dicatat sesuai prosedur. 3.2 Data hasil pengukuran diolah ke bentuk yang sesuai dengan kebutuhan analisis. 3.3 Hasil pengolahan data dilaporkan sesuai prosedur.



## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memeriksa kondisi peralatan yang akan digunakan, mengoperasikan peralatan, dan melaporkan hasil pengukuran dalam mengoperasikan spektrofotometer ultraviolet-sinar tampak mengikuti kebutuhan analisis.
- 1.2 Kebutuhan analisis yang dimaksudkan dalam unit ini antara lain adalah peruntukan hasil analisis (untuk kontrol proses rutin, penelitian pendahuluan, penelitian tahap akhir, perkiraan komposisi, kontrol mutu, perdagangan, dan/atau bukti peradilan).

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Spektrofotometer UV-Vis lengkap dengan alat pendukung
- 2.1.2 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetri, dan peralatan gelas lainnya
- 2.1.3 Neraca analitik

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, sarung tangan dan masker
- 2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya
- 2.2.3 Bahan standar yang sesuai analit yang ditetapkan
- 2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang digunakan
- 2.2.5 Panduan pengoperasian alat

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

(Tidak ada.)

## 4.2 Standar

### 4.2.1 Prosedur pengukuran sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan spektrofotometer UV-Vis mengikuti kebutuhan analisis.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik mengoperasikan spektrofotometer UV-Vis di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749002.052.01 Mengoperasikan spektrofotometer mengikuti panduan pengoperasian

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Mekanisme kerja komponen-komponen spektrofotometri UV-Vis

3.1.2 Lampu emisi sinar tampak dan lampu emisi ultraviolet

3.1.3 Hubungan struktur kimia dengan sifat serapan radiasi elektromagnetik

3.1.4 Teknik-teknik penyiapan sampel sesuai dengan kebutuhan analisis

3.1.5 Jenis-jenis pelarut

3.1.6 Hukum Lambert-Beer

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan alat Spektrofotometer UV-vis

3.2.2 Pemilihan pelarut

3.2.3 Pemilihan panjang gelombang

3.2.4 Mengintepretasikan data

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan pengaturan parameter analisis

**KODE UNIT : M.749000.071.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Spektrofotometer Atomik Nyala Mengikuti Kebutuhan Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan spektrofotometer atomik nyala mengikuti kebutuhan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memeriksa kondisi peralatan yang akan digunakan	1.1 Kelayakan alat untuk digunakan diperiksa <b>sesuai kebutuhan</b> . 1.2 Kondisi alat diidentifikasi sesuai prosedur.
2. Melakukan pengukuran dengan spektrofoto-meter atomik nyala	2.1 Lampu katode dipasang sesuai dengan analit yang akan diukur. 2.2 Sifat nyala diatur sesuai kebutuhan analit. 2.3 Tinggi burner diatur sesuai kebutuhan analit. 2.4 Alat dioperasikan mengikuti kondisi analit yang diukur dan <b>kebutuhan analisis</b> . 2.5 Sampel dan standar diukur mengikuti prosedur.
3. Mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran	3.1 Hasil pengukuran disajikan sesuai kebutuhan. 3.2 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memeriksa kondisi peralatan yang akan digunakan, melakukan pengukuran dengan spektrofoto-meter atomik nyala, mendokumentasikan kegiatan dan hasil

pengukuran dan mematikan peralatan dalam mengoperasikan spektrofotometer atomik nyala mengikuti kebutuhan analisis.

1.2 Penggunaan alat sesuai kebutuhan, antara lain koreksi latar belakang akan memerlukan magnet zieman, pengatur arus lampu, atau lampu deuterium, serta pengaturan gas pembakar dan oksidan yang sesuai.

1.3 Pengaturan mengikuti kebutuhan analisis antara lain memilih teknik waktu integrasi atau pengukuran berdasarkan tinggi puncak/pik, berdasarkan  $\lambda$  resonansi atau  $\lambda$  sekunder, atau teknik kurva kalibrasi atau kurva kalibrasi sekunder.

1.4 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk analisis yang memerlukan optimasi peralatan dan pengaturan parameter yang bersifat spesifik.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Spektrofotometer atomik nyala lengkap dengan alat pendukung

2.1.2 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetrik, dan peralatan gelas lainnya

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, masker, sarung tangan, *google*

2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya

2.2.3 Bahan standar yang sesuai analit yang ditetapkan

2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang digunakan

2.2.5 Panduan pengoperasian alat

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

## 4.2 Standar

### 4.2.1 Prosedur pengoperasian spektrofotometer atomik nyala

### 4.2.2 Prosedur pencatatan dan pelaporan data

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan spektrofotometri atomik nyala mengikuti kebutuhan analisis.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.052.01 Mengoperasikan Spektrofotometer Mengikuti Panduan Pengoperasian

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip analisis dan instrumentasi spektrofotometer atomik nyala

3.1.2 Hubungan struktur atomik dengan absorpsi atau emisi radiasi elektromagnetik

3.1.3 Fungsi utama komponen-komponen peralatan spektrofotometer atomik nyala

3.1.4 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kuantitatif

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan alat spektrofotometer atomik nyala

3.2.2 Memilih lampu katode yang sesuai dengan analit yang diukur

3.2.3 Mengidentifikasi posisi lampu terpasang

3.2.4 Menentukan panjang gelombang optimum

### 3.2.5 Menginterpretasikan data analisis secara kuantitatif

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

#### 5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam memasang lampu katode sesuai dengan analit yang akan diukur

**KODE UNIT : M.749000.072.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Spektrofotometer Atomik Non-Nyala Mengikuti Kebutuhan Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan spektrofotometer atomik non nyala mengikuti kebutuhan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memeriksa kondisi peralatan yang akan digunakan	1.1 Kondisi alat spektrofotometer atomik non-nyala dipastikan layak pakai. 1.2 <b>Peralatan tambahan</b> yang diperlukan disiapkan mengikuti prosedur. 1.3 Status kalibrasi alat diperiksa sesuai prosedur. 1.4 Blanko, standar, dan sampel disiapkan mengikut prosedur yang sama.
2. Melakukan pengukuran dengan spektrofotometer atomik non-nyala	2.1 Alat dinyalakan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.2 Parameter kerja peralatan diatur sesuai sifat analit/unsur yang akan diukur. 2.3 Mode interpretasi sinyal analitik ditentukan berdasarkan sifat standar yang digunakan. 2.4 <b>Sistem pengukuran non-nyala</b> disiapkan sesuai analit yang akan diukur. 2.5 Sampel dan standar diukur mengikuti prosedur.
3. Mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran	3.1 Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk yang sesuai kebutuhan. 3.2 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.



## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memeriksa kondisi peralatan yang akan digunakan, melakukan pengukuran dengan spektrofotometer atomik non-nyala, mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran dan mematikan peralatan dalam mengoperasikan spektrofotometer atomik non-nyala mengikuti kebutuhan analisis.
- 1.2 Kebutuhan analisis yang dimaksudkan dalam unit ini antara lain adalah peruntukan hasil analisis (untuk kontrol proses rutin, penelitian pendahuluan, penelitian tahap akhir, perkiraan komposisi, kontrol mutu, perdagangan, dan/atau bukti peradilan).
- 1.3 Peralatan tambahan untuk sistem koreksi antara lain koreksi latar belakang akan memerlukan magnet zeeman, pengatur arus lampu atau lampu deuterium, tabung grafit, gas nitrous oksida, dan peralatan hidrida uap.
- 1.4 Pengaturan mengikuti kebutuhan analisis antara lain memilih teknik waktu integrasi atau pengukuran berdasarkan tinggi puncak berdasarkan lambda resonansi atau lambda sekunder, atau teknik kurva kalibrasi atau kurva kalibrasi sekunder.
- 1.5 Sistem pengukuran non-nyala antara lain menggunakan teknik laser blaster, tanur grafit, hidrida/uap dingin, dan elektrotermal.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Spektrofotometer atomik non-nyala lengkap dengan alat pendukung
- 2.1.2 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetri, dan peralatan gelas lainnya
- 2.1.3 Neraca analitik

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, masker dan sarung tangan, googles

- 2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya
  - 2.2.3 Bahan standar yang sesuai analit yang ditetapkan
  - 2.2.4 Pelarut dan pereaksi yang sesuai dengan sampel yang digunakan
  - 2.2.5 Panduan pengoperasian alat
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur pengoperasian spektrofotometer atomik nyala
      - 4.2.2 Prosedur pencatatan dan pelaporan data

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan spektrofotometri atomik non-nyala mengikuti kebutuhan analisis.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.052.01 Mengoperasikan Spektrofotometer Mengikuti Panduan Pengoperasian
  - 2.2 M.749000.071.01 Mengoperasikan Spektrofotometer Atomik Nyala Mengikuti Kebutuhan Analisis

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip spektrofotometer atomik non-nyala

3.1.2 Teknik-teknik eksitasi elektrotermal, laser blaster, uap dingin/hidrida uap, dan tanur grafit.

3.1.3 Hubungan struktur atomik dengan absorpsi atau emisi radiasi elektromagnetik

3.1.4 Fungsi utama komponen-komponen peralatan spektrofotometer atomik non-nyala

3.1.5 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kuantitatif

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan autosampler atau sel uap dingin dan peralatan tambahan lainnya

3.2.2 Mengoperasikan alat spektrofotometer atomik non-nyala mengikuti kebutuhan analisis

3.2.3 Memilih lampu katode yang sesuai dengan analit yang diukur

3.2.4 Memasang dan mengatur posisi lampu katode

3.2.5 Menentukan panjang gelombang

3.2.6 Menginterpretasikan data analisis secara kuantitatif

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menentukan mode interpretasi sinyal analitik berdasarkan sifat standar yang digunakan

5.2 Ketepatan menyiapkan sistem pengukuran non-nyala sesuai analit yang akan diukur

**KODE UNIT : M.749000.073.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Kromatograf Gas Mengikuti Kebutuhan Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan kromatograf gas mengikuti kebutuhan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memeriksa kondisi kromatograf gas yang akan digunakan	1.1 Kondisi kromatograf gas dipastikan dalam <b>keadaan layak pakai</b> . 1.2 Kolom terpasang <b>dipastikan sesuai</b> dengan sampel. 1.3 Gas pembawa terpasang dipastikan sesuai dengan detektor. 1.4 Detektor terpasang dipastikan sesuai dengan analit. 1.5 Sampel dipastikan kesesuaiannya dengan sistem kromatograf gas.
2. Menentukan parameter pengoperasian kromatograf gas	2.1 Temperatur injektor dipastikan bisa menguapkan sampel dengan sempurna. 2.2 Temperatur kolom dipastikan bisa mempertahankan komponen-komponen sampel tetap dalam keadaan gas. 2.3 Temperatur detektor dipastikan bisa menghindari kemungkinan kondensasi komponen sampel. 2.4 Kecepatan alir gas pembawa dipastikan bisa menghasilkan pemisahan analit dari senyawaan yang mengganggu pengukuran.
3. Mengoperasikan kromatograf gas mengikuti sifat sampel	3.1 Kromatograf gas dioperasikan mengikuti ketentuan standar di dalam buku manual. 3.2 Parameter operasional kromatograf gas diatur mengikuti kebutuhan analisis sampel bersangkutan. 3.3 Ketidaksesuaian pemisahan komponen ditindaklanjuti dengan memodifikasi temperatur injektor, kolom, dan detektor. 3.4 Standar dan sampel disiapkan dengan teknik standar internal. 3.5 Volume injeksi larutan sampel dan standar disesuaikan dengan kondisi kolom.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Menginterpretasikan hasil analisis	<p>4.1 Hasil pengukuran deret standar diregresikan sesuai dengan perkiraan bentuk kurva standar.</p> <p>4.2 Hasil pengukuran analit diinterpretasikan ke bentuk kepekatan dengan cara yang sesuai.</p> <p>4.3 Faktor koreksi dihitung dari hasil pengukuran standar internal.</p> <p>4.4 Hasil pengukuran dilaporkan sesuai prosedur.</p>

### BATASAN VARIABEL

#### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memeriksa kondisi kromatograf gas yang akan digunakan, menentukan parameter pengoperasian kromatograf gas, mengoperasikan kromatograf gas mengikuti sifat sampel, dan menginterpretasikan hasil analisis dalam mengoperasikan kromatograf gas mengikuti kebutuhan analisis.
- 1.2 Keadaan layak pakai kromatograf ditentukan dari status kalibrasi yang masih berlaku, tidak ada catatan bermasalah pada buku log peralatan, dan hasil verifikasi unjuk kerja yang masih absah (valid).
- 1.3 Kolom, gas pembawa, dan detektor terpasang yang tidak sesuai dengan kebutuhan analisis, harus diganti dengan yang sesuai.
- 1.4 Hasil pengukuran deret standar diregresikan secara linier atau binomial (kuadratik) mengikuti gambaran sebaran data hasil pengukuran.

#### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

##### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Kromatograf gas lengkap dengan alat pendukung
- 2.1.2 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetri, dan peralatan gelas lainnya

##### 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, sarung tangan dan masker

- 2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya
  - 2.2.3 Bahan standar yang sesuai dengan analit yang ditetapkan
  - 2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang digunakan
  - 2.2.5 Syringe hipodermik
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
- 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pelaporan hasil analisis
    - 4.2.2 Buku manual kromatograf gas bersangkutan

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis kromatografi gas mengikuti kebutuhan analisis.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik membuat dokumentasi data analisis di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi
- 2.1 M.749000.053.01 Mengoperasikan Kromatograf Gas Mengikuti Panduan Pengoperasian
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
- 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Pemahaman teori kromatografi gas (KG)
    - 3.1.2 Prinsip kerja instrumentasi kromatograf gas

- 3.1.3 Teknik standar internal
- 3.1.4 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kualitatif dan kuantitatif
- 3.2 Keterampilan yang diperlukan
  - 3.2.1 Memeriksa kelayakan kondisi kromatograf gas
  - 3.2.2 Menentukan kolom yang diperlukan untuk analisis sampel tertentu.
  - 3.2.3 Menentukan detektor yang sesuai dengan analit.
  - 3.2.4 Menentukan gas pembawa yang sesuai dengan detektor
  - 3.2.5 Mengganti kolom, detektor, dan gas pembawa.
  - 3.2.6 Menginterpretasikan data analisis secara kualitatif dan kuantitatif
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Disiplin
  - 4.3 Teliti
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketelitian dalam mengatur parameter operasional kromatograf gas mengikuti kebutuhan analisis sampel bersangkutan

**KODE UNIT : M.749000.074.01**

**JUDUL UNIT : Mengoperasikan Kromatograf Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Mengikuti Kebutuhan Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi mengikuti kebutuhan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memeriksa kondisi kromatograf cair kinerja tinggi kinerja tinggi yang akan digunakan	1.1 Kondisi kromatograf cair kinerja tinggi dipastikan dalam <b>keadaan layak pakai</b> . 1.2 Kolom, fasa gerak, dan detektor terpasang <b>dipastikan sesuai</b> dengan sampel. 1.3 Sampel dipastikan kesesuaiannya dengan sistem kromatograf cair kinerja tinggi. 1.4 Fasa gerak dipastikan bebas gas terlarut.
2. Mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi mengikuti sifat sampel	2.1 Kromatograf cair kinerja tinggi dioperasikan mengikuti ketentuan standar dalam buku <b>manual</b> . 2.2 Komposisi fasa gerak diatur sesuai dengan sifat sampel. 2.3 Kecepatan alir fasa gerak dipastikan bisa menghasilkan pemisahan analit dari senyawaan yang mengganggu pengukuran. 2.4 Ketidaksesuaian pemisahan komponen ditindaklanjuti dengan memodifikasi komposisi dan laju alir gasa gerak. 2.5 Ketidaktelitian hasil analisis ditindaklanjuti dengan penggunaan standar internal. 2.6 Volume injeksi larutan sampel dan standar disesuaikan dengan kondisi kolom.
3. Menginterpretasikan hasil analisis	3.1 Hasil pengukuran deret standar diregresikan sesuai dengan perkiraan



ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	bentuk kurva standar.
	3.2 Hasil pengukuran analit diinterpretasikan ke bentuk kepekatan dengan cara yang sesuai.
	3.3 Hasil pengukuran dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memeriksa kondisi kromatograf cair kinerja tinggi yang akan digunakan, mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi mengikuti sifat sampel, dan menginterpretasikan hasil analisis dalam mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi mengikuti kebutuhan analisis.
  - 1.2 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk mengoperasikan kromatografi cair kinerja ultra dan kromatografi cair kinerja ultra tinggi.
  - 1.3 Keadaan layak pakai kromatograf ditentukan dari status kalibrasi yang masih berlaku, tidak ada catatan bermasalah pada buku log peralatan, dan hasil verifikasi unjuk kerja yang masih absah (valid).
  - 1.4 Kolom, detektor, dan fasa gerak terpasang yang tidak sesuai dengan kebutuhan analisis, harus diganti dengan yang sesuai.
  - 1.5 Hasil pengukuran deret standar diregresikan secara linier atau binomial (kuadratik) mengikuti gambaran sebaran data hasil pengukuran.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Kromatograf cair kinerja tinggi lengkap dengan alat pendukung
    - 2.1.2 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetri, dan peralatan gelas lainnya

## 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, masker dan sarung tangan

2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya

2.2.3 Bahan standar yang sesuai dengan analit yang ditetapkan

2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang digunakan

2.2.5 Buku manual kromatograf

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pelaporan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis kromatografi cair mengikuti kebutuhan analisis.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik membuat dokumentasi data analisis di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749002.054.01 Mengoperasikan Kromatograf Cair Kinerja Tinggi  
Mengikuti Panduan Pengoperasian

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pemahaman teori kromatografi cair (KC)

3.1.2 Prinsip kerja instrumentasi kromatograf cair kinerja tinggi

3.1.3 Jenis-jenis fasa diam dan fasa gerak pada kromatografi cair

3.1.4 Jenis-jenis detektor pada kromatografi cair

3.1.5 Teknik standar internal

3.1.6 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Memeriksa kelayakan kondisi kromatograf cair kinerja tinggi

3.2.2 Menentukan kolom yang sesuai dengan sampel

3.2.3 Menentukan detektor yang sesuai dengan analit

3.2.4 Menentukan fasa gerak (eluen) yang sesuai dengan komponen-komponen sampel

3.2.5 Mengoperasikan kromatograf cair kinerja tinggi mengikuti kondisi sampel.

3.2.6 Mengganti kolom, detektor, dan fasa gerak

3.2.7 Menginjeksikan sampel uji

3.2.8 Menginterpretasikan data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Disiplin

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis penilaian

5.1 Ketepatan dalam mengatur komposisi fasa gerak sesuai dengan sifat sampel

5.2 Kecermatan dalam memastikan fasa gerak bebas gas terlarut

5.3 Kecermatan dalam melakukan injeksi sampel

5.4 Kecermatan dalam melakukan interpretasi data

**KODE UNIT : M.749000.075.01**

**JUDUL UNIT : Mengkalibrasi Neraca/Timbangan Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam mengkalibrasi neraca analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan kalibrasi neraca analitik	1.1 Prosedur kalibrasi neraca analitik dipilih sesuai jenis neraca. 1.2 <b>Kondisi</b> laboratorium disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Kebersihan dan kondisi neraca analitik disiapkan sesuai prosedur. 1.4 Alat pelindung diri (APD) disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan kalibrasi neraca analitik	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Anak timbang bersertifikat disiapkan dan dipastikan dalam kondisi yang memenuhi persyaratan. 2.3 Langkah-langkah kerja kalibrasi neraca analitik dilaksanakan sesuai prosedur. 2.4 Hasil penimbangan anak timbang bersertifikat dicatat sebagai data mentah sesuai prosedur.
3. Mengolah data hasil penimbangan anak timbang bersertifikat	3.1 Data mentah hasil penimbangan dihitung/diolah sesuai prosedur. 3.2 Nilai-nilai parameter kalibrasi lainnya ditentukan melalui perhitungan secara statistik. 3.3 Nilai-nilai parameter kalibrasi dibandingkan dengan syarat keberterimaan. 3.4 Parameter kalibrasi yang tidak sesuai dengan syarat keberterimaan dinyatakan sebagai ketidaknormalan kondisi (tidak terkalibrasi). 3.5 Neraca yang tidak terkalibrasi ditindaklanjuti sesuai prosedur.
4. Melaporkan hasil kalibrasi neraca analitik	3.1 Data mentah dan hasil perhitungan disalinkan ke dalam format pelaporan sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.2 Ketidaknormalan kondisi direkomendasikan untuk ditindaklanjuti sesuai komentar sesuai prosedur.
	3.3 Hasil kalibrasi neraca analitik dilaporkan sesuai prosedur.

## BATASAN VARIABEL

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, melaksanakan dan melaporkan hasil kalibrasi neraca analitik dalam melaksanakan kalibrasi neraca analitik.
- 1.2 Neraca analitik yang akan dikalibrasi ditempatkan di laboratorium dengan suhu dan kelembaban ruangan diatur sesuai prosedur serta terbebas dari gangguan kebisingan/getaran.

### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

#### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Anak timbang bersertifikat
- 2.1.2 Neraca/timbangan yang akan dikalibrasi

#### 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat pelindung diri, seperti jas laboratorium, sarung tangan serta masker
- 2.2.2 Buku log neraca/timbangan bersangkutan
- 2.2.3 Pinset
- 2.2.4 Kuas anti statik

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

- 4.1.1 Kalibrasi harus mengacu secara langsung ke sistem satuan internasional

## 4.2 Standar

### 4.2.1 Prosedur kalibrasi neraca analitik

### 4.2.2 Prosedur pencatatan dan pelaporan data

### 4.2.3 Prosedur tindak lanjut untuk neraca yang tidak terkalibrasi

### 4.2.4 Standar satuan internasional untuk jumlah massa

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1. Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengkalibrasi neraca/timbangan analitik.

1.2. Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik melaksanakan kalibrasi neraca/timbangan analitik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.046.01 Melaksanakan Verifikasi Alat Ukur Massa (Timbangan dan Neraca) Mengikuti Prosedur

2.2 M.749000.006.01 Merawat Neraca Analitik

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori kalibrasi

3.1.2 Perbedaan antara kalibrasi dengan verifikasi

3.1.3 Jenis-jenis dan fungsi neraca

3.1.4 Persyaratan untuk kondisi ruang timbang 4 desimal dan 6 desimal

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Teknik menimbang

3.2.2 Mengatur dan mengukur kondisi ruang timbang

### 4. Sikap kerja

4.1 Teliti

4.2 Cermat

#### 4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam melaksanakan langkah-langkah kerja kalibrasi neraca analitik sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.076.01**

**JUDUL UNIT : Mengkalibrasi Alat Ukur Gelas**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam mengkalibrasi alat ukur gelas.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan kalibrasi alat ukur gelas	<p>1.1 Formulir dan prosedur kalibrasi alat ukur gelas disiapkan sesuai jenis alat ukur yang akan dikalibrasi.</p> <p>1.2 <b>Alat bantu penampung air</b> terukur disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.3 Kondisi dan kebersihan laboratorium disiapkan agar memenuhi persyaratan laboratorium kalibrasi.</p> <p>1.4 <b>Neraca yang akan digunakan</b> dipastikan dalam keadaan terkalibrasi.</p> <p>1.5 Kapasitas neraca dipastikan sesuai dengan bobot yang akan ditimbang.</p> <p>1.6 Air suling yang akan digunakan disesuaikan kondisinya dengan kondisi laboratorium.</p>
2. Melaksanakan kalibrasi alat ukur gelas	<p>2.1 Alat ukur gelas yang akan dikalibrasi dipastikan tidak cacat secara fisik.</p> <p>2.2 Kebersihan alat ukur gelas diuji menggunakan air suling.</p> <p>2.3 Bobot air yang diukur menggunakan alat ukur gelas diketahui melalui penimbangan bobot wadah kosong dan bobot wadah berisi air.</p> <p>2.4 Bobot air terukur, dicatat sebagai data mentah bersama-sama dengan temperatur, tekanan, dan kelembaban pada saat penimbangan.</p>
3. Mengolah data mentah hasil proses kalibrasi	<p>3.1 Data mentah hasil proses kalibrasi dihitung untuk mendapatkan volume terukur.</p> <p>3.2 Bias hasil ukur rata-rata dengan nilai sebenarnya dinyatakan sebagai bias skala ukur.</p> <p>3.3 Nilai galat relatif pada nilai hasil ukur dinyatakan sebagai fluktuasi kondisi laboratorium tempat kalibrasi.</p> <p>3.4 Nilai koreksi volume dihitung dari nilai</p>



ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>rata-rata.</p> <p>3.5 Nilai ketidakpastian dihitung dari nilai galat relatif.</p> <p>3.6 Alat ukur gelas yang tidak memenuhi persyaratan kalibrasi dinyatakan tidak layak pakai.</p>
4. Melaporkan hasil kalibrasi alat ukur gelas	<p>4.1 Data mentah dan hasil pengolahannya dicatat sesuai prosedur.</p> <p>4.2 Alat ukur gelas yang tidak layak pakai diberi tanda dan dipisahkan.</p> <p>4.3 Hasil kalibrasi alat ukur gelas dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, melaksanakan dan melaporkan hasil verifikasi dalam melaksanakan kalibrasi alat ukur gelas.
  - 1.2 Alat ukur gelas yang akan dikalibrasi ditempatkan di laboratorium dengan temperatur, tekanan dan kelembaban laboratorium diatur sesuai prosedur.
  - 1.3 Alat bantu penampung air diperlukan untuk alat ukur gelas *to deliver* seperti buret dan pipet transfer.
  - 1.4 Kalibrasi alat ukur gelas dengan kapasitas sama atau di bawah 150mL menggunakan neraca analitik terkalibrasi.
  - 1.5 Kalibrasi alat ukur gelas dengan kapasitas di atas 150mL menggunakan neraca kasar terkalibrasi.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat ukur gelas yang akan dikalibrasi
    - 2.1.2 Neraca terkalibrasi dengan kapasitas sesuai dengan alat ukur gelas yang akan dikalibrasi
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, sarung tangan serta masker

- 2.2.2 Air suling
  - 2.2.3 Termometer
  - 2.2.4 Alat ukur kelembaban
  - 2.2.5 Alat ukur tekanan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
- 4.1 Norma
    - 4.1.1 Kalibrasi harus mengacu secara langsung ke sistem satuan internasional
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur kalibrasi alat ukur gelas
    - 4.2.2 Sistem satuan internasional

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan kalibrasi alat ukur gelas.
  - 1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan mengkalibrasi alat ukur gelas.
  - 1.3 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi
- 2.1 M.749000.047.01 Melaksanakan Verifikasi Alat Ukur Volume Mengikuti Prosedur
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
- 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Jenis dan fungsi alat gelas

- 3.1.2 Teori kalibrasi alat
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Mengatur dan mengukur kondisi ruang laboratorium
  - 3.2.2 Teknik menimbang
  - 3.2.3 Teknik menggunakan alat ukur gelas
- 4. Sikap Kerja
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Disiplin
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketelitian dalam menguji kebersihan alat ukur gelas diuji menggunakan air suling

**KODE UNIT : M.749000.077.01**

**JUDUL UNIT : Mengkalibrasi Termometer**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam mengkalibrasi termometer.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan kalibrasi termometer	1.1 Prosedur dan peralatan pengkalibrasi termometer disiapkan sesuai <b>jenis termometer</b> yang akan dikalibrasi. 1.2 Kondisi dan kebersihan laboratorium disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Kondisi dan kebersihan termometer diperiksa sesuai prosedur. 1.4 Acuan temperatur 0°C dan 100°C disiapkan sesuai prosedur. 1.5 Acuan temperatur antara 0°C dan 100°C disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan kalibrasi termometer	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Langkah-langkah kalibrasi termometer dilaksanakan sesuai prosedur. 2.3 Temperatur terukur dicatat sebagai data mentah kalibrasi termometer.
3. Mengolah data mentah hasil proses kalibrasi	3.1 Data mentah hasil proses kalibrasi dihitung untuk mendapatkan nilai rata-rata pengukuran, standar deviasi, dan galat relatif. 3.2 Bias hasil ukur rata-rata dengan nilai sebenarnya dinyatakan sebagai bias skala ukur. 3.3 Nilai galat relatif pada nilai hasil ukur dinyatakan sebagai fluktuasi kondisi laboratorium tempat kalibrasi. 3.4 Nilai koreksi temperatur dihitung dari nilai rata-rata. 3.5 Nilai ketidakpastian dihitung dari nilai galat relatif. 3.6 Termometer yang tidak memenuhi persyaratan kalibrasi dinyatakan tidak layak pakai.
4. Melaporkan hasil kalibrasi termometer	3.1 Termometer yang tidak layak pakai diberi tanda dan dipisahkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.2 Data hasil kalibrasi alat termometer dicatat dan diolah sesuai prosedur.
	3.3 Hasil kalibrasi alat ukur gelas dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, melaksanakan dan melaporkan hasil kalibrasi dalam melaksanakan kalibrasi termometer.
  - 1.2 Jenis termometer yang dikalibrasi adalah termometer yang digunakan di laboratorium analitik (dengan rentang temperatur antara -20°C s.d 220°C) dari jenis termometer gelas, termometer gas, termokopel, dan *resistive* (berdasarkan bahan); baik yang bersifat *total immersion* maupun *partial immersion*.
  - 1.3 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk kalibrasi termometer khusus pada detektor spektrofotometer IR dan termometer dengan rentang temperatur di luar -20°C s.d 220°C.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Peralatan gelas
    - 2.1.2 Termometer
    - 2.1.3 Kalibrator
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, masker dan pelindung kaki
    - 2.2.2 Air suling
    - 2.2.3 Standar temperatur 0°C, 100°C, dan standar temperatur yang lebih tinggi
3. Peraturan yang diperlukan
 

(Tidak ada.)

#### 4. Norma dan standar

##### 4.1 Norma

4.1.1 Kalibrasi harus mengacu secara langsung ke sistem satuan internasional

##### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur kalibrasi termometer

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan kalibrasi termometer.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan mengkalibrasi termometer.

1.3 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

#### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.048.01 Melaksanakan Verifikasi Termometer Mengikuti Prosedur

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Jenis dan fungsi termometer

3.1.2 Teori kalibrasi alat

##### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan termometer

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam menyiapkan acuan temperatur 0°C dan 100°C sesuai prosedur

5.2 Ketepatan dalam pengaturan pada temperatur 0°C dan 100 °C

**KODE UNIT : M.749000.078.01**

**JUDUL UNIT : Mengkalibrasi pH-Meter**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengkalibrasi pH-Meter.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan kalibrasi pH meter	1.1 Prosedur dan perlengkapan kalibrasi pH meter disiapkan. 1.2 Kondisi dan kebersihan laboratorium disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Kondisi pH meter dan elektrode disiapkan sesuai prosedur. 1.4 Larutan buffer disiapkan menggunakan air suling bebas karbondioksida.
2. Melaksanakan kalibrasi pH meter	2.1 pH-meter dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.2 Unit elektronik pH-meter dikalibrasi menggunakan kalibrator pH. 2.3 Elektrode pH-meter dikalibrasi menggunakan unit elektronik pH-meter yang terkalibrasi. 2.4 Kecepatan tanggap elektrode diuji dengan larutan asam dan larutan basa. 2.5 Data aktivitas kalibrasi pH-meter dicatat sebagai data mentah. 2.6 Data mentah dibandingkan dengan syarat keberterimaan.
3. Menindaklanjuti data mentah kalibrasi pH-meter yang tidak memenuhi syarat keberterimaan	3.1 Unit elektronik pH-meter yang tidak sesuai dengan kalibrator pH dikirim ke pusat layanan pH-meter. 3.2 Elektrode yang tidak sesuai dengan syarat keberterimaan pH-7 ditindak-lanjuti dengan mengganti larutan elektrolit. 3.3 Elektrode yang tidak sesuai dengan syarat keberterimaan kecepatan tanggap ditindak-lanjuti dengan pencucian menggunakan larutan NaF 10% mengikuti prosedur. 3.4 Ketidaksesuaian salah satu buffer pH



ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>4 atau pH 9 ditindaklanjuti dengan menetralkan pH larutan elektrolit pengisi elektrode.</p> <p>3.5 Elektrode yang tetap tidak memenuhi syarat keberterimaan setelah dilakukan tindak lanjut, dinyatakan sebagai tidak layak pakai.</p>
4. Melaporkan hasil kalibrasi pH meter	<p>3.1 Data hasil kalibrasi dicatat dan diolah sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Tindak lanjut yang dilakukan dicatat bersama-sama data mentah dan data yang telah diolah.</p> <p>3.3 Hasil kalibrasi pH meter dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, melaksanakan dan melaporkan hasil kalibrasi dalam kalibrasi pH meter.
  - 1.2 Unit kompetensi ini termasuk menguji kecepatan respon elektrode untuk keperluan pengukuran.
  - 1.3 Unit kompetensi ini tidak termasuk kemampuan mengatur ulang unit utama pH-meter.
  - 1.4 Kondisi air suling yang tidak memenuhi persyaratan akan menyebabkan gangguan pada pH meter.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 pH-meter lengkap dengan elektrode
    - 2.1.2 Peralatan gelas
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 APD seperti sarung tangan, masker, jas laboraorium dan sepatu tertutup
    - 2.2.1 Larutan buffer pH 4, 7, dan 10
    - 2.2.2 Air suling bebas karbon dioksida
    - 2.2.3 Larutan asam dan basa
    - 2.2.4 *Tissue paper*

### 2.2.5 Buku log pH-meter bersangkutan

#### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

#### 4. Norma dan standar

##### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

##### 4.2 Standar

##### 4.2.1 Prosedur kalibrasi pH-Meter

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mengkalibrasi pH meter.

1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan dalam mengkalibrasi pH meter.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

#### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.007.01 Memastikan Kualitas Air Suling dan Pereaksi

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kerja pH-meter

3.1.2 Kalibrasi pH-meter

3.1.3 Konstruksi elektrode pH

3.1.4 Konsep pH

3.1.5 Larutan buffer

##### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan pH-meter

3.2.2 Menyiapkan larutan *buffer*

3.2.3 Mencuci elektrode

3.2.4 Mengganti larutan elektrolit elektrode

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menyatakan tidak layak pakai untuk elektrode yang tetap tidak memenuhi syarat keberterimaan setelah dilakukan tindak lanjut

5.2 Ketepatan penyiapan larutan *buffer* menggunakan air suling bebas karbondioksida

**KODE UNIT : M.749000.079.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Secara Elektroforesis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis secara elektroforesis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	<p>1.1 Prosedur elektroforesis disiapkan sesuai dengan jenis sampel yang dianalisis.</p> <p>1.2 Peralatan elektroforesis dan alat pelindung diri disiapkan sesuai dengan prosedur.</p> <p>1.3 <b>Perlengkapan elektroforesis</b> disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.4 Sampel disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.5 Matriks penyangga elektroforesis disiapkan sesuai prosedur.</p>
2. Melaksanakan analisis elektroforesis	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Standar dan sampel ditempatkan dalam matriks penyangga elektroforesis sesuai dengan prosedur analisis.</p> <p>2.3 Proses elektroforesis dilakukan sesuai dengan prosedur.</p> <p>2.4 Hasil pemisahan elektroforesis diisolasi untuk analisis lebih lanjut.</p> <p>2.5 Peralatan uji dibersihkan kembali sesuai prosedur.</p>
3. Melakukan pengolahan data	<p>3.1 Data hasil elektroforesis didokumentasikan dalam gambar atau foto.</p> <p>3.2 Data hasil eletroforesis standar dan sampel diolah sesuai prosedur.</p>

## **BATASAN VARIABEL**

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melaksanakan analisis elektroforesis, dan melakukan pengolahan data dalam melaksanakan analisis secara elektroforesis.
- 1.2 Perlengkapan elektroforesis meliputi matriks/penyangga elektroforesis, sumber listrik dc, dan standar untuk analisis elektroforesis.

### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

#### 2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan laboratorium seperti labu takar, pipet volumetri, dan peralatan gelas lainnya

2.1.2 Alat elektroforesis dengan kelengkapannya

#### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) meliputi jas lab, sarung tangan dan masker

2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya

2.2.3 Bahan standar, larutan penyangga elektroforesis, pelarut, dan pereaksi yang sesuai sampel yang diperlukan

2.2.4 Matriks atau penyangga, seperti divinil benzene, poliakrilat, poliakrilamida, agarose, dan sebagainya

2.2.5 Buku log peralatan

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur analisis elektroforesis

#### 4.2.2 Panduan pengoperasian alat dan prosedur analisis sampel yang bersangkutan

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis elektroforesis mengikuti panduan pengoperasian alat sesuai dengan prosedur analisis.
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik membuat dokumentasi data analisis di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

#### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Prinsip analisis elektroforesis
- 3.1.2 Jenis-jenis elektroforesis
- 3.1.3 Sifat migrasi bahan bermuatan

##### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menggunakan catu daya
- 3.2.2 Menggunakan alat elektroforesis
- 3.2.3 Menginjeksikan sampel ke dalam sistem kolom
- 3.2.4 Membuat matriks atau bahan penyangga
- 3.2.5 Membuat larutan penyangga
- 3.2.6 Mengisolasi analit hasil pemisahan

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Teliti

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam membuat matriks/bahan peyangga sesuai prosedur
- 5.2 Kecermatan dalam mengisolasi analit hasil pemisahan elektroforesis untuk analisis lebih lanjut

**KODE UNIT : M.749000.080.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Teknik Spektrofotometri Emisi Non-nyala**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan teknik spektrofotometri emisi non-nyala.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis spektrofotometri emisi non-nyala	1.1 Prosedur dan peralatan analisis <b>spektrofotometri emisi non-nyala</b> disiapkan. 1.2 Kondisi lingkungan peralatan diatur sesuai prosedur. 1.3 Kondisi operational instrumen diidentifikasi dari catatan buku log instrumen. 1.4 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.5 Sampel dan <b>perlengkapan analisis</b> disiapkan sesuai prosedur.
2. Mengoperasikan peralatan spektrofotometri emisi	2.1 Spektrofotometer dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.2 Parameter kerja peralatan diatur sesuai sampel dan analit yang diukur. 2.3 Kondisi peralatan selama proses analisis dicatat di dalam buku log instrumen.
3. Mengolah data hasil pengukuran emisi non-nyala	3.1 Analisis kualitatif dilaksanakan berdasarkan informasi panjang gelombang emisi atomik dan emisi ionik. 3.2 Analisis kuantitatif dilaksanakan dengan <b>membandingkan daya (power)</b> sinar emisi analit dengan daya sinar emisi standar.
4. Melaporkan hasil dan ketidaksesuaian	3.1 Data mentah dan spektrogram emisi disalin ke format laporan. 3.2 Data yang menunjukkan ketidaksesuaian kondisi diberi tanda untuk membedakannya dari data



ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	yang normal. 3.3 Hasil analisis dan catatan ketidaksesuaian dilaporkan sesuai prosedur.

### BATASAN VARIABEL

#### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis spektrofotometri emisi non-nyala, mengoperasikan peralatan spektrofotometri emisi, dan melaporkan hasil dan ketidaksesuaian dalam melaksanakan teknik spektrofotmetri non-nyala.
- 1.2 Unit kompetensi ini juga bisa digunakan untuk pengukuran menggunakan spektrofotometer emisi plasma yang dibangkitkan dengan bunga api listrik dan proses induksi berpasangan (*inductively couple*) untuk pengukuran unsur-unsur transisi dan unsur-unsur tanah jarang.
- 1.3 Spektrofotometer emisi non-nyala menggunakan teknik-teknik eksitasi termal non-nyala seperti elektrotermal, *laser blasting*, eksitasi *mikrowave*, dan penggunaan tanur grafit.
- 1.4 Daya sinar emisi analit dibandingkan dengan daya sinar emisi standar dengan cara normalisasi standar, diapit standar, kurva standar, dan kurva kalibrasi.

#### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

##### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Peralatan umum lab kimia analitik seperti labu takar, buret, pipet, dan neraca analitik
- 2.1.2 Peralatan khusus spektrofotometer emisi atomik/ionik; lengkap dengan sistem terkomputerisasinya

##### 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Panduan pengoperasian instrumen bersangkutan
- 2.2.2 Bahan kimia standar analit, pereaksi, dan pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisis

- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Standar perusahaan mengenai standar nilai ketidak-pastian yang diperbolehkan berasal dari lingkungan kerja (kondisi laboratorium) dan target nilai ketidakpastian analisis yang boleh terkandung di dalam nilai analisis yang akan dilaporkan
    - 4.2.2 Prosedur analisis spektrofotometri emisi non-nyala

**PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan melaksanakan teknik spektrofotometri emisi non-nyala mengikuti panduan pengoperasian alat sesuai dengan permintaan analisis.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
  
- 2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.085.01 Melaksanakan Teknik Lanjut Analisis Spektrofotometri Serapan/Emisi Atomik (SSA/SEA)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teknik-teknik eksitasi dan atomisasi non-nyala seperti *laser blasting, microwave*, elektrotermal, dan tanur grafit

3.1.2 Mekanisme pengukuran spektrofotometri emisi non-nyala

3.1.3 Teknik-teknik pengukuran SEA seperti integrasi, emisi maksimum, pengukuran berkesinambungan, dan pengukuran langsung

3.1.4 Instrumentasi spektrometer emisi non-nyala

3.1.5 Perangkat lunak yang diintegrasikan ke spektrometer emisi non-nyala

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan peralatan gelas

3.2.2 Menggunakan spektrometer emisi non-nyala

3.2.3 Mengoperasikan teknik-teknik eksitasi-atomisasi non-nyala

3.2.4 Melakukan penetapan kualitatif dan kuantitatif berdasarkan spektrogram hasil emisi non-nyala

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Disiplin

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam memilih panjang gelombang yang akan digunakan

**KODE UNIT : M.749000.081.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Teknik Lanjut Metode uji Spektrofotometri UV/Vis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan teknik lanjut metode uji spektrofotometri UV/Vis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis spektrofotometri UV/Vis teknik lanjut	1.1 Prosedur analisis spektrofotometri UV/Vis tingkat lanjut disiapkan sesuai dengan <b>teknik yang akan dilakukan.</b> 1.2 Kondisi lingkungan peralatan diatur sesuai prosedur. 1.3 Kondisi operasional instrumen diidentifikasi dari catatan buku log instrumen. 1.4 Sampel dan perlengkapan lainnya disiapkan sesuai prosedur. 1.5 Alat pelindung diri disiapkan/dikenakan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan analisis spektrofotometri UV/Vis teknik lanjut	2.1 Spektrofotometer UV/Vis dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.2 Parameter kerja peralatan diatur mengikuti kebutuhan analisis. 2.3 <b>Faktor-faktor pendukung analisis</b> diterapkan sesuai dengan teknik analisis yang akan dilaksanakan. 2.4 Hasil pengukuran deret standar diregresikan secara linier, binomial, atau trinomial sesuai dengan sifat hubungan sinyal terhadap kepekatan standar. 2.5 Kondisi peralatan selama proses analisis dicatat di dalam buku log instrumen.
3. Melaporkan hasil analisis dan ketidaksesuaian kondisional	3.1 Data hasil pengukuran dicatat dan diolah sesuai prosedur. 3.2 Setiap ketidaksesuaian yang teramati dicatat sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.3 Hasil analisis dan ketidaksesuaian kondisional dilaporkan sesuai prosedur.

### BATASAN VARIABEL

#### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menyiapkan analisis spektrofotometri UV/Vis teknik lanjut, melaksanakan analisis spektrofotometri UV/Vis teknik lanjut, dan melaporkan hasil analisis dan ketidaksesuaian kondisional dalam melaksanakan teknik lanjut metode uji spektrofotometri UV/Vis.
- 1.2 Unit kompetensi ini digunakan untuk melaksanakan analisis spektrofotometri UV/Visibel teknik serapan tanpa menggunakan hukum Beer, terutama dalam konteks keterbatasan pereaksi, tidak adanya bahan standar, sampel yang mengandung matriks ikut terukur, dan sampel dengan kadar analit dalam rentang tertentu.
- 1.3 Teknik-teknik dimaksud antara lain adalah analisis tanpa standar, teknik diapit standar, pengukuran simultan pada dua panjang gelombang (atau lebih), dan terapan hukum Lambert.
- 1.4 Faktor-faktor pendukung analisis meliputi batas-batas berlaku hukum Beer, nilai konstanta untuk analit, batas rentang pengukuran, tingkat ketelitian analisis, tumpang tindih kurva serapan, larutan standar dua atau lebih senyawaan.
- 1.5 Unit kompetensi ini juga bisa diberlakukan untuk melaksanakan analisis jumlah menggunakan teknik trans-reflektansi inframerah.
- 1.6 Sub-kompetensi diapit standar juga bisa diterapkan pada metode uji secara fotometri nyala dan spektrofotometri serapan atom.

#### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

##### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Spektrofotometer serapan UV-sinar tampak berkas ganda yang terkomputerisasi
- 2.1.2 Alat gelas seperti labu takar, buret, pipet, dan botol vial
- 2.1.3 Neraca analitik

## 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas lab, sarung tangan, dan masker serta lainnya tergantung pada bahan kimia yang digunakan

2.2.2 Prosedur atau protokol atau instruksi kerja analisis

2.2.3 Panduan pengoperasian peralatan bersangkutan

2.2.4 Sampel simulasi

2.2.5 Standar analit dan pereaksi sesuai prosedur analisis yang akan dipraktikkan

2.2.6 Buku manual instrumen analitik yang digunakan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur analisis spektrofotometri UV/Vis tingkat lanjut

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan teknik lanjut metode uji spektrofotometri UV/Visible.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik membuat dokumentasi data analisis di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

1.3 Lisan atau tulis untuk penguasaan teori-teori spektrofotometri, teknik blanko, teknik pengukuran tanpa standar, teknik diapit standar, teknik pengukuran simultan, dan teknik pengenceran instrumental untuk spektrofotometri UV/Visible molekuler digunakan.

- 1.4 Demo atau melaksanakan analisis sampel simulasi untuk aspek keterampilan.
  - 1.5 Kondisi penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan kemampuan menginterpolasikan sinyal sampel ke sistem standar.
2. Persyaratan kompetensi
    - 2.1 M.749000.070.01 Mengoperasikan Spektrofotometer Ultraviolet-Sinar Tampak (*Visible*) Mengikuti Kebutuhan Analisis
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
    - 3.1 Pengetahuan
      - 3.1.1 Kimia organik terutama mengenai ikatan-ikatan phi, ikatan sigma, elektron sunyi, gugus fungsi, dan proses pemutusan ikatan
      - 3.1.2 Instrumentasi spektrofotometer UV-Sinar Tampak berkas ganda
      - 3.1.3 Hukum Beer, hukum Lambert, dan hukum Lambert-Beer
      - 3.1.4 Spektrum molekuler, spektrum atomik, dan keterbatasan sinar monokromatik yang dihasilkan dari monokromator
      - 3.1.5 Perangkat lunak yang diintegrasikan ke spektrofotometer serapan UV-*Visible*
    - 3.2 Keterampilan
      - 3.2.1 Kemampuan menyiapkan sampel, standar, dan blanko menggunakan cara kerja yang sama
      - 3.2.2 Mengoperasikan spektrofotometer serapan UV-Sinar tampak mengikuti panduan pengoperasian alat dan prosedur analisis
      - 3.2.3 Menentukan batas berlaku hukum Beer
      - 3.2.4 Menentukan teknik-teknik lanjut yang akan digunakan
4. Sikap kerja yang diperlukan
    - 4.1 Cermat
    - 4.2 Teliti

### 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam membuat regresi (linier, binomial, atau trinomial) hasil pengukuran deret standar sesuai dengan sifat hubungan sinyal terhadap kepekatan standar
- 5.2 Kecermatan dalam mengatur parameter kerja peralatan mengikuti kebutuhan analisis



**KODE UNIT : M.749000.082.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Secara Spektrometri Pendar Sinar-X**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis secara spektrometri pendar sinar-X.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Spektrometer pendar sinar-X yang akan digunakan dipastikan dalam keadaan terkalibrasi. 1.2 Prosedur dan peralatan analisis spektrometri pendar sinar-X disiapkan. 1.3 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur. 1.4 Sampel dan perlengkapan analisis disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan analisis spektrometri pendar sinar-X	2.1 Spektrometer pendar sinar-X dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.2 Parameter kerja spektrometer pendar sinar-X diatur sesuai dengan sifat analit. 2.3 Analisis kualitatif dilaksanakan berdasarkan panjang gelombang pendar yang dihasilkan. 2.4 Analisis kuantitatif dilaksanakan berdasarkan jumlah hasil hitung foton analit dibandingkan dengan hasil hitung foton standar. 2.5 Kondisi peralatan selama proses analisis dicatat di dalam buku log instrumen.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Data hasil analisis sampel diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melaksanakan analisis spektrometri pendar sinar-X, dan melaporkan hasil analisis.
- 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk analisis yang memerlukan optimasi peralatan dan pengaturan parameter yang bersifat spesifik.

### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

#### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Spektrometer pendar sinar-X lengkap dengan alat pendukung
- 2.1.2 Peralatan laboratorium pendukung

#### 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti jas lab, masker, dan sarung tangan serta lainnya tergantung pada bahan kimia yang digunakan
- 2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya
- 2.2.3 Panduan pengoperasian alat dan prosedur analisis sampel yang bersangkutan

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

- 4.2.1 Prosedur analisis spektrometri pendar sinar-X

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam

melaksanakan analisis spektrometri pendar sinar-X mengikuti panduan pengoperasian alat sesuai dengan panduan pengoperasian alat.

- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik membuat dokumentasi data analisis di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
- 1.3 Lisan atau tulis untuk penguasaan teori-teori spektrometri pendar sinar-X.
- 1.4 Demo melaksanakan analisis sampel simulasi untuk aspek keterampilan.
- 1.5 Kondisi penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan kemampuan menginterpolasikan sinyal sampel ke sistem standar.

## 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Hukum Bragg

3.1.2 Prinsip kerja detektor sinar-X

3.1.3 Sifat interaksi sinar-X dengan materi (terutama hamburan Compton)

3.1.4 Efek matriks dan pengendalian efek matrik pada spektrometri sinar-X

3.1.5 Mekanisme pendinginan nitrogen cair

3.1.6 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menyiapkan sampel uji

3.2.2 Mengoperasikan alat spektrometer pendar sinar-X sesuai panduan pengoperasian alat

3.2.3 Menganalisis sampel uji

### 3.2.4 Menginterpretasikan data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

#### 4. Sikap kerja

##### 4.1 Cermat

##### 4.2 Disiplin

##### 4.3 Teliti

#### 5. Aspek kritis penilaian

##### 5.1 Kecermatan dalam menyiapkan sampel

##### 5.2 Kecermatan dalam menginterpretasi hasil pengukuran

**KODE UNIT : M.749000.083.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Optimasi Spektrofotometer Serapan Atomik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan optimasi spektrofotometer serapan atomik (SSA).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memeriksa kondisi fisik spektrofotometer serapan atomik	<p>1.1 Kondisi fisik SSA diperiksa kesesuaiannya dengan ketentuan buku manual instrumen bersangkutan.</p> <p>1.2 <b>Kondisi lingkungan peralatan</b> diatur sesuai ketentuan laboratorium.</p> <p>1.3 Keamanan operasional SSA dan alat pelindung diri yang diperlukan disiapkan sesuai ketentuan buku manual instrumen.</p> <p>1.4 Sumber emisi disiapkan sesuai dengan jenis unsur yang akan diukur.</p> <p>1.5 Kondisi yang tidak sesuai dicatat dan dilaporkan sesuai prosedur.</p>
2. Melaksanakan proses optimasi	<p>2.1 SSA dioperasikan sesuai prosedur pengoperasian alat atau buku manual.</p> <p>2.2 <b>SSA dioptimasi</b> hingga memperoleh kondisi yang sesuai untuk analisis sampel.</p>
3. Melaporkan hasil optimasi SSA	<p>3.1 Kondisi optimum yang diperoleh dicatat dan didokumentasikan sesuai dengan sampel yang dianalisis.</p> <p>3.2 Hasil optimasi SSA dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memeriksa kondisi fisik spektrofotometer serapan atomik, mengoptimasi campuran nyala, mengoptimasi posisi burner, mengoptimasi arus lampu emisi, dan

mengoptimasi sistem pengkabutan sampel dalam melaksanakan optimasi spektrofotometer serapan atomik.

1.2 Unit kompetensi ini digunakan untuk meningkatkan ketelitian pengukuran menggunakan SSA dengan teknik atomisasi nyala.

1.3 Unit kompetensi ini juga bisa digunakan untuk mengatur kondisi operasional SSA yang baru diperbaiki atau direkondisi.

1.4 Kondisi lingkungan peralatan yang dimaksud antara lain kebersihan, sistem kelistrikan, dan sistem pentanahan SSA.

1.5 Proses optimasi SSA meliputi optimasi campuran nyala, posisi burner, arus lampu emisi, dan sistem pengkabutan sampel.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan umum: meliputi peralatan gelas, neraca, dan alat penunjang kerja lainnya

2.1.2 Peralatan khusus spektrofotometer serapan atom dengan teknik atomisasi nyala

2.1.3 Komputer dengan perangkat lunak khusus untuk SSA

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Buku manual SSA yang sesuai dengan *merk* dan tipenya

2.2.2 Panduan pengoperasian SSA bersangkutan

2.2.3 Bahan kimia: disesuaikan dengan prosedur analisis yang akan digunakan

2.2.4 Sampel dan standar yang sudah memiliki data hasil analisis pada tingkat ketelitian tinggi

2.2.5 Seperangkat lampu emisi, termasuk lampu untuk unsur yang akan ditetapkan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

#### 4. Norma dan standar

##### 4.1 Norma

4.1.1 Proses optimasi ditujukan untuk memenuhi standar nilai galat analisis perusahaan

##### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pencatatan dan pelaporan data

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks Penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan optimasi spektrofotometer serapan atomik.

1.2 Penilaian dilakukan tes lisan atau tulis untuk mengungkapkan penguasaan teori mengenai instrumentasi spektrofotometri serapan atom, dan pengaruh-pengaruh sifat fisik larutan terhadap efisiensi pengkabutan.

1.3 Demo ditempat kerja atau TUK untuk mengatur posisi burner, posisi lampu emisi, dan efisiensi pengkabutan dalam keadaan spektrofotometer serapan atom tidak dihidupkan.

1.4 Praktik ditempat kerja atau TUK mengoptimasikan SSA untuk pengukuran ion logam tertentu pada kepekatan relatif rendah dengan teknik ekstraksi MIBK.

1.5 Observasi buku log catatan analis di tempat kerja dan catatan perusahaan, buku *log* instrumen, dan laporan aktivitas melaksanakan optimasi SSA.

1.6 Observasi portofolio pengalaman kerja mengoptimasikan SSA.

#### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749003.085.01 Melaksanakan Teknik Lanjut Analisis Spektrofotometri Serapan/Emisi Atomik (SSA/SEA).

2.2 M.749002.071.01 Mengoperasikan Spektrofotometer Atomik Nyala Mengikuti Kebutuhan Analisis

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pengetahuan teori mengenai teknik pengukuran serapan atomik

3.1.2 Pengetahuan mengenai sifat dan anatomi temperatur nyala

3.1.3 Sifat oksidasi-reduksi ion-ion unsur logam

3.1.4 Prinsip kerja optimasi SSA

3.1.5 Teori mekanika fluida

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan SSA

3.2.2 Mengatur posisi lampu, ketinggian burner, efisiensi pengkabutan, arus lampu, dan potensial elektrode lampu emisi

3.2.3 Menentukan posisi optimum untuk tiap bagian instrumentasi SSA

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan batas minimum tingkat galat (kesalahan) analisis



**KODE UNIT : M.749000.084.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Optimasi Kromatograf**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan dalam melaksanakan optimasi kromatograf.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan	1.1 Keamanan operasional kromatograf dan alat pelindung diri yang diperlukan disiapkan sesuai kebutuhan analisis. 1.2 Bahan standar untuk optimasi disiapkan sesuai kebutuhan analisis. 1.3 Parameter optimasi ditentukan sesuai kebutuhan optimasi.
2. Melaksanakan optimasi	2.1 Kromatograf dioperasikan sesuai panduan pengoperasian alat. 2.2 Parameter kromatograf dioptimasi sesuai kebutuhan analisis. 2.3 Kondisi optimal ditentukan berdasarkan <b>lebar pik terkecil</b> . 2.4 Setiap ketidaksesuaian yang teramati dicatat sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil optimasi	3.1 Data hasil optimasi diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil optimasi dan ketidaksesuaian kondisional dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan peralatan, melaksanakan optimasi, dan melaporkan hasil optimasi kromatograf dalam melaksanakan optimasi kromatograf.
  - 1.2 Parameter optimasi kromatograf terutama meliputi temperatur, kecepatan laju alir, komposisi fasa gerak, dan jumlah injeksi sampel.
  - 1.3 Lebar pik terkecil ditentukan berdasarkan jumlah plat teoritis terbesar atau lebar pik terkecil.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Kromatograf
    - 2.1.2 Peralatan gelas yang sesuai dengan analisis sampel
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Panduan pengoperasian alat
    - 2.2.2 Bahan standar
    - 2.2.3 Alat tulis kantor
    - 2.2.4 Komputer berikut perangkat lunak yang diperlukan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pencatatan dan pelaporan data

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan optimasi kromatograf di laboratorium.
  - 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan dalam memperoleh kondisi optimum untuk kromatograf.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Jenis-jenis eluen
    - 3.1.2 Waktu retensi dan puncak-puncak pada kromatogram
    - 3.1.3 Parameter unjuk kerja seperti laju alir pada kromatograf
    - 3.1.4 Jenis-jenis kolom kromatograf
    - 3.1.5 Jenis-jenis detektor kromatograf
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengoperasikan peralatan kromatograf
    - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak terkait
    - 3.2.3 Menginterpretasi hasil analisis kromatogram
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Cermat
  - 4.3 Disiplin
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menentukan laju alir
  - 5.2 Kecermatan dalam memilih jenis kolom

**KODE UNIT : M.749000.085.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Teknik Lanjut Analisis Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan Spektrometri Emisi Atom (SEA) Teknik Nyala**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk melaksanakan teknik lanjut analisis spektrometri serapan atom (SSA) dan spektrofotometri emisi atom (SEA) teknik nyala.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis SSA/SEA teknik lanjut	<p>1.1 Prosedur analisis SSA dan SEA disiapkan sesuai dengan <b>teknik lanjut yang akan dilakukan</b>.</p> <p>1.2 <b>Kondisi lingkungan peralatan</b> diatur sesuai prosedur.</p> <p>1.3 Kondisi operasional instrumen diidentifikasi dari catatan buku log instrumen.</p> <p>1.4 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.</p> <p>1.5 Sampel uji dan perlengkapan lainnya disiapkan sesuai prosedur.</p>
2. Melaksanakan analisis SSA/SEA teknik lanjut	<p>2.1 Peralatan SSA/SEA dioperasikan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Faktor-faktor pendukung analisis diterapkan sesuai teknik lanjut analisis SSA/SEA yang akan dilaksanakan.</p> <p>2.3 Kondisi peralatan selama proses analisis dicatat di dalam buku log instrument.</p> <p>2.4 <b>Optimasi SSA/SEA</b> dilaksanakan sesuai kebutuhan analisis.</p> <p>2.5 Analisis SSA/SEA teknik lanjut dilaksanakan sesuai prosedur.</p>
3. Melaporkan hasil analisis dan ketidaksesuaian kondisional	<p>3.1 Data hasil pengukuran dicatat dan diolah sesuai prosedur.</p> <p>3.2 Setiap ketidaksesuaian yang teramati dicatat sesuai prosedur.</p> <p>3.3 Hasil analisis dan ketidaksesuaian kondisional dilaporkan sesuai prosedur.</p>

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menyiapkan analisis SSA/SEA teknik lanjut, melaksanakan analisis SSA/SEA teknik lanjut, dan melaporkan hasil analisis dan ketidaksesuaian kondisional dalam melaksanakan teknik lanjut analisis spektrofotometri serapan/emisi atomik (SSA/SEA).
- 1.2 Unit kompetensi ini juga bisa diberlakukan untuk melaksanakan analisis jumlah menggunakan teknik analisis tipe II.
- 1.3 Teknik lanjut analisis SSA antara lain adalah koreksi latar depan (fluktuasi sinar emisi), koreksi latar belakang (penggunaan lampu deuterium, panjang gelombang kembar, dan teknik magnetik dari Zieman), koreksi efisiensi atomisasi (standar addisi, *buffer* ion, dan pengaturan temperatur nyala), teknik pengenceran instrumental, dan penggunaan bahan kimia pembebas.
- 1.4 Teknik lanjut analisis SEA antara lain adalah penggunaan panjang gelombang ionik, panjang gelombang atomik sekunder, dan teknik pengukuran diapit standar.
- 1.5 Kondisi lingkungan peralatan yang dimaksud meliputi kebersihan, sistem kelistrikan, dan sistem pentanahan SSA.
- 1.6 Parameter optimasi SSA/SEA meliputi optimasi arus lampu, panjang gelombang, kondisi nyala, posisi burner, dan monokromator untuk mendapatkan sinyal serapan terkuat.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Perangkat spektrofotometer serapan/emisi atomik teknik nyala
- 2.1.2 Komputer dengan perangkat lunak pengolah sinyal analitik dan pengolah data
- 2.1.3 Alat gelas untuk preparasi sampel seperti buret, pipet, labu takar, gelas kimia, erlenmeyer, dan lainnya

- 2.1.4 Peralatan pendukung koreksi latar belakang seperti blok magnetik *zieman*, lampu *deuterium*, dan/atau perangkat pengatur arus lampu secara terprogram
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Prosedur analisis untuk sampel simulasi
  - 2.2.2 Buku manual/panduan penggunaan alat
  - 2.2.3 Sampel simulasi dengan komposisi yang sudah diketahui
  - 2.2.4 Bahan standar sesuai dengan analit yang akan ditetapkan
  - 2.2.5 Bahan kimia lainnya sesuai dengan prosedur analisis
  - 2.2.6 Alat pelindung diri sesuai dengan bahan kimia yang digunakan
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur teknik lanjut analisis spektrometri serapan atom (SSA) dan spektrometri emisi atom (SEA) teknik nyala

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan teknik lanjut analisis spektrometri serapan atom (SSA) dan spektrometri emisi atom (SEA) teknik nyala.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik membuat dokumentasi data analisis di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
  - 1.3 Kondisi penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan kemampuan melaksanakan optimasi SSA/SEA yang digunakan.

## 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Anatomi dan sifat nyala

3.1.2 Efek matrik dan teknik-teknik memperkirakannya

3.1.3 Prinsip optimasi spektrofotometer serapan/emisi atomik

3.1.4 Teknik-teknik pengukuran SSA/SEA seperti: integrasi, nilai maksimum, pengukuran berkesinambungan, dan pengukuran langsung

3.1.5 Teknik-teknik koreksi pengukuran seperti koreksi latar depan (fluktuasi sinar emisi), koreksi latar belakang (penggunaan lampu *deuterium*, panjang gelombang kembar, dan teknik magnetik dari *zieman*), koreksi efisiensi atomisasi (standar addisi, buffer ion, dan pengaturan temperatur nyala)

3.1.6 Teknik pengenceran instrumental, dan penggunaan bahan kimia pembebas

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Kemampuan mengoperasikan peralatan SSA/SEA mengikuti prosedur pengoperasian alat dan prosedur analisis

3.2.2 Memilih teknik koreksi yang tepat untuk sifat analit tertentu

3.2.3 Memilih teknik regresi yang tepat untuk data deret standar

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menyiapkan larutan sampel uji

5.2 Kecermatan dalam memilih teknik pengukuran

5.3 Kecermatan dalam membuat regresi kurva standar sesuai dengan teknik pengukuran

**KODE UNIT : M.749000.086.01**

**JUDUL UNIT : Mengolah Data Analitik secara Statistika**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengolah data analitik secara statistika.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan teknik pengolahan data	<p>1.1 <b>Data analitik</b> yang akan diolah dipastikan keabsaannya.</p> <p>1.2 <b>Teknik-teknik pengolahan data</b> analitik dipilih sesuai kebutuhan.</p> <p>1.3 <b>Perlengkapan pendukung</b> disiapkan sesuai dengan teknik pengolahan data terpilih.</p>
2. Melakukan perhitungan secara ilmiah	<p>2.1 Data mentah dipastikan sesuai dengan perkiraan.</p> <p>2.2 Data mentah yang tidak sesuai dengan perkiraan diverifikasi kembali keabsahannya.</p> <p>2.3 Perhitungan secara kuantitatif dilaksanakan menggunakan aljabar, bilangan berpangkat, fungsi logaritma atau fungsi-fungsi operasional matematika lainnya untuk data yang valid.</p> <p>2.4 Hasil perhitungan disajikan dengan satuan yang sesuai dan nilai ketidakpastian dalam bentuk angka penting.</p> <p>2.5 Hasil perhitungan diuji dengan syarat keberterimaan.</p>
3. Menganalisis kecenderungan data	<p>3.1 Sifat hubungan antar data ditentukan bersifat linier atau non-linier.</p> <p>3.2 Keterkendalian data dianalisis menggunakan <i>control chart</i>.</p> <p>3.3 Data yang keluar kendali ditindak-lanjuti sesuai prosedur.</p>
4. Menentukan nilai ketidak-pastian di dalam sebaran data	<p>4.1 Data mentah diatur ke dalam bentuk distribusi frekuensi yang sesuai.</p> <p>4.2 Nilai rata-rata, median, modus, rentang, dan standar deviasi dihitung untuk data yang bersifat kumpulan dan data yang bukan kumpulan.</p> <p>4.3 Karakteristik sampel atau populasi</p>



ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>ditentukan dari distribusi frekuensi.</p> <p>4.4 standar deviasi dan batas kepercayaan dihitung untuk nilai rata-rata dan pengulangan.</p> <p>4.5 Ketidak-pastian pengukuran diestimasi menggunakan analisis statistik.</p>
5. Memeriksa hasil yang tidak normal	<p>5.1 Hasil perhitungan diidentifikasi kesesuaiannya dengan sampel, dokumen sampel, dan hasil yang diharapkan.</p> <p>5.2 Hasil yang tidak sesuai ditindak-lanjuti dengan tindakan korektif.</p>
6. Melaporkan hasil pengolahan data	<p>6.1 Hasil pengolahan data ditampilkan dalam bentuk diagram, tabel, dan grafik sesuai prosedur.</p> <p>6.2 Kebenaran data yang diolah diverifikasi kembali.</p> <p>6.3 Laporan disiapkan pada format tertentu sesuai dengan prosedur.</p> <p>6.4 laporan disampaikan ke pihak yang berhak bersama dengan tindakan korektif yang dilakukan.</p> <p>6.5 Kerahasiaan dijaga sesuai prosedur.</p>

## BATASAN VARIABEL

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menentukan teknik pengolahan data, melakukan perhitungan secara ilmiah, menganalisis kecenderungan data, menentukan nilai ketidak-pastian di dalam sebaran data, memeriksa hasil yang tidak normal, dan melaporkan hasil pengolahan data dalam mengolah data analitik secara statistika.
- 1.2 Hasil analisis pada unit ini adalah data yang dihasilkan dari aktivitas penelitian, semi-penelitian, maupun sistem kontrol mutu seperti kalibrasi, verifikasi, dan validasi.
- 1.3 Teknik pengolahan data analitik secara statistika meliputi analisis diskriptif, uji beda nyata, analisis korelasi dan regresi, analisis data dengan menggunakan statistika non parametrik, dan analisis rancangan percobaan.

- 1.4 Perlengkapan pendukung yang disiapkan seperti tabel T, tabel F, tabel beda nyata, dan tabel dunken.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat pengolah data yang dilengkapi perangkat lunak statistika dan pengolah data lainnya
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Seperangkat data seperti data kontrol mutu, kalibrasi, verifikasi, dan/atau validasi, dan data syarat keberterimaan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pencatatan dan pelaporan data

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengolah data analisis secara statistika.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, demonstrasi, dan demonstrasi, di laboratorium komputer atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi untuk membuktikan kemampuan dalam mengolah data analisis secara statistika.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Rumus matematika dan statistika yang berhubungan dengan aktivitas analisis kimia
- 3.1.2 Rumus-rumus statistika yang digunakan di dalam pengolahan data analisis kimia
- 3.1.3 Fungsi analisis secara statistika di dalam sistem kontrol mutu analisis kimia
- 3.1.4 Parameter statistika yang diperlukan untuk menggambarkan fungsi tertentu di dalam analisis kimia
- 3.1.5 Perangkat lunak yang bisa digunakan untuk mengolah data analisis kimia secara statistika

#### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak pengolah data secara statistika
- 3.2.2 Menentukan parameter statistika yang sesuai dengan kebutuhan
- 3.2.3 Melaksanakan pengolahan data analisis kimia secara statistika
- 3.2.4 Menguji kevalidan perangkat lunak pengolah data yang digunakan

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti
- 4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam mengidentifikasi kesesuaian hasil perhitungan dengan sampel, dokumen sampel, dan hasil yang diharapkan

**KODE UNIT : M.749000.087.01**

**JUDUL UNIT : Menguji Kualitas Peralatan K3 Laboratorium Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dibutuhkan dalam menguji kualitas peralatan K3 laboratorium kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengujian kualitas peralatan K3	1.1 Karakteristik dan fungsi alat K3 diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Prosedur dan peralatan K3 yang akan diuji disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan pengujian kualitas peralatan K3	2.1 Parameter uji ditetapkan sesuai dengan kebutuhan dan mengikuti prosedur. 2.2 Pengujian kualitas peralatan K3 dilaksanakan sesuai prosedur. 2.3 Hasil pengujian dibandingkan dengan standar keberterimaan. 2.4 Peralatan yang tidak memenuhi persyaratan keberterimaan dipisahkan dan diberi tanda. 2.5 Peralatan K3 yang tidak memenuhi persyaratan keberterimaan diproses lebih lanjut sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil pengujian kualitas peralatan K3	3.1 Hasil pengujian dicatat dan dievaluasi sesuai prosedur. 3.2 Peralatan yang diproses lebih lanjut dilaporkan kondisinya. 3.3 Hasil pengujian kualitas peralatan K3 dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengujian kualitas peralatan K3 yang akan diuji, melaksanakan pengujian kualitas peralatan K3, dan melaporkan hasil pengujian kualitas peralatan K3 dalam menguji kualitas peralatan K3 laboratorium kimia.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk menguji peralatan K3 yang ditempatkan di luar laboratorium kimia.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pelindung diri (APD)

2.1.2 Alat pemadam kebakaran ringan (APAR), *safety shower* dan alat K3 lainnya yang ada di laboratorium kimia

2.1.3 Peralatan uji kualitas alat K3

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Isi ulang (*refill*) serbuk pemadam kebakaran kering.

2.2.2 Alat pembersih (lap hidrofilik, bahan pembersih, dan penghisap debu mini).

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan Standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pengujian kualitas peralatan K3

4.2.2 Prosedur tindak lanjut peralatan K3 yang tidak memenuhi persyaratan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menguji kualitas peralatan K3 laboratorium kimia.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan menguji kualitas peralatan K3 laboratorium kimia.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.013.01 Menentukan Kelayakan Peralatan K3

3. Pengetahuan dan ketrampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Lingkungan keselamatan dan kesehatan Kerja

3.1.2 Fungsi kerja peralatan K3

3.1.3 Teknik pengujian kualitas alat K3

3.2 Keterampilan

3.2.1 Memilih metode uji kualitas alat K3

3.2.2 Melaksanakan pengujian kualitas alat K3

3.2.3 Melaksanakan pengisian ulang serbuk kering APAR

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Pelaksanaan proses lebih lanjut untuk peralatan K3 yang tidak memenuhi persyaratan keberterimaan sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.088.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Panduan Pengoperasian Alat**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat panduan pengoperasian alat.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Menyiapkan pembuatan panduan pengoperasian alat	1.1 Alat yang perlu dibuat panduan pengoperasiannya diidentifikasi jenis dan penempatannya. 1.2 Buku manual <b>peralatan</b> dipilih sesuai jenis peralatan. 1.3 <b>Perlengkapan pendukung</b> untuk pembuatan panduan pengoperasian alat disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Membuat langkah kerja pengoperasian peralatan	2.1 Kondisi teknis pengoperasian peralatan diidentifikasi berdasarkan informasi buku manual peralatan bersangkutan. 2.2 Urutan pengoperasian peralatan secara lengkap diturunkan dari buku manual alat. 2.3 Langkah kerja pengoperasian alat disederhanakan berdasarkan pertimbangan kemudahan dan keefektifan pengoperasian. 2.4 Langkah kerja pengoperasian alat yang telah disederhanakan diuji coba sesuai prosedur. 2.5 Ketidaksesuaian langkah kerja pengoperasian alat diperbaiki berdasarkan hasil uji coba.
3. Memformat panduan pengoperasian alat	3.1 Langkah kerja pengoperasian alat yang sudah teruji dituliskan ke dalam bentuk dokumen panduan pengoperasian alat. 3.2 Dokumen panduan pengoperasian alat yang baru dibuat diverifikasi kembali. 3.3 Dokumen panduan pengoperasian alat yang sudah diverifikasi diduplikat sesuai kebutuhan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
4. Menggunakan dan memelihara panduan pengoperasian alat	<p>4.1 Panduan pengoperasian alat yang sudah diverifikasi <b>disiapkan untuk digunakan.</b></p> <p>4.2 Dokumen panduan pengoperasian alat yang sudah disahkan digunakan sesuai prosedur.</p> <p>4.3 Dokumen panduan pengoperasian alat yang sudah disahkan dipelihara mengikuti prosedur pengendalian dokumen.</p>

### BATASAN VARIABEL

#### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dokumen yang dibutuhkan untuk menyiapkan pembuatan panduan pengoperasian alat dan membuat langkah kerja pengoperasian peralatan dalam membuat panduan pengoperasian alat.
- 1.2 Peralatan dalam pengertian unit kompetensi ini meliputi instrumen analitik, alat ukur, alat uji, alat K3, alat utilitas, dan alat bantu analisis yang memerlukan proses pengoperasian tertentu.
- 1.3 Perlengkapan pendukung yang diperlukan antara lain adalah spesifikasi alat, fungsi peralatan, dan tingkat keahlian personil yang mungkin menggunakannya.
- 1.4 Penyiapan panduan pengoperasian alat untuk digunakan antara lain dengan mengesahkannya, melaminasinya dengan lapisan kedap air, menempatkannya di dekat peralatan, mensosialisasikannya ke pihak-pihak terkait, dan menyimpannya di dalam sistem arsip laboratorium.
- 1.5 Pemeliharaan panduan pengoperasian alat antara lain memantau penggunaannya, mengubah langkah kerja jika terbukti kurang efektif, dan memverifikasi kembali penggunaannya.



## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Satu jenis instrumen analitik (seperti spektrofotometer, kromatograf, dan alat analisis elektrokimia)

2.1.2 Satu jenis alat ukur (seperti multimeter, oskiloskop, dan *density-meter*)

2.1.3 Satu jenis alat bantu analisis (seperti kompresor udara tekan, tabung gas, dan sistem vakum)

2.1.4 Satu jenis APAR (terutama jenis *dry chemical*)

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Buku manual peralatan (*user manual*) sesuai peralatan yang tersedia

2.2.2 Spesifikasi peralatan.

2.2.3 Alat tulis kantor atau komputer

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pengendalian dokumen

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan membuat panduan pengoperasian alat.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pemahaman mengenai seluk beluk panduan pengoperasian alat, buku manual pengguna (*user manual*), dan buku manual layanan (*service manual*)

3.1.2 Prinsip kerja peralatan bersangkutan

3.2 Keterampilan

3.2.1 Memahami informasi dalam bahasa Inggris

3.2.2 Meringkas informasi

3.2.3 Menuliskan langkah kerja dengan bahasa yang ringkas, jelas, dan efisien (tidak mengandung keraguan)

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memilih peristilahan dan bahasa yang digunakan

5.2 Kecermatan dalam mengurutkan langkah kerja pengoperasian alat

**KODE UNIT : M.749000.089.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Nilai Ketidakpastian Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan nilai ketidakpastian analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Mengidentifikasi komponen ketidakpastian	<p>1.1 Komponen ketidakpastian diidentifikasi berdasarkan tujuan <b>penggunaan nilai ketidakpastian</b>.</p> <p>1.2 Komponen yang sesuai dengan tujuan penggunaan ketidakpastian ditentukan sebagai sumber ketidakpastian analisis.</p> <p>1.3 Tiap sumber ketidakpastian analisis dilengkapi <b>data-datanya</b>.</p>
2. Menghitung ketidakpastian bentangan pada tingkat kepercayaan yang diinginkan	<p>2.1 Simpangan baku relatif untuk tiap komponen ketidakpastian ditetapkan menggunakan <b>rumus yang sesuai</b>.</p> <p>2.2 Ketidakpastian baku gabungan ditetapkan menggunakan rumus yang sesuai.</p> <p>2.3 Nilai ketidakpastian baku diperluas ditentukan berdasarkan <b>tingkat kepercayaan</b>.</p>
3. Melaporkan ketidakpastian bentangan	<p>3.1 Aktivitas penetapan nilai ketidakpastian didokumentasikan mengikuti prosedur.</p> <p>3.2 Hasil ketidakpastian analisis dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi komponen ketidakpastian, menghitung ketidakpastian bentangan pada tingkat kepercayaan yang diinginkan dalam menentukan nilai ketidakpastian hasil analisis.

- 1.2 Penggunaan nilai ketidakpastian dibedakan untuk pengendalian pelaksanaan analisis bagi pelaksana dan pengendalian mutu analisis bagi manajer laboratorium.
  - 1.3 Data-data pelengkap meliputi laporan kalibrasi, spesifikasi pabrik, data kontrol kualitas dan validasi, dan data percobaan.
  - 1.4 Rumus yang digunakan untuk kuantifikasi nilai simpangan baku tiap komponen ketidakpastian terdiri atas evaluasi tipe A dan tipe B.
  - 1.5 Tingkat kepercayaan ditetapkan berdasarkan faktor cakupan yang tepat.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Alat pengolah data dengan *software* spesifik
      - 2.1.2 Alat tulis
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Data kalibrasi peralatan yang digunakan
      - 2.2.2 Prosedur analisis kimia secara lengkap
      - 2.2.3 Data kondisi ruang
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma
      - 4.1.1 Data yang digunakan dalam penentuan nilai ketidakpastian analisis tidak ada yang dibuang
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur pelaporan

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam

melaksanakan pekerjaan dan menentukan nilai ketidakpastian analisis

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

## 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.086.01 Mengolah Data Analitik secara Statistika

## 3. Pengetahuan dan keterampilan

### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori ketidakpastian pengukuran didalam analisis kimia

3.1.2 Hubungan ketidakpastian absolut dan relatif

3.1.3 Diagram *fishbone* analisis

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Keterampilan menerapkan perhitungan secara matematika

3.2.2 Pengolahan data secara statistika

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menghitung setiap ketidakpastian baku relatif

5.2 Kecermatan dalam menghitung nilai ketidakpastian baku gabungan relatif sesuai rumus yang telah ditentukan

**KODE UNIT : M.749000.090.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Peruntukan Hasil Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan peruntukan hasil analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi dasar pengambilan sampel	1.1 Posisi titik-titik <i>sampling</i> diidentifikasi dari skema proses yang dipantau. 1.2 Karakteristik proses yang terjadi di titik-titik <i>sampling</i> ditentukan dari alur proses.
2. Menganalisis parameter analisis kimia yang dilaksanakan	2.1 Karakteristik parameter analisis kimia yang dilakukan ditentukan dari sifat analit yang ditetapkan. 2.2 Kadar analit yang ditetapkan dihubungkan dengan kondisi proses yang terjadi.
3. Mengaitkan parameter analisis dengan kondisi yang dipantau	3.1 Kadar analit dibandingkan dengan kondisi karakteristik proses yang dipantau. 3.2 Peruntukan hasil analisis kimia ditentukan dari sifat <b>hubungan kadar analit terhadap kondisi karakteristik proses</b> yang dipantau. 3.3 Ketidaknormalan kondisi disimpulkan dari hubungan kadar analit terhadap karakteristik proses.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi dasar pengambilan sampel, menganalisis parameter analisis kimia yang dilaksanakan dan menentukan tujuan penggunaan kebutuhan analisis kimia dalam menentukan peruntukan hasil analisis kimia.
  - 1.2 Contoh hubungan kadar analit dengan karakteristik proses antara lain: kenaikan kadar klorida pada air kondensat menunjukkan terjadinya kebocoran pendingin (kesimpulan yang diberikan terhadap operasional proses).

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Skema proses yang dipantau dan titik-titik pengambilan sampel

2.1.2 Data hasil analisis yang menunjukkan ketidaknormalan dalam rentang waktu minimal satu minggu

2.1.3 Data karakteristik proses yang normal

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat tulis menulis atau komputer dengan perangkat lunak pengolahan kata

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan peruntukan hasil analisis kimia.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan menentukan peruntukan hasil analisis kimia.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pemahaman mengenai skema proses dan diagram alir

3.1.2 Parameter analisis kimia

3.1.3 Nilai galat yang menyertai hasil analisis kimia

3.2 Keterampilan

3.2.1 Kemampuan menghubungkan parameter analisis kimia dengan skema proses dan diagram alir

3.2.2 Kemampuan mendeteksi ketidaknormalan kondisi proses dalam parameter analisis kimia

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menentukan kondisi ketidaknormalan pada data analisis kimia yang disajikan



**KODE UNIT : M.749000.091.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Kinerja Analitik Prosedur Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan kinerja analitik prosedur analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan parameter yang menjadi karakteristik ( <i>figure of merriits</i> ) utama	1.1 <b>Batas deteksi</b> ditentukan sesuai peruntukan hasil analisis. 1.2 Batas kelinieran ditentukan berdasarkan <b>kurva kalibrasi</b> . 1.3 Kepresisian dan keakuratan ditentukan berdasarkan hasil ukur ulangan <b>sampel/standar</b> .
2. Menentukan parameter yang menjadi karakteristik penunjang	2.1 Tingkat kesulitan analisis ditentukan berdasarkan hasil analisis dari analis dengan keahlian berbeda. 2.2 Tingkat ketegaran analisis ditentukan dari hasil analisis dari analis-analis yang berbeda. 2.3 Waktu analisis ditentukan berdasarkan waktu rata-rata penyelesaian tugas beberapa ulangan analisis. 2.4 Biaya analisis dihitung dari pereaksi yang digunakan, peralatan, dan tenaga pelaksana.
3. Menentukan keseluruhan parameter yang menjadi karakteristik prosedur analisis	3.1 Hasil pengukuran parameter yang menjadi karakteristik metode uji disimpulkan mengikuti standar yang telah ditentukan. 3.2 Keseluruhan karakteristik metode uji disajikan sesuai kebutuhan.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan parameter yang menjadi karakteristik utama, karakteristik penunjang dan keseluruhan parameter yang menjadi karakteristik dalam menentukan kinerja analitik prosedur analisis kimia.

- 1.2 Batas deteksi meliputi batas deteksi instrumen, batas deteksi metode, dan batas deteksi antara.
  - 1.3 Kurva kalibrasi merupakan kurva yang menghubungkan antara kepekatan standar dengan sinyal analitik sampai melampaui batas kelinearan dan diregresikan secara trinomial.
  - 1.4 Sampel/standar dapat berupa bahan acuan bersertifikat (*certified reference material*), bahan acuan (*reference material*) atau sampel yang sudah diketahui dengan pasti komposisinya.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Peralatan terkait metode uji kimia yang ditentukan karakteristiknya (kromatograf gas, spektrofotometer serapan atom, dan sebagainya)
      - 2.1.2 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan dan APD lain yang sesuai
      - 2.1.3 Alat pengolah data
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Bahan yang digunakan: standar analit, pereaksi, dan pelarut yang sesuai dengan metode uji kimia yang ditentukan karakteristiknya
      - 2.2.2 Alat tulis kantor
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma
      - 4.1.1 Blanko dan standar diperlakukan sama dengan sampel
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Syarat keberterimaan sesuai kriteria yang ditetapkan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan karakteristik prosedur analisis kimia.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi, praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

- 2.1 M.749000.064.01 Melaksanakan Validasi/Revalidasi Metode Uji Mengikuti Prosedur

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Parameter karakteristik prosedur analisis
- 3.1.2 Statistika pengukuran

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Mengolah data yang diperoleh menggunakan teori statistika
- 3.2.2 Menginterpretasikan hasil pengolahan data
- 3.2.3 Menyajikan data dalam bentuk tabel dan grafik

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti
- 4.3 Disiplin

### **5. Aspek kritis**

- 5.1 Kecermatan dalam menentukan parameter yang menjadi karakteristik utama dan penunjang

**KODE UNIT : M.749000.092.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Kimia Tidak Rutin Mengikuti Instruksi Kerja**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis kimia tidak rutin mengikuti instruksi kerja.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan analisis kimia	1.1 Kondisi analit dan matriks sampel ditentukan berdasarkan spesifikasi sampel. 1.2 Teknik pengendalian matriks dipilih berdasarkan kondisi matriks sampel. 1.3 Instruksi kerja analisis dipilih berdasarkan kondisi analit dan pengendalian matriks. 1.4 Peralatan dan pereaksi yang diperlukan diidentifikasi dari prosedur. 1.5 Alat pelindung diri disiapkan sesuai sifat bahaya pereaksi yang digunakan.
2. Melaksanakan prosedur analisis	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai sifat bahan kimia. 2.2 Langkah kerja analisis di dalam instruksi kerja dilaksanakan secara berurutan, tepat, dan akurat. 2.3 Semua langkah kerja yang sudah dilaksanakan diberi tanda dengan ceklis.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Hasil analisis dicatat dan diolah mengikuti instruksi kerja. 3.2 Hasil analisis dan ketidaksesuaian hasil analisis yang teramati dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk melakukan persiapan analisis kimia, melaksanakan prosedur analisis, dan melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis kimia tidak rutin mengikuti instruksi kerja.

- 1.2 Unit kompetensi ini berlaku untuk analisis kimia tidak rutin pada tingkat ketelitian sedang.
  - 1.3 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk analisis pada tingkat ketelitian tinggi dan sangat tinggi.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Peralatan gelas yang sesuai dengan prosedur analisis
      - 2.1.2 Instrumen analitik yang berhubungan dengan prosedur analisis
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Sampel uji simulasi, bahan acuan, atau bahan bersertifikat
      - 2.2.2 Bahan kimia atau pereaksi yang sesuai dengan prosedur (diidentifikasi dari prosedur analisis yang digunakan)
      - 2.2.3 Alat pelindung diri terutama jas lab, masker, dan sarung tangan serta APD lain yang diindikasikan di dalam prosedur analisis
      - 2.2.4 Alat tulis kantor
  3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Instruksi kerja untuk analisis tidak rutin

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tulis, observasi portofolio, dan praktik melaksanakan analisis kimia mengikuti prosedur di tempat uji kompetensi atau di tempat kerja.

- 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan hasil analisis kimia yang dilakukan mengikuti prosedur terhadap nilai yang telah diketahui secara *duplo*.
- 1.3 Aspek sikap kerja diamati langsung dari pelaksanaan proses analisis dan hasil analisis yang dilaporkan.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Hierarki, pengertian, dan perbedaan antara prosedur analisis, prosedur operasional baku, protokol analisis, dan instruksi kerja
    - 3.1.2 Peristilahan yang digunakan di dalam instruksi kerja analisis kimia
    - 3.1.3 Jenis dan fungsi peralatan konvensional analisis kimia
    - 3.1.4 Prinsip kerja instrumen analitik yang banyak digunakan untuk analisis kimia rutin (seperti fotometer nyala, spektrofotometer serapan, spektrofotometer emisi atomik, dan potensiometer)
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Keterampilan menggunakan peralatan gelas dan peralatan konvensional lainnya untuk analisis kimia
    - 3.2.2 Keterampilan melaksanakan perintah kerja yang terkandung di dalam setiap langkah kerja analisis
    - 3.2.3 Keterampilan menghitung data hasil analisis menjadi bentuk kepekatan atau kadar
    - 3.2.4 Mendokumentasikan dan melaporkan hasil analisis
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Pelaksanaan langkah kerja analisis di dalam instruksi kerja secara berurutan, tepat, dan akurat
- 5.2 Pemberian tanda ceklist pada semua langkah kerja yang sudah dilaksanakan

**KODE UNIT : M.749000.093.01**

**JUDUL UNIT : Memilih Prosedur Analisis yang Sesuai dengan Sampel dan Peruntukan Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan prosedur analisis yang sesuai dengan sampel dan peruntukan analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi sampel	<p>1.1 Sifat fisik dan kimia sampel ditentukan melalui pengamatan secara fisik dan kimia.</p> <p>1.2 Sifat gangguan matriks ditentukan berdasarkan hasil pengamatan sifat fisik dan kimia sampel.</p>
2. Menentukan tingkat galat analisis	<p>2.1 Kemungkinan sumber-sumber galat analisis diidentifikasi dari sifat matriks sampel.</p> <p>2.2 Tingkat galat analisis ditentukan berdasarkan peruntukan hasil analisis.</p>
3. Menentukan prosedur analisis	<p>3.1 Karakteristik prosedur analisis ditentukan dari tingkat galat analisis dan peruntukan hasil analisis.</p> <p>3.2 Prosedur analisis dipilih berdasarkan tingkat galat analisis, sifat fisik dan kimia sampel, serta sifat gangguan matriks.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi sampel, menentukan tingkat galat dan metode uji dalam menentukan metode uji yang sesuai dengan sampel dan peruntukan analisis kimia.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Bahan sampel
    - 2.1.2 Alat pengolah data



- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Alat tulis kantor
  - 2.2.2 Kumpulan prosedur analisis
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Standar keberterimaan sesuai kriteria yang ditetapkan

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan metode uji yang sesuai dengan sampel dan peruntukan analisis kimia.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi, praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.090.01 Menentukan Peruntukan Hasil Analisis Kimia
  - 2.2 M.749000.091.01 Menentukan Kinerja Prosedur Analisis Kimia
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Sifat bahan anorganik dan organik yang digunakan di dalam prosedur yang dipilih
    - 3.1.2 Galat dalam analisis kimia

- 3.1.3 Tingkat-tingkat ketelitian analisis, peruntukan, dan faktor-faktor pendukungnya
  - 3.1.4 Karakteristik metode uji
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Memperkirakan sifat gangguan matriks
  - 3.2.2 Mengolah data menggunakan alat pengolah data
  - 3.2.3 Menentukan galat analisis
  - 3.2.4 Berkomunikasi secara efektif baik secara lisan maupun tulisan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam memilih prosedur analisis berdasarkan tingkat galat analisis, sifat fisik dan kimia sampel, serta gangguan matriks

**KODE UNIT : M.749000.094.01**

**JUDUL UNIT : Mendokumentasikan Kegiatan Pengendalian Mutu Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mendokumentasikan kegiatan pengendalian mutu analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan dokumen hasil aktivitas kontrol mutu	1.1 Kelengkapan dokumen hasil aktivitas kontrol disiapkan sesuai kebutuhan. 1.2 Dokumen dipisahkan berdasarkan pekerjaan.
2. Melaksanakan pendokumentasian	2.1 Semua dokumen yang telah disiapkan diperiksa kembali kelengkapannya. 2.2 Dokumentasi aktivitas kontrol mutu dilaksanakan sesuai prosedur pengendalian dokumen kontrol mutu. 2.3 Hasil aktivitas kontrol mutu dilaporkan sesuai prosedur pelaporan.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dokumen hasil aktivitas kontrol mutu dan melaksanakan pendokumentasian dalam mendokumentasikan kegiatan pengendalian mutu analisis.
  - 1.2 Kelengkapan dokumen hasil aktivitas kontrol mutu meliputi rekaman data diagram alir pengujian (*flowchart*), data kartu kendali (*control chart*), dan rekaman data penggunaan bahan acuan bersertifikat (*certified reference mataerial (CRM)*).
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat pengolah data
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat tulis kantor

#### 2.2.2 Buku log peralatan

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

##### 4.2.1 Prosedur pengendalian dokumen kontrol mutu

##### 4.2.2 Prosedur pelaporan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan mendokumentasikan kegiatan pengendalian mutu.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

##### 3.1.1 Teori membuat dokumentasi

##### 3.1.2 Teori kontrol mutu

##### 3.1.3 Teori membuat dokumentasi data hasil aktivitas kontrol mutu

#### 3.2 Keterampilan

##### 3.2.1 Pengelompokan dokumen data hasil aktivitas kontrol mutu

##### 3.2.2 Mengoperasikan komputer

4. Sikap kerja

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1. Kecermatan dalam mengelompokkan dokumen berdasarkan jenis kegiatan

5.2. Kecermatan dalam melaksanakan dokumentasi kegiatan pengendalian mutu sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.095.01**

**JUDUL UNIT : Mengkalibrasi Instrumen Analitik sesuai Instruksi Kerja**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengkalibrasi instrumen analitik sesuai instruksi kerja.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan proses kalibrasi	<p>1.1 Instruksi kerja (IK) kalibrasi instrumen analitik disiapkan <b>sesuai jenis instrumen analitik</b>.</p> <p>1.2 Kondisi unjuk kerja instrumen analitik diidentifikasi dari buku log peralatan.</p> <p>1.3 <b>Bahan-bahan kalibrasi</b> disiapkan mengikuti IK.</p> <p>1.4 <b>Alat pelindung diri</b> disiapkan sesuai dengan prosedur.</p>
2. Melaksanakan kalibrasi	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai dengan prosedur.</p> <p>2.2 <b>Parameter fisik laboratorium</b> diatur sesuai kebutuhan kalibrasi.</p> <p>2.3 Kalibrasi dilaksanakan mengikuti panduan dalam IK.</p> <p>2.4 Hasil kalibrasi dicatat dan diolah secara statistika.</p> <p>2.5 Ketidaknormalan kondisi ditindaklanjuti sesuai dengan prosedur tindak lanjut hasil kalibrasi.</p>
3. Melaporkan hasil kalibrasi	<p>3.1 Hasil kalibrasi dilaporkan sesuai prosedur pelaporan.</p> <p>3.2 Hasil kegiatan kalibrasi didokumentasikan sesuai prosedur pengendalian dokumen.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan proses kalibrasi, melaksanakan kalibrasi, dan melaporkan hasil kalibrasi dalam

mengkalibrasi instrumen analitik mengikuti instruksi kerja.

- 1.2 Untuk instrumen analitik sederhana seperti spektrofotometer berkas tunggal, fotometer nyala, dan konduktometer, jika IK tidak tersedia, prosedur kalibrasi dilaksanakan mengikuti POB atau buku panduan instrumen bersangkutan.
  - 1.3 Bahan-bahan kalibrasi antara lain standar dydimium, holmium oksida, dan bahan-bahan acuan bersertifikat atau bahan-bahan acuan standar lainnya (seperti larutan dikromat 0,05 M di dalam  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).
  - 1.4 Alat pelindung diri yang digunakan disesuaikan dengan instrumen yang akan diverifikasi, sekurang-kurangnya berupa jas laboratorium.
  - 1.5 Parameter fisik laboratorium meliputi suhu, tekanan, kelembaban, dan kecepatan aliran udara.
  - 1.6 Bias pengukuran alat yang bias diterima berdasarkan standar yang diacu.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Instrumen analitik yang sesuai prosedur yang diujikan
      - 2.1.2 Peralatan gelas
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Bahan standar
      - 2.2.2 Alat pelindung diri yang sesuai dengan instrumen yang dikalibrasi
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada).
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur penggunaan alat pelindung diri

- 4.2.2 Standar keberterimaan bias pengukuran perusahaan
- 4.2.3 Prosedur tindak lanjut hasil kalibrasi yang tidak sesuai ketentuan yang diacu
- 4.2.4 Prosedur operasional baku (POB) atau instruksi kerja (IK) kalibrasi instrumen analitik bersangkutan
- 4.2.5 Buku panduan instrumen analitik bersangkutan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mengkalibrasi instrumen analitik sederhana.
- 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan dalam mengkalibrasi instrumen analitik sederhana.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop*, tempat kerja dan atau di tempat uji kompetensi (TUK).

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori mengenai instrumen analitik terkait
- 3.1.2 Teori mengenai kalibrasi dan verifikasi
- 3.1.3 Pengolahan data secara statistik

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Menggunakan instrumen analitik terkait
- 3.2.2 Mengkalibrasi instrumen analitik sesuai prosedur
- 3.2.3 Mengolah data hasil kalibrasi yang diperoleh
- 3.2.4 Menginterpretasi data hasil kalibrasi instrumen analitik
- 3.2.5 Mengelola arsip kalibrasi instrumen analitik



4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam melaksanakan kalibrasi sesuai panduan dalam instruksi kerja

**KODE UNIT : M.749000.096.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Prosedur Analisis Kimia Tidak Rutin**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat prosedur analisis kimia tidak rutin.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan karakteristik sampel	1.1 Rentang sifat matriks ditentukan berdasarkan sifat fisiko-kimia sampel. 1.2 Rentang <b>sifat analit dan matriks</b> di dalam standar disesuaikan dengan kondisi sampel uji.
2. Menentukan persyaratan hasil analisis	2.1 Peruntukan hasil analisis ditentukan sesuai syarat yang ditetapkan. 2.2 Rentang nilai galat atau nilai ketidakpastian analisis ditentukan sesuai peruntukan analisis. 2.3 Teknik pengendalian efek matriks disesuaikan dengan kondisi matriks dan rentang nilai galat.
3. Membuat prosedur analisis	3.1 Prosedur analisis yang sesuai dengan kebutuhan analisis dipilih dari kumpulan prosedur analisis. 3.2 Parameter pengujian ditentukan sesuai dengan prosedur analisis terpilih. 3.3 Prosedur analisis <b>divalidasi/verifikasi</b> untuk menentukan kelayakan penggunaan prosedur analisis. 3.4 Prosedur analisis dibuat dalam format POB/IK sesuai dengan <b>tingkat ketelitian analisis</b> . 3.5 Prosedur analisis yang telah disusun dilaporkan dengan disertai data hasil validasi atau verifikasi.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan karakteristik sampel, menentukan persyaratan hasil analisis, dan membuat prosedur analisis dalam membuat prosedur analisis kimia tidak rutin.

- 1.2 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk membuat prosedur analisis kimia rutin.
  - 1.3 Rentang sifat analit dan matriks di dalam sampel uji yang harus ditentukan adalah rentang kadar analit, bentuk spesi analit, dan spesi-spesi matriks yang bersifat mengganggu pengukuran analit.
  - 1.4 Validasi berarti pengujian diarahkan ke kesesuaian dengan standar ukuran internasional untuk satuan jumlah bahan (mengikuti konsep mol).
  - 1.5 Verifikasi berarti pengujian diarahkan ke kesesuaian dengan hasil ukur metode uji lain yang diberlakukan sebagai metode standar.
  - 1.6 Prosedur analisis dibuatkan dalam format POB untuk analisis dengan tingkat ketelitian sedang, atau dalam format IK untuk analisis dengan tingkat ketelitian tinggi dan sangat tinggi.
- 
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Alat tulis kantor
      - 2.1.2 Alat pelindung diri yang sesuai dengan prosedur analisis yang akan diuji
      - 2.1.3 Peralatan gelas yang sesuai dengan prosedur analisis yang akan diuji
      - 2.1.4 Instrumen analitik yang terkait dengan prosedur analisis yang akan diujikan
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Alat tulis kantor
      - 2.2.2 Sampel uji simulasi
      - 2.2.3 Bahan standar, bahan acuan, atau bahan acuan bersertifikat sesuai dengan prosedur analisis terpilih
      - 2.2.4 Surat permintaan analisis
      - 2.2.5 Peralatan untuk melaksanakan prosedur analisis
      - 2.2.6 Bahan kimia yang sesuai dengan prosedur analisis yang akan diuji
      - 2.2.7 Kumpulan prosedur analisis acuan standar yang sesuai dengan sampel uji simulasi

3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma  
(Tidak ada.)

4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membuat prosedur analisis kimia tidak rutin.

1.2 Kondisi penilaian harus mengakomodasikan prosedur-prosedur analisis yang bisa dilaksanakan di laboratorium uji bersangkutan.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tulis, praktik, observasi portofolio, dan simulasi membuat prosedur analisis kimia di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.091.01 Menentukan Karakteristik Metode uji Kimia

2.2 M.749000.065.01 Melaksanakan Validasi Metode Uji yang Baru  
Dikembangkan Mengikuti Prosedur

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pengertian verifikasi, validasi dan revalidasi metode uji

3.1.2 Karakteristik matriks dan analit

3.1.3 Karakteristik metode uji

3.1.4 Fungsi kerja langkah-langkah prosedur analisis kimia

3.1.5 Sifat analit dan matriks di dalam sampel uji

3.1.6 Gangguan matriks di dalam pengukuran kimia

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengidentifikasi analit dan matriks di dalam sampel uji

3.2.2 Menentukan persyaratan hasil analisis

3.2.3 Menentukan metode uji yang bisa digunakan

3.2.4 Memilih langkah kerja yang bisa dihilangkan

3.2.5 Menyusun prosedur analisis kimia yang sesuai dengan sampel, tujuan analisis, dan kondisi lab uji bersangkutan

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memilih metode uji yang sesuai dengan penetapan analit dalam sampel

**KODE UNIT : M.749000.097.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Prosedur Operasional Baku (POB) Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat prosedur operasional baku (POB) Analisis Kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Menyiapkan pembuatan prosedur operasional baku (POB)	1.1 Prosedur kerja acuan dan <b>dokumen terkait pembuatan POB</b> disiapkan. 1.2 Pengguna POB diidentifikasi.
2. Melaksanakan pembuatan POB	2.1 POB dibuat sesuai prosedur. 2.2 POB diverifikasi sesuai prosedur. 2.3 Umpan balik ditindaklanjuti sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil pembuatan POB	3.1 POB didokumentasikan sesuai prosedur. 3.2 POB dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pembuatan POB, melaksanakan pembuatan POB, dan melaporkan hasil pembuatan POB dalam membuat prosedur operasional baku (*standar operating procedure* (SOP)) analisis kimia.
  - 1.2 Dokumen terkait pembuatan POB meliputi metode uji dan struktur organisasi laboratorium.
  - 1.3 Format POB terdiri dari identitas POB, uraian POB, serta uraian tugas dan tanggung jawab.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - Alat pengolah data

## 2.2 Perlengkapan

### 2.2.1 Alat tulis kantor dan komputer

### 2.2.2 Struktur organisasi laboratorium

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur kerja analisis

#### 4.2.2 Prosedur pembuatan POB

#### 4.2.3 Panduan peralatan

#### 4.2.4 Standar acuan internasional

#### 4.2.5 Prosedur analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan membuat prosedur operasional standar (prosedur operasional baku (POB)).

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, praktik, dan di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

##### 3.1.1 Teori membuat POB

#### 3.2 Keterampilan

##### 3.2.1 Membuat POB

### 3.2.2 Mendokumentasikan POB

#### 4. Sikap kerja

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

#### 5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan pembuatan POB sesuai prosedur

5.2 Ketepatan mendokumentasikan POB sesuai prosedur



**KODE UNIT : M.749000.098.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Menggunakan Kromatograf Gas-Spektrometri Massa (GC-MS)**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis menggunakan kromatograf gas-spektrometri massa (GC-MS).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	<p>1.1 Sifat dan karakteristik sampel diidentifikasi sesuai prosedur.</p> <p>1.2 Peralatan, alat pelindung diri, sampel uji dan bahan standar disiapkan sesuai prosedur.</p>
2. Melakukan pengukuran dengan KG-MS	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Alat dioperasikan sesuai prosedur.</p> <p>2.3 <b>Parameter</b> unjuk kerja instrumen diatur sesuai syarat yang ditentukan.</p> <p>2.4 Sampel dan standar diukur sesuai kebutuhan analisis.</p>
3. Mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran	<p>3.1 Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk yang sesuai kebutuhan.</p> <p>3.2 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur.</p> <p>3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melakukan pengukuran dengan KG-MS, serta mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran dalam melaksanakan analisis menggunakan kromatograf gas-spektrometri massa (GC-SM).
  - 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk analisis yang memerlukan optimasi peralatan dan pengaturan parameter yang bersifat spesifik.

- 1.3 Parameter pengoperasian alat terutama adalah temperatur (injektor dan kolom), kecepatan alir fasa gerak, mode pengukuran spektrometri massa, teknik fragmentasi, dan sistem analisis fragmen yang diterapkan.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Kromatograf gas-spektrometri massa berikut unit pendukungnya
    - 2.1.2 Peralatan gelas seperti labu takar dan pipet volumetri
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) seperti masker, sarung tangan karet
    - 2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisi
    - 2.2.3 Bahan standar yang sesuai dengan analit yang ditetapkan
    - 2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pengoperasian alat KG-SM
    - 4.2.2 Prosedur analisis sesuai sampel bersangkutan

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis kromatografi gas-spektrometri analisis mengikuti panduan pengoperasian alat.

- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik menganalisis sampel secara KG-SM di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.073.01 Mengoperasikan Kromatograf Gas Mengikuti Kebutuhan Analisis
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Prinsip KG-spektrometri massa
    - 3.1.2 Jenis-jenis fasa diam pada KG
    - 3.1.3 Identitas sampel, mengendalikan kondisi laboratorium sesuai persyaratan, interpretasi menggunakan perangkat lunak
    - 3.1.4 Jenis-jenis pelarut
    - 3.1.5 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kualitatif dan kuantitatif secara kromatografi gas – spektrometri massa
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Memeriksa aliran gas
    - 3.2.2 Menyiapkan sampel
    - 3.2.3 Menggunakan alat kromatograf gas-spektrometri massa
    - 3.2.4 Menginterpretasikan data analisis secara kualitatif dan kuantitatif
4. Sikap kerja
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menyiapkan sampel uji dan standar sesuai prosedur
  - 5.2 Kecermatan dalam mengatur parameter unjuk kerja
  - 5.3 Kecermatan dalam interpretasi hasil analisis

**KODE UNIT : M.749000.099.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Menggunakan Kromatograf Cair-Spektrofotometer Inframerah Transformasi Fourier**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis menggunakan kromatograf cair-spektrofotometer inframerah transformasi Fourier.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan sampel	1.1 Sampel diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Identitas sampel dicatat sesuai prosedur. 1.3 Sampel disiapkan sesuai prosedur.
2. Memeriksa kelayakan instrumen untuk digunakan	2.1 Kelayakan kromatograf untuk digunakan sebagai teknik pemisahan dipastikan dari catatan di buku log dan status kalibrasi. 2.2 Kolom terpasang dipastikan sesuai dengan sampel. 2.3 Fasa gerak terpasang dipastikan sesuai dengan analit. 2.4 Kelayakan spektrofotometer infra merah FT dipastikan dari catatan di buku log dan status kalibrasi.
3. Mengoperasikan gabungan kromatograf cair dan spektrofotometer inframerah transformasi Fourier	3.1 Peralatan dioperasikan mengikuti prosedur operasional baku yang tercantum di dalam buku manual. 3.2 Parameter pengoperasian kromatograf cair diatur mengikuti kebutuhan proses pemisahan komponen-komponen sampel. 3.3 Parameter pengoperasian spektrofotometer inframerah disesuaikan dengan sifat analit dan tujuan analisis.
4. Melaporkan data hasil analisis	4.1 Spektogram hasil pengukuran diinterpretasikan secara kualitatif dan kuantitatif. 4.2 Hasil interpretasi hasil pengukuran dilaporkan ke pihak yang berhak. 4.3 Duplikat laporan disimpan sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku menyiapkan sampel, memeriksa kelayakan instrumen untuk digunakan, mengoperasikan gabungan kromatograf cair dan spektrofotometer inframerah transformasi Fourier, dan melaporkan data hasil analisis dalam melaksanakan analisis menggunakan kromatograf cair-spektrofotometer inframerah transformasi Fourier.
- 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk analisis yang memerlukan optimasi peralatan dan pengaturan parameter yang bersifat spesifik.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Kromatograf cair-spektrofotometer inframerah transformasi fourier

- 2.1.2 Peralatan gelas laboratorium

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) sesuai dengan sifat sampel

- 2.2.2 Sampel simulasi atau sampel lapangan yang sudah diketahui komposisinya

- 2.2.3 Bahan standar yang sesuai dengan analit yang ditetapkan

- 2.2.4 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang digunakan

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

- 4.1.1 Kerahasiaan hasil analisis harus dijaga.

#### **4.2 Standar**

- 4.2.1 Prosedur penyiapan sampel untuk analisis tandem kromatograf cair-spektrofotometer inframerah teknik transformasi Fourier

#### 4.2.2 Panduan pengoperasian alat dan prosedur analisis sampel yang bersangkutan

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis menggunakan kromatograf cair-spektrofotometer inframerah transformasi Fourier.
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik menggunakan kromatograf cair-spektrofotometer inframerah transformasi Fourier di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

#### 2. Syarat kompetensi

- 2.1 M.749002.074.01 Mengoperasikan Kromatograf cair kinerja tinggi  
Mengikuti Kebutuhan Analisis
- 2.2 M.749002.069.01 Mengoperasikan Spektrofotometer Inframerah  
Mengikuti Kebutuhan Analisis

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teori kromatografi cair (KC).
- 3.1.2 Teori spektrofotometri inframerah
- 3.1.3 Teori transformasi Fourier (FT)
- 3.1.4 Antarmuka kromatograf cair kinerja tinggi ke FT-IRS.
- 3.1.5 Jenis-jenis pelarut
- 3.1.6 Komponen FT-IRS
- 3.1.7 Teknik-teknik interpretasi data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

##### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menyiapkan sampel uji sesuai prosedur
- 3.2.2 Mengoperasikan alat FT-IRS sesuai prosedur
- 3.2.3 Menganalisis sampel uji sesuai prosedur

3.1.4 Menginterpretasikan data analisis secara kualitatif dan kuantitatif

4. Sikap kerja

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menyiapkan sampel sesuai prosedur

5.2 Kecermatan dalam menginterpretasikan spektogram hasil analisis secara kualitatif dan kuantitatif

**KODE UNIT : M.749000.100.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Menggunakan Spektrometer-Massa Plasma**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis menggunakan spektrometer massa-plasma.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Sifat dan karakteristik sampel diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Peralatan, alat pelindung diri, sampel dan bahan kimia disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan pengukuran secara spektrometri-massa plasma	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Spektrometer-massa <b>plasma</b> dioperasikan sesuai prosedur. 2.3 <b>Parameter kerja spektrometer- massa plasma</b> diatur sesuai kebutuhan analisis. 2.4 Sampel diukur sesuai prosedur.
3. Mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran	3.1 Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk yang sesuai kebutuhan. 3.2 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis, melaksanakan pengukuran secara spektrometri-massa plasma serta mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran dalam melaksanakan analisis menggunakan spektrometer-massa plasma.
  - 1.2 Plasma dalam pengertian unit ini adalah plasma yang dibangkitkan dengan teknik induksi ganda (*inductively couple plasma*, ICP) dan dengan teknik lain (seperti pembangkitan menggunakan bunga api listrik dan listrik dc).



- 1.3 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk melaksanakan analisis menggunakan spektrometer massa dengan ionisasi yang tidak menggunakan teknik plasma.
  - 1.4 **Parameter kerja** spektrometer-massa plasma yang harus diatur terutama adalah kekuatan dan intensitas ionisasi.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Spektrometer-massa plasma (ICP-MS atau spektrometer-massa jenis plasma lainnya).
      - 2.1.2 Peralatan gelas
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) sesuai dengan sifat bahan kimia yang digunakan (terutama masker dan jas lab)
      - 2.2.2 Bahan standar dan pereaksi
      - 2.2.3 Buku log sampel
      - 2.2.4 Buku log Instrumen bersangkutan
      - 2.2.5 Panduan pengoperasian alat
  3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur pengoperasian alat
      - 4.2.2 Prosedur analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam

melaksanakan pekerjaan analisis menggunakan analisis ICP-spektrometer massa.

- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium analisis instrumental di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

## 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.080.01 Melaksanakan Teknik Spektrometri Emisi Non-nyala

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teori spektrometri massa atomik
- 3.1.2 Teori mengenai eksitasi plasma
- 3.1.3 Teori mengenai teknik pemisahan berdasarkan massa isotop
- 3.1.4 Jenis sampel yang dapat dianalisis dengan spektrometer massa plasma
- 3.1.5 Data spektrogram standar spektrometer massa-plasma

### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menyiapkan sampel bahan mineral
- 3.2.2 Mengoperasikan peralatan instrumen spektrometer massa-plasma
- 3.2.3 Melaksanakan pengukuran secara spektrometer massa-plasma
- 3.2.4 Menginterpretasikan data spektrometer massa-plasma

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Cermat

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Pengaturan parameter kerja spektrometer-massa plasma sesuai kebutuhan analisis

**KODE UNIT : M.749000.101.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Menggunakan Spektrometer-Emisi Plasma**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis menggunakan spektrometer emisi plasma.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Sifat dan karakteristik sampel diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Peralatan, alat pelindung diri, sampel dan bahan kimia disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan pengukuran spektrometri plasma secara emisi-	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Spektrometer-emisi plasma dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat. 2.3 <b>Parameter kerja</b> spektrometer-emisi plasma diatur sesuai kebutuhan analisis. 2.4 Sampel dan standar diukur sesuai prosedur. 2.5 <b>Panjang gelombang spesifik</b> diberi tanda sesuai prosedur.
3. Mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran	3.1 Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk yang sesuai kebutuhan. 3.2 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan sampel, melaksanakan pengukuran secara spektrometri emisi-plasma, dan

mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran dalam melaksanakan analisis menggunakan spektrometer emisi-plasma.

- 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk optimasi dan *trouble shooting* peralatan.
- 1.3 Kelayakan spektrometer emisi plasma untuk digunakan terutama adalah kondisi kalibrasi peralatan yang masih berlaku dan catatan kondisi peralatan di dalam buku log alat bersangkutan.
- 1.4 Parameter kerja spektrometer emisi-plasma yang harus diatur terutama berhubungan dengan pengaturan nyala plasma.
- 1.5 Panjang gelombang spesifik pada pekerjaan ini bisa panjang gelombang resonansi atomik atau panjang gelombang resonansi ionik.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Spektrometer emisi-plasma

2.1.2 Peralatan gelas laboratorium

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) sesuai dengan prosedur penyiapan sampel

2.2.2 Bahan standar dan pereaksi sesuai dengan sampel yang dianalisis

2.2.3 Sampel yang sudah diketahui komposisinya

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pengoperasian alat

4.2.2 Prosedur analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks Penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis menggunakan spektrometer emisi-plasma.
- 1.2 Aspek pengetahuan diuji secara lisan atau tulisan, demonstrasi/simulasi/praktik analisis sampel simulasi menggunakan spektrometer emisi-plasma di laboratorium/tempat kerja atau tempat uji kompetensi (TUK).

### **2. Persyaratan kompetensi**

- 2.1 M.749000.080.01 Melaksanakan Teknik Spektrometri Emisi Non-nyala

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori spektrofotometri
- 3.1.2 Teori emisi ionik dan emisi atomik
- 3.1.3 Jenis-jenis sampel yang dapat dianalisis dengan spektrometer emisi-plasma

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Menyiapkan sampel untuk dianalisis menggunakan spektrometer emisi-plasma
- 3.2.2 Mengoperasikan peralatan spektrometer emisi-plasma mengikuti kebutuhan analisis
- 3.2.3 Memilih panjang gelombang yang sesuai
- 3.2.4 Membedakan antara emisi atomik dan emisi ionik
- 3.2.5 Melaksanakan pengukuran secara spektrometri-emisi plasma
- 3.2.6 Mengolah dan menginterpretasi data spektrometri-emisi-plasma

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin

#### 4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan panjang gelombang spesifik

5.2 Kecermatan dalam mengatur parameter kerja spektrofotometer emisi-plasma sesuai kebutuhan analisis

**KODE UNIT : M.749000.102.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Spektrometri Massa**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk melaksanakan analisis spektrometri massa.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Sifat dan karakteristik sampel diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Peralatan, alat pelindung diri, sampel dan bahan kimia disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan pengukuran dengan spektrometri massa	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Spektrometer massa dioperasikan sesuai prosedur. 2.3 <b>Teknik ionisasi dan tingkat fragmentasi</b> spektrometer massa diatur sesuai kebutuhan analisis. 2.4 Sampel diukur sesuai prosedur.
3. Mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran	3.1 Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk yang sesuai kebutuhan. 3.2 <b>Kondisi peralatan</b> selama pengoperasian dicatat sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit ini berlaku untuk menyiapkan sampel, menyiapkan peralatan spektrometer massa, mengoperasikan peralatan, mengendalikan proses fragmentasi, memproses data hasil pengukuran, membersihkan peralatan, melaporkan hasil analisis dan ketidaknormalan kondisi dalam melaksanakan analisis spektrometri massa.
  - Unit ini berlaku untuk mengoperasikan spektrometer massa resolusi rendah dan resolusi tinggi untuk analisis rutin dan tidak rutin,

terutama untuk analisis isotop dan bahan organik dalam penetapan rumus molekul, bobot molekul, dan struktur molekul.

- 1.3 Unit kompetensi ini juga bisa digunakan untuk elusidasi struktur menggunakan spektrometer massa yang difungsikan sebagai detektor kromatograf gas.
  - 1.4 Tingkat fragmentasi diatur melalui pengaturan fungsi tegangan pemercepat sesuai panduan pengoperasian alat.
  - 1.5 Teknik ionisasi dipilih berdasarkan tujuan penggunaan data analisis. Intensitas ionisasi diatur melalui pengaturan kuat arus. Kekuatan ionisasi diatur melalui pengaturan potensial ionisasi.
  - 1.6 Tingkat fragmentasi diatur melalui pengaturan kuat arus dan potensial ionisasi yang disesuaikan dengan kondisi kimia-fisik sampel. Untuk memperbaiki kualitas spektrum yang dihasilkan, tegangan pemercepat, kuat arus, dan parameter operasional alat pencatat diatur berdasarkan tujuan analisis.
  - 1.7 Kondisi peralatan yang perlu dicatat adalah penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, dan perawatan peralatan.
- 
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Spektrofotometer massa resolusi tinggi
      - 2.1.2 Peralatan gelas laboratorium
      - 2.1.3 Neraca analitik
      - 2.1.4 Alat pengolah data dengan perangkat lunak yang terintegrasi dengan spektrometer massa
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Alat pelindung diri seperti jas lab, masker dan sarung tangan
      - 2.2.2 Sampel simulasi
      - 2.2.3 Pereaksi dan pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisis dan prosedur analisis yang dilaksanakan
- 
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)



#### 4. Norma dan standar

##### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

##### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pengoperasian spektrometri massa

4.2.2 Prosedur preparasi sampel

4.2.3 Prosedur pelaporan hasil analisis

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis spektrometri massa.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

#### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Kimia organik terutama mengenai jenis-jenis ikatan kimia, pasangan elektron tak berikatan, kereaktifan gugus fungsi, dan proses pemutusan ikatan

3.1.2 Proses ionisasi, radikal, ion molekuler, ion induk, dan fragmentasi senyawaan

3.1.3 Kelimpahan isotop

3.1.4 Instrumentasi spektrometer massa

3.1.5 Perangkat lunak yang diintegrasikan ke spektrometer massa

##### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan alat injektor sampel (*syringe* atau *probe*)

3.2.2 Mengoperasikan spektrometer massa mengikuti panduan pengoperasian alat

3.2.3 Mengatur parameter analisis untuk mengendalikan proses fragmentasi dan ionisasi

3.2.4 Menggunakan perangkat lunak peralatan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mengatur teknik ionisasi dan tingkat fragmentasi spektrometer massa sesuai kebutuhan analisis

**KODE UNIT : M.749000.103.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Spektrometri Resonansi Magnet Inti (RMI) Proton**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk melaksanakan analisis spektrometri resonansi magnet inti (RMI) proton.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis	1.1 Sifat dan karakteristik sampel diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Peralatan, alat pelindung diri, sampel uji, standar pembanding dan bahan kimia disiapkan sesuai kebutuhan analisis.
2. Melakukan pengukuran dengan spektrometri RMI	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 Alat spektrometer RMI dioperasikan sesuai prosedur. 2.3 Parameter operasional diatur untuk mendapatkan spektrum RMI yang jelas. 2.4 Sampel diukur sesuai prosedur.
3. Mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran	3.1 Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk yang sesuai kebutuhan. 3.2 Kondisi peralatan selama pengoperasian dicatat sesuai prosedur. 3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini diperlukan untuk menyiapkan analisis, melaksanakan pengukuran dengan RMI, serta mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran dalam melaksanakan analisis spektrometri resonansi magnet inti (RMI) proton.
  - 1.2 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk pengoperasian spektrometri resonansi magnet inti resolusi rendah untuk analisis fisiko-kimia

sistem emulsi (seperti komposisi bahan padat, cair, dan gas di dalam suatu emulsi).

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Spektrometer resonansi magnet inti resolusi tinggi lengkap

2.1.2 Peralatan gelas seperti labu takar, buret, pipet, dan botol vial

2.1.3 Neraca analitik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri terutama jas lab, masker, dan sarung tangan

2.2.2 Sampel simulasi

2.2.3 Prosedur

2.2.4 Bahan kimia standar tetra metil silana (TMS)

2.2.5 Pereaksi dan pelarut sesuai prosedur

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pengoperasian alat

4.2.2 Prosedur penyiapan sampel

4.2.3 Prosedur pelaporan hasil analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan analisis spektrometri Resonansi Magnet Inti (RMI).

- 1.2 Penilaian dilakukan dengan cara *interview*, pemeriksaan portofolio, tulis, lisan, dan praktik di laboratorium/tempat kerja atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Kimia organik terutama mengenai jenis-jenis ikatan, pasangan elektron tak berikatan, dan kereaktifan gugus fungsi
    - 3.1.2 Teori spektroskopi resonansi magnet inti (RMI) proton ( $^1\text{H}$ )
    - 3.1.3 Pergeseran kimia dan parameter resonansi magnet inti lainnya
    - 3.1.4 Instrumentasi spektrometer RMI dan fungsi masing-masing bagian dalam pengukuran
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menyiapkan sampel
    - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak spektrometer RMI
    - 3.2.3 Mengatur parameter kerja peralatan untuk mengendalikan proses *shielding/deshielding*
    - 3.2.4 Kemampuan menganalisis/menginterpretasikan spektrum resonansi magnet inti
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam mengatur parameter operasional untuk mendapatkan spektrum RMI yang sesuai kebutuhan

**KODE UNIT : M.749000.104.01**

**JUDUL UNIT : Menyediakan Data Elusidasi Struktur**

**DESKRIPSI UNIT :** Kompetensi ini mencakup kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyediakan data elusidasi struktur (menggunakan spektrometri massa dan RMI, serta spektrofotometer IR dan UV/Vis).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan	<p>1.1 Peralatan spektrometer disiapkan sesuai kebutuhan analisis.</p> <p>1.2 Bahan kimia dan sampel disiapkan untuk memenuhi <b>persyaratan</b> elusidasi struktur sesuai prosedur.</p> <p>1.3 Alat pelindung diri dan teknik-teknik pengukuran disiapkan sesuai dengan prosedur.</p>
2. Melaksanakan pengukuran	<p>2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Peralatan dioperasikan mengikuti panduan pengoperasian alat bersangkutan.</p> <p>2.3 Parameter pengoperasian alat diatur mengikuti kebutuhan analisis.</p> <p>2.4 Data yang diperoleh dipastikan sesuai dengan kebutuhan elusidasi struktur.</p>
3. Mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran	<p>3.1 <b>Data hasil pengukuran</b> disajikan dalam bentuk yang sesuai kebutuhan analisis.</p> <p>3.2 Kondisi peralatan selama pengoperasian (penggunaan peralatan, permasalahan yang timbul, perawatan peralatan) dicatat sesuai prosedur.</p> <p>3.3 Hasil analisis dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan peralatan, melaksanakan pengukuran, dan mendokumentasikan kegiatan dan hasil pengukuran dalam menyediakan data elusidasi struktur.

- 1.2 Pelaksanaan unit ini dengan menggunakan spektrometri massa, spektrometri RMI, spektrofotometri IR, dan spektrofotometri UV/sinar-tampak.
  - 1.3 Persyaratan sampel untuk elusidasi stuktur terutama adalah yang mempunyai kemurnian tinggi.
  - 1.4 Data hasil pengukuran berupa spektogram dengan diberikan catatan pada pik-pik spesifik di formulir pelaporan.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Alat pelindung diri seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan karet
      - 2.1.2 Peralatan gelas laboratorium
      - 2.1.3 Spektrometer massa, spektrometer RMI, spektrofotometer Inframerah, dan spektrofotometer ultraviolet/sinar tampak
      - 2.1.4 Komputer dengan perangkat lunak pengolah data dan data base spektrum massa, data base spektrum RMI serta database spektrum inframerah
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Sampel yang akan dielusidasi strukturnya
      - 2.2.2 Pelarut yang sesuai dengan sampel yang dianalisis
      - 2.2.3 Formulir laporan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur pengoperasian alat
      - 4.2.2 Prosedur elusidasi struktur
      - 4.2.3 Prosedur analisis yang sesuai dengan sampel yang dielusidasi

## PANDUAN PENILAIAN

### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengumpulkan data elucidasi struktur (menggunakan spektrometri massa dan RMI, serta spektrofotometer IR dan UV/Vis).
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktek, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi (TUK).

### 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.025.01 Menyajikan Data Analisis Kimia
- 2.2 M.749000.069.01 Mengoperasikan Spektrofotometer Inframerah Mengikuti Kebutuhan Analisis
- 2.3 M.749000.070.01 Mengoperasikan Spektrofotometer Ultra Violet–SINAR Tampak (*Visible*) Mengikuti Kebutuhan Analisis
- 2.4 M.749000.103.01 Melaksanakan Analisis Spektrometri Resonansi Magnet Inti (RMI) Proton

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Prinsip spektrometri massa
- 3.1.2 Prinsip spektrometri RMI baik proton ( $^1\text{H}$ ) maupun karbon ( $^{13}\text{C}$ )
- 3.1.3 Prinsip spektrofotometri IR, dan UV-Vis
- 3.1.4 Fragmentasi kimia, pergeseran kimia dan pola pembelahan, gugus kromofor, persamaan Lambert Beer, serta serapan spesifik gugus fungsi

#### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menyiapkan sampel untuk elucidasi struktur
- 3.2.2 Mengoperasikan alat Spektrometer Massa
- 3.2.3 Mengoperasikan alat Spektrofotometer IR



3.2.4 Mengoperasikan alat spektrofotometer UV/Vis

3.2.5 Merekam dan melaporkan data hasil pengukuran

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Teliti

4.3 Cermat

5. Aspek kritis penilaian

5.1 Kecermatan dalam mengatur parameter operasional instrumen yang digunakan

**KODE UNIT : M.749000.105.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Struktur Molekul Berdasarkan Hasil Analisis Elusidasi Struktur**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan struktur molekul berdasarkan hasil analisis elusidasi struktur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data analisis	1.1 Data analisis dikompilasikan menjadi satu berkas. 1.2 Database pendukung elusidasi struktur disiapkan sebagai acuan/pembanding.
2. Menginterpretasikan data analisis spektrofotometer inframerah	2.1 Puncak-puncak pada spektrogram inframerah diinterpretasikan . 2.2 Interpretasi dirinci dengan puncak-puncak spesifik. 2.3 Jenis-jenis gugus fungsi disimpulkan dari interpretasi rinci spektrogram inframerah.
3. Menginterpretasikan data analisis spektrofotometer UV/Vis	3.1 Puncak-puncak serapan pada spektrogram ultraviolet/sinar tampak diberi tanda. 3.2 Puncak serapan dari beberapa kondisi larutan sampel berbeda dibandingkan untuk mendapatkan pergeseran panjang gelombang maksimum.
4. Menginterpretasikan data analisis Spektrometer Resonansi Magnet Inti	4.1 Jumlah gugus fungsi di dalam sampel diidentifikasi dari spektrum resonansi magnet inti. 4.2 Jenis gugus fungsi di dalam sampel ditentukan dari posisi dan bentuk spektrum resonansi magnet inti.
5. Menginterpretasikan data analisis spektrometer massa	5.1 Spektrum massa disiapkan dalam bentuk tabel dan grafik. 5.2 Fragmen molekul diidentifikasi berdasarkan bobot massa. 5.3 Bobot molekul sampel ditetapkan berdasarkan ion molekuler.
6. Menentukan struktur molekul	6.1 Struktur molekul yang sesuai dengan data spektrometri massa dicatat dalam bentuk tabel.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	6.2 Struktur molekul diuji kesesuaiannya dengan data spektrofotometri ultraviolet/sinar tampak dan spektrofotometri inframerah.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan data analisis, menginterpretasikan data analisis, dan menentukan struktur molekul dalam menentukan struktur molekul berdasarkan hasil analisis elusidasi struktur.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Data hasil pengukuran spektrofotometer Inframerah, Spektrofotometer UV/Vis, Spektrometer Resonansi Magnet Inti, dan spektrometer massa
    - 2.1.2 Alat pengolah data
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Format laporan kerja
    - 2.2.2 Database pendukung elusidasi struktur
    - 2.2.3 Alat tulis kantor
3. Peraturan yang berlaku
 

(Tidak ada.)
4. Norma dan Standar
  - 4.1 Norma
 

(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
 

(Tidak ada.)

## PANDUAN PENILAIAN

### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan struktur molekul berdasarkan hasil analisis elusidasi struktur.
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik dalam menentukan struktur molekul berdasarkan hasil analisis elusidasi, di laboratorium kimia, di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.081.01 Melaksanakan Teknik Lanjut Metode uji Spektrofotometri Ultraviolet-Sinar Tampak (*Visible*)
- 2.2 M.749000.102.01 Melaksanakan Analisis Spektrometri Massa
- 2.3 M.749000.103.01 Melaksanakan Analisis Spektrometri Resonansi Magnet Inti (RMI) Proton

### 3. Pengetahuan dan keterampilan

#### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Analisis secara spektrofotometri inframerah
- 3.1.2 Analisis secara spektrofotometri UV/Vis
- 3.1.3 Analisis secara spektrometri resonansi magnet inti
- 3.1.4 Analisis secara spektrometri massa
- 3.1.5 Menentukan struktur molekul berdasarkan hasil analisis elusidasi

#### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menentukan struktur molekul berdasarkan spektrogram inframerah
- 3.2.2 Menentukan struktur molekul berdasarkan spektrogram ultraviolet/sinar tampak
- 3.2.3 Menentukan struktur molekul berdasarkan spektrogram resonansi magnet inti

3.2.4 Menentukan struktur molekul berdasarkan spektrogram massa

3.2.5 Menentukan struktur molekul berdasarkan data analisis elusidasi

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

5.1 Kesesuaian hasil penetapan struktur molekul dengan senyawaan yang dijadikan sampel uji

**KODE UNIT : M.749000.106.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Struktur Mineral Menggunakan Spektrometer Difraksi Sinar-X**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan struktur mineral menggunakan spektrometer difraksi sinar-X.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data pengukuran	<p>1.1 Data hasil analisis sampel dan standar dengan spektrometri difraksi sinar-X disiapkan sesuai kebutuhan analisis.</p> <p>1.2 Data difraksi struktur kristal spektrometri difraksi sinar-X dari database (<i>library</i>) disiapkan sesuai kebutuhan.</p>
2. Melakukan penentuan struktur mineral	<p>2.1 Data standar dan sampel hasil analisis spektrometri difraksi sinar-X diolah sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Hasil analisis/difraktogram yang menyimpang dari standar dicatat sesuai prosedur.</p>
3. Mendokumentasikan hasil penentuan struktur	<p>3.1 Hasil intepretasi didokumentasikan sesuai prosedur pengendalian dokumen.</p> <p>3.2 Hasil penentuan struktur dilaporkan sesuai prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini diterapkan untuk menyiapkan data pengukuran, melakukan penentuan struktur mineral, dan mendokumentasikan hasil penentuan struktur dalam menentukan struktur mineral menggunakan spektrometer difraksi sinar-X.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
    - Alat spektrometri difraksi sinar-X
    - Neraca analitik

- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) pakaian pelindung berserat Pb
  - 2.2.2 Format laporan kerja
  - 2.2.3 Buku catatan laboratorium
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur interpretasi data spektrometri difraksi sinar-X
    - 4.2.2 Prosedur pengendalian dokumen

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan struktur mineral menggunakan spektrometri difraksi sinar-X sesuai dengan prosedur kerja.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik dalam menentukan struktur mineral menggunakan spektrometri difraksi sinar-X, di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
- 2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Prinsip spektrometri difraksi sinar-X
    - 3.1.2 Analisis menggunakan spektrometri difraksi sinar-X

- 3.1.3 Menentukan struktur kristalin menggunakan spektrometri difraksi sinar-X
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Menggunakan spektrometri difraksi sinar-X
  - 3.2.2 Mengolah dan menginterpretasi data analisis
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam mengolah data standar dan sampel hasil analisis spektrometri difraksi sinar-X sesuai prosedur



**KODE UNIT : M.749000.107.01**

**JUDUL UNIT : Menyiapkan Laboratorium untuk Analisis Ketelitian Sangat Tinggi**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan laboratorium untuk analisis ketelitian sangat tinggi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan fluktuasi kondisi yang diizinkan	1.1 Pengaruh temperatur dihitung berdasarkan pemuaian air. 1.2 Pengaruh atmosfer ditentukan berdasarkan gaya apung benda-benda yang ditimbang. 1.3 Pengaruh drift aliran udara diukur berdasarkan efek perbedaan tekanan pada proses penimbangan. 1.4 Pengaruh getaran ditentukan berdasarkan pengaruh pada proses penimbangan dalam 6-desimal. 1.5 Toleransi fluktuasi kondisi ditetapkan pada tingkat ketelitian 5-angka penting.
2. Mengatur kondisi lab untuk analisis dengan tingkat ketelitian ekstra tinggi	2.1 Kondisi udara diatur menggunakan AC sentral. 2.2 Sistem pengaliran udara dingin dibuat mengikuti ketentuan laboratorium analitik secara khusus. 2.3 Tekanan diatur menggunakan katup pengatur udara masuk dan katup pengatur tekanan.
3. Memantau kehadiran kondisi penunjang untuk analisis dengan ketelitian ekstra tinggi	3.1 Temperatur diukur menggunakan termometer standar Pt-Ir 5-digit sesuai ketentuan. 3.2 Tekanan diukur menggunakan barometer 4-digit minimal pada 5 titik di ruang lab. 3.3 Aliran udara diukur menggunakan jam henti digital 4-digit berdasarkan gerak aliran asap. 3.4 Getaran diukur menggunakan vibrator meter atau dengan memantau pergerakan skala terkecil pada neraca analitik 6-desimal. 3.5 Kelembaban diukur menggunakan hygrometer 4-digit sesuai ketentuan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Mengatur kondisi ruang timbang	<p>4.1 Saluran udara AC dibuat menjadi lebih besar sesuai ketentuan.</p> <p>4.2 Temperatur ruang timbang diatur pada kondisi standar dengan fluktuasi maksimum 0,5°C dengan cara mengatur (secara otomatis) aliran udara dingin ke dalam ruang timbang.</p> <p>4.3 Kelembapan diatur di antara 60 s.d 80% menggunakan dehumifier otomatis.</p> <p>4.4 Gerak udara yang bisa dirasakan oleh permukaan kulit, ditiadakan dengan mengatur ukuran saluran udara masuk dan udara keluar dari/ke AC.</p> <p>4.5 Permukaan meja neraca diatur datar air dan bebas getaran yang terukur menggunakan vibratometer.</p> <p>4.6 Pintu ruang timbang dibuat sesuai ketentuan.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan fluktuasi kondisi yang diizinkan, mengatur kondisi lab untuk analisis dengan tingkat ketelitian ekstra tinggi, memantau kehadiran kondisi penunjang untuk analisis dengan ketelitian ekstra tinggi, dan mengatur kondisi ruang timbang dalam menyiapkan laboratorium untuk analisis ketelitian sangat tinggi.
  - 1.2 Standar kondisi laboratorium yang digunakan dihitung berdasarkan pengaruh parameter fisika pada proses penimbangan dan pengukuran volume.
  - 1.3 Ketentuan dasar pengukuran parameter fisik adalah diukur di beberapa tempat dengan minimal 3 (tiga) ulangan.
  - 1.4 Unit kompetensi ini juga bisa diberlakukan untuk laboratorium kalibrasi alat ukur analisis kimia.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat ukur standar seperti termometer standar, barometer standar, higrometer standar, anemometer, vibratometer, dan *stop watch*

2.1.2 AC sentral dengan fungsi/spesifikasi lengkap (dilengkapi *dehumifier*, filter HEPA, filter arang aktif, *deionizer*, dan udara dingin 8°C)

2.1.3 Alat pengolah data atau kalkulator saintifik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Daftar standar kondisi yang harus dicapai

2.2.2 Spesifikasi teknis peralatan

## 3. Peraturan

3.1 Peraturan perusahaan mengenai K3 laboratorium analitik

3.2 Peraturan perusahaan mengenai penggunaan bahan B3

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Standar kondisi fisik laboratorium analisis kimia untuk analisis pada tingkat ketelitian sangat tinggi

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menyiapkan laboratorium untuk analisis ketelitian sangat tinggi.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

## 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.058.01 Menyiapkan Laboratorium untuk Analisis  
Ketelitian Tinggi

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kerja *air conditioner* (bukan *air cooler*) dan mekanisme pengaturan temperatur ruang

3.1.2 Parameter lingkungan kerja untuk mendukung analisis pada tingkat ketelitian ekstra tinggi

3.1.3 Pengaruh '*noise*' pada ketelitian analisis, cara-cara mengukur *noise*, dan cara-cara mengendalikan *noise*

3.1.4 Teori mengenai gaya apung, pemuaian benda, dan aliran fluida

3.1.5 Matematika dan statistika pengolahan data

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Keterampilan mengukur dan meredam *noise*

3.2.2 Keterampilan menggunakan alat ukur standar fisika

3.2.3 Keterampilan mengatur sistem sirkulasi udara

3.2.4 Keterampilan melaksanakan kalibrasi tekanan dan temperatur ruangan

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menentukan batas toleransi kondisi yang diperbolehkan

5.2 Kondisi udara diatur menggunakan AC sentral

**KODE UNIT : M.749000.108.01**

**JUDUL UNIT : Mengajukan Peralatan K3 Laboratorium Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dibutuhkan dalam mengajukan peralatan K3 laboratorium uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi kebutuhan peralatan K3 sesuai dengan spesifikasi laboratorium	<p>1.1 Kebutuhan peralatan K3 diidentifikasi dari segi jumlah dan jenis peralatan K3 untuk memenuhi keselamatan kerja di laboratorium uji.</p> <p>1.2 Spesifikasi peralatan K3 hasil identifikasi dicatat sesuai prosedur.</p> <p>1.3 Peralatan K3 ditentukan sesuai kebutuhan laboratorium dan memenuhi kesesuaian alat K3 dengan kondisi ruang laboratorium serta aturan keselamatan kerja.</p>
2. Melaksanakan proses pengadaan barang peralatan K3	<p>2.1 Proses pengajuan peralatan K3 dilaksanakan sesuai hasil identifikasi sesuai prosedur.</p> <p>2.2 Proses pengajuan peralatan K3 dilaksanakan sesuai dengan prosedur.</p> <p>2.3 Melaksanakan administrasi pengajuan barang peralatan K3 sesuai dengan prosedur.</p>

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi kebutuhan peralatan K3 dan melaksanakan pengajuan barang peralatan K3 laboratorium uji dalam mengadakan peralatan K3 laboratorium uji.
  - Unit kompetensi ini dapat digunakan untuk pengajuan barang peralatan K3 di laboratorium pengujian pada instansi pemerintah atau swasta sesuai prosedur.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - Peralatan
    - Alat tulis kantor

## 2.2 Perlengkapan

### 2.2.1 Daftar spesifikasi peralatan K3

### 2.2.2 Dokumen lain terkait pengajuan barang

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur pengajuan barang

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi tersebut yang terkait dengan mengajukan peralatan K3 laboratorium uji.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Lingkungan keselamatan dan kesehatan kerja

3.1.2 Spesifikasi dan fungsi kerja peralatan K3

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengidentifikasi kebutuhan peralatan K3

3.2.2 Mengidentifikasi spesifikasi peralatan K3

3.2.3 Mendokumentasikan hasil pengajuan peralatan K3

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Teliti

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menentukan peralatan K3 sesuai kebutuhan laboratorium dan memenuhi kesesuaian alat K3 dengan kondisi ruang laboratorium serta aturan keselamatan kerja

**KODE UNIT : M.749000.109.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Tingkat Ketelitian Langkah Kerja Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan tingkat ketelitian langkah kerja analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan	1.1 Tingkat ketelitian kebutuhan analisis yang diharapkan ditetapkan. 1.2 Batas galat yang bisa diterima ditetapkan sesuai prosedur. 1.3 Kondisi pengukuran ditetapkan berdasarkan kebutuhan analisis. 1.4 Langkah kerja analisis di dalam prosedur analisis ditentukan <b>karakteristiknya</b> . 1.5 Bahan kimia dan Alat pelindung diri (APD) disiapkan sesuai prosedur.
2. Menentukan tingkat ketelitian langkah kerja	2.1 Kondisi pelaksanaan langkah kerja dikaji nilai ketangguhannya sesuai prosedur. 2.2 Galat yang berasal dari langkah kerja diukur menggunakan <b>teknik spiking</b> di awal dan di akhir langkah kerja. 2.3 <b>Ulangan pengukuran</b> nilai galat ditentukan sesuai prosedur. 2.4 APD dikenakan sesuai prosedur. 2.5 Pengukuran nilai galat dilaksanakan sesuai prosedur.
3. Melaporkan ketelitian langkah kerja	3.1 Nilai ketangguhan, presisi, dan akurasi langkah kerja diolah sesuai prosedur. 3.2 Hasil perhitungan nilai ketangguhan, presisi, dan akurasi langkah kerja dibandingkan dengan standar keberterimaan. 3.3 Hasil perbandingan nilai ketangguhan, presisi, dan akurasi dicatat sesuai prosedur. 3.4 Hasil perbandingan diarsipkan sesuai prosedur pengendalian dokumen.



## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk melakukan persiapan, menentukan tingkat ketelitian langkah kerja, dan melaporkan ketelitian langkah kerja dalam menentukan tingkat ketelitian langkah kerja analisis.
- 1.2 Unit kompetensi ini juga dapat digunakan untuk menentukan langkah kerja yang perlu diotomatisasikan.
- 1.3 Karakteristik langkah kerja yang harus ditentukan terutama adalah ketangguhan, presisi, dan akurasi.
- 1.4 Teknik spiking adalah penambahan bahan standar yang sama dengan analit dalam jumlah tertentu yang terukur ke dalam sampel.
- 1.5 Ulangan pengukuran harus ditentukan berdasarkan acuan waktu satu hari (tiga ulangan) atau satu minggu (lima atau tujuh ulangan, disesuaikan dengan jumlah hari kerja).

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Alat ukur dan alat uji yang sesuai dengan prosedur analisis yang diuji tingkat ketelitian langkah kerjanya
- 2.1.2 Alat pengolah data yang dilengkapi dengan perangkat lunak pengolah data secara statistik
- 2.1.3 Neraca analitik

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Prosedur analisis yang diuji tingkat ketelitian langkah kerjanya
- 2.2.2 Sampel simulasi
- 2.2.3 Bahan kimia yang berhubungan dengan prosedur analisis yang akan diuji
- 2.2.4 Alat pelindung diri antara lain masker, jas laboratorium, sarung tangan dan APD lain yang sesuai dengan bahan kimia yang digunakan

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

##### 4.2.1 Prosedur penentuan tingkat ketelitian analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan tingkat ketelitian langkah kerja analisis.

1.2 Penilaian bisa dilaksanakan secara lisan, tulis, pemeriksaan portofolio, dan praktik penentuan tingkat ketelitian langkah kerja analisis di tempat kerja atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.025.01 Menyajikan Data Analisis Kimia

2.2 M.749000.086.01 Mengolah Data Hasil Pengukuran secara Statistika

2.3 M.749000.091.01 Menentukan Karakteristik Metode Uji Kimia

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Konsep parameter validasi nilai ketangguhan, presisi, dan akurasi

3.1.2 Tata-cara pelaksanaan teknik *spiking*

3.1.3 Tata-cara penentuan ulangan berdasarkan *extended period of time* secara statistik

3.1.4 Teori galat dalam pengukuran

3.1.5 Statistika (khusus pengukuran)

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Melaksanakan analisis kimia mengikuti prosedur

3.2.2 Mengoperasikan instrumen analitik mengikuti prosedur

3.2.3 Melaksanakan teknik *spiking*

3.2.4 Menggunakan piranti lunak pengolah data secara statistik

3.2.5 Menentukan tingkat ketelitian langkah kerja analisis

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan karakteristik langkah kerja analisis di dalam prosedur analisis

5.2 Ketelitian dalam menghitung nilai ketangguhan, presisi, dan akurasi langkah kerja sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.110.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Instruksi Kerja (IK) Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk membuat instruksi kerja (IK) analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Menyiapkan bahan pembuatan Instruksi Kerja (IK)	1.1 Prosedur kerja yang akan dibuat instruksi kerja diterima sesuai prosedur. 1.2 Proses yang akan dilakukan dikenali dengan baik, termasuk bahan, peralatan, area kerja serta hasil akhir.
2. Melaksanakan pembuatan instruksi kerja	2.1 Instruksi kerja dibuat sesuai <b>format standar IK.</b> 2.2 Penyimpangan/kesalahan terhadap instruksi kerja yang dibuat diidentifikasi.
3. Melaporkan dan mengomunikasikan	3.1 Laporan pembuatan instruksi kerja dilaporkan kepada pihak yang berwenang. 3.2 Instruksi kerja dikaji sesuai prosedur. 3.3 Instruksi kerja dikomunikasikan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- 1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan bahan pembuatan instruksi kerja (IK), melaksanakan pembuatan instruksi kerja, serta melaporkan dan mengomunikasikan di dalam aktivitas membuat instruksi kerja (IK) analisis kimia.
  - 1.2 Format standar IK meliputi penggunaan bahasa yang singkat dan jelas, instruksi kerja dibuat sesuai urutan pekerjaan yang dilakukan, setiap poin dalam instruksi kerja diawali dengan kata kerja, apabila terdapat hal kritis tuliskan sebelum memulai tahap berikutnya.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Peralatan umum seperti buku log peralatan, alat tulis, komputer dan peralatan lainnya
    - 2.1.2 Peralatan khusus komputer
  - 2.2 Perlengkapan  
(Tidak ada.)
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pembuatan IK

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks Penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan membuat Instruksi Kerja (IK).
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, praktik, dan simulasi di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.011.01 Mencari Informasi Sifat Bahaya Bahan Kimia
  - 2.2 M.749000.091.01 Menentukan Karakteristik Prosedur Analisis Kimia
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Teori membuat membuat instruksi kerja (IK)

- 3.1.2 Teori mendokumentasikan instruksi kerja (IK)
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Mengelompokan pembuatan instruksi kerja (IK)
  - 3.2.2 Mengomunikasikan instruksi kerja (IK) sesuai prosedur
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Cermat
  - 4.3 Disiplin
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan pembuatan instruksi kerja (IK)
  - 5.2 Ketepatan pengelompokan pembuatan instruksi kerja (IK)
  - 5.3 Ketepatan melaksanakan penyimpanan pembuatan instruksi kerja (IK) sesuai prosedur

**KODE UNIT : M.749000.111.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Tugas dan Fungsi Kerja Personil Laboratorium Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan tugas dan fungsi kerja personil laboratorium.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi kebutuhan laboratorium	1.1 Semua aktivitas laboratorium diklasifikasikan tugas dan fungsinya sesuai prosedur. 1.2 Jumlah personil yang dibutuhkan diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan.
2. Memetakan penugasan dan fungsi kerja personil	2.1 Tugas personil <b>dipetakan</b> sesuai dengan kompetensinya. 2.2 Tugas personil disesuaikan dengan jenis dan sifat kegiatan.
3. Membuat uraian tugas dan fungsi kerja personil	3.1 Tugas dan fungsi personil laboratorium dibuat sesuai bagiannya. 3.2 Uraian tugas dan penugasan laboratorium dikomunikasikan sesuai personilnya. 3.3 Uraian tugas yang diberikan didokumentasikan.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi kebutuhan laboratorium, memetakan penugasan dan fungsi kerja personil, membuat uraian tugas dan fungsi kerja personil dalam menentukan tugas dan fungsi kerja personil laboratorium sesuai ketentuan yang berlaku di perusahaan.
  - 1.2 Pemetaan tugas dan fungsi kerja personil sesuai dengan level kualifikasi yang dipersyaratkan.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

#### 2.1.1 Daftar aktivitas laboratorium

### 2.2 Perlengkapan

#### 2.2.1 Data jumlah personil

#### 2.2.2 Matriks kompetensi personil

#### 2.2.3 Sertifikat kompetensi personil

#### 2.2.4 Surat penugasan personil

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Prosedur membuat tugas dan fungsi kerja personil laboratorium

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menentukan tugas dan fungsi kerja personil laboratorium.

1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan dalam menugaskan personil sesuai dengan kompetensinya.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi/praktek menggunakan sampel yang telah diketahui kadarnya dan atau komposisinya, verifikasi bukti/portofolio, dan/atau simulasi di bengkel kerja (*workshop*), tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)



### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Struktur organisasi di laboratorium

3.1.2 Tugas dan fungsi kerja personil di laboratorium

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Membuat daftar kesesuaian aktivitas laboratorium dan jumlah personil

3.2.2 Menyusun pemetaan tugas personil sesuai jumlah kegiatan

3.2.3 Membuat uraian tugas personil

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Teliti

4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menugaskan personil sesuai dengan kompetensinya

**KODE UNIT : M.749000.112.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Parameter Revalidasi Metode Uji Analisis Rutin**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan parameter revalidasi metode uji analisis rutin.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan penyimpangan hasil analisis	1.1 Data pemantauan mutu analisis diuji menggunakan syarat keberterimaan hasil analisis. 1.2 <b>Hasil analisis yang menyimpang</b> dicatat nilai dan frekuensinya. 1.3 <b>Faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan</b> diidentifikasi dari hasil analisis. 1.4 Prosedur analisis rutin yang terkait penyimpangan ditetapkan sebagai prosedur yang akan direvalidasi.
2. Menentukan parameter revalidasi yang harus diuji	2.1 Parameter revalidasi ditentukan berdasarkan faktor penyebab penyimpangan hasil analisis. 2.2 Jumlah ulangan revalidasi ditentukan berdasarkan pelaksanaan analisis. 2.3 Hasil revalidasi diuji menggunakan syarat keberterimaan parameter revalidasi metode uji.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan penyimpangan hasil analisis dan menentukan parameter revalidasi yang harus diuji dalam menentukan parameter revalidasi metode uji yang digunakan untuk analisis rutin di laboratorium kimia.
  - 1.2 Penyimpangan hasil analisis dilihat dari rekaman hasil pengujian metode yang digunakan.
  - 1.3 Faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan yang harus diidentifikasi antara lain bahan kimia yang digunakan, sifat analit

dalam matriks, langkah kerja analisis, dan kondisi peralatan, kondisi akomodasi, dan lingkungan laboratorium.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

#### 2.1.1 Alat tulis kantor

### 2.2 Perlengkapan

#### 2.2.1 Data pemantauan mutu analisis dalam rentang waktu tertentu yang menunjukkan adanya penyimpangan hasil analisis

#### 2.2.2 Prosedur analisis rutin yang akan direvalidasi

#### 2.2.3 Laporan tindakan kerja

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada).

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

#### 4.2.1 Standar yang diacu mengenai keberterimaan hasil analisis dan keberterimaan parameter validasi metode uji

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

#### 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan parameter revalidasi metode uji analisis rutin.

#### 1.2 Aspek pengetahuan diujikan secara lisan atau tulis mengenai hubungan antara langkah-langkah kerja analisis dengan penyimpangan yang bisa terjadi di dalam hasil analisis.

#### 1.3 Aspek keterampilan diujikan melalui penugasan menentukan parameter revalidasi metode uji analisis rutin melalui pengolahan data sekunder.

## 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.064.01 Melaksanakan Validasi/Revalidasi Metode Uji Mengikuti Prosedur
- 2.2 M.749000.066.01 Memilih Metode Uji
- 2.3 M.749000.086.01 Mengolah Data Hasil Pengukuran Secara Statistika

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teori validasi metode uji
- 3.1.2 Pengetahuan instrumen analitik yang terkait dengan metode uji yang divalidasi
- 3.1.3 Hubungan antara parameter validasi metode uji dengan instrumen, langkah kerja, dan metode

### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menentukan parameter revalidasi metode uji berdasarkan indikasi penyimpangan di dalam data hasil analisis rutin

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Jujur

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam menentukan parameter revalidasi metode uji yang menyebabkan penyimpangan

**KODE UNIT : M.749000.113.01**

**JUDUL UNIT : Mengevaluasi Hasil Revalidasi Metode Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengevaluasi hasil revalidasi metode uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan hasil revalidasi metode uji	<p>1.1 Kriteria keberterimaan disiapkan sesuai dengan parameter revalidasi metode uji yang akan dievaluasi.</p> <p>1.2 Data hasil <b>pelaksanaan revalidasi</b> metode uji diolah untuk mendapatkan nilai parameter validasi yang dibutuhkan.</p>
2. Mengevaluasi hasil revalidasi metode uji	<p>2.1 Tiap-tiap hasil parameter revalidasi metode uji dibandingkan terhadap kriteria keberterimaan.</p> <p>2.2 Kesesuaian parameter revalidasi dengan kriteria keberterimaan dijadikan tolak ukur <b>tindakan selanjutnya</b>.</p>
3. Melaporkan evaluasi hasil revalidasi metode uji	<p>3.1 Rekomendasi perbaikan diberikan terhadap parameter revalidasi yang tidak sesuai dengan kriteria keberterimaan.</p> <p>3.2 Hasil evaluasi revalidasi metode uji dilaporkan sesuai prosedur pelaporan yang berlaku.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan hasil revalidasi metode uji, mengevaluasi hasil revalidasi metode uji, dan melaporkan hasil evaluasi hasil revalidasi metode uji dalam mengevaluasi hasil revalidasi metode uji.
  - 1.2 Data pelaksanaan revalidasi metode uji bisa berasal dari satu orang analis atau lebih.
  - 1.3 Parameter revalidasi yang masuk ke dalam kriteria keberterimaan dinyatakan tidak bermasalah, sedangkan parameter revalidasi yang keluar dari kriteria keberterimaan ditindaklanjuti mengikuti POB tindak lanjut revalidasi.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data dengan perangkat lunak pengolah data statistik

2.1.2 Laporan pelaksanaan revalidasi metode uji mengikuti prosedur

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat tulis kantor

2.2.2 Kriteria keberterimaan parameter revalidasi metode uji

2.2.3 Hasil olah setiap parameter revalidasi

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

4.1.1 Data hasil pelaksanaan revalidasi tidak boleh ada yang dihilangkan

### 4.2 Standar

4.2.1 POB tindak lanjut revalidasi

4.2.2 Standar keberterimaan yang diberlakukan

4.2.3 Prosedur pelaporan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengevaluasi hasil revalidasi metode uji.

1.2 Kondisi penilaian harus memuat ketidak-sesuaian parameter validasi dengan standar keberterimaan yang cukup jelas.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tulisan, observasi, praktik mengevaluasi laporan hasil revalidasi metode uji, dan simulasi di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.064.01 Melaksanakan Validasi/Revalidasi Metode Uji Mengikuti Prosedur
  - 2.2 M.749000.112.01 Menentukan Parameter Revalidasi Metode Uji Analisis Rutin
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Validasi/revalidasi metode uji
    - 3.1.2 Hubungan antara parameter validasi/revalidasi dengan kondisi operasional aktivitas analisis kimia
    - 3.1.3 Hubungan antara parameter validasi/revalidasi dengan kondisi instrumen analitik yang digunakan
    - 3.1.4 Jaminan mutu analisis
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengolah data dari laporan pelaksanaan validasi/revalidasi mengikuti prosedur
    - 3.2.2 Menghubungkan nilai parameter validasi/revalidasi dengan kondisi pelaksanaan analisis kimia dan/atau kondisi instrumen analitik yang digunakan
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Jujur
  - 4.2 Cermat
  - 4.3 Rapi
  - 4.4 Sistematis
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam mengolah data secara statistik
  - 5.2 Ketepatan dalam menentukan sumber masalah ketidak-sesuaian parameter validasi dengan standar keberterimaan

**KODE UNIT : M.749000.114.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Parameter Validasi Metode Uji yang Baru Dikembangkan**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan parameter validasi metode uji yang baru dikembangkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan ruang lingkup penggunaan metode uji yang baru dikembangkan	<p>1.1 <b>Metode uji yang baru dikembangkan</b>, ditentukan berdasarkan tujuan penggunaan metode uji.</p> <p>1.2 Variasi efek matriks dari sampel ditentukan dari rentang sifat sampel yang akan dianalisis.</p> <p>1.3 <b>Aspek kritis</b> pada ruang lingkup penggunaan metode uji diidentifikasi berdasarkan data validasi dari metode yang dijadikan acuan.</p>
2. Menentukan parameter-parameter validasi	<p>2.1 Parameter-parameter validasi utama ditentukan berdasarkan Aspek kritis pada ruang lingkup penggunaan metode uji.</p> <p>2.2 Parameter-parameter validasi tambahan ditentukan berdasarkan <b>perubahan kondisi pelaksanaan</b> metode uji yang baru dikembangkan.</p>
3. Menentukan jumlah ulangan dan analisis pelaksana	<p>3.1 <b>Jumlah ulangan</b> ditentukan berdasarkan <b>fluktuasi kondisi lab</b> dan keahlian analisis pelaksana.</p> <p>3.2 <b>Jumlah analisis pelaksana</b> ditentukan berdasarkan variasi tingkat keahlian analisis yang melaksanakan metode uji yang baru yang dikembangkan.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan ruang lingkup penggunaan metode uji yang baru dikembangkan, menentukan parameter-parameter validasi, dan menentukan jumlah ulangan dan



analisis pelaksana dalam menentukan parameter validasi metode uji yang baru dikembangkan.

- 1.2 Metode uji yang baru dikembangkan antara lain adalah hasil modifikasi metode uji standar/acuan, hasil kreasi dari aktivitas penelitian, dan hasil penyesuaian metode uji lain ke laboratorium dengan kondisi yang berbeda nyata.
- 1.3 Aspek kritis meliputi sifat kimia analit dalam matriks sampel, limit deteksi, rentang konsentrasi analit dalam sampel, presisi, akurasi, biaya analisis, dan waktu analisis.
- 1.4 Perubahan kondisi pelaksanaan metode uji yang baru dikembangkan antara lain: perbedaan kondisi antar laboratorium dan perbedaan kompetensi antar analis.
- 1.5 Jumlah ulangan bisa 3, 5, 7, atau 15 tergantung pada fluktuasi kondisi lab dan keahlian analisis pelaksana.
- 1.6 Fluktuasi kondisi laboratorium merupakan perubahan kondisi laboratorium yang disajikan dalam rekaman data selama rentang waktu satu minggu atau satu bulan.
- 1.7 Jumlah analisis pelaksana bisa lebih dari satu orang dan berada di laboratorium analitik yang sama atau berbeda tergantung pada sebaran tempat pelaksanaan metode uji yang baru dikembangkan.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Prosedur analisis dari metode uji acuan/standar yang belum dimodifikasi atau laporan penelitian terkait dengan pengembangan metode uji

2.1.2 Prosedur analisis yang akan divalidasikan (sudah dimodifikasi sesuai kebutuhan)

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Daftar ketersediaan peralatan penunjang analisis yang tersedia termasuk instrumen analitik

2.2.2 Spesifikasi kondisi laboratorium pengguna metode uji yang akan divalidasikan

2.2.3 Daftar ketersediaan analisis pelaksana dilengkapi dengan keahlian/kompetensi yang telah dimiliki

3. Peraturan yang berlaku

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

**PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menentukan parameter validasi metode uji yang baru dikembangkan.

1.2 Kondisi penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan hubungan antara parameter validasi dengan kondisi laboratorium dan analisis pelaksana.

1.3 Penilaian dilakukan dengan cara interview, pemeriksaan portofolio, tulis, lisan, dan praktik menentukan parameter validasi metode uji yang baru dikembangkan, di tempat kerja atau di tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.064.01 Melaksanakan Validasi/Revalidasi Metode Uji Mengikuti Prosedur

2.2 M.749000.112.01 Menentukan Parameter Revalidasi Metode Uji Analisis Rutin

2.3 M.749000.113.01 Mengevaluasi Hasil Revalidasi Metode Uji

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori validasi metode uji secara lengkap

3.1.2 Efek matriks dan hubungannya ke parameter validasi

3.1.3 Kondisi peralatan dan hubungannya ke parameter validasi

3.1.4 Keahlian analis pelaksana dan hubungannya ke parameter validasi

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menentukan parameter validasi yang berhubungan dengan sampel (efek matriks dan analit)

3.2.2 Menentukan parameter validasi yang berhubungan dengan kondisi laboratorium dan peralatan

3.2.3 Menentukan parameter validasi yang berhubungan dengan langkah kerja analisis dan keahlian/kompetensi analis pelaksana

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Cermat

4.3 Teliti

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan parameter validasi utama dan tambahan

5.2 Kecermatan dalam menentukan jumlah ulangan

**KODE UNIT : M.749000.115.01**

**JUDUL UNIT : Mengevaluasi Hasil Validasi Metode Uji yang Baru Dikembangkan**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengevaluasi hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan	<p>1.1 Kriteria keberterimaan disiapkan sesuai parameter validasi metode uji yang baru dikembangkan.</p> <p>1.2 <b>Data hasil pelaksanaan validasi</b> metode uji yang baru dikembangkan diolah untuk memperoleh nilai parameter validasi yang dibutuhkan.</p>
2. Mengevaluasi hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan	<p>2.1 Setiap hasil parameter validasi metode uji yang baru dikembangkan dibandingkan terhadap kriteria keberterimaan yang disepakati.</p> <p>2.2 Kesesuaian parameter validasi dengan kriteria keberterimaan dijadikan <b>tolak ukur tindakan selanjutnya</b>.</p> <p>2.3 Evaluasi metode uji disimpulkan berdasarkan hasil yang diperoleh.</p>
3. Melaporkan hasil evaluasi validasi metode uji yang baru dikembangkan	<p>3.1 Rekomendasi perbaikan diberikan terhadap parameter validasi yang tidak sesuai dengan kriteria keberterimaan.</p> <p>3.2 Hasil evaluasi validasi metode uji yang baru dikembangkan dilaporkan sesuai prosedur pelaporan.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan, mengevaluasi hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan, dan melaporkan hasil evaluasi hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan dalam mengevaluasi hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan.

- 1.2 Data hasil pelaksanaan validasi dapat berasal dari satu atau lebih analisis pelaksana proses validasi.
  - 1.3 Parameter validasi yang tidak masuk ke dalam kriteria keberterimaan dikaji untuk menentukan rencana revalidasi.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Format evaluasi metode uji yang baru dikembangkan
      - 2.1.2 Alat tulis kantor
      - 2.1.3 Alat pengolah data yang memiliki program excel atau program pengolah data lainnya
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Data hasil pelaksanaan proses validasi metode uji yang baru dikembangkan
      - 2.2.2 Formulir pelaporan evaluasi validasi metode uji baru dikembangkan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma
      - 4.1.1 Tidak ada toleransi terhadap kecerobohan dalam pelaksanaan proses validasi
      - 4.1.2 Data hasil pelaksanaan validasi metode uji yang baru dikembangkan tidak boleh ada yang dihilangkan
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Standar keberterimaan parameter validasi
      - 4.2.2 Prosedur

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Aspek pengetahuan dilaksanakan secara lisan dan tulis.
- 1.2 Aspek keterampilan dalam mengevaluasi hasil validasi metode uji yang baru dikembangkan dilaksanakan melalui praktik mengevaluasi hasil pelaksanaan validasi metode uji yang baru dikembangkan.
- 1.3 Penilaian bisa dilaksanakan di tempat kerja atau di tempat uji Kompetensi, tanpa persiapan khusus.

### **2. Persyaratan kompetensi**

- 2.1 M.749000.113.01 Mengevaluasi Hasil Revalidasi Metode Uji

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori validasi metode uji
- 3.1.2 Pengetahuan mengenai hubungan antara langkah kerja analisis dengan parameter validasi
- 3.1.3 Pengetahuan umum mengenai prinsip, cara kerja, dan fungsi instrumen analitik yang digunakan di dalam aktivitas analisis kimia
- 3.1.4 Pengetahuan mengenai cara-cara pengembangan metode uji analisis kimia
- 3.1.5 Statistika pengukuran

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Menghitung parameter-parameter validasi metode uji
- 3.2.2 Menentukan hubungan antara parameter validasi dengan langkah kerja analisis kimia
- 3.2.3 Menentukan langkah kerja yang perlu diperbaiki berdasarkan nilai parameter validasi metode uji
- 3.2.4 Menentukan parameter revalidasi yang perlu dilakukan
- 3.2.5 Melakukan pengolahan data secara statistika

#### 4. Sikap kerja

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

4.4 Cermat

#### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan langkah kerja yang diperbaiki

5.2 Ketepatan membandingkan tiap hasil parameter dengan kriteria keberterimaan yang disepakati

**KODE UNIT : M.749000.116.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Prosedur Operasional Baku (POB) Kalibrasi Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat POB kalibrasi instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pembuatan POB	1.1 Prosedur kerja kalibrasi disiapkan sesuai jenis instrumen analitik. 1.2 Panduan Mutu untuk membuat POB disiapkan sesuai kebutuhan. 1.3 Pelaksana POB ditentukan berdasarkan kompetensi yang dimiliki.
2. Melaksanakan pembuatan POB	2.1 <b>Format POB</b> dibuat mengikuti ketentuan panduan mutu. 2.2 Prosedur kalibrasi instrumen analitik dibuatkan dalam bentuk protokol kerja kalibrasi.
3. Melaporkan hasil pembuatan POB	3.1 Prosedur operasional baku kalibrasi instrumen analitik yang telah dibuat dilaporkan sesuai prosedur pelaporan. 3.2 Prosedur operasional baku kalibrasi instrumen analitik yang telah dibuat didokumentasikan sesuai prosedur pengendalian dokumen.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pembuatan POB, melaksanakan pembuatan POB, dan melaporkan hasil pembuatan POB dalam membuat Prosedur operasional baku (POB) Kalibrasi Instrumen Analitik.
  - 1.2 Unit kompetensi ini dapat berlaku untuk semua jenis instrumen analitik yang bersifat umum.



- 1.3 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk kalibrasi instrumen analitik yang memerlukan keahlian khusus, seperti *magneto audio resonance* NIR spektrofotokopi dan spektrofotometri resonansi magnet inti.
  - 1.4 Format POB meliputi identitas, uraian tugas, dan tanggung jawab POB.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Alat tulis
      - 2.1.2 Komputer
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Panduan mutu pembuatan POB
      - 2.2.2 Prosedur kalibrasi instrumen analitik
      - 2.2.3 Buku panduan instrumen analitik terkait
      - 2.2.4 Panduan pengoperasian instrumen bersangkutan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada).
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur pelaporan
      - 4.2.2 Prosedur pengendalian dokumen

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membuat POB kalibrasi instrumen analitik.
  - 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh membuat prosedur operasional baku kalibrasi instrumen analitik yang mudah dipahami.

- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Instrumentasi analitik bersangkutan
    - 3.1.2 Kalibrasi instrumen analitik
    - 3.1.3 Pembuatan POB dan IK
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Memahami buku panduan instrumen terkait
    - 3.2.2 Menuangkan gagasan kedalam bentuk kalimat yang benar dan mudah dipahami
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menentukan langkah-langkah kerja prosedur kalibrasi sehingga POB tersusun lengkap, berurutan dan sistematis

**KODE UNIT : M.749000.117.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Instruksi Kerja (IK) Kalibrasi Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat instruksi kerja (IK) kalibrasi instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pembuatan IK	1.1 Prosedur kerja kalibrasi yang akan diturunkan menjadi <b>instruksi kerja</b> disiapkan sesuai dengan jenis instrumen. 1.2 Panduan Mutu untuk membuat IK disiapkan sesuai kebutuhan. 1.3 Proses kalibrasi yang akan dilakukan diidentifikasi secara keseluruhan terhadap bahan, peralatan, area kerja, dan hasil akhirnya.
2. Melaksanakan pembuatan IK	2.1 Format IK dibuat mengikuti ketentuan panduan mutu. 2.2 IK dibuat sesuai urutan pekerjaan. 2.3 Hal-hal yang dianggap kritis dituliskan sebelum memulai tahap berikutnya.
3. Melaporkan hasil pembuatan IK	3.1 Hasil pembuatan IK dilaporkan sesuai prosedur pelaporan. 3.2 Instruksi Kerja yang telah dibuat didokumentasikan sesuai prosedur pengendalian dokumen.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pembuatan IK, melaksanakan pembuatan IK, dan melaporkan hasil pembuatan IK dalam membuat instruksi kerja (IK) Kalibrasi Instrumen Analitik.
  - 1.2 Instruksi Kerja diterapkan untuk pekerjaan yang jarang dilakukan, mudah terjadi kesalahan, dan bisa menimbulkan kecelakaan.
  - 1.3 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk membuat IK Kalibrasi Instrumen Analitik yang bersifat khusus.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat tulis
    - 2.1.2 Komputer
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Panduan mutu pembuatan IK
    - 2.2.2 Panduan mutu kalibrasi instrumen analitik
    - 2.2.3 Buku panduan instrumen analitik terkait
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada).
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pelaporan
    - 4.2.2 Prosedur pengendalian dokumen

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membuat instruksi kerja kalibrasi instrumen analitik.
  - 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh instruksi kerja kalibrasi instrumen analitik yang mudah dipahami.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Instrumentasi analitik bersangkutan

3.1.2 Kalibrasi instrumen analitik

3.1.3 Pembuatan IK

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Memahami buku panduan instrumen analitik bersangkutan

3.2.2 Menuangkan gagasan kedalam bentuk kalimat yang benar dan mudah dipahami

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Teliti

4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam pembuatan langkah-langkah kerja kalibrasi instrumen analitik sehingga IK tersusun lengkap, berurutan dan sistematis

**KODE UNIT : M.749000.118.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik Mengikuti Prosedur Operasional Baku (POB) atau Instruksi Kerja (IK)**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan verifikasi unjuk kerja instrumen mengikuti prosedur operasional baku (POB) atau instruksi kerja (IK).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan verifikasi unjuk kerja instrumen	1.1 Parameter yang akan diverifikasi unjuk kerjanya ditentukan berdasarkan jenis instrumen. 1.2 <b>Perlengkapan verifikasi unjuk kerja</b> disiapkan sesuai kebutuhan. 1.3 <b>Alat pelindung diri</b> disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan verifikasi unjuk kerja	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai dengan prosedur. 2.2 Verifikasi unjuk kerja instrumen dilaksanakan terhadap parameter yang telah ditentukan. 2.3 Data hasil verifikasi dicatat dan diolah mengikuti protokol dalam POB atau IK. 2.4 Hasil pengolahan data disimpulkan secara statistik.
3. Melaporkan hasil verifikasi	3.1 Hasil verifikasi unjuk kerja instrumen dilaporkan sesuai prosedur pelaporan. 3.2 Seluruh dokumen verifikasi unjuk kerja instrumen didokumentasikan sesuai prosedur pengendalian dokumen.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini diterapkan untuk memahami permintaan analisis verifikasi unjuk kerja instrumen, melaksanakan verifikasi unjuk kerja, dan melaporkan hasil verifikasi dalam melaksanakan

verifikasi unjuk kerja instrument mengikuti prosedur operasional baku (POB) atau instruksi kerja (IK).

1.2 Perlengkapan verifikasi unjuk kerja meliputi protokol kerja, bahan-bahan kimia dan formulir yang diperlukan.

1.3 Alat pelindung diri yang digunakan disesuaikan dengan instrumen yang akan diverifikasi, sekurang-kurangnya berupa jas laboratorium.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

Instrumen analitik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 POB atau IK verifikasi unjuk kerja instrumen

2.2.2 Bahan-bahan standar dan pereaksi yang diperlukan

2.2.3 Jas laboratorium dan alat pelindung diri yang sesuai

2.2.4 Protokol kerja verifikasi unjuk kerja

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur penggunaan alat pelindung diri

4.2.2 Prosedur pelaporan

4.2.3 Prosedur pengendalian dokumen

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam melaksanakan verifikasi unjuk kerja instrumen mengikuti POB dan IK.

- 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan dalam melaksanakan verifikasi unjuk kerja instrumen mengikuti POB dan IK.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop*, kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
    - 2.1 M.749000.086.01 Mengolah Data Hasil Pengukuran Secara Statistika
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
    - 3.1 Pengetahuan
      - 3.1.1 Verifikasi unjuk kerja instrumen
      - 3.1.2 Instrumen analitik bersangkutan
      - 3.1.3 Pengolahan data secara statistika
      - 3.1.4 Hubungan antara hasil verifikasi dengan kondisi alat
    - 3.2 Keterampilan
      - 3.2.1 Menyiapkan pereaksi
      - 3.2.2 Menggunakan instrumen analitik terkait
      - 3.2.3 Memverifikasi parameter unjuk kerja instrumen sesuai POB atau IK
      - 3.2.4 Mengolah data hasil verifikasi secara manual atau menggunakan alat pengolah data
      - 3.2.5 Menginterpretasi hasil olahan data verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
      - 3.2.6 Memberikan rekomendasi untuk mengatasi permasalahan yang terdeteksi
4. Sikap kerja yang diperlukan
    - 4.1 Disiplin
    - 4.2 Teliti
    - 4.3 Cermat



5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mengolah data verifikasi unjuk kerja

5.2 Kecermatan dalam menginterpretasikan hasil verifikasi unjuk kerja

**KODE UNIT : M.749000.119.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Parameter Uji untuk Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan parameter uji untuk verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi penyimpangan hasil analisis	1.1 Hasil analisis standar kontrol disiapkan sesuai kebutuhan. 1.2 Galat yang terjadi pada data standar kontrol diolah secara statistik.
2. Menyimpulkan sumber kesalahan	2.1 <b>Galat pada hasil analisis standar kontrol dievaluasi</b> terhadap standar keberterimaan. 2.2 Sumber galat analisis dihubungkan dengan <b>sifat penyimpangan</b> pada data standar kontrol.
3. Menentukan parameter verifikasi unjuk kerja instrumen analitik	3.1 Parameter verifikasi unjuk kerja instrumen analitik ditentukan berdasarkan sumber galat analisis. 3.2 Urutan prioritas verifikasi unjuk kerja ditetapkan berdasarkan urutan nilai galat dari yang terbesar. 3.3 Parameter verifikasi unjuk kerja ditentukan berdasarkan urutan prioritas verifikasi.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini diterapkan untuk mengidentifikasi penyimpangan hasil analisis, menyimpulkan sumber kesalahan, dan menentukan parameter verifikasi unjuk kerja instrumen analitik dalam menentukan parameter uji pada verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.
  - 1.2 Nilai galat yang lebih rendah dari nilai toleransi diabaikan.
  - 1.3 Sifat penyimpangan meliputi sifat penyimpangan sistematis dan acak.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Hasil analisis standar kontrol
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat tulis
    - 2.2.2 Kalkulator
    - 2.2.3 Alat pengolah data atau komputer yang dilengkapi dengan program pengolah data
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menentukan parameter uji verifikasi unjuk kerja
  - 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan dalam menentukan parameter uji verifikasi unjuk kerja
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.118.01 Melaksanakan Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik Mengikuti Prosedur

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

##### 3.1.1 Teori galat

##### 3.1.2 Verifikasi unjuk kerja instrumen

##### 3.1.3 Statistik

#### 3.2 Keterampilan

##### 3.2.1 Mengolah data secara statistika

##### 3.2.2 Menginterpretasi hasil olahan data

##### 3.2.3 Menetapkan parameter verifikasi unjuk kerja instrumen

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

#### 4.1 Disiplin

#### 4.2 Teliti

#### 4.3 Cermat

### 5. Aspek kritis

#### 5.1 Kecermatan dalam menentukan sumber galat

#### 5.2 Kecermatan dalam menentukan parameter uji unjuk kerja instrumen analitik

**KODE UNIT : M.749000.120.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Operator dan Penanggung Jawab Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan operator dan penanggung jawab instrument analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi kinerja instrumen analitik	1.1 Cara kerja dan fungsi <b>instrumen analitik</b> diidentifikasi berdasarkan panduan alat. 1.2 Faktor-faktor penyebab kerusakan alat diidentifikasi dari buku log peralatan dan hasil pengecekan antara. 1.3 Layanan dan perawatan rutin instrumen analitik diidentifikasi berdasarkan panduan alat.
2. Mengidentifikasi kebutuhan SDM sesuai dengan tingkat operasi instrumen dan tanggung jawabnya	2.1 Kebutuhan operator dan penanggungjawab kinerja peralatan dianalisis berdasarkan tingkat operasi instrumen. 2.2 Kemungkinan rangkap posisi operator dan penanggung jawab kinerja instrumen dikaji berdasarkan ketersediaannya.
3. Menentukan kriteria operator dan penanggung jawab	3.1 Calon operator dan penanggung jawab instrumen analitik dibuat berdasarkan kriteria pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. 3.2 Calon operator dan penanggung jawab instrumen analitik diverifikasi matriks kompetensinya. 3.3 Sumber daya manusia yang memenuhi kriteria ditugaskan sebagai operator dan penanggung jawab instrumen.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi kinerja instrumen analitik, mengidentifikasi kebutuhan SDM sesuai dengan tingkat operasi instrumen dan tanggung jawabnya, dan menentukan

kriteria operator dan penanggung jawab dalam menentukan operator atau penanggung jawab instrumen analitik.

1.2 Instrumen analitik merupakan peralatan yang umumnya dilengkapi dengan piranti lunak yang dipergunakan untuk menganalisis kadar atau komposisi kimia dari suatu barang atau bahan.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

#### 2.1.1 Komputer

### 2.2 Perlengkapan

#### 2.2.1 Sertifikat kompetensi personil

#### 2.2.2 Sertifikat pelatihan

#### 2.2.3 Surat penugasan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan Standar

### 4.1 Norma

4.1.1 Penempatan operator dan penanggung jawab instrumen harus sesuai persyaratan matriks kompetensi yang telah ditetapkan

### 4.2 Standar

4.2.1 Standar matriks kompetensi perusahaan untuk operator dan penanggung jawab instrumen

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menentukan operator dan penanggung jawab instrumen analitik.

1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan dalam menentukan kesesuaian spesifikasi instrumen analitik dengan kualifikasi SDM.

- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Prosedur evaluasi kompetensi internal
    - 3.1.2 Prosedur penempatan dan *recruitmen* personil
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Membuat daftar identifikasi kinerja dan fungsi instrumen analitik
    - 3.2.2 Membuat daftar kebutuhan SDM
    - 3.2.3 Membuat uraian tanggung jawab SDM
    - 3.2.4 Menentukan personil yang akan ditugaskan
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menetapkan personil sesuai kualifikasi

**KODE UNIT : M.749000.121.01**  
**JUDUL UNIT : Mengevaluasi Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengevaluasi hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data hasil verifikasi unjuk kerja	1.1 Data hasil verifikasi unjuk kerja disiapkan sesuai jenis instrumen. 1.2 Kondisi instrumen analitik sebelum verifikasi unjuk kerja diidentifikasi dari buku log instrumen. 1.3 Syarat keberterimaan kondisi instrumen analitik disiapkan sesuai dengan parameter verifikasi unjuk kerja. 1.4 Panduan <i>troubleshooting</i> peralatan disiapkan sesuai jenis peralatan.
2. Menghubungkan parameter verifikasi dengan kondisi alat	2.1 Tiap parameter verifikasi dihubungkan ke kondisi tertentu pada instrumen analitik mengikuti panduan <i>troubleshooting</i> peralatan. 2.2 Bagian peralatan yang terindikasi masalah diidentifikasi sesuai syarat keberterimaan yang ditetapkan.
3. Menentukan sumber masalah pada instrumen analitik	3.1 Masalah yang terdeteksi dicatat sesuai prosedur pencatatan. 3.2 Pelaksanaan verifikasi unjuk kerja dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan data hasil verifikasi unjuk kerja, menghubungkan parameter verifikasi dengan kondisi alat dan menentukan sumber masalah pada instrumen analitik dalam mengevaluasi hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.



- 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk evaluasi terhadap hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik yang baru akan digunakan pertama kali.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
    - 2.1.2 Buku log peralatan instrumen analitik bersangkutan
    - 2.1.3 Panduan *troubleshooting* instrumen bersangkutan
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Standar keberterimaan kondisi instrumen analitik perusahaan
    - 2.2.2 Alat tulis
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur evaluasi hasil verifikasi unjuk kerja instrumen
    - 4.2.2 Prosedur pencatatan dan pelaporan data

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mengevaluasi parameter verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

## 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.118.01 Melaksanakan Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik Mengikuti Prosedur
- 2.2 M.749000.119.01 Menentukan Parameter Uji untuk Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Hubungan kinerja alat dengan komponen-komponen instrumen analitik
- 3.1.2 Bagian-bagian instrumen analitik bersangkutan
- 3.1.3 Teknik dalam *troubleshooting*

### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menentukan hubungan kinerja alat dengan komponen-komponen instrumen analitik
- 3.2.2 Mengidentifikasi komponen instrumen yang bermasalah

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti
- 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam menentukan komponen instrumen yang bermasalah

**KODE UNIT : M.749000.122.01**

**JUDUL UNIT : Mengatasi Masalah yang Diidentifikasi dari Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengatasi masalah yang diidentifikasi dari hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memastikan sumber masalah pada instrumen analitik	1.1 Sumber masalah diidentifikasi dari laporan verifikasi unjuk kerja instrumen analitik bersangkutan. 1.2 Sumber masalah diperiksa kesesuaiannya dengan rekaman di dalam buku log instrumen.
2. Menentukan skala prioritas masalah pada instrumen	2.1 Nilai galat yang timbul diidentifikasi dari masalah yang terdeteksi. 2.2 Prioritas masalah ditentukan dari besarnya nilai galat. 2.3 Nilai galat parameter tertentu dihubungkan ke bagian instrumen tertentu mengikuti panduan <i>troubleshooting</i> .
3. Mengatasi masalah pada peralatan	3.1 Masalah ditindaklanjuti sesuai prioritas penanganan. 3.2 Peralatan <b>diverifikasi kembali</b> setelah masalah teratasi. 3.3 Pemecahan masalah yang teridentifikasi dilaporkan sesuai prosedur pelaporan.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengatasi masalah yang teridentifikasi dari hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.
  - 1.2 Jika hasil verifikasi belum memuaskan, dilakukan pemecahan masalah pada parameter selanjutnya.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Laporan verifikasi unjuk kerja instrumen
    - 2.1.2 Instrumen analitik
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Buku log instrumen
    - 2.2.2 Panduan *troubleshooting* instrumen analitik
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur tindak lanjut verifikasi unjuk kerja instrumen
    - 4.2.2 Prosedur pelaporan

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mengatasi masalah yang diidentifikasi dari hasil verifikasi unjuk kerja.
  - 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh ketepatan dalam mengatasi masalah yang diidentifikasi dari hasil verifikasi unjuk kerja.
  - 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.118.01 Melaksanakan Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik Mengikuti Prosedur

- 2.2 M.749000.119.01 Menentukan Parameter Uji untuk Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
- 2.3 M.749000.121.01 Mengevaluasi Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Instrumentasi instrumen analitik
    - 3.1.2 Fungsi kerja tiap komponen instrumen analitik
    - 3.1.3 Persyaratan kondisi instrumental yang harus dipenuhi
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menentukan bagian peralatan yang bermasalah
    - 3.2.2 Menentukan cara untuk mengatasi masalah pada peralatan
    - 3.2.3 Menunjuk pihak ketiga yang kompeten untuk mengatasi masalah
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menentukan cara mengatasi masalah
  - 5.2 Kecermatan dalam menentukan pihak ketiga yang kompeten untuk mengatasi masalah

**KODE UNIT : M.749000.123.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Prosedur Operasional Baku (POB) Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat prosedur operasional baku (POB) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pembuatan POB	1.1 Prosedur verifikasi unjuk kerja disiapkan sesuai jenis instrumen analitik yang akan diverifikasi unjuk kerjanya. 1.2 Kelengkapan pembuatan POB disiapkan sesuai <b>dokumen yang dibutuhkan.</b>
2. Melaksanakan pembuatan POB verifikasi unjuk kerja instrumen analitik	2.1 Format POB dibuat mengikuti ketentuan panduan mutu. 2.2 Identitas POB, uraian tugas, dan tanggung jawab ditentukan sesuai instrumen analitik yang diverifikasi. 2.3 Prosedur verifikasi unjuk kerja instrumen analitik dituangkan dalam bentuk protokol kerja. 2.4 Identifikasi kesalahan dilakukan terhadap POB yang telah dibuat.
3. Melaporkan hasil pembuatan POB	3.1 Prosedur operasional baku yang telah dibuat dilaporkan sesuai prosedur pelaporan. 3.2 Prosedur operasional baku didokumentasikan sesuai prosedur pengendalian dokumen.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pembuatan POB, melaksanakan pembuatan POB verifikasi unjuk kerja instrumen analitik, dan melaporkan hasil pembuatan POB dalam aktivitas

membuat prosedur operasional baku (POB) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.

1.2 Unit kompetensi ini bisa berlaku untuk semua jenis instrumen analitik yang bersifat umum.

1.3 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk verifikasi unjuk kerja instrumen analitik yang memerlukan keahlian khusus, seperti *magneto audio resonance* NIR *infra-red* spektrosfotokopi dan spektrofotometri resonansi magnet inti.

1.4 Dokumen yang dibutuhkan meliputi panduan mutu dan struktur organisasi terkait dengan instrumen analitik yang akan diverifikasi.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat tulis

2.1.2 Komputer

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Panduan mutu pembuatan POB

2.2.2 Buku manual instrumen analitik bersangkutan

2.2.3 Struktur organisasi

2.2.4 Protokol kerja pembuatan POB verifikasi unjuk kerja instrumen analitik

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pelaporan

4.2.2 Prosedur pengendalian dokumen

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam membuat prosedur operasional baku (POB) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.
- 1.2 Kondisi penilaian terutama ditentukan oleh kemudahan prosedur operasional baku (POB) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik untuk dipahami.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

### **2. Persyaratan kompetensi**

- 2.1 M.749000.121.01 Mengevaluasi Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
- 2.2 M.749000.119.01 Menentukan Parameter Uji untuk Verifikasi Unjuk Kerja

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Instrumen analitik bersangkutan
- 3.1.2 Pembuatan POB
- 3.1.3 Prosedur verifikasi instrumen analitik bersangkutan

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Memahami buku manual instrumen analitik bersangkutan
- 3.2.2 Menuangkan gagasan kedalam bentuk kalimat yang baik dan mudah dipahami

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti
- 4.3 Disiplin



5. Aspek kritis

- 5.1 Langkah-langkah kerja prosedur verifikasi didalam POB harus lengkap, berurutan dan sistematis

**KODE UNIT : M.749000.124.01**

**JUDUL UNIT : Membuat Instruksi Kerja (IK) Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kompetensi yang didasari pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan dalam membuat instruksi kerja (IK) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pembuatan IK	1.1 Panduan mutu pembuatan IK disiapkan sesuai kebutuhan. 1.2 Kondisi kritikal yang memerlukan IK ditentukan.
2. Melaksanakan pembuatan IK	2.1 Format IK dibuat mengikuti panduan mutu. 2.2 <b>Identitas</b> dan <b>uraian IK</b> dibuat sesuai dengan format. 2.3 Uraian tugas dan tanggung jawab personil ditentukan sesuai jenis instrumen. 2.4 Kondisi kritikal yang harus diperhatikan ditentukan dan diberi tanda khusus.
3. Mengesahkan dan mengkomunikasikan hasil IK	3.1 IK disahkan oleh pihak yang berwenang. 3.2 IK dikomunikasikan kepada pihak terkait.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pembuatan hasil IK, melaksanakan pembuatan IK, mengesahkan dan mengkomunikasikan hasil IK dalam membuat Instruksi Kerja (IK) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.
  - 1.2 Identitas IK meliputi judul IK, instansi/perusahaan, tahun pembuatan, alamat instansi/perusahaan, lembar pengesahan, daftar isi, penjelasan singkat, dan penggunaan.

- 1.3 Uraian IK meliputi nama, satuan kerja, tanggal pembuatan, tanggal revisi, pengesahan, dasar hukum, keterkaitan, dan kualifikasi personil.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Instrumen analitik bersangkutan
    - 2.1.2 Alat tulis
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Panduan mutu pembuatan IK verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membuat Instruksi Kerja (IK) verifikasi unjuk kerja instrumen analitik.
  - 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik membuat Instruksi Kerja (IK) verifikasi unjuk kerja instrument analitik di laboratorium tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.123.01 Membuat Prosedur Operasional Baku (POB) Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik

- 2.2 M.749000.121.01 Mengevaluasi Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
- 2.4 M.749000.116.01 Membuat POB Kalibrasi Instrumen Analitik
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Pengetahuan instrumen bersangkutan
    - 3.1.2 Teori verifikasi unjuk kerja instrumen
    - 3.1.3 Teori pembuatan instruksi kerja (IK)
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Merumuskan kondisi kritis pada pelaksanaan prosedur verifikasi unjuk kerja
    - 3.2.2 Membuat IK sesuai panduan mutu
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Disiplin
  - 4.3 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menentukan kondisi kritis yang memerlukan perhatian khusus

**KODE UNIT : M.749000.125.01**

**JUDUL UNIT : Merencanakan/Melaksanakan Pekerjaan Analisis Kimia di Laboratorium Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan/melaksanakan pekerjaan analisis kimia di laboratorium analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menginventarisir jenis dan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan	<p>1.1 Jumlah sampel per hari dan parameter analisis ditentukan berdasarkan daftar jumlah permintaan analisis kimia.</p> <p>1.2 Beban kerja rata-rata perhari ditentukan dari jumlah sampel yang dianalisis per bulan.</p>
2. Menentukan waktu analisis	<p>2.1 Prosedur analisis dikaji untuk tiap-tiap parameter uji.</p> <p>2.2 Waktu analisis sampel ditentukan dari total waktu analisis untuk keseluruhan parameter uji.</p> <p>2.3 Jumlah sampel yang bisa dianalisis secara paralel oleh analis ditentukan berdasarkan kemampuan tiap analis.</p> <p>2.4 Waktu yang diperlukan untuk analisis keseluruhan sampel ditentukan dengan memperhitungkan jumlah analis.</p>
3. Mengidentifikasi sumber daya pelaksana analisis kimia	<p>3.1 Ketersediaan jumlah tenaga pelaksana, peralatan, fasilitas analisis, dan bahan pereaksi ditentukan dari data sumber daya laboratorium, dan spesifikasi teknis dan kondisi instrumen analitik yang tersedia.</p> <p>3.2 Beban kerja analisis kimia dibagi ke analis pelaksana dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan dan alat.</p> <p>3.3 Kelebihan beban kerja ditindaklanjuti sesuai dengan kebutuhan.</p>
4. Melaksanakan pekerjaan analisis kimia	<p>4.1 Keseluruhan jumlah pekerjaan analisis kimia disebar ke laboratorium dan analis yang sesuai.</p> <p>4.2 Hasil analisis kimia dari analis pelaksana dilaporkan dan ditindaklanjuti sesuai prosedur.</p>

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menginventarisir jenis dan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan, menentukan waktu analisis, mengidentifikasi sumber daya pelaksana analisis, menindaklanjuti kelebihan beban kerja, dan melaksanakan pekerjaan analisis kimia di dalam aktivitas merencanakan/melaksanakan pekerjaan analisis kimia di laboratorium analitik.
- 1.2 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk mengatur semua pekerjaan yang terjadi di lingkungan laboratorium analitik.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Daftar jumlah permintaan analisis kimia dalam waktu satu minggu atau satu bulan
- 2.1.2 Data sumber daya laboratorium
- 2.1.3 Spesifikasi teknis dan kondisi instrumen analitik yang tersedia

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Alat tulis kantor atau perangkat komputer standar
- 2.2.2 Fasilitas ruang laboratorium dan prasarana yang tersedia

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

- 4.1.1 Penugasan kerja harus mempertimbangkan kompetensi analis pelaksana

#### **4.2 Standar**

- 4.2.1 Prosedur merencanakan/melaksanakan pekerjaan analisis kimia di laboratorium

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam merencanakan/melaksanakan pekerjaan analisis kimia di laboratorium analitik.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tulis, demonstrasi, dan/atau praktik merencanakan aktivitas analisis kimia untuk jumlah sampel tertentu menggunakan sumber daya alat dan SDM yang tersedia.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Dinamika pelaksanaan analisis kimia di suatu laboratorium analitik
- 3.1.2 Kebutuhan sumber daya manusia dan peralatan untuk melaksanakan analisis kimia tertentu
- 3.1.3 Kebutuhan waktu pelaksanaan analisis kimia untuk satu parameter uji
- 3.1.4 Batas kemampuan pelaksanaan analisis kimia secara paralel

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan analisis kimia tertentu
- 3.2.2 Menentukan kemampuan sumber daya laboratorium analitik untuk menganalisis sampel
- 3.2.3 Kemampuan menentukan penugasan pelaksanaan analisis kimia ke analis yang tepat

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti

#### 4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

- 5.1 Penugasan analisis kimia disampaikan ke SDM analis atau instrumen analitik yang tepat



**KODE UNIT : M.749000.126.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Proses Pengadaan Bahan Kimia dan Peralatan Laboratorium Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan proses pengadaan bahan kimia dan peralatan laboratorium analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan pengadaan bahan kimia dan peralatan	1.1 Kebutuhan bahan kimia dan peralatan dari setiap laboratorium diinventarisasi. 1.2 Daftar kebutuhan bahan kimia dan peralatan dibuat per satuan waktu. 1.3 Daftar pemasok bahan kimia dan peralatan yang disetujui dibuat. 1.4 Daftar harga, jenis, dan spesifikasi kebutuhan bahan kimia dan peralatan dibuat.
2. Melaksanakan pengadaan bahan kimia dan peralatan	2.1 Permintaan penawaran dari pemasok dikumpulkan berdasarkan tender atau pembelian terbatas. 2.2 Pemasok yang memenuhi persyaratan dipilih dan ditetapkan. 2.3 Kontrak pengadaan dibuat untuk masa penyelesaian pekerjaan yang ditetapkan. 2.4 Bahan kimia dan peralatan yang dibeli diterima dan diverifikasi.
3. Membuat stok bahan kimia dan peralatan	3.1 Jumlah dan jenis stok bahan kimia (masa kadaluarsa) dan peralatan dari periode sebelumnya dibuat. 3.2 Bahan kimia dan peralatan yang baru diterima ditambahkan pada stok dan dibuat inventarisasi. 3.3 Penerimaan bahan kimia dan peralatan baru dan status stok terakhir dilaporkan sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk merencanakan, melaksanakan, dan membuat stok bahan kimia dan peralatan dalam melaksanakan proses pengadaan bahan kimia dan peralatan laboratorium analitik.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Daftar stok opname bahan kimia
    - 2.1.2 Daftar stok opname peralatan
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 MSDS (*Material Safety Data Sheet*)
    - 2.2.2 Daftar pemasok bahan kimia
    - 2.2.3 Daftar pemasok peralatan
    - 2.2.4 Surat penawaran pemasok
    - 2.2.5 Dokumen lain terkait pengadaan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar
    - 4.2.1 Prosedur pengadaan bahan kimia dan peralatan

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja untuk melaksanakan proses pengadaan bahan kimia dan peralatan laboratorium analitik.
  - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.011.01 Mencari Informasi Sifat Bahaya Bahan Kimia
  - 2.2 M.749000.017.01 Menyimpan Bahan Kimia dengan Aman
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 *Material safety data sheet (MSDS)*
    - 3.1.2 Prosedur pengadaan bahan kimia dan peralatan laboratorium analitik
    - 3.1.3 Peraturan terkait pengadaan barang
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Memeriksa kesesuaian *stock opname* bahan kimia
    - 3.2.2 Memeriksa kesesuaian *stock opname* peralatan laboratorium
    - 3.2.3 Membuat daftar pemesanan bahan kimia dan peralatan laboratorium
    - 3.2.4 Mengkaji penawaran pemasok
    - 3.2.5 Menentukan pemasok dengan penawaran terbaik
    - 3.2.6 Memeriksa kesesuaian bahan kimia dan peralatan laboratorium yang dipesan
    - 3.2.7 Membuat laporan pengadaan bahan kimia dan peralatan laboratorium analitik
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menentukan pemasok bahan kimia dan peralatan laboratorium sesuai spesifikasi
  - 5.2 Kecermatan dalam memeriksa kesesuaian bahan kimia dan peralatan laboratorium yang dipesan

**KODE UNIT : M.749000.127.01**

**JUDUL UNIT : Mengelola Proses Perbaikan Instrumen Analitik dengan Pihak Ketiga**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan proses perbaikan instrumen analitik dengan pihak ketiga.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan instrumen analitik yang perlu perbaikan	<p>1.1 Buku <i>log</i> dan data hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik dikaji untuk memastikan riwayat ketidak-normalan.</p> <p>1.2 Hasil kalibrasi diidentifikasi sesuai prosedur.</p> <p>1.3 Ketidak-sesuaian kondisi/hasil verifikasi ditindaklanjuti mengikuti prosedur perusahaan.</p> <p>1.4 Ketidak-sesuaian kondisi instrumen analitik diatasi dengan cara rekondisi mengikuti prosedur <i>trouble shooting</i>.</p> <p>1.5 Jika aktivitas rekondisi tidak memecahkan permasalahan, instrumen analitik dinyatakan perlu perbaikan.</p>
2. Menghubungi perusahaan jasa perbaikan instrumen analitik	<p>2.1 Daftar perusahaan yang memberikan jasa perbaikan instrumen analitik disiapkan sesuai dengan jenis instrumen.</p> <p>2.2 Perusahaan jasa perbaikan dihubungi untuk memastikan perbaikan instrumen analitik bersangkutan.</p> <p>2.3 Surat perintah kerja perbaikan dibuat mengikuti POB pembuatan perintah kerja perbaikan alat/instrumen setelah perusahaan jasa mengidentifikasi kerusakan instrumen.</p> <p>2.4 Target perbaikan yang harus tercapai dicantumkan dalam surat perintah kerja perbaikan.</p>
3. Menerima instrumen analitik yang selesai	<p>3.1 Instrumen analitik yang selesai diperbaiki diuji coba menggunakan</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
diperbaiki	<p>larutan standar.</p> <p>3.2 Jika uji coba menunjukkan hasil yang baik, instrumen analitik dilakukan verifikasi unjuk kerja mengikuti prosedur.</p> <p>3.3 Peralatan yang lulus verifikasi unjuk kerja digunakan kembali untuk analisis rutin.</p> <p>3.4 Peralatan yang tidak lulus verifikasi diklaim kembali ke pelaksana jasa perbaikan.</p> <p>3.5 Administrasi/keuangan diselesaikan sesuai prosedur perusahaan/instansi.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan instrumen analitik yang perlu perbaikan, menghubungi perusahaan jasa perbaikan instrumen analitik, dan menerima instrumen analitik yang selesai diperbaiki dalam melaksanakan proses perbaikan instrumen analitik dengan pihak ketiga.
  - 1.2 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk proses perbaikan peralatan laboratorium lainnya oleh pihak ketiga.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Buku *log* instrumen analitik yang mengalami kerusakan
    - 2.1.2 Hasil verifikasi unjuk kerja instrumen analitik bersangkutan
    - 2.1.3 Instrumen dan alat ukur
    - 2.1.4 Hasil kalibrasi peralatan instrumen analitik
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Daftar perusahaan jasa perbaikan instrumen analitik
    - 2.2.2 Hasil verifikasi setelah rekondisi internal.
    - 2.2.3 Prosedur *trouble shooting* instrumen analitik bersangkutan
    - 2.2.4 Kop surat
    - 2.2.5 Komputer

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

4.1.1 Perusahaan jasa ditunjuk sesuai surat penunjukkan ke agen

#### 4.2 Standar

4.2.1 POB pembuatan perintah kerja perbaikan alat/instrumen

4.2.2 Prosedur pembayaran jasa perbaikan instrumen analitik

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam melaksanakan proses perbaikan alat dengan pihak ketiga.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di *workshop* dan/atau di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

1.3 Penilaian terutama dilakukan untuk memperlihatkan kemampuan menentukan jenis dan posisi kerusakan instrumen analitik dan kemampuan dalam membuat surat perintah kerja perbaikan.

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.121.01 Mengevaluasi Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik

2.2 M.749000.122.01 Mengatasi Masalah yang Diidentifikasi dari Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik

2.3 M.749000.121.01 Mengevaluasi Hasil Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kerja instrumen analitik

- 3.1.2 Fungsi dan rancangan komponen-komponen instrumen analitik
- 3.1.3 Teori verifikasi unjuk kerja instrumen analitik
- 3.1.4 *Trouble shooting* dan pemecahan masalah pada instrumen analitik
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Mengidentifikasi jenis dan kondisi kerusakan instrumen analitik
  - 3.2.2 Memastikan bahwa jasa pihak ketiga memang diperlukan untuk mengatasi masalah pada instrumen analitik
  - 3.2.3 Menentukan perusahaan jasa perbaikan
  - 3.2.4 Membuat surat perintah kerja perbaikan instrumen analitik
  - 3.2.5 Memverifikasi instrumen analitik dan alat ukur setelah perbaikan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cermat
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Disiplin
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menentukan jenis dan sifat kerusakan instrumen analitik yang perlu diperbaiki, berdasarkan data hasil verifikasi unjuk kerja, evaluasi hasil kalibrasi, buku log instrumen, dan hasil rekondisi internal

**KODE UNIT : M.749000.128.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Evaluasi Hasil Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan evaluasi hasil analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan dokumen	1.1 Data hasil analisis kimia disiapkan sesuai kebutuhan. 1.2 Rancangan pengambilan sampel ditetapkan sesuai dengan tujuan evaluasi. 1.3 Spesifikasi produk ditentukan sesuai standar yang berlaku. 1.4 Batas toleransi parameter proses ditentukan berdasarkan kondisi operasional di lapangan. 1.5 Dokumen hasil analisis kimia dipastikan keabsahannya.
2. Mengidentifikasi ketidak-normalan data hasil analisis kimia	2.1 Data-data hasil analisis yang tidak sesuai diidentifikasi sesuai prosedur. 2.2 Penyimpangan hasil analisis dinyatakan secara kuantitatif. 2.3 Akar masalah ketidaksesuaian diidentifikasi dan ditindaklanjuti sesuai prosedur.
3. Melaporkan hasil evaluasi	3.1 Hasil analisis dievaluasi sesuai prosedur 3.2 Hasil evaluasi disimpulkan sebagai rekomendasi di dalam laporan hasil analisis. 3.3 Evaluasi hasil analisis beserta rekomendasi dilaporkan sesuai prosedur 3.4 Laporan hasil evaluasi didokumentasikan sesuai prosedur.



## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan dokumen, mengidentifikasi ketidaksesuaian data hasil analisis kimia, dan melaporkan hasil evaluasi dalam melaksanakan evaluasi hasil analisis.
- 1.2 Tujuan evaluasi hasil analisis adalah untuk memberikan rekomendasi tindak lanjut produk atau sampel diterima atau ditolak.
- 1.3 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk evaluasi hasil analisis sampel dari masyarakat dan dari aktivitas impor-ekspor.
- 1.4 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk evaluasi hasil kontrol mutu analisis kimia.
- 1.5 Unit kompetensi ini juga berlaku bila hasil analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Alat tulis atau komputer dengan perangkat lunak pengolah kata dan printer

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Skema rancangan pengambilan sampel
- 2.2.2 Laporan hasil analisis sampel bersangkutan (dengan data yang mengindikasikan ketidak-normalan kondisi lapangan)
- 2.2.3 Toleransi batas hasil analisis yang diperbolehkan

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

- 4.1.1 Perangkat lunak pengolah data harus legal

#### **4.2 Standar**

- 4.2.1 Prosedur pelaporan hasil analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan melaksanakan evaluasi hasil analisis dan merekomendasikan tindak lanjut kerja yang harus dilaksanakan.
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, praktik, simulasi suatu data hasil analisis untuk suatu sistem produksi di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Konsep rancangan pengambilan sampel
- 3.1.2 Hubungan antara hasil analisis dengan kondisi nyata di tempat pengambilan sampel
- 3.1.3 Diagram alir proses produksi
- 3.1.4 Nilai galat dan keabsahan hasil analisis

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Menentukan keabsahan hasil analisis kimia
- 3.3.3 Mengkaji hubungan antara hasil analisis dengan kondisi lapangan, standar, dan regulasi

### **4. Sikap kerja**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Cermat

### **5. Aspek kritis**

- 5.1 Ketepatan dalam menghubungkan ketidaksesuaian hasil analisis dengan kondisi di lapangan, standar, dan regulasi

**KODE UNIT : M.749000.129.01**

**JUDUL UNIT : Menyusun Dokumentasi Laboratorium Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyusun dokumentasi laboratorium.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan dokumentasi	1.1 <b>Dokumen dan rekaman</b> disiapkan sesuai prosedur pengendalian dokumen. 1.2 Dokumen dikelompokkan dan didistribusikan sesuai prosedur.
2. Menyimpan dokumen	2.1 Dokumen dan rekaman tercetak disimpan secara teratur di tempat yang sesuai. 2.2 Dokumen berbentuk berkas komputer disimpan dalam bentuk original dan duplikat. 2.3 Dokumen terkendali dapat diakses oleh pengguna di lokasi. 2.4 Dokumen tersimpan dicatat di dalam sistem kontrol.
3. Merawat dokumen	3.1 Dokumen dan rekaman dirawat untuk jangka waktu tertentu sesuai sifat dan fungsi dokumen/rekaman bersangkutan. 3.2 Teknik perawatan dokumen disesuaikan dengan sifat fisik dokumen bersangkutan. 3.3 Dokumen dan rekaman kadaluarsa ditarik dan dimusnahkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan, menyimpan, dan merawat dokumen dalam menyusun dokumentasi laboratorium.
  - Dokumen dan rekaman yang perlu didokumentasikan adalah yang bersifat pembuktian atau menjadi acuan.
  - Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk penyusunan dokumentasi di luar aktivitas laboratorium analisis kimia.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Sistem pengarsipan, database, rekaman, buku-buku manual peralatan, dan dokumentasi kerja

2.1.2 Komputer dengan direktori informasi *online*

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Berbagai bentuk rekaman dan dokumen yang siap didokumentasikan (yaitu buku-buku manual, prosedur analisis, POB, hasil analisis, sisa sampel, catatan perawatan peralatan, laporan-laporan, surat-surat permintaan analisis, perangkat lunak instrumen analitik, dan dokumen lain yang bisa disediakan)

2.2.2 Prosedur pengendalian dokumen

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 POB pemusnahan dokumen

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan menyusun dokumentasi laboratorium analisis kimia.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, praktik, dan simulasi di laboratorium di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Jenis-jenis dokumen dan rekaman laboratorium analisis kimia

3.1.2 Sistem dokumentasi laboratorium di dalam GLP

3.1.3 Sistematika penyusunan dokumentasi laboratorium analisis kimia

3.1.4 Waktu simpan jenis-jenis dokumen dan rekaman sesuai peruntukannya

3.1.5 Perawatan dokumen laboratorium analisis kimia

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengelompokkan dokumen dan rekaman sesuai jenis dan sifatnya.

3.2.2 Menyusun dokumen dalam sistem dokumentasi secara sistematis

3.2.3 Menentukan dokumen dan rekaman yang sudah kadaluarsa

3.2.4 Memusnahkan dokumen dan rekaman yang kadaluarsa dengan cara yang tepat dan benar

### 4. Sikap kerja

4.1 Teliti

4.2 Cermat

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam mengidentifikasi kebutuhan dokumen dan rekaman

**KODE UNIT : M.749000.130.01**

**JUDUL UNIT : Mengoordinasikan *Good Laboratory Practices (GLP)***

**DESKRIPSI UNIT :** Unit Kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoordinasikan *good laboratory practices (GLP)*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan bidang-bidang yang perlu dikoordinasikan	<p>1.1 <b>Delapan bidang cakupan GLP</b> diidentifikasi sesuai aktivitas kerja di laboratorium.</p> <p>1.2 Bidang-bidang yang mengalami permasalahan diidentifikasi dari catatan laboratorium.</p> <p>1.3 Permasalahan spesifik di dalam satu bidang dipecahkan melalui pembinaan, pelatihan, dan rotasi penugasan personal.</p> <p>1.4 Permasalahan yang terkait antar bidang dipecahkan melalui koordinasi.</p>
2. Mengoordinasikan aktivitas kerja laboratorium analitik	<p>2.1 Sistem organisasi, karyawan, fasilitas, dan peralatan dipastikan berfungsi sebagaimana mestinya.</p> <p>2.2 Pereaksi dan sifat-sifat keselamatan bahan termasuk B3 dipastikan sesuai dengan MSDS.</p> <p>2.3 Protokol atau rancangan analisis atau prosedur analisis dipastikan tersedia dan memenuhi kebutuhan aktivitas analisis.</p> <p>2.4 Hasil analisis (data dan pelaporan) direkam sesuai prosedur.</p> <p>2.5 Sistem jaminan mutu analisis dipastikan berfungsi sesuai prosedur.</p>
3. Mengatasi masalah koordinasi GLP	<p>3.1 Aktivitas kerja yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya ditentukan dari pengamatan kinerja tiap bidang.</p> <p>3.2 Hubungan ke aktivitas bidang terkait dievaluasi sesuai prosedur.</p> <p>3.3 Perubahan aktivitas analisis dikaji keterkaitannya dengan unsur-unsur GLP.</p> <p>3.4 Kondisi yang tidak sesuai diperbaiki mengikuti prosedur.</p> <p>3.5 Aktivitas koordinasi GLP direkam dan dilporkan sesuai prosedur.</p>

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menentukan bidang-bidang yang perlu dikoordinasikan, mengoordinasikan aktivitas kerja laboratorium analitik, mengatasi masalah koordinasi GLP di dalam aktivitas mengoordinasikan *good laboratory practices (GLP)*.
- 1.2 Delapan bidang yang perlu dikoordinasikan di dalam GLP adalah sistem uji, pengarsipan rekaman dan bahan/sampel, fasilitas peralatan/bahan/pereaksi, program penjaminan mutu (*quality assurance programs*), kinerja pengujian, pelaporan hasil pengujian, prosedur operasional baku (POB), organisasi fasilitas uji dan personalnya.
- 1.3 Catatan laboratorium meliputi buku log peralatan dan buku log analisis.
- 1.4 MSDS (*material safety data sheet*) meliputi identifikasi bahan, identifikasi bahaya bahan, komposisi bahan, bahaya bahan, penanganan nyala bahan, penanganan kecelakaan dari bahan, dan penanganan penyimpanan bahan.

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Komputer dengan perangkat lunak pengolah data dan pengolah kata yang legal
- 2.1.2 Printer
- 2.1.3 MSDS

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Data aktivitas kerja laboratorium analitik selama satu bulan terakhir
- 2.2.2 Data kondisi dan jumlah peralatan yang tersedia
- 2.2.3 Data kondisi dan jumlah bahan kimia yang tersedia
- 2.2.4 Data kondisi dan kompetensi tiap personal

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

#### 4. Norma dan standar

##### 4.1 Norma

###### 4.1.1 Perangkat lunak pengolah data dan kata yang legal

##### 4.2 Standar

###### 4.2.1 POB memperbaiki ketidak-sesuaian kondisi

### **PANDUAN PENILAIAN**

#### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoordinasikan *good laboratory practices (GLP)*.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tulis, demonstrasi, dan/atau praktik menggunakan perangkat lunak perusahaan untuk membuat pelaporan tertentu.

1.3 Aspek penilaian yang paling menentukan adalah keterampilan dalam mengelola GLP.

#### 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

#### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

##### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Sistem *good laboratory practices (GLP)*

3.1.2 Sistem penjaminan mutu analisis kimia

3.1.3 Kebutuhan-kebutuhan laboratorium analitik

3.1.4 Instrumen analitik dan persyaratan operatornya

3.1.5 Leveling kompetensi analisis kimia

3.1.6 Tingkat-tingkat kualitas pereaksi untuk analisis kimia.

##### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengolah data aktivitas laboratorium analitik untuk menentukan ketidak-sesuai koordinasi

3.2.2 Menentukan aktivitas perbaikan yang harus dilakukan berdasarkan sajian data aktivitas laboratorium analitik



### 3.2.3 Menentukan kesalahan di dalam sistem pengendalian mutu analisis

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

#### 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memecahkan permasalahan yang terkait antar bidang melalui koordinasi

**KODE UNIT : M.749000.131.01**

**JUDUL UNIT : Menyiapkan Sampel untuk Analisis Spesiasi**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan sampel untuk analisis spesiasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi sampel	1.1 Kondisi sampel yang tidak sesuai dilaporkan sesuai prosedur. 1.2 Identitas sampel dicatat sesuai prosedur. 1.3 Prosedur penyiapan sampel yang akan digunakan dipastikan tersedia. 1.4 Alat pelindung diri disiapkan sesuai prosedur.
2. Menyiapkan sampel untuk analisis spesiasi	2.1 Alat pelindung diri dikenakan sesuai prosedur. 2.2 <b>Sampel disiapkan</b> menggunakan teknik yang sesuai dengan wujud dan sifat sampel. 2.3 Sub sampling dilakukan sesuai prosedur. 2.4 Sampel yang sudah jelas identitasnya disimpan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengidentifikasi sampel dan menyiapkan sampel untuk analisis spesiasi dalam menyiapkan sampel untuk analisis spesiasi.
  - 1.2 Teknik penyiapan sampel untuk analisis spesiasi harus menghindari kemungkinan terjadinya pengubahan bentuk spesi sampel.
  - 1.3 Teknik penyiapan sampel tidak boleh mengubah struktur kimiawi analit, minimal sampai ke proses pemisahan, tetapi harus bisa dikembalikan ke bentuk yang bisa diukur secara selektif setelah pemisahan.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat preparasi sampel untuk analisis spesiasi seperti peralatan kriogenik, peralatan *degassing*, sistem atmosfer inert, alat penguapan vakuum, sistem filtrasi, peralatan *freeze drying*, dan ultra-*sentrifuge*.

2.1.2 Peralatan gelas seperti labu takar, pipet volumetrik, corong pisah, kolom separasi, dan *erlenmeyer* tutup asah

2.1.3 Neraca analitik

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat pelindung diri (APD) terutama jas lab, masker, sarung tangan, dan sepatu lab

2.2.2 Surat permintaan analisis

2.2.3 Kumpulan prosedur penyiapan sampel analisis spesiasi

2.2.4 Buku catatan laboratorium

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

4.1.1 Spesi analit tidak boleh mengalami perubahan

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur penyiapan sampel analisis spesiasi

4.2.2 Prosedur pelaporan ketidak-sesuaian

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menyiapkan sampel untuk analisis spesiasi.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

## 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.062.01 Mengambil Sampel dari Lapangan
- 2.2 M.749000.023.01 Mengarsipkan Sampel
- 2.3 M.749000.022.01 Menyiapkan Sampel untuk Analisis Kimia

## 3. Pengetahuan dan keterampilan

### 3.1 Pengetahuan

#### 3.1.1 Prinsip analisis spesiasi

3.1.2 Teknik-teknik preparasi sampel untuk analisis spesiasi (kriogenik, *degassing*, atmosfer inert, penguapan vakum, filtrasi, pengeringan dengan pembekuan, dan sentrifugasi).

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Kemampuan memilih teknik preparasi sampel yang sesuai dengan sifat kimia/fisika sampel dan analit

3.2.2 Keterampilan menggunakan peralatan kriogenik, *degassing*, atmosfer inert, penguapan vakum, filtrasi, pengeringan dengan pembekuan, dan sentrifugasi.

## 4. Sikap kerja

### 4.1 Teliti

### 4.2 Cermat

### 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis penilaian

5.1 Ketepatan dalam memilih metode uji sesuai dengan spesi analit dalam sampel

5.2 Ketelitian dalam menyiapkan sampel spesiasi mengikuti prosedur

**KODE UNIT : M.749000.132.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Spesiasi Menggunakan Kromatograf**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis spesiasi menggunakan kromatograf.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan kromatograf untuk analisis spesiasi	1.1 Kondisi kromatograf diperiksa dan dipastikan siap pakai. 1.2 Fasa diam yang terpasang dipastikan sesuai dengan sampel. 1.3 Detektor terpasang dipastikan sesuai dengan analit. 1.4 Parameter pengoperasian alat dipastikan sesuai dengan kebutuhan sampel. 1.5 Deret standar disiapkan sesuai dengan perkiraan kepekatan analit.
2. Mengoperasikan kromatograf untuk analisis spesiasi	2.1 Kromatograf dioperasikan sesuai prosedur. 2.2 Tingkat <i>noise</i> dipantau dan dipastikan masuk ke dalam rentang yang dipersyaratkan. 2.3 Resolusi analit dipisahkan dengan baik dari puncak-puncak/pik-pik lain dengan melakukan pengaturan optimasi. 2.4 Deret standar dan sampel diinjeksikan untuk mendapatkan luas pik pada waktu retensi analit. 2.5 Kromatograf dimatikan mengikuti prosedur pengoperasian alat.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Konsentrasi analit dihitung berdasarkan kromatogram sampel dan standar. 3.2 Hasil analisis dilaporkan sesuai format laporan. 3.3 Laporan analisis dan sisa sampel diarsipkan. 3.4 Kondisi peralatan selama pengoperasian dicatat sesuai prosedur.

## **BATASAN VARIABEL**

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan kromatograf, mengoperasikan kromatograf untuk analisis spesiasi, dan melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis spesiasi menggunakan kromatograf.

### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

#### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Kromatograf
- 2.1.2 Peralatan gelas sesuai kebutuhan
- 2.1.3 Neraca analitik

#### 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) masker, sarung tangan
- 2.2.2 Sampel simulasi
- 2.2.3 Surat Permintaan Analisis
- 2.2.4 Format laporan kerja
- 2.2.5 Buku catatan laboratorium

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

- 4.2.1 Prosedur pengoperasian alat
- 4.2.2 Prosedur analisis

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam analisis spesiasi menggunakan kromatograf.

- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik dalam menentukan analisis spesiasi menggunakan kromatograf, di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.131.01 Menyiapkan Sampel untuk Analisis Spesiasi
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Teori kromatografi
    - 3.1.2 Teori analisis spesiasi
    - 3.1.3 Teknik-teknik penyiapan sampel untuk analisis spesiasi
    - 3.1.4 Teknik-teknik pemisahan untuk analisis spesiasi
    - 3.1.5 Teknik-teknik pengukuran untuk analisis spesiasi dengan menggunakan kromatograf
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menggunakan kromatograf mengikuti prosedur analisis
    - 3.2.2 Menyiapkan sampel dan standar untuk analisis spesiasi
    - 3.2.3 Mengenali puncak-puncak/pik-pik analit
    - 3.2.4 Menghitung konsentrasi analit dalam sampel
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti
  - 4.2 Disiplin
  - 4.3 Cermat
5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam memilih kolom dan detektor yang sesuai dengan sampel dan analit
  - 5.2 Kecermatan dalam menyiapkan sampel dan standar

**KODE UNIT : M.749000.133.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Analisis Spesiasi Menggunakan Elektroforesis Kapiler**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasarkan atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan analisis spesiasi menggunakan elektroforesis kapiler.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan elektroforesis kapiler untuk analisis spesiasi	1.1 Kondisi peralatan dipastikan siap pakai. 1.2 Larutan buffer yang akan digunakan dipastikan sesuai dengan sampel dan dalam keadaan yang baik. 1.3 Sampel dan standar disiapkan mengikuti prosedur. 1.4 Parameter pengoperasian alat dipastikan sesuai dengan kebutuhan sampel.
2. Mengoperasikan peralatan elektroforesis kapiler	2.1 Alat keselamatan kerja dikenakan mengikuti prosedur. 2.2 Elektroforesis kapiler dioperasikan sesuai IK alat. 2.3 Mode program komputer dipilih sesuai dengan kondisi analit dan tujuan analisis. 2.4 Deret standar dan sampel diinjeksikan menggunakan <b>teknik khusus</b> elektroporesisi kapiler. 2.5 Resolusi analit dipisahkan dengan baik dari puncak-puncak/pik-pik lain dengan melakukan pengaturan optimasi. 2.6 Elektroforesis kapiler dimatikan sesuai IK alat.
3. Melaporkan hasil analisis	3.1 Kepekatan analit dihitung berdasarkan perbandingan luas pik spesi analit di dalam sampel dengan deret standar. 3.2 Hasil perhitungan kepekatan spesi analit dimasukkan ke dalam format laporan. 3.3 Laporan analisis dan sisa sampel



ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	diarsipkan sesuai prosedur.
	3.4 Kondisi peralatan selama pengoperasian dicatat di buku log peralatan.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan elektroforesis kapiler dalam analisis spesiasi, mengoperasikan peralatan elektroforesis kapiler, melaporkan hasil analisis dalam melaksanakan analisis spesiasi menggunakan elektroforesis kapiler.
  - 1.2 Teknik khusus injeksi sampel untuk elektroporesisi kapiler adalah sistem injeksi aliran gravitasi dan sistem injeksi aliran elektroosmosis.
  
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Peralatan elektroforesis kapiler
    - 2.1.2 Peralatan gelas labu ukur, labu takar, pipet volumetrik
    - 2.1.3 Neraca analitik
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Alat pelindung diri (APD) jas lab, sepatu karet, masker, sarung tangan
    - 2.2.2 Format permintaan analisis
    - 2.2.3 Format laporan kerja
    - 2.2.4 Buku catatan laboratorium
    - 2.2.5 Prosedur pengoperasian alat elektroforesis kapiler
  
3. Peraturan yang diperlukan
 

(Tidak ada.)
  
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma
 

(Tidak ada.)

## 4.2 Standar

### 4.2.1 Prosedur pelaporan hasil analisis

### 4.2.2 Prosedur pengarsipan sampel

### 4.2.3 Prosedur pengoperasian alat

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam analisis spesiasi menggunakan elektroforesis kapiler.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik dalam analisis spesiasi menggunakan elektroforesis kapiler di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.131.01 Menyiapkan Sampel untuk Analisis Spesiasi

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori analisis spesiasi

3.1.2 Teori elektroforesis kapiler

3.1.3 Teknik-teknik penyiapan sampel untuk analisis spesiasi

3.1.4 Teknik-teknik pemisahan untuk analisis spesiasi

3.1.5 Teknik-teknik pengukuran untuk analisis spesiasi

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan alat elektroforesis kapiler

3.2.2 Menyiapkan sampel untuk analisis spesiasi

3.2.3 Menginjeksikan sampel ke kolom elektroporesis

3.2.4 Membedakan pik-pik spesi analit dengan pik-pik spesi-spesi selain analit

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Disiplin

#### 4.3 Cermat

#### 5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam menyiapkan sampel dan standar sesuai prosedur
- 5.2 Kecermatan dalam menginjektikan sampel dan standar sesuai prosedur analisis
- 5.3 Keberhasilan memisahkan puncak/pik analit dari puncak-puncak/pik-pik lain dengan melakukan pengaturan optimasi

**KODE UNIT : M.749000.134.01**

**JUDUL UNIT : Merencanakan Sistem Kontrol Mutu Analisis**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan sistem kontrol mutu analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Memilih sistem kontrol mutu analisis	1.1 Standar keberterimaan ditetapkan dari panduan mutu perusahaan. 1.2 Sifat analit dan komposisi matriks ditetapkan dari sampel yang dianalisis. 1.3 Gangguan matriks ditetapkan dari komposisi matriks dan prosedur analisis yang digunakan. 1.4 <i>Standard operating prosedur (POB)</i> kontrol mutu disusun mengikuti panduan mutu perusahaan. 1.5 <b>Sistem kontrol mutu analisis</b> disesuaikan dengan sifat sampel dan gangguan matriks.
2. Merencanakan langkah-langkah kerja untuk sistem kontrol mutu analisis	2.1 Standar kontrol ditetapkan berdasarkan ketersediaan bahan acuan. 2.2 Bahan acuan diperlakukan dengan cara yang sama dengan sampel uji rutin. 2.3 Sistem kontrol mutu terpilih ditetapkan penjadwalannya. 2.4 Cara pengolahan hasil analisis bahan acuan ditetapkan secara statistika.
3. Melaporkan hasil perencanaan sistem kontrol mutu analisis	3.1 Hasil perencanaan sistem kontrol mutu analisis dimasukkan sebagai prosedur di dalam POB. 3.2 Hasil perencanaan sistem kontrol mutu dilaporkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk memilih sistem kontrol mutu analisis, merencanakan langkah-langkah kerja untuk sistem kontrol

mutu analisis, dan melaporkan hasil perencanaan sistem kontrol mutu dalam merencanakan sistem kontrol mutu analisis.

1.2 Sistem kontrol mutu analisis meliputi penempatan standar kontrol, pelaksanaan kalibrasi/verifikasi alat ukur dan uji, pelaksanaan reverifikasi/revalidasi prosedur analisis, pelaksanaan verifikasi unjuk kerja instrumen analitik, menggunakan metode uji yang valid, uji banding, pengulangan pengujian dan pengujian kompetensi analis pelaksana.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer dengan perangkat lunak pengolah data dan pengolah kata

2.1.2 Printer dan kertas

2.1.3 Peralatan umum seperti dokumen holder, file box, alat tulis, dan peralatan lainnya

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Panduan mutu perusahaan

2.2.2 Deskripsi sampel uji, analit, dan matriks

2.2.3 Prosedur analisis kimia yang digunakan

2.2.4 Persyaratan keberterimaan analisis

2.2.5 Data hasil analisis kimia dalam rentang waktu satu minggu

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

4.1.1 Perangkat lunak pengolah data dan kata harus legal

### 4.2 Standar

4.2.1 Panduan mutu perusahaan

4.2.2 Prosedur pelaporan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam merencanakan sistem kontrol mutu analisis.
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, praktik, dan simulasi di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi (TUK).

### **2. Persyaratan kompetensi**

- 2.1 M.749000.123.01 Membuat Prosedur Operasional Baku (POB) Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
- 2.2 M.749000.119.01 Menentukan Parameter Uji untuk Verifikasi Unjuk Kerja Instrumen Analitik
- 2.3 M.749000.097.01 Membuat Prosedur Operasional Baku (POB) Analisis Kimia

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Sifat analit dan gangguan matriks
- 3.1.2 Prosedur operasional baku untuk analisis kimia
- 3.1.3 Validasi, kalibrasi/verifikasi, dan verifikasi unjuk kerja

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Membuat POB
- 3.2.2 Menentukan sifat-sifat analit dan matriks di dalam sampel uji
- 3.2.3 Merencanakan sistem kontrol mutu analisis kimia
- 3.2.4 Menetapkan bahan acuan

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Disiplin
- 4.3 Cermat

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam menentukan sifat analit dan sifat matriks
- 5.2 Kecermatan dalam menentukan kriteria keberterimaan
- 5.3 Kecermatan dalam mengidentifikasi hasil analisis yang tidak sesuai

**KODE UNIT : M.749000.135.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Sistem Pengawasan/Pengendalian Kerja di Laboratorium Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan kemampuan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan sistem pengawasan/pengendalian kerja di laboratorium analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNTUK KERJA
1. Menyesuaikan diri dengan struktur dan budaya tempat kerja	1.1 Etika bisnis, tujuan perusahaan, dan standar praktis yang dihasilkan perusahaan diterapkan sesuai aturan. 1.2 Fungsi-fungsi kunci organisasi dimanfaatkan untuk pengawasan/pengendalian kerja. 1.3 Semua kegiatan kerja disesuaikan dengan prosedur manajemen perusahaan.
2. Melaksanakan sistem pengawasan kerja	2.1 Kebijakan dan prosedur perusahaan yang berhubungan dengan ketenagakerjaan, keamanan, kerahasiaan, dan pelaporan, diterapkan ke dalam aktivitas analisis kimia. 2.2 Kinerja staf laboratorium dievaluasi melalui KPI ( <i>key performance indeks</i> )
3. Melaksanakan sistem pengendalian kerja	3.1 Sistem pengendalian kerja dilaksanakan sesuai KPI. 3.2 Hasil evaluasi sistem pengendalian kerja dilaporkan sesuai prosedur 3.3 Staf yang berprestasi dengan nilai KPI yang bagus diberi <i>reward</i> dan yang dibawah standar diberi sanksi

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyesuaikan diri dengan struktur dan budaya tempat kerja, melaksanakan sistem pengawasan kerja, dan melaksanakan sistem pengendalian kerja, dalam melaksanakan sistem pengawasan/pengendalian kerja.



- 1.2 KPI merupakan indikator kinerja karyawan seperti unsur etika kerja, prestasi kerja, loyalitas, disiplin, menyisipkan bahan acuan ke dalam sampel rutin, pengulangan analisis, uji banding, kartu kendali mutu,
  - 1.3 Bahan acuan adalah bahan (biasanya sampel sejenis) yang sudah diketahui dengan pasti komposisinya.
  - 1.4 Komposisi hasil revalidasi terbatas, menentukan tindak lanjut yang akan diambil di antaranya adalah pembatalan hasil analisis pada batch terakhir, penggantian analisis pelaksana, rekondisi peralatan, peninjauan kualitas bahan kimia, dan perbaikan instrumen analitik.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Alat pengolah data atau komputer dengan perangkat pengolah data secara statistika.
      - 2.1.2 Alat tulis kantor
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 *Control chart*
      - 2.2.2 Dokumen hasil analisis sampel rutin dan bahan acuan, dalam kurun waktu tertentu
      - 2.2.3 Dokumen hasil pelaksanaan revalidasi terbatas
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma
      - 4.1.1 Perangkat lunak harus legal
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur tindak lanjut hasil revalidasi terbatas
      - 4.2.2 Prosedur manajemen perusahaan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pekerjaan melaksanakan sistem pengawasan kerja
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, praktik, dan simulasi di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.
- 1.3 Kondisi penilaian harus bisa menunjukkan kemampuan di dalam menyusun evaluasi kinerja karyawan.
- 1.4 Kondisi penilaian juga harus membuktikan kemampuan penentuan tindak lanjut berdasarkan hasil evaluasi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori manajemen laboratorium analitik
- 3.1.2 Prosedur pembuatan KPI
- 3.1.3 Peran dan fungsi kartu kontrol (*control chart*)
- 3.1.4 Bahan acuan, bahan acuan standar, dan bahan acuan bersertifikat
- 3.1.5 Revalidasi metode uji
- 3.1.6 Statistika pengukuran

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Melaksanakan manajemen laboratorium analitik
- 3.2.2 Menggunakan matriks KPI
- 3.2.3 Mengolah data secara statistika

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Cermat
- 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menganalisis matriks KPI

5.2 Kecermatan dalam menindaklanjuti hasil evaluasi sistem KPI

**KODE UNIT : M.749000.136.01**

**JUDUL UNIT : Membangun Tim Kerja Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membangun tim kerja analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi sifat-sifat individu anggota tim	<p>1.1 <b>Tujuan, peran, dan fungsi</b> tim disepakati melalui musyawarah.</p> <p>1.2 Kebutuhan keterampilan anggota-anggota tim diidentifikasi dari tujuan, peran, dan fungsi tim.</p> <p>1.3 Kekuatan dan kelemahan anggota tim terhadap kebutuhan keterampilan diidentifikasi dari kompetensi tiap anggota tim.</p> <p>1.4 Kelemahan keterampilan anggota tim diatasi sesuai prosedur.</p>
2. Meningkatkan efektivitas tim	<p>2.1 Rasa saling menghormati antar sesama anggota tim ditunjukkan melalui contoh-contoh.</p> <p>2.2 Dalam aktivitas kerja, tiap anggota tim diberi kesempatan berimbang sesuai prosedur.</p> <p>2.3 Konflik yang terjadi antar anggota tim diselesaikan dengan cara yang tepat dan benar.</p> <p>2.4 Komunikasi antar anggota tim difasilitasi melalui iklim kerja yang kondusif.</p> <p>2.5 Sistem jaringan kerja dikembangkan untuk memungkinkan berbagi pengalaman, keahlian, dan sumber daya.</p>
3. Mengembangkan potensi tim	<p>3.1 Potensi pengembangan diri tiap anggota tim diidentifikasi dari aktivitas kerja.</p> <p>3.2 Pengembangan potensi diri anggota tim difasilitasi melalui pelatihan dan rotasi tugas pekerjaan.</p> <p>3.3 Kebiasaan berbagi pengetahuan dan keterampilan diperlihatkan melalui pelatihan.</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Memantau kinerja tim	<p>4.1 Kinerja individu dan kinerja tim dipantau melalui <b>hasil kerja</b> yang dihasilkan.</p> <p>4.2 Kinerja individu dan kinerja tim dicatat mengikuti prosedur.</p> <p>4.3 Penyebab kegagalan pencapaian target ditentukan dari kajian pemantauan kinerja tim.</p> <p>4.4 Penyebab kegagalan diatasi melalui rotasi pekerjaan dan pembinaan.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk mengidentifikasi sifat-sifat individu anggota tim, meningkatkan efektivitas tim, mengembangkan potensi tim, dan memantau kinerja tim dalam aktivitas membangun tim kerja analisis kimia.
  - 1.2 Tujuan, peran, dan fungsi yang dimaksudkan di dalam unit kompetensi ini terkait dengan pelaksanaan *good laboratory practices (GLP)* dan pembagian tugas di laboratorium analitik.
  - 1.3 Hasil kerja yang dimaksud dalam unit ini terkait dengan aktivitas analisis kimia.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Alat tulis atau perangkat komputer standar
    - 2.1.2 Uraian tugas, peran, dan fungsi tim yang akan dibentuk dan dikelola
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Kumpulan prosedur analisis kimia yang akan digunakan oleh tim.
    - 2.2.2 Data kompetensi calon-calon anggota tim
    - 2.2.3 Spesifikasi instrumen analitik yang digunakan oleh tim kerja
    - 2.2.4 Kumpulan salinan label bahan kimia yang digunakan sebagai pereaksi

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur pencatatan kinerja tim dan kinerja anggota tim

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membangun dan mengelola tim.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tulis, demonstrasi, dan/atau praktik membentuk tim dan pemecahan kasus yang terjadi di dalam kerja tim.

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.111.01 Menentukan Tugas dan Fungsi Kerja Personal Laboratorium Uji

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 *Good laboratory practices (GLP)*

3.1.2 Pembagian kerja yang ada di dalam sebuah laboratorium analitik

3.1.3 Cara berkomunikasi yang efektif dan efisien

3.1.4 Sistem pengaturan kerja laboratorium analitik

#### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Melaksanakan GLP

3.2.2 Menentukan kompetensi yang diperlukan untuk anggota tim dengan tugas analisis kimia tertentu

- 3.2.3 Menentukan posisi konflik dari paparan data informasi konflik
- 3.2.4 Menentukan kondisi penurunan penurunan kinerja tim
- 3.2.5 Menentukan sistem pembinaan yang diperlukan oleh anggota tim

#### 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat
- 4.2 Teliti
- 4.3 Disiplin

#### 5. Aspek kritis

- 5.1 Kesesuaian antara tugas yang diberikan dengan kompetensi anggota tim yang menerima tugas

**KODE UNIT : M.749000.137.01**

**JUDUL UNIT : Mengevaluasi Kinerja Laboratorium Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dibutuhkan dalam mengevaluasi kinerja laboratorium uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan bahan evaluasi	1.1 Dokumen sistem mutu disiapkan sesuai kebutuhan evaluasi. 1.2 Laporan hasil audit internal terakhir disiapkan. 1.3 Hasil kaji ulang manajemen laboratorium terakhir disiapkan. 1.4 Hasil evaluasi <b>kepuasan pelanggan laboratorium</b> (internal dan eksternal) disiapkan sesuai kebutuhan. 1.5 Hasil evaluasi <b>program jaminan mutu</b> disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melakukan evaluasi kinerja laboratorium	2.1 Dokumen-dokumen evaluasi yang telah disiapkan dikaji ulang. 2.2 Hasil evaluasi kepuasan pelanggan direspon dan ditindak lanjuti sesuai prosedur. 2.3 Hasil evaluasi jaminan mutu ditingkatkan. 2.4 Ketidaksesuaian dari Hasil audit internal diperbaiki dan diantisipasi 2.5 Hasil rekomendasi kaji ulang manajemen diterapkan dan diverifikasi.
3. Melaporkan hasil evaluasi kinerja laboratorium uji	3.1 Kinerja laboratorium saat dilakukan evaluasi dilaporkan. 3.2 Laporan hasil evaluasi kinerja laboratoriu didokumentasikan sesuai prosedur pengendalian dokumen.

**BATASAN VARIABEL**

- Konteks variabel
  - Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan bahan evaluasi, melakukan evaluasi terhadap kinerja laboratorium uji, dan



melaporkan hasil evaluasi kinerja laboratorium uji dalam mengevaluasi kinerja laboratorium uji.

1.2 Evaluasi diarahkan untuk menganalisis dan memperbaiki akar penyebab ketidaksesuaian, meningkatkan tindak pencegahan ketidaksesuaian.

1.3 Rekaman-rekaman lainnya antara lain adalah hasil audit internal, hasil audit eksternal, dan buku catatan laboratorium.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer dengan perangkat lunak pengolah data dan pengolah kata yang legal

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Rekaman data hasil analisis (sampel rutin dan kontrol) dalam rentang waktu tertentu

2.2.2 Dokumen evaluasi kepuasan dari pelanggan (internal dan eksternal)

2.2.3 Dokumen program jaminan mutu dokumen hasil audit internal laboratorium uji

2.2.4 Dokumen hasil audit eksternal laboratorium uji

2.2.5 Dokumen tindakan perbaikan laboratorium uji

2.2.6 Dokumen laporan hasil kaji ulang

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

4.1.1 Perangkat lunak yang digunakan harus legal

4.1.2 Evaluasi kinerja laboratorium mengacu pada pedoman manajemen dan teknis laboratorium

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur evaluasi kinerja laboratorium uji

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengevaluasi kinerja laboratorium uji.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik dan simulasi di tempat uji kompetensi (TUK) maupun di tempat kerja.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan ketrampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

3.1.1 *Good laboratory practices (GLP)*

3.1.2 Standar Nasional Indonesia ISO/IEC 17025:2005 tentang Persyaratan kompetensi laboratorium uji dan laboratorium akreditasi

#### **3.2 Keterampilan**

3.2.1 Mengintepretasi hasil evaluasi dokumen sistem mutu laboratorium

3.2.2 Mengintepretasi data hasil audit internal dan eksternal

3.2.3 Mengintepretasi hasil evaluasi kepuasan pelanggan

3.2.4 Mengintepretasikan hasil evaluasi kaji ulang manajemen

3.2.5 Mengkomunikasikan hasil evaluasi kinerja laboratorium kepada pihak terkait.

3.2.6 Mampu melakukan inisiasi terhadap penyelesaian masalah

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

4.1 Disiplin

4.2 Teliti

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam menginterpretasikan hasil evaluasi kinerja laboratorium
- 5.2 Kecermatan dalam melakukan inisiasi terhadap penyelesaian masalah

**KODE UNIT : M.749000.138.01**

**JUDUL UNIT : Mengkaji Perkembangan Teknologi Analitik**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dibutuhkan dalam mengkaji perkembangan teknologi analitik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengikuti perkembangan teknologi analitik mutakhir	<p>1.1 Perkembangan <b>teknologi analitik</b> diidentifikasi dari jurnal-jurnal internasional analisis kimia.</p> <p>1.2 Terapan teknologi analitik mutakhir dipahami lebih lanjut dari brosur pabrikan instrumen analitik.</p> <p>1.3 Informasi lebih lanjut dilengkapkan melalui selancar internet.</p>
2. Memahami prinsip kerja teknologi analitik yang baru	<p>2.1 Prinsip kerja teknologi analitik dihimpun dari publikasi-publikasi ilmiah internasional.</p> <p>2.2 Perkembangan teknologi yang menghasilkan peningkatan efisiensi, akurasi, dan presisi analisis dipahami secara lebih rinci.</p> <p>2.3 Faktor-faktor pendukung pernyataan keunggulan-keunggulan teknologi analitik mutakhir, dilengkapkan dari bahan dan teknologi yang digunakan.</p>
3. Menyimpulkan hasil kajian teknologi analitik mutakhir	<p>3.1 Tingkat kesulitan penggunaan teknologi analitik mutakhir disimpulkan dari cara kerja instrumen analitik bersangkutan.</p> <p>3.2 Biaya pengoperasian alat per satuan sampel diperhitungkan dari informasi di dalam publikasi teknologi analitik.</p> <p>3.3 Teknologi analitik mutakhir diarsipkan sebagai dokumen tertulis.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk mengikuti perkembangan teknologi analitik mutakhir, memahami prinsip kerja teknologi analitik yang baru, dan mempelajari kemungkinan menggunakan

teknologi analitik yang baru dalam aktivitas mengkaji perkembangan teknologi analitik.

1.2 Teknologi analitik bisa berbentuk perangkat keras (instrumen analitik atau bagian dari instrumen analitik), perangkat lunak (teknik pengolahan sinyal analitik), atau cara kerja di dalam prosedur analisis.

1.3 Kompetensi ini menjadi dasar untuk memilih instrumen analitik mutakhir yang akan digunakan di laboratorium uji.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer dengan perangkat lunak untuk selancar internet

2.1.2 Sistem jaringan yang terhubung ke internet

### 2.2 Perlengkapan

2.1.1 Kertas dan printer

2.1.2 Jurnal internasional terkait teknologi analitik mutakhir

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mengkaji perkembangan teknologi analitik.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, dan praktik mengkaji perkembangan teknologi analitik mutakhir di tempat uji kompetensi (TUK) maupun di tempat kerja.

2. Persyaratan kompetensi
  - 2.1 M.749000.050.01 Menggunakan Perangkat Lunak Laboratorium Analitik
3. Pengetahuan dan ketrampilan yang diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Teori analisis kimia secara instrumental
    - 3.1.2 Prinsip kerja instrumen analitik (spektrofotometer, kromatograf, dan elektrometer)
    - 3.1.3 Teknik-teknik pembangkitan dan pengolahan sinyal analitik
    - 3.1.4 Perkembangan/perubahan azas dasar analisis kimia dalam 30 tahun terakhir
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Melakukan selancar internet
    - 3.2.2 Memahami publikasi berbahasa Inggris
    - 3.2.3 Menentukan teknologi yang digunakan dari sumber informasi yang terbatas
    - 3.2.4 Menyimpulkan hasil kajian ke dalam bentuk dokumen tertulis
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Disiplin
  - 4.2 Teliti
  - 4.3 Cermat
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menentukan prinsip teknologi yang diterapkan
  - 5.2 Ketepatan menghitung biaya operasional per satuan sampel

**KODE UNIT : M.749000.139.01**

**JUDUL UNIT : Menerapkan Perkembangan Teknologi Analitik ke Dalam Aktivitas Laboratorium Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dibutuhkan dalam menerapkan perkembangan teknologi analitik ke dalam aktivitas laboratorium uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan penerapan perkembangan teknologi analitik	1.1 Kebutuhan penggunaan teknologi analitik ditentukan dari rencana pengembangan aktivitas laboratorium. 1.2 Teknologi analitik terkini yang sesuai diidentifikasi dari kesimpulan kajian perkembangan teknologi instrumen analitik terkini. 1.3 Tambahan perkembangan teknologi analitik diunduh dari internet. 1.4 Ketersediaan SDM untuk menerapkan perkembangan teknologi analitik baru disiapkan sesuai kebutuhan. 1.5 Teknologi analitik dipilih berdasarkan karakteristik dan ketersediaan sumber daya.
2. Melaksanakan pengujian terhadap teknologi yang akan diterapkan	2.1 Kebutuhan perangkat keras dikaji. 2.2 Prosedur analisis disiapkan dengan teknologi yang akan diterapkan. 2.3 Hasil pengujian dievaluasi untuk mengetahui efektivitas dan efisiensinya. 2.4 Perbaikan karakteristik prosedur analisis dilaksanakan dengan memodifikasi langkah kerja. 2.5 Prosedur analisis dibakukan berdasarkan hasil kaji ulang modifikasi langkah kerja.
3. Mengesahkan dan mengkomunikasikan	3.1 Hasil verifikasi prosedur analisis dilaporkan sesuai prosedur. 3.2 Teknologi analitik yang akan diterapkan dikomunikasikan kepada personil terkait.

## **BATASAN VARIABEL**

### **1. Konteks variabel**

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk merencanakan penerapan perkembangan teknologi analitik, melaksanakan pengujian terhadap teknologi yang akan diterapkan, dan melaporkan hasil kajian perkembangan teknologi analitik dalam aktivitas menerapkan perkembangan teknologi analitik ke dalam aktivitas laboratorium uji.
- 1.2 Unit kompetensi ini juga berlaku untuk pengadaan instrumen analitik atau kelengkapan instrumen analitik di sebuah laboratorium analitik.
- 1.3 Karakteristik teknologi analitik terkait dengan limit deteksi, kepekaan, bias, selektifitas, kelinieran, kepresisian, keakuratan (karakteristik utama), kecepatan analisis, kemudahan pengoperasian, biaya analisis, dan tingkat ketegaran/kehandalan (karakteristik tambahan).

### **2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan**

#### **2.1 Peralatan**

- 2.1.1 Komputer dengan perangkat LAN
- 2.1.2 Hasil kajian teknologi analitik mutakhir

#### **2.2 Perlengkapan**

- 2.2.1 Rencana pengembangan laboratorium analitik
- 2.2.2 Data kompetensi dan dasar pendidikan analisis yang tersedia
- 2.2.3 Data ketersediaan prasarana
- 2.2.4 Dokumen hasil kajian perkembangan teknologi analitik

### **3. Peraturan yang diperlukan**

(Tidak ada.)

### **4. Norma dan standar**

#### **4.1 Norma**

- 4.1.1 Protokol perkembangan teknologi analitik



## 4.2 Standar

### 4.2.1 Prosedur penerapan perkembangan teknologi analitik ke dalam aktivitas laboratorium uji

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menerapkan perkembangan teknologi analitik ke dalam aktivitas laboratorium.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, dan simulasi di tempat uji kompetensi (TUK) maupun di tempat kerja.
- 1.3 Pengujian teknologi analitik yang memerlukan perangkat keras khusus dilaksanakan melalui kajian informasi yang dikumpulkan dari internet.

### 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.091.01 Menentukan Karakteristik Metode uji Kimia
- 2.2 M.749000.138.01 Mengkaji Perkembangan Teknologi Analitik

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Perkembangan teori analisis kimia terkini
- 3.1.2 Perkembangan terapan dan kebutuhan analisis kimia
- 3.1.3 Teknik analisis kimia terkini
- 3.1.4 Sistem penjaminan mutu laboratorium (ISO 17025)

#### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengidentifikasi kecenderungan perkembangan kebutuhan laboratorium uji
- 3.2.2 Mengidentifikasi kemampuan terapan teknologi analisis kimia yang tersedia
- 3.2.3 Mengidentifikasikan kemampuan analisis yang tersedia

3.2.4 Mensimulasikan terapan teknologi analisis kimia yang akan diadakan terhadap ketersediaan prasarana dan operator yang ada

3.2.5 Membuat laporan dan mengkomunikasikan hasil penerapan teknologi analitik di laboratorium uji

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin

4.2 Teliti

4.3 Cermat

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam mengidentifikasi kecenderungan perkembangan teknologi analitik

**KODE UNIT : M.749000.140.01**

**JUDUL UNIT : Mengembangkan Metode Uji**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dibutuhkan dalam mengembangkan metode uji.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengembangan metode uji	1.1 Arah pengembangan metode uji ditentukan dari adanya kebutuhan analisis kimia yang belum ada prosedur analisisnya. 1.2 Informasi mengenai metode uji dan teknik-teknik pemisahan/pengukuran analitik yang sesuai dengan sampel dan analit disiapkan melalui studi pustaka. 1.3 Arah terapan teknik pemisahan analitik ditentukan dari sifat matriks sampel. 1.4 Arah terapan teknik pengukuran analitik ditentukan dari sifat analit yang spesifik.
2. Merencanakan pengembangan metode uji	2.1 Metode uji dijabarkan ke dalam bentuk teknik pemisahan/pengukuran analitik. 2.2 Teknik pemisahan/pengukuran analitik dijabarkan ke dalam bentuk langkah-langkah kerja prosedur analisis. 2.3 Prosedur analisis direvisi berdasarkan pertimbangan teoritis. 2.4 Prosedur analisis hasil revisi disiapkan untuk pengujian.
3. Melakukan pengujian prosedur analisis	3.1 Prosedur analisis diuji untuk analisis kimia sampel simulasi. 3.2 Ketidaksesuaian langkah kerja direvisi berdasarkan hasil pengujian. 3.3 Prosedur analisis hasil pengujian disiapkan untuk validasi.
4. Melakukan validasi prosedur analisis	4.1 Parameter validasi untuk metode uji yang baru dikembangkan disiapkan sesuai kebutuhan. 4.2 Prosedur validasi disiapkan untuk analisis pelaksana. 4.3 Hasil proses validasi dievaluasi untuk revisi-akhir prosedur analisis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
5. Menggunakan hasil pengembangan metode uji	<p>5.1 Prosedur analisis hasil pengembangan metode uji disahkan sesuai prosedur.</p> <p>5.2 Metode uji yang telah disahkan digunakan sebagaimana mestinya.</p> <p>5.3 Proses validasi lengkap dilaksanakan secara paralel dengan penggunaan prosedur analisis.</p>

### BATASAN VARIABEL

#### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengembangan metode uji, merencanakan pengembangan metode uji, melakukan pengujian prosedur analisis, melakukan validasi prosedur analisis, dan menggunakan hasil pengembangan metode uji dalam mengembangkan metode uji.
- 1.2 Metode uji yang dikembangkan berbentuk prosedur analisis untuk sampel tertentu menggunakan teknik analisis tertentu.

#### 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan yang diperlukan

##### 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Informasi mengenai kebutuhan analisis yang belum ada prosedur analisisnya
- 2.1.2 Spesifikasi (jenis sampel, analit, tingkat ketelitian analisis, matriks pengganggu) prosedur analisis yang dibutuhkan
- 2.1.3 Sumber pustaka (buku teks, ASTM, kumpulan SNI, dan komputer dengan perangkat lunak untuk penelusuran internet)

##### 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Seperangkat peralatan analisis sesuai metode yang digunakan di dalam pengujian
- 2.2.2 Alat tulis kantor atau printer dan kertas
- 2.2.3 Alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, dan APD yang berhubungan dengan bahan kimia yang digunakan

### 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada)

### 4. Norma dan standar

#### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

#### 4.2 Standar

##### 4.2.1 Prosedur pengesahan metode uji yang baru dikembangkan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks Penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mengembangkan metode uji.

1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi yang terkait dengan pengembangan metode uji.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara: lisan, tertulis, demonstrasi, praktik, simulasi dan/atau portofolio di tempat uji kompetensi maupun di tempat kerja.

### 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.064.01 Melaksanakan Validasi/Revalidasi Metode Uji Mengikuti Prosedur

2.2 M.749000.114.01 Menentukan Parameter Validasi Metode Uji yang Baru Dikembangkan

### 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

#### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pengertian metode, teknik, dan prosedur

3.1.2 Teknik-teknik pemisahan analitik

3.1.3 Teknik-teknik pengukuran analitik

3.1.4 Validasi metode uji

3.1.5 Statistika pengukuran

- 3.1.6 ISO/IEC 17025:2005
  - 3.1.7 Jaminan mutu analisis
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Mencari informasi melalui pustaka dan internet
  - 3.2.2 Menjabarkan teknik pemisahan analitik dan teknik pengukuran analitik ke dalam bentuk prosedur analisis
  - 3.2.3 Menguji kinerja prosedur analisis
  - 3.2.4 Merencanakan validasi metode uji
  - 3.2.5 Mengintepretasi data hasil validasi metode uji
  - 3.2.6 Melaporkan hasil pengembangan metode
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Sistematis
  - 4.2 Cermat
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Keberhasilan dalam menentukan teknik pemisahan analitik yang akan digunakan
  - 5.2 Keberhasilan dalam menentukan teknik pengukuran analitik yang akan digunakan
  - 5.3 Ketelitian dalam menjabarkan teknik pemisahan analitik dan teknik pengukuran analitik ke dalam langkah-langkah kerja prosedur analisis

**KODE UNIT : M.749000.141.01**

**JUDUL UNIT : Menentukan Langkah Kerja Analisis Kimia yang Memerlukan Proses Otomatisasi**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan langkah kerja yang memerlukan proses otomatisasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan tingkat presisi dan akurasi hasil analisis yang diperlukan	1.1 Syarat keberterimaan untuk presisi dan akurasi hasil analisis ditentukan sesuai peruntukan hasil analisis. 1.2 Tingkat presisi dan akurasi hasil analisis dibandingkan dengan syarat keberterimaan. 1.3 Uji ketangguhan dilakukan untuk presisi dan akurasi hasil analisis yang keluar dari syarat keberterimaan.
2. Menguji nilai presisi dan akurasi dari langkah kerja tertentu	2.1 Uji presisi dan akurasi dilakukan untuk tiap langkah kerja yang menjadi <b>sumber bias</b> yang relatif besar. 2.2 Hasil uji presisi dan akurasi dihitung secara statistika. 2.3 Nilai presisi dan akurasi dibandingkan dengan syarat keberterimaan.
3. Menentukan langkah kerja yang akan diotomatiskan	3.1 Nilai presisi dan akurasi langkah kerja ditentukan dari hasil perhitungan statistika. 3.2 Langkah kerja dengan nilai presisi dan akurasi yang keluar dari syarat keberterimaan ditetapkan untuk <b>diotomatisasikan</b> .

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini digunakan untuk menentukan tingkat presisi dan akurasi analisis yang diperlukan, menguji nilai presisi dan akurasi dari langkah kerja tertentu, dan menentukan langkah kerja

yang harus diotomatiskan dalam menentukan langkah kerja yang memerlukan proses otomatisasi.

- 1.2 Proses otomatisasi bisa dilaksanakan untuk satu atau lebih langkah kerja analisis atau untuk keseluruhan proses analisis.
- 1.4 Sumber bias berhubungan dengan fluktuasi kondisi proses pada pelaksanaan langkah kerja.
- 1.5 Proses otomatisasi bisa bersifat berkesinambungan atau diskrit.
- 1.6 Unit kompetensi ini tidak berlaku untuk sistem otomatisasi pengendalian proses produksi mengikuti hasil analisis kimia.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data dengan perangkat lunak pengolahan data secara matematika dan statistika

2.1.2 Prosedur analisis yang akan diotomatisasikan

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Data hasil penentuan tingkat bias pada hasil analisis dan dari tiap langkah kerja analisis

2.2.2 Informasi peruntukan hasil analisis

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

(Tidak ada.)

### 4.2 Standar

4.2.1 Syarat keberterimaan nilai presisi dan akurasi



## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks penilaian**

#### **1.1 Unit kompetensi dapat diujikan secara:**

- 1.1.1 Lisan atau tulis untuk mengungkapkan penguasaan teori yang berhubungan dengan cara menentukan dan cara mengendalikan tingkat ketelitian analisis.
- 1.1.2 Praktik menentukan/memperkirakan langkah kerja analisis di dalam prosedur analisis yang menyebabkan nilai galat; dengan urutan mulai dari galat terbesar.
- 1.1.3 Praktik menghitung nilai galat analisis secara keseluruhan dan nilai galat analisis dari tiap langkah kerja analisis.
- 1.1.4 Observasi buku log catatan analisis di tempat kerja dan catatan perusahaan, dan laporan aktivitas menentukan langkah kerja analisis yang memerlukan otomatisasi.

#### **1.2 Perencanaan dan proses asesmen, harus bisa memperlihatkan:**

- 1.2.1 Kemampuan menganalisis data untuk menggali informasi mengenai sumber dan besaran galat analisis.
- 1.2.2 Kemampuan menentukan nilai galat tiap langkah kerja dan membuat urutan prioritas untuk diotomatisasikan.

### **2. Persyaratan kompetensi**

- 2.1 M.749000.064.01 Melaksanakan Validasi/Revalidasi Metode Uji Mengikuti Prosedur
- 2.2 M.749000.109.01 Menentukan Tingkat Ketelitian Langkah Kerja Analisis

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Teori galat
- 3.1.2 Seluk beluk otomatisasi di dalam analisis kimia
- 3.1.3 Pengertian presisi, akurasi, dan ketangguhan di dalam pengukuran kimia
- 3.1.4 Prinsip pengendalian proses pengukuran kimia

### 3.2 Keterampilan

3.2.1 Menentukan nilai presisi dan akurasi pengukuran

3.2.2 Menentukan nilai presisi, akurasi, ketangguhan proses pada tiap langkah kerja analisis

3.2.4 Menentukan langkah kerja analisis yang memerlukan proses otomatisasi

### 4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

4.3 Disiplin

### 5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menentukan langkah kerja yang memerlukan otomatisasi berdasarkan prosedur analisis dan data yang disajikan sebagai bahan uji

**KODE UNIT : M.749004.142.01**

**JUDUL UNIT : Merencanakan Otomatisasi Proses Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan otomatisasi proses analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan kebutuhan otomatisasi analisis kimia	<p>1.1 Prosedur analisis yang akan diotomatisasikan disiapkan sesuai kebutuhan.</p> <p>1.2 Langkah kerja analisis yang memiliki potensi galat yang besar ditentukan dari hasil analisis harian atau evaluasi hasil revalidasi metode uji dan kajian prosedur analisis.</p> <p>1.3 Langkah kerja analisis yang harus diotomatisasikan dipilih berdasarkan dokumen hasil penentuan langkah-langkah kerja analisis yang memerlukan otomatisasi.</p>
2. Memperkirakan teknik otomatisasi yang diperlukan	<p>2.1 Prosedur-prosedur analisis terotomatisasi untuk jumlah populasi sampel yang banyak dibuatkan dalam bentuk tabel.</p> <p>2.2 Teknik-teknik otomatisasi untuk meningkatkan kepresisian langkah kerja dibuatkan dalam bentuk tabel.</p>
3. Menentukan teknik otomatisasi yang akan digunakan	<p>3.1 Prosedur analisis diotomatisasi dan teknik-teknik otomatisasi langkah kerja analisis yang sesuai dengan kondisi sampel ditentukan dari tabel.</p> <p>3.2 Metode uji dan teknik otomatisasi dipilih berdasarkan spesifikasi teknis, nilai galat, kemudahan terapan, dan biaya.</p> <p>3.3 Prosedur analisis dan teknik otomatisasi yang sesuai dengan kondisi sampel dibuatkan spesifikasi teknisnya.</p>

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan kebutuhan otomatisasi analisis kimia, memperkirakan teknik otomatisasi yang diperlukan, dan menentukan teknik otomatisasi yang akan digunakan dalam merencanakan otomatisasi proses analisis kimia.

- 1.2 Proses otomatisasi dimaksud bisa untuk tujuan meningkatkan efisiensi analisis, atau untuk meningkatkan ketelitian analisis dengan menurunkan nilai galat analisis.
  - 1.3 Proses otomatisasi bisa untuk satu atau beberapa langkah kerja analisis sampai ke proses analisis secara lengkap (terutama dalam bentuk analisis injeksi alir).
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Peralatan-peralatan yang digunakan untuk proses otomatisasi langkah-langkah kerja analisis
      - 2.1.2 Tiap alat harus dilengkapi dengan data spesifikasi teknisnya
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Perlengkapan utama adalah dokumen hasil penentuan langkah-langkah kerja analisis yang memerlukan otomatisasi
      - 2.2.2 Perlengkapan tambahan adalah data hasil analisis kimia yang memuat hasil analisis yang keluar dari syarat keberterimaan analisis
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada).
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Prosedur merencanakan otomatisasi proses analisis kimia

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Unit kompetensi dapat diujikan secara:
    - 1.1.1 Lisan atau tulis untuk mengungkapkan penguasaan teori mengenai teknik-teknik otomatisasi proses analisis kimia

terutama mengenai analisis injeksi aliran, sensor, dan aktuator (meningkatkan sensitivitas).

1.1.2 Praktik membuat perencanaan proses otomatisasi pada langkah kerja analisis kimia berdasarkan data hasil validasi metode uji atau praktik membuat perencanaan untuk proses otomatisasi analisis kimia secara lengkap.

1.1.3 Observasi buku *log* catatan analisis di tempat kerja dan catatan perusahaan, buku *log* instrumen, dan laporan aktivitas melaksanakan perencanaan otomatisasi proses analisis kimia.

1.2 Prosedur penilaian yang dilakukan meliputi evaluasi mengenai:

1.2.1 Pengetahuan teoritis mengenai prinsip perencanaan otomatisasi analisis kimia.

1.2.2 Pengetahuan teoritis mengenai keterkaitan nilai ketangguhan proses dengan langkah kerja manual dan langkah kerja yang sudah diotomatisasikan.

1.2.3 Penguasaan teoritis mengenai proses pengukuran kimia (*chemical measurement process (CMP)*).

1.2.4 Kemampuan mengendalikan kondisi operasional langkah kerja yang mudah berfluktuasi.

## 2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.749000.113.01 Mengevaluasi Hasil Revalidasi Metode

2.2 M.749000.141.01 Menentukan Langkah Kerja yang Memerlukan Proses Otomatisasi

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

3.1.1 Azas-azas analisis kimia modern di dalam pengendalian proses pengukuran kimia (*chemical measurement processes*)

3.1.2 Perkembangan peran sains analitik terutama mengenai kemometri dan kontrol secara statistika

3.1.3 Hubungan antara parameter validasi/verifikasi dengan langkah-langkah kerja analisis

- 3.1.4 Prinsip pengendalian pada langkah kerja yang memiliki potensi galat terbesar
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Menentukan langkah atau langkah-langkah kerja analisis yang mengandung potensi memberikan galat terbesar
  - 3.2.2 Merencanakan proses otomatisasi yang sesuai dengan perbaikan langkah kerja analisis yang mengandung potensi memberikan galat terbesar
  - 3.2.3 Memberikan penjelasan secara teoritis mengenai pemilihan proses otomatisasi yang direncanakan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Berpikir secara holistik perencanaan otomatisasi proses analisis kimia dengan mempertimbangkan keseluruhan aspek langkah kerja
  - 4.2 Berdasarkan proses: proses otomatisasi harus mempertimbangkan ketepatan/kesamaan proses jika dilaksanakan secara berulang
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Kecermatan dalam menghubungkan nilai kepresisian dan keakuratan dengan langkah kerja yang memberikan kontribusi bias terbesar pada hasil analisis

**KODE UNIT : M.749000.143.01**

**JUDUL UNIT : Melaksanakan Otomatisasi Proses Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan otomatisasi proses analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan peralatan yang akan digunakan	1.1 Peralatan yang akan digunakan untuk proses otomatisasi dikaji sesuai kebutuhan. 1.2 Spesifikasi peralatan yang akan digunakan dipastikan sesuai dengan kebutuhan analisis. 1.3 Spesifikasi peralatan yang akan digunakan disesuaikan dengan spesifikasi katalog peralatan yang akan dipesan.
2. Memesan peralatan	2.1 Peralatan yang akan dipesan dipastikan spesifikasinya. 2.3 Peralatan dipesan sesuai prosedur.
3. Memasang peralatan	3.1 Peralatan yang diterima diverifikasi spesifikasinya. 3.2 Perbedaan spesifikasi dilaporkan sesuai prosedur. 3.3 Pemasangan peralatan dilakukan sesuai prosedur.
4. Melaksanakan proses otomatisasi	4.1 Peralatan terpasang diverifikasi unjuk kerjanya. 4.2 Nilai parameter ketangguhan langkah kerja yang diotomatisasikan diverifikasi. 4.3 Nilai ketangguhan hasil verifikasi dibandingkan sesuai prosedur.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan peralatan yang akan digunakan, memesan peralatan, memasang peralatan, dan melaksanakan proses otomatisasi dalam melaksanakan otomatisasi proses analisis kimia.
  - 1.2 Unit kompetensi ini bisa digunakan untuk proses otomatisasi langkah kerja analisis sampai ke proses otomatisasi analisis secara lengkap.

## 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

### 2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan-peralatan yang digunakan untuk proses otomatisasi sesuai prosedur

2.1.2 Peralatan lain yang tidak tersedia, harus dihadirkan dalam bentuk *brochure* yang berisi gambar peralatan (lengkap dengan spesifikasinya)

### 2.2 Perlengkapan

2.2.1 Dokumen hasil perencanaan otomatisasi langkah kerja analisis

2.2.2 Dokumen hasil penentuan langkah kerja yang perlu diotomatisasikan

2.2.3 Data spesifikasi peralatan untuk otomatisasi langkah kerja analisis

2.2.4 Data hasil verifikasi tiap peralatan

## 3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

## 4. Norma dan standar

### 4.1 Norma

4.1.1 Hasil validasi harus lebih baik

### 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur melaksanakan otomatisasi proses

4.2.2 Prosedur pemesanan peralatan

## **PANDUAN PENILAIAN**

### 1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan otomatisasi proses analisis kimia.

1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.



## 2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.749000.064.01 Melaksanakan Validasi/Revalidasi Metode Uji Mengikuti Prosedur
- 2.2 M.749000.141.01 Menentukan Langkah Kerja Analisis Kimia yang Memerlukan Proses Otomatisasi
- 2.3 M.749000.142.01 Merencanakan Proses Otomatisasi Analisis Kimia

## 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

### 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Azas-azas analisis kimia modern di dalam pengendalian proses pengukuran kimia (*chemical measurement process*)
- 3.1.2 Perkembangan peran sains analitik terutama mengenai kemometri dan kontrol secara statistika
- 3.1.3 Hubungan antara parameter validasi/verifikasi dengan langkah-langkah kerja analisis
- 3.1.4 Prinsip pengendalian pada langkah kerja yang memiliki potensi galat terbesar
- 3.1.5 Pokok pemikiran yang harus dilaksanakan di dalam otomatisasi analisis kimia.

### 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menentukan spesifikasi peralatan
- 3.2.2 Menentukan tata-cara pengadaan peralatan
- 3.2.3 Menguji kinerja peralatan yang akan digunakan
- 3.2.4 Memasang peralatan
- 3.2.5 Melaksanakan verifikasi unjuk kerja peralatan untuk membuktikan bahwa proses otomatisasi bisa berfungsi seperti yang direncanakan

## 4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti
- 4.2 Cermat
- 4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan spesifikasi peralatan

5.2 Kecermatan dalam menentukan nilai presisi dan akurasi sesuai syarat keberterimaan

**KODE UNIT : M.749000.144.01**

**JUDUL UNIT : Merencanakan Laboratorium Analisis Kimia**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini merupakan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan laboratorium analisis kimia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan dasar rancangan laboratorium analisis kimia.	<p>1.1 <b>Penggunaan data hasil analisis kimia</b> ditentukan berdasarkan proposal laboratorium yang akan didirikan.</p> <p>1.2 Tingkat ketelitian hasil analisis ditentukan berdasarkan penggunaan data hasil analisis kimia.</p> <p>1.3 Dasar rancangan tiap bagian laboratorium ditentukan berdasarkan tingkat ketelitian hasil analisis yang diperlukan.</p>
2. Menentukan peralatan yang akan digunakan	<p>2.1 Proses penyiapan sampel yang akan dilaksanakan ditentukan dari <b>sifat sampel</b>.</p> <p>2.2 Metode uji yang akan digunakan ditentukan dari <b>sifat analit</b>.</p> <p>2.3 Peralatan yang diperlukan ditentukan dari proses penyiapan sampel dan metode uji yang akan digunakan.</p>
3. Merancang skema ruangan laboratorium	<p>3.1 Posisi <b>bagian-bagian laboratorium</b> disusun berdasarkan pertimbangan kemudahan sirkulasi dan ketersediaan lahan.</p> <p>3.2 <b>Skema ruang timbang</b> disesuaikan dengan skala terkecil neraca yang akan digunakan mengikuti standar kebutuhan ruang.</p> <p>3.3 Skema dan ukuran ruangan lainnya disesuaikan dengan peralatan atau instrumen analitik yang akan ditempatkan mengikuti standar kebutuhan ruang.</p> <p>3.4 Skema laboratorium dirancang menggunakan perangkat lunak yang sesuai.</p>
4. Merancang pra-sarana untuk layanan instrumen	<p>4.1 Sumber listrik disusun dan ditempatkan mengikuti ketentuan</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
analitik	<p>standar kebutuhan kelistrikan laboratorium analisis instrumental.</p> <p>4.2 Unit utilitas instrumen analitik ditempatkan sesuai sifat utilitas bersangkutan mengikuti standar kebutuhan utilitas.</p> <p>4.3 Sistem peredaman interferensi elektromagnetik lingkungan kerja instrumen analitik disesuaikan dengan instrumen analitik bersangkutan.</p>
5. Menempatkan peralatan K3 laboratorium analisis kimia	<p>5.1 <b>Peralatan K3</b> disiapkan sesuai ketentuan laboratorium analisis kimia.</p> <p>5.2 Penempatan peralatan K3 dengan mempertimbangkan kemudahan dan potensi terjadinya kecelakaan.</p>

### BATASAN VARIABEL

#### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan dasar rancangan laboratorium analisis kimia, menentukan peralatan yang akan digunakan, merancang skema ruangan laboratorium, merancang pra-sarana untuk layanan instrumen analitik, dan menempatkan peralatan K3 laboratorium analisis kimia dalam merencanakan laboratorium analisis kimia.
- 1.2 Penggunaan data hasil analisis kimia antara lain untuk memperoleh kadar unsur tertentu di dalam bahan tambang, pemantauan proses secara rutin, penelitian, kelengkapan bahan bukti di peradilan, perlindungan konsumen, dan kelengkapan dokumen ekspor-impor.
- 1.3 Sifat sampel terpenting adalah mineral alam, kristal, logam, padatan, cairan, dan/atau gas serta kandungan bahan yang bisa mengganggu proses analisis.
- 1.4 Sifat analit terpenting adalah unsur/senyawaan, proksimat, spesiasi, mayor, minor, runut, dan/atau ultra-runut.
- 1.5 Bagian-bagian utama laboratorium analisis kimia adalah ruang preparasi, ruang timbang, ruang volumetrik, ruang instrumen analitik, ruang administrasi, ruang utilitas, dan gudang.

- 1.6 Ruang timbang empat desimal dilengkapi pintu geser dan ventilasi di bawah meja, sedangkan ruang timbang enam desimal dilengkapi pintu geser rangkap dua.
  - 1.7 Peralatan K3 laboratorium analisis kimia terutama adalah alat pemadam api ringan, shower, pencuci mata, *exhaust fan*, dan kotak pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) laboratorium kimia.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Proposal pendirian laboratorium analisis kimia
      - 2.1.2 Alat pengolah data dengan perangkat lunak (*software*) yang sesuai untuk membuat rancangan laboratorium analisis kimia
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Dokumen tingkat ketelitian analisis kimia yang diperlukan
      - 2.2.2 Skema (luas dan bentuk) ketersediaan lahan
      - 2.2.3 Spesifikasi neraca analitik yang akan digunakan
      - 2.2.4 Jenis, jumlah, dan spesifikasi instrumen analitik yang akan digunakan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar
      - 4.2.1 Standar kebutuhan ruangan berdasarkan personal lab dan peralatan
      - 4.2.2 Standar kebutuhan kelistrikan berdasarkan luas ruang dan instrumen analitik

## **PANDUAN PENILAIAN**

### **1. Konteks Penilaian**

- 1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam merencanakan laboratorium analisis kimia.
- 1.2 Penilaian dilakukan dengan tes tulis, lisan, dan praktik di laboratorium kimia di tempat kerja dan/atau di tempat uji kompetensi.

### **2. Persyaratan kompetensi**

(Tidak ada.)

### **3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan**

#### **3.1 Pengetahuan**

- 3.1.1 Bagian-bagian dan fungsi laboratorium analisis kimia
- 3.1.2 Utilitas laboratorium analisis kimia
- 3.1.3 Interferensi elektromagnetik dan cara-cara meredamnya
- 3.1.4 Kelistrikan laboratorium analisis kimia
- 3.1.5 Sistem pentanahan dan sangkar Faraday untuk laboratorium analisis kimia

#### **3.2 Keterampilan**

- 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak rancangan bangunan atau sejenisnya
- 3.2.2 Menyusun tata-ruang berdasarkan lahan yang tersedia
- 3.2.4 Menentukan persyaratan kondisi untuk neraca analitik dan instrumen analitik tertentu

### **4. Sikap kerja yang diperlukan**

- 4.1 Teliti
- 4.2 Cermat
- 4.3 Disiplin

## 5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam menyesuaikan sistem peredaman interferensi elektromagnetik lingkungan kerja instrumen analitik dengan instrumen analitik bersangkutan

### BAB III

#### KETENTUAN PENUTUP

Dengan ditetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Pengukuran Kuantitas Bidang Analisis Kimia maka SKKNI ini secara nasional menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan profesi, uji kompetensi dan sertifikasi profesi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA,



M. HANIF DHAKIRI