



**MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 331TAHUN 2020
TENTANG**

**PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA
KATEGORI INDUSTRI PENGOLAHAN GOLONGAN POKOK
INDUSTRI KENDARAAN BERMOTOR, *TRAILER* DAN SEMI *TRAILER*
PADA JABATAN KERJA *MANAGER*, *ENGINEER* DAN *MAINTAINER*
TRANSFORMASI INDUSTRI 4.0**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 31 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, perlu menetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Kendaraan Bermotor, *Trailer* dan Semi *Trailer* pada Jabatan Kerja *Manager*, *Engineer* dan *Maintainer* Transformasi Industri 4.0;
- b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Kendaraan Bermotor, *Trailer* dan Semi *Trailer* pada Jabatan Kerja *Manager*, *Engineer* dan *Maintainer* Transformasi Industri 4.0 telah disepakati melalui Konvensi Nasional pada 27 Februari 2020 di Jakarta;

- c. bahwa sesuai surat Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Industri, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri, Kementerian Perindustrian Nomor 619/BPSDMI.2/VI/2020 tanggal 11 Juni 2020 telah disampaikan permohonan penetapan Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Kendaraan Bermotor, *Trailer* dan *Semi Trailer* pada Jabatan Kerja *Manager*, *Engineer* dan *Maintainer* Transformasi Industri 4.0;
- 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. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 4, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia 5492);
- 3. 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);
- 4. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2015 tentang Pembangunan Sumber Daya Industri (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 146, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5708);
- 5. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 24);
- 6. Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2020 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 19);

7. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1792);
8. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 258);

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN TENTANG PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI INDUSTRI PENGOLAHAN GOLONGAN POKOK INDUSTRI KENDARAAN BERMOTOR, *TRAILER* DAN *SEMI TRAILER* PADA JABATAN KERJA *MANAGER*, *ENGINEER* DAN *MAINTAINER* TRANSFORMASI INDUSTRI 4.0.
- KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Kendaraan Bermotor, *Trailer* dan *Semi Trailer* pada Jabatan Kerja *Manager*, *Engineer* dan *Maintainer* Transformasi Industri 4.0 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 menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan, serta sertifikasi kompetensi.
- KETIGA : Pemberlakuan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dan penyusunan jenjang kualifikasi nasional sebagaimana dimaksud dalam Diktum KEDUA ditetapkan oleh Menteri Perindustrian dan/atau kementerian/lembaga teknis terkait sesuai dengan tugas dan fungsinya.

- KEEMPAT : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dikaji ulang setiap 5 (lima) tahun atau sesuai dengan kebutuhan.
- KELIMA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 16 November 2020

MENTERI KETENAGAKERJAAN

REPUBLIK INDONESIA,



LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 331 TAHUN 2020
TENTANG
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
NASIONAL INDONESIA KATEGORI INDUSTRI
PENGOLAHAN GOLONGAN POKOK INDUSTRI
KENDARAAN BERMOTOR, TRAILER DAN
SEMI TRAILER PENGOLAHAN GOLONGAN
POKOK INDUSTRI, TRAILER DAN SEMI
TRAILER PADA JABATAN KERJA *MANAGER*,
ENGINEER DAN *MAINTAINER* TRANSFORMASI
INDUSTRI 4.0

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Revolusi industri ke-4 merupakan perubahan besar dalam industri, yang ditandai dengan penggunaan robot/mesin pintar dan otomatisasi yang mengintegrasikan perangkat lunak, daya komputasi dan perangkat sensor, perpaduan teknologi yang mengintegrasikan antara sumber daya teknologi, sumber daya mesin, dan sumber daya manusia. Revolusi industri ini tidak hanya berpotensi merombak industri, tetapi juga mengubah berbagai aspek kehidupan manusia. Revolusi industri ini telah banyak diterapkan di berbagai negara, baik negara maju maupun berkembang untuk meningkatkan daya saing di pasar global.

Revolusi industri saat ini merupakan keniscayaan yang tidak dapat dibantah dan tidak boleh ditelantarkan, maka Pemerintah Republik Indonesia bertanggung jawab untuk membawa bangsa Indonesia memanfaatkan era kemajuan teknologi ini untuk lahir menjadi pemenang dan menjadi salah satu kekuatan ekonomi dunia. Pemerintah Republik Indonesia di tahun 2018 telah meluncurkan peta jalan *making indonesia 4.0* yang di dalamnya memuat aspirasi, strategi, dan cita-cita Indonesia di era industri keempat ini. Pemerintah telah menetapkan 5 industri prioritas dalam *making indonesia 4.0*, antara lain sektor otomotif, makanan dan minuman, tekstil dan busana, kimia dan elektronik. Untuk sektor otomotif

dengan fokus utama untuk memperkuat produksi lokal kendaraan *Internal Combustion Engine* (ICE) dan dengan target mempercepat ekspor, dimulai dari kendaraan jenis *Multi Purposes Vehicle* (MPV), *Low Cost Green Car* (LCGC) dan kendaraan listrik.

Sejalan dengan hal tersebut, Kementerian Perindustrian telah menetapkan arah pengembangan sektor industri otomotif dalam peta jalan pengembangan kendaraan bermotor, di dalam peta jalan tersebut ditargetkan peningkatan produksi kendaraan dari 1,2 juta unit tahun 2018 menjadi 2 juta unit tahun 2025 dan 20% dari kendaraan tersebut adalah kendaraan ramah lingkungan. Selain itu sektor otomotif ditargetkan mampu mengekspor 310 ribu unit kendaraan per tahun.

Untuk mengembangkan industri manufaktur nasional yang berdaya saing global, Pemerintah telah meluncurkan *making indonesia 4.0*, sebagai sebuah peta jalan yang terintegrasi untuk mengimplementasikan sejumlah strategi dalam memasuki era Industri 4.0. Pemerintah akan berfokus pada lima sektor prioritas untuk tahap awal dalam *making indonesia 4.0*, termasuk sektor industri otomotif. Berdasarkan hasil *self-assessment Indonesia Industry 4.0 Readiness Index* (INDI 4.0) bahwa industri otomotif cukup siap untuk memasuki era industri 4.0 dengan tantangan utama pada pilar “orang dan budaya” dan “manajemen dan organisasi”. Tantangan ini merupakan indikasi bahwa faktor kesiapan Sumber Daya Manusia (SDM) industri merupakan hal utama dalam transformasi industri 4.0. Untuk itu, diperlukan akselerasi program dalam upaya meningkatkan kompetensi SDM dibidang *manager*, *engineer* dan *maintainer* transformasi industri 4.0.

SKKNI merupakan landasan utama dalam sistem pengembangan SDM industri. Dengan tersedianya SKKNI pada suatu sektor industri atau bidang keahlian, maka akan memudahkan proses atau tahapan selanjutnya di dalam pengembangan SDM industri, antara lain:

1. Penyusunan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
2. Penyusunan program pendidikan berbasis kompetensi pada lembaga pendidikan/pelatihan baik formal maupun non-formal serta penyusunan materi pembelajarannya.

3. Pembentukan Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP), penyusunan skema sertifikasi, serta penyusunan materi uji kompetensi di LSP.
4. Pengembangan sistem kerja pada perusahaan industri

Dalam melakukan penyusunan SKKNI, praktisi industri merupakan pihak yang memiliki peranan paling penting. Rincian unit-unit kompetensi yang disusun merupakan potret riil pelaksanaan kerja di industri. Sementara pemerintah, dalam hal ini Direktorat Industri Maritim, Alat Transportasi dan Alat Pertahanan (IMATAP), Kementerian Perindustrian dan Pusat Pendidikan dan Pelatihan Industri, Kementerian Perindustrian berperan sebagai fasilitator kegiatan serta pemandu format penulisan.

Penetapan SKKNI pada sektor industri merupakan kewenangan Menteri Ketenagakerjaan, namun penyusunan SKKNI dilakukan oleh *stakeholders* pada masing-masing sektor. Oleh karena itu, untuk mendukung program *making Indonesia 4.0* khususnya dalam bidang pengembangan SDM 4.0 pada sektor industri, Direktorat IMATAP pada tahun 2019 menyusun rancangan SKKNI Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Kendaraan Bermotor, Trailer dan Semi Trailer pada Jabatan Kerja *Manager*, *Engineer* dan *Maintainer* Transformasi Industri 4.0.

Tabel 1.1 Klasifikasi Industri Kendaraan Bermotor, Trailer Dan Semi Trailer Bidang Transformasi Industri 4.0

KLASIFIKASI	KODE	JUDUL
Kategori	C	Industri Pengolahan
Golongan Pokok	29	Industri Kendaraan Bermotor, Trailer dan Semi Trailer
Area Pekerjaan	TDI	Transformasi Industri 4.0
Sub area Pekerjaan	01	Manager Transformasi Industri 4.0
	02	<i>Engineer</i> Transformasi Industri 4.0
	03	<i>Maintainer</i> Transformasi Industri 4.0
Penerbitan	1	

Kode pada digit ke-4, 5 dan 6 (TDI) adalah kepanjangan dari Transformasi Digital Industri.

B. Pengertian

Pengertian istilah-istilah teknis dalam dokumen ini dapat dilihat dan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Additive manufacturing* adalah proses *manufacturing* dengan prinsip penambahan material. *3D printing* termasuk ke dalam kelompok *additive manufacturing*, karena pada prosesnya terdapat penambahan material.
2. *Augmented reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut
3. *Augmented Reality (AR)* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata.
4. *Big data* adalah istilah yang menggambarkan *volume* data yang besar, baik data yang terstruktur maupun data yang tidak terstruktur.
5. *Clouding* adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer (komputasi) dan pengembangan berbasis internet (awan). Awan (*cloud*) adalah metafora dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan di diagram jaringan komputer.
6. *Condition monitoring* adalah proses pemantauan parameter kondisi mesin, sehingga perubahan yang signifikan merupakan indikasi kegagalan berkembang.
7. *Cyber security* adalah teknologi, proses dan praktik yang dirancang untuk melindungi jaringan, komputer, program dan data dari serangan, kerusakan atau akses yang tidak sah.
8. *Cycle time* adalah waktu dibutuhkan untuk menghasilkan satu unit produk mulai dari awal proses hingga proses yang paling akhir.
9. *Data analytics* adalah kegiatan untuk meneliti dan memeriksa data mentah untuk mendapatkan kesimpulan yang akurat berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

10. *Data mining* adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data dengan melakukan penggalian pola-pola dari data dengan tujuan untuk memanipulasi data menjadi informasi yang lebih berharga yang diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam basis data.
11. *Data security* adalah teknologi, proses dan praktik yang dirancang untuk melindungi jaringan, komputer, program dan data dari serangan, kerusakan atau akses yang tidak sah. *Cyber security* juga disebut sebagai upaya untuk melindungi informasi dari adanya *cyber attack*.
12. *Deployment strategy* adalah suatu proses manajemen yang bertujuan untuk menyelaraskan seluruh fungsi dan aktivitas organisasi dalam mendukung rencana strategi dengan tindakan, tanggung jawab yang tepat guna mencapai tujuan organisasi.
13. *Digital assisstant* adalah sebuah alat elektronik yang berbasis komputer dan berbentuk kecil serta dapat dibawa ke mana-mana.
14. *Enterprise resources planning* adalah sistem informasi yang diperuntukkan bagi perusahaan manufaktur maupun jasa yang berperan mengintegrasikan dan mengotomasikan *business proces* yang berhubungan dengan aspek operasi, produksi maupun distribusi di perusahaan bersangkutan.
15. *Gap analysis* adalah alat evaluasi bisnis yang menitikberatkan pada kesenjangan kinerja perusahaan saat ini dengan kinerja yang sudah ditargetkan sebelumnya dengan mengidentifikasi tindakan-tindakan yang diperlukan untuk mengurangi kesenjangan atau mencapai kinerja yang diharapkan pada masa datang.
16. *Glasses* adalah perangkat ini menampilkan informasi dalam format bergaya telepon pintar, yang bisa terhubung ke internet melalui perintah suara bahasa alami.

17. *Human Machine Interface* (HMI) adalah sistem yang menghubungkan antara manusia dan mesin. HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status, baik dengan manual maupun melalui visualisasi komputer yang bersifat *real time*.
18. Industri 4.0 adalah perpaduan antara dunia fisik nyata dengan dunia virtual dimana otomasi dan pertukaran data secara *real time* dalam sistem produksi pintar dan mata rantainya terjadi. Istilah ini mencakup diantaranya sistem siber-fisik, internet untuk segala, komputasi awan, dan komputasi kognitif.
19. Internalisasi adalah penanaman perilaku, sikap, dan nilai seseorang yang di dapatkannya dalam proses pembinaan, belajar, dan bimbingan.
20. *Internet of Things* (IoT) adalah teknologi yang memungkinkan benda-benda di sekitar kita terhubung dengan jaringan internet.
21. *Key Performance Indicators* (KPI) adalah salah satu jenis pengukuran kinerja yang digunakan untuk mengukur seberapa baik suatu perusahaan/organisasi, proyek, unit kerja, departemen ataupun individu mencapai sasaran dan tujuan strategis yang telah ditetapkan.
22. *Lean manufacturing* adalah praktik produksi yang mempertimbangkan segala pengeluaran sumber daya yang ada untuk mendapatkan nilai ekonomis terhadap pelanggan tanpa adanya pemborosan, dan pemborosan inilah yang menjadi target untuk dikurangi.
23. Manajemen kualitas adalah tindakan mengawasi semua kegiatan dan tugas-tugas yang diperlukan untuk mempertahankan tingkat keunggulan yang diinginkan. Ini termasuk penentuan kebijakan mutu, menciptakan dan menerapkan perencanaan mutu dan jaminan dan kontrol kualitas dan peningkatan kualitas.
24. Manajemen *maintenance* adalah pengelolaan pekerjaan perawatan dengan melalui suatu proses perencanaan, pengorganisasian serta pengendalian operasi perawatan untuk memberikan performansi mengenai fasilitas industri.
25. Manajemen produksi adalah kegiatan untuk mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan berbagai sumber daya antara lain

sumber daya manusia, alat, dana, dan bahan, secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan sebuah barang atau jasa.

26. *Business model* adalah suatu cara yang dapat menggambarkan pemikiran tentang bagaimana menangkap nilai-nilai baik itu ekonomi, sosial, ataupun bentuk-bentuk nilai lainnya. Model *Bisnis* dipakai untuk menunjukkan aspek inti suatu bisnis, termasuk mencakup maksud dan tujuan, apa yang ditawarkan, strategi, infrastruktur, struktur organisasi, praktik-praktik niaga, serta kebijakan-kebijakan dan proses-proses operasional.
27. *Monitoring solutions* adalah teknologi untuk melakukan monitor kegiatan yang memanfaatkan *big data*, IoT dan teknologi *mobile solution*.
28. *Monitoring system* adalah *tool* untuk melakukan *monitoring*/pengawasan pada elemen-elemen dalam jaringan komputer.
29. *Net profit* adalah jumlah laba bersih dengan total jumlah pendapatan perusahaan. Sementara *ratio profit margin* menggambarkan laba perusahaan yang dibandingkan dengan pendapatan perusahaan
30. *Networking* adalah praktik menghubungkan 2 (dua) atau lebih perangkat komputer bersama-sama untuk tujuan berbagi (*sharing*) data serta berbagai manfaat lainnya (*resources*).
31. *Operating profit margin* adalah rasio yang digunakan untuk mengukur seberapa besar kemampuan dalam menghasilkan laba operasi (laba usaha) dari penjualan bersih perusahaan selama periode waktu tertentu.
32. *Output* adalah hasil yang diperoleh dari kegiatan ekonomi untuk menghasilkan atau menambah nilai guna suatu barang atau jasa.
33. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keefektifan suatu mesin atau peralatan yang ada. Umumnya, OEE digunakan sebagai indikator performansi suatu mesin atau peralatan dengan memperhitungkan *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product*.

34. *Pattern recognition* adalah merupakan bidang dalam pembelajaran mesin dan dapat diartikan sebagai tindakan mengambil data mentah dan bertindak berdasarkan klasifikasi data.
35. *Pilot project* adalah proyek untuk pelaksanaan kegiatan percontohan yang dirancang sebagai pengujian atau *trial* dalam rangka untuk menunjukkan keefektifan suatu implementasi solusi, mengetahui dampak implementasi solusi dan nilai keekonomisannya.
36. *Predictive maintenance* adalah menganalisa suatu kondisi peralatan dari *trend* perilaku peralatan. *Trend* ini dapat digunakan untuk memprediksi sampai kapan peralatan mampu beroperasi secara normal.
37. *Programming* adalah sebuah proses untuk menulis, memperbaiki, menguji, dan memelihara kode-kode dalam membuat sebuah program komputer.
38. *Remote diagnostics* adalah tindakan mendiagnosis gejala, masalah dari jarak jauh.
39. *Return on Investment (ROI)* adalah laba atas investasi yang dihitung berdasarkan hasil pembagian dari pendapatan yang dihasilkan dengan besaran modal yang ditanam. ROI berperan penting guna memberikan informasi mengenai ukuran keuntungan bisnis dengan jelas sehingga segala kegiatan operasional dapat dievaluasi tingkat pengembalian investasinya.
40. *Roadmap transformasi 4.0* adalah tahapan/proses menuju pencapaian target transformasi industri 4.0 dengan menggunakan teknologi yang mengintegrasikan dunia fisik, digital, dan biologis, sehingga terjadi perubahan mendasar di bidang manufaktur yang melibatkan diantaranya cara proses produksi, logistik, manajemen kualitas dan energi.
41. *Robotic* adalah seperangkat alat mekanik yang bisa melakukan tugas fisik, baik dengan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan).

42. Sistem produksi adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk mengolah atau mengubah sejumlah masukan (*input*) menjadi sejumlah keluaran (*output*) yang memiliki nilai tambah.
43. *Smart maintenance* adalah perawatan rutin dengan menggunakan sistem IoT, *big data* dan teknologi *mobile solution*.
44. Solusi industri 4.0 adalah solusi yang bisa diimplementasikan untuk pencapaian target transformasi industri 4.0 di sistem produksi dan mata rantainya seperti logistik dan *supply* ke *customer*.
45. Teknologi industri 4.0 adalah teknologi-teknologi utama yang bisa digunakan untuk mengimplementasikan transformasi industri 4.0 seperti otomatisasi sistem produksi, robotik serta teknologi *big data* dan analitik.
46. Transformasi industri 4.0 adalah transformasi yang menggunakan teknologi maju yang mengintegrasikan dunia fisik, digital, dan biologis, sehingga terjadi perubahan mendasar dalam cara proses produksi dan mata rantainya (*logistic* dan *customer*).
47. *Vertical horizontal integration* adalah keadaan dimana sebuah perusahaan mengintegrasikan produksi dari barang atau jasa yang masih ada di dalam satu tahap produksi di dalam rantai pasok, baik melalui ekspansi internal, akuisisi, ataupun *merger*.
48. *Virtual Reality* (VR) adalah realitas maya adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer.
49. *Work Breakdown Structure* (WBS) adalah suatu metode pengorganisasian proyek menjadi struktur pelaporan hierarkis. WBS digunakan untuk melakukan *breakdown* atau memecahkan tiap proses pekerjaan menjadi lebih detail.

C. Penggunaan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia

Standar Kompetensi dibutuhkan oleh beberapa lembaga/institusi yang berkaitan dengan pengembangan sumber daya manusia, sesuai dengan kebutuhan masing-masing:

1. Untuk institusi pendidikan dan pelatihan
 - 1.1 Memberikan informasi untuk pengembangan program dan kurikulum.
 - 1.2 Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan dan penilaian.
2. Untuk dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja
 - 2.1 Membantu dalam rekrutmen.
 - 2.2 Membantu penilaian unjuk kerja.
 - 2.3 Membantu dalam menyusun uraian jabatan.
 - 2.4 Membantu dalam mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasar kebutuhan dunia usaha/industri.
3. Untuk institusi penyelenggara sertifikasi
 - 3.1 Sebagai acuan dalam merumuskan paket-paket program sertifikasi sesuai dengan kualifikasi dan levelnya.
 - 3.2 Sebagai acuan dalam penyelenggaraan sertifikasi.

D. Komite Standar Kompetensi

1. Komite standar kompetensi

Susunan komite standar kompetensi pada Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (RSKKNi) Bidang Transformasi Industri 4.0 melalui Keputusan Menteri Perindustrian Nomor 1456 Tahun 2019 tentang Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian.

Tabel 1.2 Susunan Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian

NO.	NAMA	INSTANSI	JABATAN DALAM TIM
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Sekretaris Jenderal	Kementerian Perindustrian	Pengarah
2.	Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Industri	Kementerian Perindustrian	Pengarah
3.	Direktur Jenderal Industri Kimia, Farmasi, dan Tekstil	Kementerian Perindustrian	Pengarah
4.	Direktur Jenderal Industri Agro	Kementerian Perindustrian	Pengarah

NO.	NAMA	INSTANSI	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
5.	Direktur Jenderal Industri Logam Mesin,	Kementerian Perindustrian	Pengarah
6.	Direktur Jenderal Industri Kecil, Menengah, dan Aneka	Kementerian Perindustrian	Pengarah
7.	Direktur Jenderal Ketahanan, Perwilayahan, dan Akses Industri Internasional	Kementerian Perindustrian	Pengarah
8.	Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri	Kementerian Perindustrian	Ketua
9.	Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Industri	Kementerian Perindustrian	Sekretaris
10.	Kepala Biro Hukum	Kementerian Perindustrian	Sekretaris
11.	Direktur Jenderal Industri Agro	Kementerian Perindustrian	Anggota
12.	Sekretaris Direktorat Jenderal Industri Agro	Kementerian Perindustrian	Anggota
13.	Direktur Industri Hasil Hutan dan Perkebunan	Kementerian Perindustrian	Anggota
14.	Direktur Industri Makanan, Hasil Laut, dan Perikanan	Kementerian Perindustrian	Anggota
15.	Direktur Industri Minuman, Hasil Tembakau, dan Bahan Penyegar	Kementerian Perindustrian	Anggota
16.	Direktur Jenderal Industri Kimia, Farmasi, dan Tekstil	Kementerian Perindustrian	Anggota
17.	Sekretaris Direktorat Jenderal Industri Kimia, Farmasi, dan Tekstil	Kementerian Perindustrian	Anggota
18.	Direktur Industri Kimia Hulu	Kementerian Perindustrian	Anggota
19.	Direktur Industri Kimia Hilir dan Farmasi	Kementerian Perindustrian	Anggota
20.	Direktur Industri Semen, Keramik, dan Bahan Galian Nonlogam	Kementerian Perindustrian	Anggota

NO.	NAMA	INSTANSI	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
21.	Direktur Industri Tekstil, Kulit, dan Alas Kaki	Kementerian Perindustrian	Anggota
22.	Direktur Jenderal Industri Logam Mesin, Alat Transportasi, dan Elektronika	Kementerian Perindustrian	Anggota
23.	Sekretaris Direktorat Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi dan Elektronika	Kementerian Perindustrian	Anggota
24.	Direktur Industri Logam	Kementerian Perindustrian	Anggota
25.	Direktur Industri Permesinan dan Alat Mesin Pertanian	Kementerian Perindustrian	Anggota
26.	Direktur Industri Maritim, Alat Transportasi, dan Alat Pertahanan	Kementerian Perindustrian	Anggota
27.	Direktur Industri Elektronika dan Telematika	Kementerian Perindustrian	Anggota
28.	Direktur Jenderal Industri Kecil, Menengah dan Aneka	Kementerian Perindustrian	Anggota
29.	Sekretaris Direktorat Jenderal Industri Kecil, Menengah dan Aneka	Kementerian Perindustrian	Anggota
30.	Direktur Industri Kecil dan Menengah Pangan Barang dari Kayu, dan Furnitur	Kementerian Perindustrian	Anggota
31.	Direktur Industri Kecil dan Menengah Kimia, Sandang, Kerajinan, dan Industri Aneka	Kementerian Perindustrian	Anggota
32.	Direktur Industri Kecil dan Menengah Logam, Mesin, Elektronika, dan Alat Angkut	Kementerian Perindustrian	Anggota
33.	Sekretaris Direktorat Jenderal Ketahanan, Perwilayahan, dan Akses Industri Internasional	Kementerian Perindustrian	Anggota
34.	Direktur Akses Sumber Daya Industri dan Promosi Internasional	Kementerian Perindustrian	Anggota

2. Tim Perumus Standar Kompetensi

Susunan tim perumus dibentuk berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri selaku Ketua Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian Nomor 2373/BPSDMI/KEP/XII/2019 tanggal 9 Desember 2019 tentang Tim Perumus Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Transformasi Industri 4.0

Tabel 1.3 Tim Perumusan Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Transformasi Industri 4.0

NO	NAMA	INSTANSI/ INSTITUSI	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Putu Juli Ardika	Direktorat Industri Maritim, Alat Transportasi, dan Alat Pertahanan, Ditjen ILMATE, Kementerian Perindustrian	Ketua Tim
2.	Heru Gunawan	Direktorat Industri Maritim, Alat Transportasi, dan Alat Pertahanan, Ditjen ILMATE, Kementerian Perindustrian	Anggota
3.	Isman Anshori	Direktorat Industri Maritim, Alat Transportasi, dan Alat Pertahanan, Ditjen ILMATE, Kementerian Perindustrian	Anggota
4.	Toto Suharto	PT Robert Bosch Indonesia	Anggota
5.	Safri Susanto	PT Festo Indonesia	Anggota
6.	Jhon Natanael	PT Festo Indonesia	Anggota
7.	Fadli Hamsani	PT <i>Schneider Electric Manufacturing</i>	Anggota
8.	Paryanto	Universitas Diponegoro	Anggota
9.	Dhuha Abdul	PT Robert Bosch Indonesia	Anggota
10.	Yanuarto Widihandono	Institut Otomotif Indonesia	Anggota
11.	Yuliartiko	Institut Otomotif Indonesia	Anggota
12.	Lusi Safitri	PT Mitsubishi Motors Krama Yudha Indonesia	Anggota
13.	Amirul Chusni	PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia	Anggota

NO	NAMA	INSTANSI/ INSTITUSI	JABATAN DALAM TIM
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
14.	Mo Daniel Setiawan	PT Toyota Motor <i>Manufacturing</i> Indonesia	Anggota
15.	Daniel Oktasela	PT Akebono Brake Astra Indonesia	Anggota
16.	Jhony Sitompul	PT Indolakto	Anggota
17.	Joki Frawa	PT Inti Ganda Perdana	Anggota
18.	Ofan Subroto	PT Inti Ganda Perdana	Anggota
18.	Lutfi Gusman	PT Astra Otoparts Tbk	Anggota
19.	Ayyasy Azzurqo	PT Astra Otoparts Tbk	Anggota
20.	Wan Fauzi	Perkumpulan Industri Kecil- Menengah Komponen Otomotif	Anggota

3. Tim Verifikasi SKKNI

Susunan tim verifikasi dibentuk berdasarkan Surat Keputusan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri selaku Ketua Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian Nomor 2374/BPSDMI/KEP/XII/2019 tanggal 9 Desember 2019 tentang Tim Verifikasi Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Transformasi Industri 4.0.

Tabel 1.4 Tim Verifikasi Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Transformasi Industri 4.0

NO	NAMA	INSTANSI	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1	Muhammad Fajri	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri, Kementerian Perindustrian	Ketua
2	Prof Drajad Irianto	Institut Teknologi Bandung	Anggota
3	Anshari Bukhari	Tenaga Ahli Industri	Anggota
4	Inda Mapiliandari	Politeknik AKA Bogor	Anggota
5	Gunawan	Politeknik STTT Bandung	Anggota
6	Bambang Riznanto	Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri Kimia, Farmasi, Tekstil, Logam, Mesin, Alat Transportasi dan Elektronika	Anggota
7	Catur Basuki	Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri Kimia, Farmasi, Tekstil, Logam, Mesin, Alat Transportasi dan Elektronika	Anggota
8	Ridho Befandri	Pusat Pendidikan dan Pelatihan Industri	Anggota
9	Rensyaputra	Direktorat Industri Maritim, Alat Transportasi dan Alat Pertahanan	Anggota

BAB II

STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI DASAR
Melakukan transformasi industri 4.0 untuk meningkatkan fleksibilitas, produktivitas dan daya saing	Mengelola transformasi industri 4.0 (<i>manager</i> transformasi industri 4.0)	Merumuskan aspirasi transformasi industri 4.0
		Merumuskan peluang penerapan transformasi industri 4.0
		Merencanakan transformasi industri 4.0
		Melakukan <i>pilot project</i> industri 4.0
		Mengevaluasi implementasi solusi transformasi teknologi industri 4.0
		Mengevaluasi dampak penerapan transformasi industri 4.0
	Merekayasa transformasi industri 4.0 (<i>engineer</i> transformasi industri 4.0)	Merencanakan rekayasa kasus bisnis industri 4.0
		Mengimplementasikan kasus bisnis untuk penerapan industri 4.0
		Melakukan internalisasi solusi kasus bisnis industri 4.0
	Memelihara transformasi industri 4.0 (<i>maintainer</i> transformasi industri 4.0)	Mengelola <i>smart maintenance</i>
		Menggunakan <i>digital assistance</i> sesuai <i>core technology</i> 4.0
		Melakukan <i>predictive maintenance</i> sesuai <i>core technology</i> 4.0

B. Daftar Unit Kompetensi

NO	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
1.	C.29TDI01.001.1	Merumuskan Aspirasi Transformasi Industri 4.0
2.	C.29TDI01.002.1	Merumuskan Peluang Penerapan Transformasi Industri 4.0
3.	C.29TDI01.003.1	Merencanakan Transformasi Industri 4.0
4.	C.29TDI01.004.1	Melakukan <i>Pilot Project</i> Industri 4.0
5.	C.29TDI01.005.1	Mengevaluasi Implementasi Solusi Transformasi Teknologi Industri 4.0
6.	C.29TDI01.006.1	Mengevaluasi Dampak Penerapan Transformasi Industri 4.0
7.	C.29TDI02.001.1	Merencanakan Rekayasa Kasus Bisnis Industri 4.0

NO	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
8.	C.29TDI02.002.1	Mengimplementasikan Kasus Bisnis Untuk Penerapan Industri 4.0
9.	C.29TDI02.003.1	Melakukan Internalisasi Solusi Kasus Bisnis Industri 4.0
10.	C.29TDI03.001.1	Mengelola <i>Smart Maintenance</i>
11.	C.29TDI03.002.1	Menggunakan <i>Digital Assistance</i> Sesuai <i>Core Technology</i> 4.0
12.	C.29TDI03.003.1	Melakukan <i>Predictive Maintenance</i> Sesuai <i>Core Technology</i> 4.0

KODE UNIT : C.29TDI01.001.1

JUDUL UNIT : Merumuskan Aspirasi Transformasi Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merumuskan aspirasi transformasi industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengenali industri 4.0	1.1 Latar belakang, keuntungan dan tantangan industri 4.0 diidentifikasi. 1.2 Teknologi informasi yang mendukung kinerja industri 4.0 diidentifikasi. 1.3 Karakteristik industri diidentifikasi secara holistik . 1.4 Kualifikasi Sumber Daya Manusia (SDM) diformulasikan sesuai dengan karakteristik industri 4.0.
2. Mengidentifikasi core element industri 4.0	2.1 Core technology untuk industri 4.0 diidentifikasi. 2.2 Core process yang relevan untuk industri dikategorikan berdasarkan kasus bisnis. 2.3 Persyaratan kualifikasi personil dan proses kerja untuk industri 4.0 diidentifikasi.
3. Membuat peta pemangku kepentingan terkait kebutuhan transformasi industri 4.0	3.1 Pemangku kepentingan terkait transformasi industri 4.0 diidentifikasi. 3.2 <i>Current condition</i> pemangku kepentingan dipetakan berdasarkan fungsi organisasi.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Teknologi informasi mencakup dan tidak terbatas pada *big data, programming, networking, human machine interfaces*.
 - Industri mencakup dan tidak terbatas pada industri otomotif (manufaktur, komponen dan industri penunjangnya).
 - Secara holistik adalah mencakup rantai pasok industri secara keseluruhan.
 - Core element* mencakup dan tidak terbatas *technology, process* dan *people*.

- 1.5 *Core technology* mencakup dan tidak terbatas *robotic, big data, augmented reality, additive manufacturing, cyber security, clouding, Internet of Things (IoT), vertical horizontal integration*, dan *simulation*.
 - 1.6 *Core process* mencakup dan tidak terbatas pada produksi, logistik, dan *quality*.
 - 1.7 *Current condition* mencakup dan tidak terbatas pada *engagement* dan *Key Performance Indicator (KPI)*.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen struktur organisasi
 - 2.1.2 *Policy management document*
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Expert judgement*
 - 2.2.2 *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index (INDI 4.0)*
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 terhadap pengetahuan, keterampilan, sikap kerja dalam merumuskan aspirasi transformasi industri 4.0.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:
 - 1.2.1 Wawancara.
 - 1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, dan/atau evaluasi portofolio.
 - 1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Business process*

3.1.2 *Manufacturing system*

3.1.3 *Stakeholders analysis*

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Analytic and conceptual thinking*

3.2.2 *Communication skill*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam memetakan *current condition* pemangku kepentingan berdasarkan fungsi organisasi

KODE UNIT : C.29TDI01.002.1

JUDUL UNIT : Merumuskan Peluang Penerapan Transformasi Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merumuskan peluang penerapan transformasi industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan <i>business model analysis</i> dan <i>business proces</i> yang sedang berjalan	1.1 Business model yang sedang berjalan diidentifikasi. 1.2 Peluang <i>business model</i> baru diidentifikasi berdasarkan transformasi industri 4.0. 1.3 <i>Business proces</i> yang terjadi pada fungsi organisasi dipetakan sesuai dengan peluang penerapan transformasi industri 4.0. 1.4 Peningkatan pencapaian target kinerja dikaji sesuai dengan peluang kebutuhan perlunya transformasi industri 4.0.
2. Melakukan <i>gap analysis</i> kebutuhan transformasi industri 4.0	2.1 Hasil analisis kebutuhan transformasi industri 4.0 dibandingkan dengan kondisi saat ini. 2.2 Penerapan transformasi industri 4.0 dianalisis berdasarkan peluang peningkatan capaian kinerja.
3. Menentukan peluang peningkatan capaian kinerja	3.1 Ruang lingkup transformasi industri 4.0 ditentukan berdasarkan strategi perusahaan. 3.2 Capaian kinerja yang akan dicapai ditetapkan sesuai dengan ruang lingkup transformasi industri 4.0.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Gap analysis* mencakup dan tidak terbatas pada perkiraan waktu, biaya, dan sumber daya yang dibutuhkan dalam mencapai keadaan perusahaan yang diharapkan.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

2.1 Peralatan

2.1.1 Dokumen *bussiness model*

2.1.2 Dokumen bisnis proses

2.1.3 Dokumen *Key Performance Indicator* (KPI) Perusahaan

2.1.4 Peta kebutuhan transformasi industri 4.0 pemangku kepentingan

2.2 Perlengkapan

2.2.1 *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index* (INDI 4.0)

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 terhadap pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merumuskan peluang penerapan transformasi industri 4.0.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:

1.2.1 Wawancara.

1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, dan/atau evaluasi portofolio.

1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Business process*

3.1.2 *Manufacturing system*

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Analytic and conceptual thinking*

3.2.2 *Communication skills*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

4.3 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menganalisis penerapan transformasi industri

4.0 berdasarkan peluang peningkatan capaian kinerja

KODE UNIT : C.29TDI01.003.1

JUDUL UNIT : Merencanakan Transformasi Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan transformasi industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan target transformasi industri 4.0	<p>1.1 Parameter <i>Key Performance Indicator (KPI)</i> transformasi industri 4.0 ditentukan sesuai dengan ruang lingkup yang telah ditetapkan.</p> <p>1.2 Tahapan capaian target ditentukan untuk memastikan penerapan transformasi industri 4.0 sesuai rencana.</p> <p>1.3 <i>Business model</i> ditentukan dengan memperhatikan peluang bisnis baru.</p>
2. Membuat transformasi <i>business process</i> dan <i>roadmap</i> transformasi industri 4.0	<p>2.1 Proyek transformasi industri 4.0 yang akan diimplementasikan diidentifikasi.</p> <p>2.2 Target transformasi <i>business process</i> dirumuskan sesuai dengan KPI transformasi industri 4.0.</p> <p>2.3 Roadmap transformasi dirumuskan sesuai dengan target transformasi industri 4.0.</p>
3. Membuat strategi penerapan <i>roadmap</i> transformasi 4.0	<p>3.1 Penerapan transformasi 4.0 dikaji untuk mengantisipasi kondisi bisnis yang <i>Volatile, Uncertainty, Complexity, Ambiguity</i> (VUCA).</p> <p>3.2 Strategi transformasi 4.0 dirumuskan dengan mempertimbangkan kondisi internal dan eksternal perusahaan.</p>
4. Melakukan <i>deployment strategy</i> transformasi industri 4.0	<p>4.1 KPI masing-masing proyek transformasi ditentukan berdasarkan target transformasi industri 4.0.</p> <p>4.2 Pendelegasian proyek kepada pemangku kepentingan terkait ditentukan sesuai dengan tanggung jawab bagian <i>business process</i>.</p> <p>4.3 Rencana kerja masing-masing proyek dipastikan telah tersusun sesuai dengan roadmap transformasi industri 4.0.</p> <p>4.4 KPI masing-masing proyek diintegrasikan sesuai dengan target transformasi industri 4.0.</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
5. Mengevaluasi perencanaan proyek transformasi industri 4.0	<p>5.1 <i>Return of Investment (ROI)</i>, <i>impact</i>, metode baru, <i>core technology</i>, perencanaan SDM, pendanaan dianalisis untuk memastikan tercapainya target transformasi industri 4.0.</p> <p>5.2 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i> untuk transformasi 4.0 dipastikan.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 KPI tranformasi mencakup dan tidak terbatas *Spesific, Measureable, Achievable, Realistic, Time* (SMART) dan *Quality, Cost, Safety, Delivery, Morality, Productivity and Environment* (QCDSMPE).
- 1.2 *Roadmap* tranformasi industri 4.0 dapat menggambarkan *journey* transformasi industri 4.0.
- 1.3 Kondisi internal dan eksternal perusahaan mencakup dan tidak terbatas kondisi finansial perusahaan, ketersediaan teknologi, kapasitas sumber daya manusia, regulasi pemerintah, kebutuhan pasar.
- 1.4 ROI proyek transformasi industri 4.0 menjelaskan keterkaitan pengaruhnya dengan *Operating Profit Margin (OPM)* atau *nett profit*.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen analisis pencapaian KPI
 - 2.1.2 Dokumen *policy management*
 - 2.1.3 Dokumen *business model*
 - 2.1.4 *List of project*
 - 2.1.5 *Stakeholder mapping*
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index (INDI 4.0)*

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 terhadap pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam merencanakan transformasi industri 4.0.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:

1.2.1 Wawancara.

1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi, dan/atau evaluasi portofolio.

1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Strategic management*

3.1.2 *Financial knowledge*

3.1.3 *Project management*

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Communication*

3.2.2 *Reporting skill*

3.2.3 *Analytical thinking*

3.2.4 *Conceptual thinking*

3.2.5 *Strategic thinking*

3.2.6 *Business sense*

3.2.7 *Organizational awareness*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

4.3 Disiplin

4.4 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dan ketelitian dalam merumuskan *roadmap* transformasi sesuai dengan target transformasi industri 4.0

KODE UNIT : C.29TDI01.004.1

JUDUL UNIT : Melakukan *Pilot Project* Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan *pilot project* industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengevaluasi kasus bisnis	1.1 Kasus bisnis dianalisis untuk meningkatkan capaian kinerja. 1.2 Peluang penerapan teknologi 4.0 dianalisis berdasarkan capaian target kinerja. 1.3 Capaian kinerja yang akan ditingkatkan ditentukan berdasarkan target perusahaan.
2. Merencanakan <i>pilot project</i>	2.1 Rencana waktu dibuat berdasarkan estimasi penyelesaian proyek. ROI ditentukan berdasarkan peningkatan capaian kinerja dan biaya proyek.
3. Mengimplementasikan <i>pilot project</i>	3.1 Solusi peningkatan kinerja kasus bisnis direalisasikan menggunakan teknologi 4.0 dalam kurun waktu dan biaya yang ditentukan. 3.2 Progres realisasi dimonitor berdasarkan perencanaan. 3.3 Hasil pelaksanaan dievaluasi sesuai target proyek. 3.4 Hasil pelaksanaan dilaporkan sesuai target proyek.

BATASAN VARIABEL

- 1. Konteks variabel
 - 1.1 Kasus bisnis mencakup dan tidak terbatas pada proses produksi, manajemen kualitas, logistik, rantai pasok, manajemen energi.
- 2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen kasus bisnis

- 2.1.2 *List of project*
 - 2.1.3 *Business process*
- 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)
- 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 terhadap pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam melakukan pekerjaan merencanakan transformasi industri 4.0.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:
 - 1.2.1 Wawancara.
 - 1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi dan/atau evaluasi portofolio.
 - 1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.
 - 1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Project management*

3.1.2 *Return Of Investment (ROI) analysis*

3.1.3 Manajemen resiko

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Analytic and conceptual thinking*

3.2.2 *Communication skills*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam merealisasikan solusi peningkatan kinerja kasus bisnis menggunakan teknologi 4.0

KODE UNIT : C.29TDI01.005.1

JUDUL UNIT : Mengevaluasi Implementasi Solusi Transformasi Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengevaluasi implementasi solusi transformasi teknologi industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan <i>monitoring progress project</i>	1.1 <i>Progress project</i> diukur sesuai dengan rencana waktu, target, biaya. 1.2 Pencapaian <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) proyek dipastikan sesuai rencana proyek.
2. Menggambarkan interelasi <i>achievement project</i> terhadap target transformasi yang ingin dicapai	2.1 Pencapaian KPI proyek dihubungkan dengan target transformasi. 2.2 Rekomendasi perbaikan solusi dibuat untuk mencapai target KPI dan transformasi industri 4.0.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Yang dimaksud *monitoring progress project* mencakup dan tidak terbatas dalam penerapan *Enterprise Resources Planning* (ERP).

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

2.1 Peralatan

2.1.1 *Roadmap* transformasi industri 4.0

2.1.2 *Acitvity plan*

2.1.3 Dokumen KPI transformasi dan KPI proyek

2.2 Perlengkapan

(Tidak ada.)

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 terhadap pengetahuan, keterampilan, sikap kerja dalam mengevaluasi implementasi solusi transformasi teknologi industri 4.0.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:

1.2.1 Wawancara.

1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi, dan/atau evaluasi portofolio.

1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Project management*

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Leadership*

3.2.2 *Communication skill*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

4.3 Disiplin

4.4 Teliti

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam memberikan rekomendasi perbaikan solusi untuk mencapai target KPI transformasi industri 4.0

KODE UNIT : C.29TDIO1.006.1

JUDUL UNIT : Mengevaluasi Dampak Penerapan Transformasi Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengevaluasi dampak penerapan transformasi industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menganalisis dampak finansial, kualitas, produksi, maintenance dan logistik	1.1 Komunikasi dilakukan dengan para pemangku kepentingan yang terkait. 1.2 <i>Profit margin</i> diidentifikasi peningkatannya. 1.3 Manajemen kualitas diidentifikasi peningkatannya. 1.4 Manajemen produksi diidentifikasi peningkatannya 1.5 Manajemen maintenance diidentifikasi peningkatannya. 1.6 Manajemen logistik diidentifikasi efisiensinya.
2. Membuat rekomendasi tahapan transformasi lanjutan	2.1 Capaian KPI transformasi dibandingkan dengan target KPI transformasi industri 4.0. 2.2 Rekomendasi dirumuskan untuk tahap transformasi industri 4.0 selanjutnya.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Manajemen kualitas mencakup dan tidak terbatas pada *reject ratio* dan *claim*.
 - 1.2 Manajemen produksi mencakup dan tidak terbatas pada *cycle time*, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, *output* dan sistem produksi.
 - 1.3 Manajemen *maintenance* mencakup dan tidak terbatas pada *ordering* dan *inventory spare parts*.
 - 1.4 Manajemen logistik mencakup dan tidak terbatas pada *inventory* dan proses logistik internal dan eksternal.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

2.1 Peralatan

2.1.1 Dokumen KPI transformasi industri 4.0

2.1.2 Dokumen KPI proyek

2.2 Perlengkapan

(Tidak ada.)

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 terhadap pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam mengevaluasi dampak penerapan transformasi industri 4.0.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:

1.2.1 Wawancara.

1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi/praktik dan/atau evaluasi portofolio.

1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Financial knowledge*

3.1.2 *Quality management*

3.1.3 *Logistic management*

3.1.4 *Manufacturing system*

3.1.5 *Strategic management*

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Analytical thinking*

3.2.2 *Critical thinking*

3.2.3 *Conceptual thinking*

3.2.4 *Foresight thinking*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

4.3 Disiplin

4.4 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam merumuskan rekomendasi untuk tahap transformasi industri 4.0 selanjutnya

KODE UNIT : C.29TDIO2.001.1

JUDUL UNIT : Merencanakan Rekayasa Kasus Bisnis Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan rekayasa kasus bisnis industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat rekayasa persyaratan kasus bisnis (<i>requirement engineering</i>)	<div>1.1 Parameter/data yang dibutuhkan ditentukan sesuai kasus bisnis.</div> <div>1.2 Metode akuisisi parameter/data ditentukan menggunakan teknologi industri 4.0.</div> <div>1.3 Cara penyimpanan data ditentukan dengan menerapkan teknologi industri 4.0.</div> <div>1.4 Bentuk visualisasi didefinisikan sesuai kebutuhan kasus bisnis.</div> <div>1.5 Metode analisis dan mengambil kesimpulan ditentukan menggunakan teknologi industri 4.0.</div>
2. Membuat rancangan dan arsitektur kasus bisnis (desain dan arsitektur)	<div>2.1 <i>Gap</i> jaringan <i>Information Technology-Operation Technology</i> (IT-OT) integrasi horizontal/vertikal didefinisikan sesuai solusi kasus bisnis.</div> <div>2.2 Struktur dan manajemen data didefinisikan berdasarkan persyaratan kasus bisnis.</div> <div>2.3 Alat atau <i>device</i> yang dibutuhkan ditentukan sesuai data yang dibutuhkan.</div> <div>2.4 <i>Human Machine Interface (HMI)/ User Interface (UI)/ User Experience (UX)</i> yang digunakan ditentukan sesuai persyaratan kasus bisnis.</div> <div>2.5 Metode <i>data analytics</i> ditentukan berdasarkan target solusi kasus bisnis.</div> <div>2.6 Metode pengetesan solusi ditentukan berdasarkan target solusi kasus bisnis.</div> <div>2.7 Aspek <i>IT security</i> dirancang untuk jaringan IT-OT.</div>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 *Human Machine Interface (HMI)/User Interface (UI)/User Experience (UX)* mencakup dan tidak terbatas pada *display, push button*, dan *smart glasses*.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 *Core technology*
- 2.1.2 *Bisnis proses*
- 2.1.3 *List of project*
- 2.1.4 *Key performance indicator*

2.2 Perlengkapan

(Tidak ada.)

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 terhadap pengetahuan, keterampilan, sikap kerja dalam merencanakan rekayasa kasus bisnis industri 4.0.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:
 - 1.2.1 Wawancara.
 - 1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi/praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
 - 1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Manufacturing system*

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Analytical thinking*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dan konsistensi dalam menentukan metode akuisisi parameter/data menggunakan teknologi industri 4.0

5.2 Kecermatan dan konsistensi dalam mendefinisikan struktur dan management data berdasarkan persyaratan kasus bisnis

KODE UNIT : C.29TDI02.002.1

JUDUL UNIT : Mengimplementasikan Kasus Bisnis Untuk Penerapan Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengimplementasikan kasus bisnis untuk penerapan industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menerapkan solusi kasus bisnis dengan penerapan teknologi industri 4.0	<p>1.1 Jaringan <i>Information Technology-Operation Technology</i> (IT-OT) pada integrasi vertikal dan/atau horizontal diimplementasikan sesuai rencana dan arsitektur.</p> <p>1.2 Struktur dan manajemen data diimplementasikan sesuai rancangan.</p> <p>1.3 Alat atau <i>device</i> yang dibutuhkan diinstalasi sesuai rancangan.</p> <p>1.4 <i>User Interface</i> (UI) diimplementasikan sesuai rancangan.</p> <p>1.5 <i>Data analytics</i> diimplementasikan menggunakan teknologi industri 4.0 sesuai rencana target solusi kasus bisnis.</p> <p>1.6 Aspek IT <i>security</i> diimplementasikan untuk jaringan IT-OT.</p>
2. Melakukan pengetesan solusi kasus bisnis industri 4.0	<p>2.1 Instalasi solusi kasus bisnis dipastikan sesuai dengan rencana.</p> <p>2.2 Kasus tes (<i>test case</i>) ditentukan berdasarkan rancangan solusi kasus bisnis.</p> <p>2.3 <i>Testing</i> dan <i>comissioning</i> dilakukan sesuai target kriteria kasus tes (<i>test case</i>).</p> <p>2.4 Laporan analisis <i>testing</i> dan <i>comissioning</i> dibuat.</p>

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit kompetensi ini berlaku dan mencakup pada implementasi solusi kasus bisnis dengan penerapan teknologi industri 4.0 dan instalasi dan pengetesan solusi kasus bisnis industri 4.0.

2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan

2.1 Peralatan

2.1.1 Teknologi industri 4.0

2.1.2 Bisnis proses

2.1.3 *List of project*

2.1.4 KPI

2.2 Perlengkapan

(Tidak ada.)

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 terhadap pengetahuan, keterampilan, sikap kerja dalam mengimplementasikan kasus bisnis untuk penerapan industri 4.0.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:

1.2.1 Wawancara.

1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi/praktik, dan/atau evaluasi portofolio.

1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Manufacturing system*

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Analytical thinking*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dan konsistensi dalam mengimplementasikan jaringan *Information Technology-Operation Technology* (IT-OT) integrasi vertikal/horizontal sesuai rencana dan arsitektur

5.2 Kecermatan dan konsistensi dalam mengimplementasikan struktur dan manajemen data sesuai rancangan

KODE UNIT : C.29TDI02.003.1

JUDUL UNIT : Melakukan Internalisasi Solusi Kasus Bisnis Industri 4.0

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan internalisasi solusi kasus bisnis industri 4.0.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengembangkan <i>training</i> untuk solusi kasus bisnis industri 4.0	1.1 Ruang lingkup <i>training</i> ditentukan berdasarkan solusi kasus bisnis yang diimplementasikan. 1.2 <i>Training</i> dipastikan sesuai solusi kasus bisnis industri 4.0 dengan memperhatikan aspek <i>transfer knowledge</i> dan teknologi.
2. Melakukan <i>monitoring</i> dan evaluasi implementasi solusi kasus bisnis industri 4.0	2.1 <i>Monitoring</i> target implementasi solusi kasus bisnis industri 4.0 dilakukan berdasarkan target yang direncanakan. 2.2 Evaluasi <i>training</i> dilaksanakan sesuai target pencapaian <i>training</i> .

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Ruang lingkup mencakup dan tidak terbatas dalam konten, *user*, waktu dan metode.
- Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
 - Peralatan
 - Buku manual kasus bisnis
 - Peralatan *training*
 - Perlengkapan
(Tidak ada.)
- 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 terhadap pengetahuan, keterampilan, sikap kerja dalam melakukan pekerjaan melakukan sosialisasi solusi kasus bisnis industri 4.0.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:

1.2.1 Wawancara.

1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi/praktik, dan/atau evaluasi portofolio.

1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 *Manufacturing system*

3.2 Keterampilan

3.2.1 *Analytical thinking*

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

4.3 Disiplin

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dan konsistensi dalam memastikan *training* sesuai solusi kasus bisnis industri 4.0 dengan memperhatikan aspek *transfer knowledge* dan teknologi

KODE UNIT : C.29TDIO3.001.1

JUDUL UNIT : **Mengelola *Smart Maintenance***

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengelola *smart maintenance*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengelola <i>smart service</i>	<div>1.1 <i>Items maintenance</i> ditentukan sesuai dengan jenis komponen.</div> <div>1.2 Parameter prioritas <i>maintenance</i> ditentukan berdasarkan karakter mesin.</div> <div>1.3 Dokumen digital diimplementasikan sesuai dengan prosedur.</div> <div>1.4 Fitur teknologi 4.0 digunakan untuk mempercepat penanganan masalah.</div> <div>1.5 Remote maintenance diimplementasikan sesuai dengan prosedur.</div> <div>1.6 Service order ditindaklanjuti sesuai dengan prosedur kerja.</div>
2. Mengelola persediaan <i>sparepart</i> dengan menggunakan teknologi 4.0	<div>1.1 <i>Sparepart</i> dikelola sesuai dengan target efisiensi dan manajemen resiko.</div> <div>1.2 <i>Sparepart order</i> ditindaklanjuti sesuai dengan prosedur kerja.</div> <div>1.3 Fitur teknologi 4.0 digunakan untuk pengelolaan ketersediaan <i>sparepart</i>.</div>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
- 1.1 Parameter prioritas mencakup dan tidak terbatas pada indikator kestabilan proses.

1.2 Dokumen digital mencakup dan tidak terbatas *work instructions, manuals, work schedule* dan *reporting* dalam format digital.

1.3 *Digital root cause problem solving based on data analytics and pattern recognition.*

1.4 *Inventory level* menggunakan teknologi 4.0 secara tepat dan efisien.

1.5 *Remote maintenance* mencakup dan tidak terbatas performa kondisi mesin.

- 1.6 *Service order flow* mencakup dan tidak terbatas sebagai Surat Perintah Kerja (SPK).
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen digital
 - 2.1.2 *Augmented reality*
 - 2.1.3 *Remote device*
 - 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)
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 terhadap pengetahuan, keterampilan, sikap kerja dalam mengelola *smart maintenance*.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:
 - 1.2.1 Wawancara.
 - 1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi/praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
 - 1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.
 - 1.3 Penilaian dapat dilakukan di *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 Total *productive maintenance*

3.2 Keterampilan

(Tidak ada.)

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dan ketelitian dalam menentukan parameter prioritas *maintenance* berdasarkan karakter mesin

5.2 *Sparepart order* ditindaklanjuti sesuai dengan prosedur kerja

KODE UNIT : C.29TDI03.002.1

JUDUL UNIT : Menggunakan *Digital Assistance* Sesuai *Core Technology 4.0*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menggunakan *digital assistance* sesuai *core technology 4.0*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menggunakan <i>digital assistance</i> untuk mendapatkan informasi	1.1 Jenis pemeriksaan diidentifikasi. 1.2 Parameter pemeriksaan diidentifikasi. 1.3 Setup <i>digital assistance</i> dilakukan sesuai prosedur. 1.4 Pengumpulan data dilakukan sesuai prosedur.
2. Menggunakan <i>monitoring system</i>	2.1 Monitoring proses dan kondisi mesin dilakukan sesuai prosedur. 2.2 <i>Remote diagnostics</i> diterapkan untuk mendapatkan data performa mesin yang akurat.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 *Setup* mencakup kegiatan yang diperlukan agar *digital assistance* dapat digunakan.
 - 1.2 Pengumpulan data mencakup dan tidak terbatas pada pembacaan data dan perekaman data.
 - 1.3 *Monitoring* mencakup dan tidak terbatas pada *energy consumption* dan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 *Digital assistance*
 - 2.1.2 *Monitoring system*
 - 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)

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 terhadap pengetahuan, keterampilan, sikap kerja dalam menggunakan *digital assistance* sesuai *core technology* 4.0.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:

1.2.1 Wawancara.

1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi/praktik, dan/atau evaluasi portofolio.

1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan
(Tidak ada.)

3.2 Keterampilan
3.2.1 Membaca tampilan data

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Konsisten

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam mengidentifikasi jenis pemeriksaan
- 5.2 Kecermatan dalam mengidentifikasi parameter pemeriksaan
- 5.3 Konsistensi dalam menjalankan *setup digital assistance* sesuai prosedur

KODE UNIT : C.29TDI03.003.1

JUDUL UNIT : Melakukan *Predictive Maintenance* Sesuai *Core Technology 4.0*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan *predictive maintenance* sesuai *core technology 4.0*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan <i>predictive maintenance</i>	1.1 Data diidentifikasi menggunakan sistem monitoring. 1.2 Data <i>monitoring</i> dikelola sesuai dengan prosedur. 1.3 Prediksi penyimpangan terhadap target efisiensi diidentifikasi sesuai prosedur. 1.4 Resiko kerusakan diidentifikasi. 1.5 Ketersediaan material dan alat diidentifikasi sesuai prosedur.
2. Menganalisa <i>predictive maintenance</i>	2.1 <i>Availability Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> proses produksi dianalisa untuk menghitung target efisiensi sesuai prosedur. 2.2 Aktivitas <i>predictive maintenance</i> diukur sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Pengelolaan data *monitoring* mencakup dan tidak terbatas pada kalkulasi sederhana, *rule based* dan algoritma.
 - 1.2 *Availability Overall Equipment Effectiveness (OEE)* proses produksi mencakup dan tidak terbatas *mean time between failure, mean time to repair and mean down time*.
2. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 *Monitoring system*

2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)

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 terhadap pengetahuan, keterampilan, sikap kerja dalam melakukan *predictive maintenance* sesuai *core technology* 4.0.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara:

1.2.1 Verifikasi portofolio dan wawancara.

1.2.2 Tes tulis dan/atau tes lisan, observasi/praktik, dan/atau evaluasi portofolio.

1.2.3 Kerja riil (*workplace assessment*) atau observasi.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja dan/atau tempat uji kompetensi.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan
(Tidak ada.)

3.2 Keterampilan
(Tidak ada.)

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat

4.2 Teliti

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dan ketelitian dalam mengukur aktivitas *predictive maintenance* sesuai prosedur

BAB III PENUTUP

Dengan ditetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Kendaraan Bermotor, *Trailer* dan Semi *Trailer* pada Jabatan Kerja *Manager*, *Engineer* dan *Maintainer* Transformasi Industri 4.0, maka SKKNI ini menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan serta sertifikasi kompetensi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA



IDA FAUZIYAH