



**MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA**

KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN

REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 123 TAHUN 2021

TENTANG

PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA
KATEGORI INFORMASI DAN KOMUNIKASI GOLONGAN POKOK AKTIVITAS
PEMROGRAMAN, KONSULTASI KOMPUTER DAN KEGIATAN YANG
BERHUBUNGAN DENGAN ITU (YBDI) BIDANG KEAHLIAN *ARTIFICIAL
INTELLIGENCE* SUBBIDANG *KNOWLEDGE BASED SYSTEM*

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 Informasi dan Komunikasi Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultasi Komputer dan Kegiatan Yang Berhubungan Dengan Itu (YBDI) Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*;
- b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Informasi dan Komunikasi Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultasi Komputer dan Kegiatan Yang Berhubungan Dengan Itu (YBDI) Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System* telah disepakati melalui Konvensi Nasional pada 4 Juni 2021 di Bekasi;

- c. bahwa sesuai surat Kepala Pusat Pengembangan Profesi dan Sertifikasi, Kementerian Komunikasi dan Informatika Nomor 603/BLSDM.4/LT.03.07/6/2021 tanggal 21 Juni 2021 perihal permohonan penetapan Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Informasi dan Komunikasi Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultasi Komputer dan Kegiatan Yang Berhubungan Dengan Itu (YBDI) Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu ditetapkan dengan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan tentang Penetapan Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Informasi dan Komunikasi Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultasi Komputer dan Kegiatan Yang Berhubungan Dengan Itu (YBDI) Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*;

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 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6573);

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

5. Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2020 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 213);

6. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1792);
7. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 258);
8. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 1 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Ketenagakerjaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 108);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN TENTANG PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI INFORMASI DAN KOMUNIKASI GOLONGAN POKOK AKTIVITAS PEMROGRAMAN, KONSULTASI KOMPUTER DAN KEGIATAN YANG BERHUBUNGAN DENGAN ITU (YBDI) BIDANG KEAHLIAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* SUBBIDANG *KNOWLEDGE BASED SYSTEM*.

KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Informasi dan Komunikasi Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultasi Komputer dan Kegiatan Yang Berhubungan Dengan Itu (YBDI) Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System* sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian 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 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 Komunikasi dan Informatika 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 31 Agustus 2021

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



IDA FAUZIYAH

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 123 TAHUN 2021
TENTANG
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
NASIONAL INDONESIA KATEGORI INFORMASI
DAN KOMUNIKASI GOLONGAN POKOK
AKTIVITAS PEMROGRAMAN, KONSULTASI
KOMPUTER DAN KEGIATAN YANG
BERHUBUNGAN DENGAN ITU (YBDI) BIDANG
KEAHLIAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE*
SUBBIDANG *KNOWLEDGE BASED SYSTEM*

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi informasi sebagai bagian dari otomatisasi di abad ke-21 sudah merupakan sebuah terobosan yang tidak terelakkan lagi. Teknologi kecerdasan artifisial atau *Artificial Intelligence* (AI) melengkapi sistem otomatisasi, sehingga berbagai aksi yang dilakukan manusia atau yang memerlukan penalaran dapat ditiru oleh sistem, seperti misalnya untuk mengenali wajah manusia, memahami ucapan manusia, memprediksi nilai tukar mata uang, mendiagnosis kasus penyakit tanaman. Sistem otomatisasi yang dilengkapi teknologi AI sudah banyak dikembangkan dan digunakan di berbagai bidang, seperti: pendidikan, kesehatan, bisnis, perbankan, pertahanan, keamanan, sosial, dan lain-lain. Perkembangan yang pesat di bidang AI didorong oleh ketersediaan data dalam jumlah besar, perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) serta teknologi perangkat keras pemrosesan data.

Salah satu subbidang AI yang banyak digunakan adalah sistem berbasis pengetahuan atau *knowledge-based system* yang memanfaatkan pengetahuan atau model AI untuk menyelesaikan sebuah persoalan dengan teknologi AI. Pengetahuan atau model AI yang digunakan dalam sistem ini dapat merupakan pengetahuan yang berasal dari pakar atau pengetahuan yang dipelajari dari data secara otomatis menggunakan algoritma pembelajaran mesin.

Perkembangan dan pemanfaatan bidang AI memerlukan personel dengan kompetensi yang mumpuni. Kemampuan personel yang ada di bidang pengembangan sistem berbasis teknologi AI sangat bervariasi sejalan dengan munculnya berbagai institusi pendidikan formal maupun informal di bidang tersebut. Standar kompetensi yang sesuai diperlukan untuk memberi kepastian bagi berbagai pihak yang berkepentingan dengan ketersediaan tenaga kerja di bidang ini. Karenanya dikembangkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) di bidang AI subbidang *Knowledge Based System*.

B. Pengertian

1. *Artificial Intelligence* (AI) atau Kecerdasan Artifisial (KA) adalah cabang keilmuan yang terkait dengan pengembangan sistem yang memiliki kemampuan berpikir/bertindak seperti manusia, atau berfikir/bertindak rasional.
2. *Knowledge Based System* (KBS) atau sistem berbasis pengetahuan adalah subbidang AI yang menggunakan pengetahuan sebagai dasar untuk menyelesaikan persoalan dimana pengetahuan tersebut dapat diperoleh dari pakar (*Expert System*) ataupun dilatih dari data (menggunakan algoritma *machine learning*).
3. *Expert System*/sistem pakar adalah subbidang AI yang berfokus pada suatu program komputer yang mengandung pengetahuan manusia yang menguasai bidang tertentu (pakar) agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang spesifik.
4. *Machine Learning* (ML) atau pembelajaran mesin adalah subbidang *artificial intelligence* yang berfokus pada teknik dan metodologi untuk membuat sistem memiliki kemampuan untuk belajar atau memiliki pengetahuan dari kumpulan data secara otomatis.
5. *Data Science* (DS) adalah subbidang AI yang berfokus pada pengolahan data (besar) untuk mendapatkan insights ataupun pola berguna dari data tersebut. *Data science* selain menggunakan teknik

artificial intelligence terutama *Machine Learning*, juga menggunakan berbagai keilmuan lain terutama probabilitas dan statistik, dan visualisasi. Konsep *data science* sama dengan *data mining* dan *big data analytics*.

6. *Natural Language Processing* (NLP) adalah subbidang AI yang berfokus pada pengolahan bahasa alami dan kemampuan komputer untuk menganalisis, memahami, dan menghasilkan bahasa manusia, termasuk ucapan, subbidang linguistik, ilmu komputer, dan kecerdasan artifisial yang berkaitan dengan interaksi antara komputer dan bahasa manusia, khususnya cara memprogram komputer untuk memproses dan menganalisis sejumlah besar data bahasa alami. Hasilnya adalah komputer mampu "memahami" isi dokumen, termasuk nuansa kontekstual bahasa di dalamnya. Teknologi tersebut kemudian dapat secara akurat mengekstrak informasi dan wawasan yang terkandung dalam dokumen serta mengategorikan dan mengatur dokumen itu sendiri. Bahasa alami atau *natural language* adalah bahasa yang secara umum digunakan oleh manusia dalam berkomunikasi satu sama lain. Bahasa yang diterima oleh komputer butuh untuk diproses dan dipahami terlebih dahulu supaya maksud dari *user* bisa dipahami dengan baik oleh komputer. Ada berbagai terapan aplikasi dari NLP, diantaranya adalah *Chatbot* (aplikasi yang membuat *user* bisa melakukan komunikasi dengan komputer), *stemming* atau *lemmatization* (pemotongan kata dalam bahasa tertentu menjadi bentuk dasar pengenalan fungsi setiap kata dalam kalimat), *summarization* (ringkasan dari bacaan), *translation tools* (menerjemahkan bahasa) dan aplikasi-aplikasi lain yang memungkinkan komputer mampu memahami instruksi bahasa yang diinputkan oleh *user*. Kajian NLP antara lain mencakup segmentasi tuturan (*speech segmentation*), segmentasi teks (*text segmentation*), penandaan kelas kata (*part-of-speech tagging*), serta pengawataksaan makna (*word sense disambiguation*)
7. *Computer Vision* adalah subbidang AI yang berfokus pada penggabungan peralatan kamera, komputasi berbasis *edge* atau *cloud*, perangkat lunak berkecerdasan artifisial/*Artificial Intelligence* (AI),

sehingga sistem dapat “melihat” dan mengidentifikasi objek. Sistem *Computer Vision* yang bermanfaat di berbagai lingkungan dapat mengenali objek dan orang dengan cepat, menganalisis demografi khalayak, memeriksa hasil produksi, juga banyak hal lainnya. *Computer Vision* menggunakan pembelajaran mendalam untuk membentuk jaringan *neural* yang memandu sistem dalam pemrosesan dan analisis. Model *Computer Vision* yang telah sepenuhnya terlatih dapat mengenali objek, mendeteksi dan mengenali orang, bahkan melacak pergerakan.

8. *Speech and Voice Processing* adalah subbidang AI yang berfokus pada pemrosesan sinyal suara, termasuk di antaranya adalah memproses perubahan bentuk dari suara menjadi teks atau sebaliknya mengubah teks menjadi suara, pengenalan pembicara serta pemrosesan para linguistik.
9. Solusi AI adalah perangkat lunak dengan kemampuan AI untuk memberikan solusi yang lebih cerdas dan otomatis, dari pembelajaran mesin, visi komputer, pemrosesan bahasa alami/*Natural Language Processing* (NLP), hingga peramalan dan pengoptimalan, dengan teknologi AI yang mendukung beragam lingkungan, sistem pakar/*Knowledge Based System*, dan skala untuk memenuhi kebutuhan bisnis yang terus berubah.

C. Penggunaan SKKNI

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
 - a. Memberikan informasi untuk pengembangan program dan kurikulum.
 - b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan, penilaian, dan sertifikasi.
2. Untuk dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja
 - a. Membantu dalam rekrutmen.
 - b. Membantu penilaian unjuk kerja.

- c. Membantu dalam menyusun uraian jabatan.
 - d. Membantu dalam mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasar kebutuhan dunia usaha/industri.
3. Untuk institusi penyelenggara pengujian dan sertifikasi
- a. Sebagai acuan dalam merumuskan paket-paket program sertifikasi sesuai dengan kualifikasi dan levelnya.
 - b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan penilaian dan sertifikasi.

D. Komite Standar Kompetensi

Susunan komite standar kompetensi pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) di bidang AI Subbidang *Knowledge Based System* dibentuk melalui Keputusan Sekretaris Badan Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementerian Komunikasi dan Informatika Nomor 25A tanggal 12 Januari 2021 tentang Tim Komite Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Komunikasi dan Informatika dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan Komite Standar Kompetensi SKKNI Bidang Komunikasi dan Informatika

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Kepala Balitbang SDM	Kementerian Kominfo	Pengarah
2.	Kepala Pusbang Profesi dan Sertifikasi	Kementerian Kominfo	Ketua
3.	Sekretaris Badan Litbang SDM	Kementerian Kominfo	Sekretaris
4.	Kepala Biro Perencanaan	Kementerian Kominfo	Anggota
5.	Sekretaris Ditjen Aplikasi dan Informatika	Kementerian Kominfo	Anggota
6.	Sekretaris Ditjen Penyelenggaraan Pos dan Informatika	Kementerian Kominfo	Anggota

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
7.	Sekretaris Ditjen Sumber Daya Perangkat Pos dan Informatika	Kementerian Kominfo	Anggota
8.	Kepala Puslabfor Mabes Polri	Mabes Polri	Anggota
9.	Direktur Teknologi Informasi dan Produksi Intelijen	Jaksa Agung Muda Bidang Intelijen	Anggota
10.	Direktur Pengendalian Informasi, Investigasi, dan Forensik Digital	Badan Sandi Siber Nasional (BSSN)	Anggota
11.	Direktur Deteksi dan Analisis Korupsi	Komisi Pemberantas Korupsi (KPK)	Anggota
12.	Direktur Penegakan Hukum	Direktorat Jenderal Penegakan Hukum (DJP)	Anggota
13.	Ketua Umum Ikatan Ahli Informatika Indonesia (IAII)	Ikatan Ahli Informatika Indonesia (IAII)	Anggota
14.	Ketua Umum Ikatan Profesi Komputer dan Informatika Indonesia (IPKIN)	Ikatan Profesi Komputer dan Informatika Indonesia (IPKIN)	Anggota
15.	Ketua Umum Indonesia <i>Artificial Intelligence Society</i>	<i>Indonesia Artificial Intelligence Society</i> (IAIS)	Anggota
16.	Ketua Umum Asosiasi Big Data dan AI	Asosiasi Big Data dan AI (ABDI)	Anggota
17.	Ketua Umum Asosiasi Forensik Digital Indonesia (AFDI)	Asosiasi Forensik Digital Indonesia (AFDI)	Anggota
18.	Ketua Umum Asosiasi Game Indonesia (AGI)	Asosiasi Game Indonesia (AGI)	Anggota
19.	Ketua Umum Perhimpunan Hubungan Masyarakat Indonesia	Perhimpunan Hubungan Masyarakat Indonesia (PERHUMAS)	Anggota
20.	Ketua Badan Koordinasi Kehumasan Pemerintah	Badan Koordinasi Kehumasan (BAKOHUMAS)	Anggota

Susunan Tim Perumus pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) di bidang AI subbidang *Knowledge Based System* melalui keputusan melalui Keputusan Sekretaris Badan Litbang SDM Kominfo Nomor 37B tanggal 1 Maret 2021.

Tabel 2. Susunan Tim Perumus SKKNI Bidang *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Windy Gambetta	Ikatan Ahli Informatika Indonesia(IAII)/Pusat AI ITB	Ketua
2.	Siswanto	IAII/ Universitas Budi Luhur	Sekretaris
3.	Eko K. Budiardjo	Universitas Indonesia/IPKIN	Anggota
4.	I Made Wiryana	Universitas Gunadarma/IKPIN	Anggota
5.	Ayu Purwarianti	Institut Teknologi Bandung	Anggota
6.	Berlian Al Kindhi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Anggota
7.	Hariyono Kasiman	IAII/PT Elnusa, Tbk	Anggota
8.	Adhiguna Mahendra	Nodeflux	Anggota
9.	Teguh Eko Budiarto	PT. Prosa Solusi Cerdas	Anggota
10.	Ahmad Anshorimuslim Syuhada	eFishery, Pte. Ltd	Anggota

Tabel 3. Susunan Tim Verifikasi SKKNI Bidang *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Kari Septiana Dewi	Kementerian Kominfo	Ketua
2.	Diah Arum Maharani	Kementerian Kominfo	Anggota

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
3.	Yane Erina Marentek	Kementerian Kominfo	Anggota
4.	Fajar Ruhuldana	Kementerian Kominfo	Anggota
5.	Carmin	Kementerian Kominfo	Anggota

BAB II
STANDAR KOMPETENSI KERJA KHUSUS

A. Pemetaan Standar Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
Membangun solusi berbasis kecerdasan artifisial (<i>Artificial Intelligence/ AI</i>)	Merencanakan solusi berbasis <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	Memahami permasalahan bisnis solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	Menentukan sasaran bisnis solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
			Menentukan sasaran teknis solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
		Merancang solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	Menentukan arsitektur teknis dari solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
			Membuat rencana proyek solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
			Menentukan sasaran teknis model <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
	Mengimplemen tasikan solusi berbasis <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	Mengembangkan model <i>Artificial Intelligence</i> (AI) berbasis pakar	Mendesain pengetahuan solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
			Mengakuisisi pengetahuan solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
			Merepresentasikan pengetahuan solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
			Melakukan validasi pengetahuan solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
		Mengembangkan model <i>Artificial</i>	Mengumpulkan data *)

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
		<i>Intelligence (AI) berbasis Machine Learning</i>	Menentukan prosedur pelabelan data
			Menentukan label data *)
			Menganalisis data untuk solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>
			Memilah data untuk solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>
			Membersihkan data *)
			Merekonstruksi data
			Membangun skenario pemodelan *)
			Membangun model *)
			Mengevaluasi hasil pemodelan <i>Artificial Intelligence (AI) *)</i>
		Menerapkan solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	Mengintegrasikan komponen solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>
			Memasang solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>
			Merencanakan perawatan solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>
			Merawat solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>

Keterangan: *) Unit kompetensi ini menggunakan unit kompetensi dari Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Kategori Informasi

dan Komunikasi Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultasi Komputer Dan Kegiatan Yang Berhubungan Dengan Itu (YBDI) Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Data Science* Nomor 299 Tahun 2020.

B. Daftar Unit Kompetensi

NO	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
1	2	3
1.	J.62AIN00.001.1	Menentukan Sasaran Bisnis Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
2.	J.62AIN00.002.1	Menentukan Sasaran Teknis Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
3.	J.62AIN00.003.1	Menentukan Arsitektur Teknis dari Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
4.	J.62AIN00.004.1	Membuat Rencana Proyek Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
5.	J.62AIN00.005.1	Menentukan Sasaran Teknis Model <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
6.	J.62AIN00.006.1	Mendesain Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
7.	J.62AIN00.007.1	Mengakuisisi Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
8.	J.62AIN00.008.1	Merepresentasikan Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
9.	J.62AIN00.009.1	Melakukan Validasi Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
10.	J.62AIN00.010.1	Menentukan Prosedur Pelabelan Data
11.	J.62AIN00.011.1	Menganalisis Data untuk Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
12.	J.62AIN00.012.1	Memilah Data untuk Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
13.	J.62AIN00.013.1	Merekonstruksi Data
14.	J.62AIN00.014.1	Mengintegrasikan Komponen Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
15.	J.62AIN00.015.1	Memasang Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
16.	J.62AIN00.016.1	Merencanakan Perawatan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)
17.	J.62AIN00.017.1	Merawat Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)

C. Uraian Unit Kompetensi

KODE UNIT : **J.62AIN00.001.1**

JUDUL UNIT : **Menentukan Sasaran Bisnis Solusi *Artificial Intelligence* (AI)**

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan sasaran bisnis dari proyek pengembangan solusi *Artificial Intelligence* (AI).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi permasalahan dan sasaran bisnis proyek <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	1.1 Latar belakang, tujuan, dan permasalahan bisnis proyek <i>Artificial Intelligence</i> (AI) diidentifikasi sesuai dengan prosedur bisnis AI yang berlaku.
	1.2 Poin-poin sasaran bisnis solusi AI diidentifikasi sesuai dengan permasalahan bisnis proyek AI.
2. Menyusun kriteria kesuksesan dari sasaran bisnis proyek AI	2.1 Elemen-elemen metrik kesuksesan dibuat berdasarkan sasaran bisnis solusi AI.
	2.2 Kriteria kesuksesan dari sasaran bisnis proyek AI dipilih sesuai dengan objektif bisnis solusi AI.

BATASAN VARIABEL

- 1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam menyiapkan proposal serta laporan proyek AI.
 - 1.2 Proyek *Artificial Intelligence* (AI) adalah proyek pengembangan solusi yang mencakup teknologi di bidang AI. Proyek AI yang direncanakan dapat dilakukan secara *in-house* maupun untuk klien di luar perusahaan.
 - 1.3 Sasaran bisnis yang dimaksud, misalnya peningkatan efisiensi, kenaikan efektifitas proses bisnis, peningkatan pangsa pasar,

penambahan pemasukan, atau penurunan biaya produksi bagi klien.

- 1.4 Metrik kesuksesan dibuat berdasarkan parameter kualitatif atau kuantitatif, seperti persentasi penurunan *Cost of Goods Sold* (COGS), penurunan biaya, kenaikan kepuasan pelanggan, besarnya kenaikan pangsa pasar, besarnya pendapatan, dan penurunan transaksi penipuan.
- 1.5 Kriteria kesuksesan dari sasaran bisnis, antara lain: lama waktu pengerjaan, besarnya biaya yang dibutuhkan, jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) yang terlibat, manfaat dan keuntungan dari solusi AI, sehingga bisa menekan biaya pengeluaran, meningkatkan layanan ke pelanggan, produktivitas, peningkatan keamanan, pendapatan, dan lain-lain untuk organisasi, terwujudnya produk, solusi, dan layanan teknologi Kecerdasan Artifisial tepat guna yang menjadi katalisator dalam upaya mengakselerasi reformasi birokrasi dan pembangunan industri nasional.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 *Tools* untuk membuat proposal proyek AI dan laporan AI, seperti aplikasi *spreadsheet*, aplikasi pengolah kata dan aplikasi presentasi.

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi: kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa identifikasi mencakup kegiatan penuangan dan penyampaian hasil identifikasi menggunakan dokumentasi proyek AI.

2. Persyaratan kompetensi (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Proses bisnis pengguna yang akan menggunakan hasil proyek AI

3.1.2 Dasar analisa bisnis

3.1.3 Dasar AI

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan aplikasi pengolah kata

3.2.2 Mengolah data angka pada aplikasi *spreadsheet*

3.2.3 Mengolah grafik presentasi

3.2.4 Mengolah kata-kata untuk dapat membuat penjelasan yang mudah dipahami mengenai nilai bisnis proyek AI

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi poin-poin sasaran bisnis solusi AI sesuai dengan permasalahan bisnis proyek AI

KODE UNIT : J.62AIN00.002.1

JUDUL UNIT : Menentukan Sasaran Teknis Solusi *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan sasaran teknis solusi *Artificial Intelligence* (AI).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan sasaran teknis solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	1.1 Jenis solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI) ditentukan sesuai dengan sasaran bisnis proyek AI . 1.2 Sasaran teknis pelaksanaan proyek AI diidentifikasi sesuai sasaran bisnis solusi AI.
2. Menentukan kriteria kesuksesan dari sasaran teknis solusi AI	2.1 Daftar dan parameter kriteria kesuksesan solusi AI diidentifikasi sesuai dengan sasaran teknis proyek AI. 2.2 Kriteria kesuksesan dari sasaran teknis proyek AI dipilih sesuai dengan sasaran bisnis solusi AI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Jenis solusi *Artificial Intelligence* (AI) merupakan jenis solusi yang ditujukan untuk menyelesaikan masalah menggunakan teknologi AI. Beberapa contoh solusi AI adalah *chatbot*, sistem pengelola *sentiment*, *voice biometric*, media *monitoring*, *action recognition*, *face recognition*, sistem deteksi objek, sistem pakar, *intelligent tutoring system*.
 - 1.2 Solusi AI adalah sistem berbasis teknologi informasi yang mengandung komponen pemanfaatan teknologi AI untuk menyelesaikan suatu masalah bisnis/organisasi.
 - 1.3 Proyek AI adalah proyek pengembangan solusi yang mencakup teknologi di bidang AI. Proyek AI yang direncanakan dapat

dilakukan secara *in-house* maupun untuk klien di luar perusahaan.

- 1.4 Sasaran teknis adalah pemanfaatan solusi AI dalam konteks bisnis, misalkan pemanfaatan *Machine Learning*, *supervised learning* (pembelajaran dengan supervisi) untuk prediksi, *unsupervised learning* (pembelajaran tanpa supervisi) untuk mendapatkan analisa suatu kasus, pemanfaatan *Natural Language Processing* (NLP), dan *chatbot* untuk *engagement* konsumen dan menentukan kelompok *sentiment* terhadap suatu data, *reinforcement learning* untuk pembuatan *game* dan optimisasi sistem, sistem pakar contohnya untuk diagnosa penyakit dan sebagainya.
- 1.5 Kriteria kesuksesan dari sasaran teknis yang dimaksud dapat berupa tingkat akurasi seperti *precision*, *recall*, atau *f1-score*; tingkat *performa*, seperti: *average processing time*, *computing resources*, ukuran model AI, dan lainnya.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Aplikasi pengolah kata

2.2.2 Aplikasi *spreadsheet*

2.2.3 Aplikasi presentasi

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa penyampaian identifikasi jenis solusi AI, sasaran teknis dan kriteria kesuksesan solusi AI secara tertulis.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Cara menentukan jenis solusi AI

3.1.2 Cara menentukan sasaran teknis pelaksanaan proyek AI

3.1.3 Cara mengidentifikasi daftar dan parameter kriteria kesuksesan solusi AI

3.1.4 Dasar statistika

3.1.5 Dasar pengetahuan metrik AI

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan aplikasi pengolah kata

3.2.2 Mengolah data angka pada aplikasi *spreadsheet*

3.2.3 Mengolah grafik presentasi

3.2.4 Mengolah kata-kata untuk dapat membuat penjelasan yang mudah dipahami mengenai aspek teknis proyek AI

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Wawasan luas

4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur

4.4 Bertanggung jawab

4.5 Adil

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menentukan sasaran teknis pelaksanaan proyek AI diidentifikasi sesuai sasaran bisnis solusi AI

KODE UNIT : J.62AIN00.003.1

JUDUL UNIT : Menentukan Arsitektur Teknis dari Solusi *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan arsitektur teknis dari solusi *Artificial Intelligence* (AI).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi lingkup teknis solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	1.1 Lingkup teknis dari solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI) ditentukan sesuai dengan sasaran teknis solusi AI. 1.2 Komponen solusi AI diidentifikasi sesuai lingkup teknis dari solusi AI.
2. Mengembangkan komponen arsitektur teknis dari solusi AI	2.1 Spesifikasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI dibuat sesuai lingkup teknis dari solusi AI. 2.2 Hubungan antar komponen ditentukan sesuai kebutuhan sasaran teknis proyek AI. 2.3 Performansi teknis setiap komponen ditentukan sesuai tujuan teknis solusi AI. 2.4 Komponen arsitektur teknis dari solusi AI didokumentasikan sesuai sasaran teknis solusi AI.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit kompetensi ini berlaku untuk menentukan arsitektur lengkap dari solusi.
 - Lingkup teknis dari solusi *Artificial Intelligence* (AI) adalah batasan secara teknis dalam memecahkan masalah AI, seperti pergeseran mekanisme dalam proses manufaktur akan diselesaikan dalam kerja mesin pintar yang berinteraksi satu dengan yang lain dengan pengguna. AI secara efektif dapat mengatasi tantangan yang dihadapi oleh industri manufaktur saat ini, melalui manufaktur adaptif yang didukung AI, kontrol

kualitas otomatis, pemeliharaan prediktif, dan banyak lagi. AI dapat memberikan solusi seputar inspeksi visual, pengendalian dan otomatisasi, kalibrasi dan penyetelan. Mekanisme yang berjalan berupa algoritma *Machine Learning*, aplikasi, dan *platform* untuk membantu produsen menemukan model bisnis baru, menyempurnakan kualitas produk, dan mengoptimalkan operasi manufaktur.

- 1.3 Komponen solusi AI menggambarkan komponen ataupun modul yang meliputi infrastruktur, perangkat keras, data dan informasi, perangkat lunak, *input* dan *output*.
- 1.4 Spesifikasi komponen adalah deskripsi dari komponen atau modul yang paling tidak berisi *input*, *output*, dan proses utama yang dilakukan komponen tersebut.
- 1.5 Hubungan antar komponen adalah kaitan antar komponen, misalnya jika satu komponen memberikan *outputnya* sebagai masukan bagi komponen lain.
- 1.6 Performansi teknis setiap komponen adalah target yang diharapkan dari komponen tersebut berdasarkan alur kerja dari solusi AI misalnya: ketepatan, kecepatan, dll.
- 1.7 Alur Kerja dari solusi AI adalah urutan pekerjaan yang akan dilakukan oleh solusi AI, baik pada saat pelatihan maupun inferensi. Mulai dari input data, *preprocessing*, ETL/ELT, pelatihan, optimisasi parameter, hingga ke operasionalisasi model.
- 1.8 Komponen arsitektur teknis dari solusi AI antara lain: kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan data, kebutuhan model/*knowledge*, kebutuhan *privacy compliance* dan kebutuhan *security* arsitektur lengkap dari solusi AI, dll yang digunakan untuk memecahkan masalah teknis solusi AI.
 - 1.8.1 Kebutuhan perangkat keras arsitektur teknis dari solusi AI antara lain: komputer, *router*, mikrokontroler, berbagai jenis sensor, *Internet off Things* (IoT), CCTV, *camera digital*, *microphone*, *speaker*, *buzzer*, dll.

- 1.8.2 Kebutuhan perangkat lunak arsitektur lengkap dari solusi AI antara lain: Bahasa R, *Matlab*, *Python*, *PhP*, *Java*, *Android*, *C#*, *MySQL*, *Hadoop*, *Swift*, *Ruby on Rails*, tools dengan lisensi hak milik lainnya (contoh: *OpenCV*, *Tensorflow*, *Pytorch*, *scrapy*, *wget*, serta tidak terbatas contoh-contoh yang dimaksud), dll.
- 1.8.3 Kebutuhan data arsitektur lengkap dari solusi AI antara lain: big data AI, data *Blockchain*, data sensor IoT, *data smartcity*, data terstruktur (CRM, SQL, dll), data tidak terstruktur (FAQs, Pdfs, Docs, citra dll), Data ETL, data *Enterprise*, data sosial media, dll.
- 1.8.4 Kebutuhan model/*knowledge* arsitektur lengkap dari solusi AI antara lain: model AI berbasis pakar, seperti sistem pakar dan *intelligent tutoring system*, model AI berbasis *Machine Learning* (seperti: pembelajaran dengan supervisi untuk prediksi, pembelajaran tak tersupervisi untuk mendapatkan analisa suatu kasus), model AI dengan pemanfaatan *Natural Language Processing* (NLP) (seperti: *chatbot*, sistem pengelola *sentiment*, *voice biometric*), Model AI dengan pemanfaatan *Computer Vision* (seperti: *media monitoring*, *action recognition*, *face recognition*, sistem deteksi objek), model AI berbasis *planning*, dll.
- 1.8.5 Kebutuhan *privacy compliance* arsitektur lengkap dari solusi AI antara lain: kebijakan privasi, persetujuan dan layanan berbagi sosial, kebijakan melindungi data privasi, *privacy statement*, regulasi dan sertifikasi *cloud compliance*, dll.
- 1.8.6 Kebutuhan *security* arsitektur lengkap dari solusi AI, antara lain: *authenticate and authorize* dengan fasilitas *identity and access control*, *token and key* dengan fasilitas *keys and secrets*, dll.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Komputer
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Tools* untuk mendokumentasikan arsitektur teknis dari solusi AI
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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
 - 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
 - 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa hasil identifikasi arsitektur teknis dari solusi AI sesuai dengan dokumen proyek AI.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Cara menentukan jenis solusi AI
 - 3.1.2 Cara menentukan sasaran teknis pelaksanaan proyek AI
 - 3.1.3 Cara mengidentifikasi daftar dan parameter kriteria kesuksesan solusi AI
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan aplikasi pengolah kata
 - 3.2.2 Mengolah data angka pada aplikasi *spreadsheet*
 - 3.2.3 Mengolah grafik presentasi
 - 3.2.4 Mengolah kata-kata untuk dapat membuat penjelasan yang mudah dipahami mengenai nilai dari arsitektur teknis dari solusi AI
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi komponen solusi AI sesuai lingkup teknis dari solusi AI

KODE UNIT : J.62AIN00.004.1

JUDUL UNIT : Membuat Rencana Proyek Solusi *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat rencana proyek pengembangan solusi *Artificial Intelligence* (AI).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyusun rencana detail pelaksanaan proyek solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	1.1 Rencana pelaksanaan proyek solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI) secara detail dibuat sesuai dengan arsitektur teknis dari solusi AI. 1.2 Penilaian awal terhadap bidang, teknik dan tools AI disusun sesuai dengan kebutuhan proyek solusi AI. 1.3 Dokumen penilaian awal terhadap bidang, teknik dan <i>tools</i> AI/proposal proyek pengembangan solusi AI dibuat sesuai keinginan pengguna proyek solusi AI dan sasaran bisnis solusi AI.
2. Mencari risiko dan alternatif pelaksanaan	2.1 Kemungkinan risiko dalam pelaksanaan proyek diidentifikasi berdasarkan sasaran bisnis solusi AI. 2.2 Daftar rencana mitigasi risiko dibuat berdasarkan kemungkinan risiko.
3. Mengidentifikasi komponen dan besaran biaya	3.1 Komponen dan besaran biaya ditentukan berdasarkan sasaran bisnis solusi AI. 3.2 Proposal proyek AI dibuat sesuai sasaran bisnis solusi AI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam menyiapkan proposal proyek pengembangan solusi *Artificial Intelligence* (AI) sesuai bidang AI.
 - 1.2 Rencana pelaksanaan proyek solusi *Artificial Intelligence* (AI) mengandung setiap tahapan yang perlu dilakukan beserta durasi

dan sumber daya yang diperlukan, masukan dan keluaran, serta ketergantungan lainnya. Diusahakan iterasi skala besar dideskripsikan secara eksplisit, misalnya fase modeling dan fase evaluasi. Rencana proyek juga perlu mengandung hasil analisis keterhubungan antara jadwal dan resiko, disertai dengan tindakan dan usulan penanganan apabila terjadi suatu resiko.

- 1.3 Bidang AI yang dimaksud adalah bidang AI seperti: *Computer Vision*, *Natural Language Processing* (NLP), *Expert System*, *Machine Learning*, dan lain lain. Teknik dan *tools* adalah teknik dan *tools* pada bidang AI yang akan digunakan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 *Tools* untuk membuat proposal proyek pengembangan solusi AI

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
 - 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa identifikasi mencakup kegiatan penuangan dan penyampaian hasil identifikasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Menyusun rencana detail pelaksanaan proyek solusi AI
 - 3.1.2 Cara melakukan penilaian awal terhadap teknik pelaksanaan serta *tools* yang digunakan dalam proyek solusi AI
 - 3.1.3 Rekayasa sistem, *enterprise architecture*, *Business Process Model and Notation* (BPMN) dan pengembangan piranti lunak
 - 3.1.4 Dasar AI
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan aplikasi pengolah kata
 - 3.2.2 Mengolah data angka pada aplikasi *spreadsheet*
 - 3.2.3 Mengolah grafik presentasi
 - 3.2.4 Mengolah kata-kata untuk dapat membuat penjelasan yang mudah dipahami mengenai rencana detail proyek AI
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti

- 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek kritis
- 5.1 Ketepatan dalam menentukan rencana proyek sesuai arsitektur teknis dari solusi AI

KODE UNIT : J.62AIN00.005.1

JUDUL UNIT : Menentukan Sasaran Teknis Model *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan sasaran model *Artificial Intelligence* (AI).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyusun tujuan teknis model <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	1.1. Identifikasi model yang perlu dibuat sesuai dengan arsitektur teknis dari solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI). 1.2. Jenis model AI diidentifikasi sesuai kebutuhan tujuan teknis solusi AI. 1.3. Tujuan teknis model AI ditentukan sesuai arsitektur teknis dari solusi AI.
2. Mengidentifikasi kriteria kesuksesan model AI	2.1 Daftar dan parameter kriteria kesuksesan model AI diidentifikasi sesuai dengan tujuan teknis solusi AI. 2.2 Kriteria kesuksesan model AI dipilih berdasarkan tujuan dan arsitektur teknis dari solusi AI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam menentukan sasaran pembuatan model pengetahuan sebagai bagian dari solusi *Artificial Intelligence* (AI).
 - 1.2 Arsitektur teknis dari solusi *Artificial Intelligence* (AI) meliputi: perangkat keras, perangkat lunak, data, model/*knowledge*, *privacy compliance*, *security* dan lain-lain, yang akan digunakan dalam pengembangan proyek solusi AI.
 - 1.3 Jenis model AI berupa: pengetahuan bisa dalam bentuk pengetahuan dari pakar ataupun pengetahuan yang diperoleh dengan proses pembelajaran mesin (*Machine Learning*)/*data science*, dan lain-lain.

- 1.4 Tujuan teknis model AI adalah deksripsi tujuan dari model tersebut, misalkan: pengetahuan untuk prediksi, pengetahuan untuk menganalisa *sentiment*, pengetahuan untuk klasifikasi objek dan lain-lain.
 - 1.5 Kriteria kesuksesan adalah pengukuran teknis dari model AI dapat berupa tingkat akurasi seperti: *precision*, *recall*, atau *f1-score*; tingkat performa seperti *average processing time*, *computing resources*, dan lainnya.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Komputer
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Tools* untuk membuat daftar dan parameter kriteria kesuksesan model AI
 - 2.2.2 *Tools* untuk Analisa statistik
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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
 - 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan

konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.

- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa identifikasi mencakup kegiatan penuangan dan penyampaian hasil identifikasi dari sasaran teknis model AI.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Cara mengidentifikasi jenis model AI
- 3.1.2 Cara menentukan tujuan teknis model AI
- 3.1.3 Cara mengidentifikasi daftar dan parameter kriteria kesuksesan model AI
- 3.1.4 Dasar AI

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menggunakan aplikasi pengolah kata
- 3.2.2 Mengolah data angka pada aplikasi *spreadsheet*
- 3.2.3 Mengolah grafik presentasi
- 3.2.4 Mengolah kata-kata untuk dapat membuat penjelasan yang mudah dipahami mengenai nilai bisnis proyek AI

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti
- 4.2 Wawasan luas
- 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
- 4.4 Bertanggung jawab
- 4.5 Adil

5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan jenis model AI yang diidentifikasi sesuai kebutuhan tujuan teknis solusi AI

KODE UNIT : J.62AIN00.006.1

JUDUL UNIT : Mendesain Pengetahuan Solusi Artificial Intelligence (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mendesain pengetahuan solusi *Artificial Intelligence (AI)*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan jenis representasi pengetahuan	1.1 Jenis representasi pengetahuan dianalisis berdasar model pengetahuan berbasis pakar dalam arsitektur lengkap solusi pengetahuan <i>Artificial Intelligence (AI)</i>. 1.2 Jenis representasi pengetahuan dipilih berdasar kriteria kesesuaian.
2. Menyusun skema pengetahuan	2.1 Domain masalah dianalisis sesuai jenis representasi pengetahuan. 2.2 Skema pengetahuan dibuat sesuai domain masalah.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Jenis representasi pengetahuan, diantaranya adalah representasi *predicate logic, production rule, semantic network, frame, knowledge graph*.
 - Kriteria kesesuaian adalah jenis representasi pengetahuan, diantaranya adalah tipe pengetahuan yang diperlukan untuk mencapai objektif model AI sesuai tujuan teknis model tersebut di dalam arsitektur lengkap solusi AI.
 - Domain masalah adalah cakupan fakta/*fact* dan kaidah/aturan/*rule* dalam persoalan yang ingin diselesaikan pakar, yang dijelaskan pada objektif bisnis solusi AI dan arsitektur lengkap solusi AI.
 - Skema pengetahuan bisa dalam bentuk taksonomi atau bentuk skema lain yang menggambarkan hubungan antara fakta-fakta

dan aturan-aturan yang biasa digunakan pakar dalam menyelesaikan masalah sesuai bidang ilmunya, termasuk pengetahuan pelengkap.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.1.2 *Tools* untuk mendesain representasi pengetahuan dan skema pengetahuan

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.

1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan, meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.

- 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa identifikasi mencakup kegiatan penuangan dan penyampaian hasil identifikasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Tipe-tipe sumber pengetahuan
 - 3.1.2 Teknik-teknik untuk merepresentasikan pengetahuan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menentukan tipe pengetahuan yang sesuai dengan domain masalah
 - 3.2.2 Menentukan model representasi sesuai tipe pengetahuan
 - 3.2.3 Menggambarkan skema representasi pengetahuan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam memilih jenis representasi pengetahuan sesuai kriteria kesesuaian

KODE UNIT : J.62AIN00.007.1

JUDUL UNIT : Mengakuisisi Pengetahuan Solusi Artificial Intelligence (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengakuisisi pengetahuan solusi *Artificial Intelligence (AI)*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merancang proses akuisisi pengetahuan	1.1 Jenis sumber pengetahuan ditentukan sesuai skema pengetahuan. 1.2 Teknik akuisisi pengetahuan ditentukan sesuai jenis sumber pengetahuan. 1.3 Tools untuk akuisisi pengetahuan ditentukan sesuai teknik akuisisi pengetahuan.
2. Melakukan akuisisi pengetahuan	2.1 Sumber pengetahuan ditentukan sesuai jenis sumber pengetahuan dan domain masalah. 2.2 Pengetahuan dikumpulkan dari sumbernya.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Jenis sumber pengetahuan adalah jenis dari asal pengetahuan yang akan diekstraksi/akuisisi seperti pakar suatu bidang, buku referensi (seperti *ensiklopedia*), dll.
 - 1.2 Teknik akuisisi pengetahuan adalah teknik yang dipergunakan untuk mendapatkan pengetahuan, seperti: wawancara, *survey* dengan kuesioner, observasi langsung, *card sorting*, *repertory grid analysis*, *corpus analysis*, dan lain-lain.
 - 1.3 *Tools* untuk akuisisi pengetahuan adalah *tools* yang dapat dipergunakan untuk mempermudah dalam melakukan proses akuisisi seperti: matriks *knowledge based*, *online forms*, dll.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Komputer
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Aplikasi pengolah kata
 - 2.2.2 Aplikasi pengolah angka
 - 2.2.3 Aplikasi *online form*
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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
 - 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
 - 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa identifikasi mencakup kegiatan penuangan dan penyampaian hasil identifikasi.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Keragaman sumber pengetahuan
 - 3.1.2 Teknik-teknik untuk akuisisi pengetahuan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menentukan sumber pengetahuan yang sesuai dengan domain masalah
 - 3.2.2 Melakukan akuisisi pengetahuan sesuai tipenya
 - 3.2.3 Menggunakan peralatan dan perlengkapan sebagai alat bantu (*tools*) akuisisi pengetahuan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan teknis akuisisi pengetahuan sesuai jenis sumber pengetahuan

KODE UNIT : J.62AIN00.008.1

JUDUL UNIT : **Merepresentasikan Pengetahuan Solusi *Artificial Intelligence* (AI)**

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merepresentasikan pengetahuan solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang dikumpulkan dari sumber pengetahuan AI.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan <i>tools</i> untuk representasi pengetahuan	1.1 Tools untuk representasi pengetahuan dipilih sesuai dengan skema pengetahuan. 1.2 <i>Tools</i> untuk representasi pengetahuan dipasang sesuai dengan kebutuhan tujuan teknis model AI.
2. Membangun <i>domain knowledge</i>	2.1 Pengetahuan disusun sesuai dengan hasil akusisi pengetahuan. 2.2 Fakta terkait disusun berdasarkan hasil akuisisi pengetahuan.
3. Membangun pengetahuan pelengkap	3.1 Meta knowledge untuk <i>reasoning</i> disusun sesuai dengan arsitektur lengkap solusi AI. 3.2 Modul tambahan disusun sesuai dengan kebutuhan tujuan teknis solusi AI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 *Tools* untuk representasi pengetahuan antara lain bisa dalam bentuk bahasa pemrograman umum seperti: *Java, Python, Prolog, LISP*; aplikasi pengelola pengetahuan seperti: *OntoEdit, CLIPS, Protege*, dan lain-lain.
 - 1.2 Pengetahuan terkait domain yang perlu dikembangkan dan menggunakan *tools* meliputi pengetahuan terminologikal yang menggambarkan semua konsep yang akan dipergunakan beserta hubungannya, seperti: *ontology*, konsep, *class*, dan lain lain; serta

pengetahuan inferensial yang menggambarkan pemanfaatan pengetahuan terminologi untuk inferensi, misalnya dalam bentuk basis pengetahuan kaidah, *rules* sesuai dengan representasi yang dipergunakan.

- 1.3 Fakta disini dapat berarti *assersional knowledge* atau *p-box* dalam bentuk basis data, daftar *facts*, *instances*, dan lain-lain.
- 1.4 Pengetahuan pelengkap mencakup *meta knowledge* dan modul tambahan sistem berbasis pengetahuan.
- 1.5 *Meta knowledge* adalah pengetahuan mengenai pengetahuan; misalnya pengetahuan yang dipakai untuk mengatur pemilihan pengetahuan (*rules of thumb*, *conflict resolution rules*), pengetahuan tentang modul, dan lain-lain.
- 1.6 Modul tambahan sistem pengetahuan misalnya modul UI/UX, modul *explanation*, dan lain-lain.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 *Tools* untuk membuat pengetahuan *terminology*, pengetahuan inferensial, fakta, modul tambahan dan *meta knowledge*

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
 - 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
 - 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa identifikasi mencakup kegiatan penguasaan dan penyampaian hasil identifikasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Tipe-tipe sumber pengetahuan
 - 3.1.2 Teknik-teknik untuk merepresentasikan pengetahuan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan *tools* yang dipilih untuk membangun *domain knowledge*
 - 3.2.2 Menggunakan *tools* yang dipilih merealisasikan rancangan *meta knowledge*
 - 3.2.3 Menggunakan *tools* yang dipilih untuk membangun modul pelengkap

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek Kritis
 - 5.1 Kesesuaian dalam menyusun pengetahuan dengan hasil akuisisi pengetahuan

KODE UNIT : J.62AIN00.009.1

JUDUL UNIT : Melakukan Validasi Pengetahuan Solusi *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan validasi pengetahuan solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang sudah dikumpulkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan verifikasi struktur pengetahuan	1.1 Kriteria verifikasi struktur pengetahuan dipilih sesuai dengan representasi pengetahuan. 1.2 Pemeriksaan dilakukan berdasarkan kriteria verifikasi struktur pengetahuan.
2. Menentukan validasi pengetahuan berdasar domain	2.1 Kriteria validasi pengetahuan dipilih sesuai dengan tujuan pengembangan sistem solusi AI. 2.2 Kasus uji dikumpulkan sesuai dengan kriteria validasi pengetahuan. 2.3 Pengujian dilakukan sesuai dengan kriteria validasi pengetahuan.
3. Memutakhirkan pengetahuan sesuai hasil verifikasi dan validasi	3.1 Struktur Pengetahuan dimutakhirkan sesuai hasil verifikasi. 3.2 Pengetahuan dimutakhirkan sesuai dengan hasil proses validasi pengetahuan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk melakukan proses validasi pengetahuan.
 - 1.2 Verifikasi struktur pengetahuan adalah kegiatan untuk memeriksa struktur dari pengetahuan sesuai dengan kaidah dasar dari representasi yang dipergunakan, baik secara statik (sesuai dengan yang tertulis) ataupun dinamik (menggunakan langkah penalaran).

- 1.3 Kriteria verifikasi struktur pengetahuan paling tidak melingkup beberapa sifat seperti bebas dari pengetahuan siklis, redundansi, ketidakkonsistenan pengetahuan, *subsumption*, *reachability*, dll.
 - 1.4 Validasi pengetahuan berdasar domain adalah proses pengecekan kesesuaian pengetahuan yang ada dalam model dengan kenyataan hasil akuisisi.
 - 1.5 Kriteria validasi pengetahuan merupakan daftar kriteria pengujian terkait domain, seperti: kebenaran, sensitivitas, dan lain-lain.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Komputer
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Tools* untuk melakukan validasi pengetahuan
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar operasional bisnis organisasi

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
 - 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan

peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.

- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa identifikasi mencakup kegiatan penuangan dan penyampaian hasil identifikasi.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Menentukan verifikasi struktur pengetahuan

3.1.2 Menentukan verifikasi pengetahuan berdasar domain

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan *tools* untuk melakukan validasi pengetahuan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti

4.2 Wawasan luas

4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur

4.4 Bertanggung jawab

4.5 Adil

5. Aspek Kritis

5.1 Ketepatan dalam melakukan pengujian sesuai dengan kriteria validasi pengetahuan

KODE UNIT : J.62AIN00.010.1

JUDUL UNIT : Menentukan Prosedur Pelabelan Data

DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan prosedur pelabelan data.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi kebutuhan prosedur pelabelan data	1.1 Data yang terkumpul dianalisis berdasarkan komponen model dari arsitektur teknis solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI). 1.2 Hasil analisa data yang terkumpul dijelaskan kepada tim pembangun model solusi AI.
2. Membangun prosedur pelabelan data	2.1 Prosedur pelabelan data dibuat berdasarkan kesepakatan mengenai proses pelabelan data. 2.2 Aturan pelabelan data dibuat sesuai kebutuhan tujuan teknis model solusi AI. 2.3 Kriteria pelaksanaan pelabelan data dibuat berdasarkan kesepakatan mengenai proses pelabelan data.
3. Mengevaluasi pelaksanaan pelabelan data	2.1 Data hasil pelabelan dikumpulkan berdasar prosedur pelabelan data. 2.2 Capaian kriteria pelabelan data diverifikasi sesuai kriteria pelaksanaan pelabelan data. 2.3 Hasil evaluasi pelabelan data didokumentasikan sesuai dengan prosedur pelabelan data.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Data yang terkumpul adalah data yang sudah diintegrasikan dari proses mengumpulkan data pada tahap sebelumnya yang sesuai kebutuhan proyek solusi AI.
 - 1.2 Prosedur pelabelan adalah dokumen yang menjelaskan langkah-langkah proses pelabelan/anotasi yang harus dilakukan, meliputi

menentukan proses pelabelan *sample data* dan data latih merupakan hal yang sangat penting dalam pengembangan proyek solusi AI.

- 1.3 Aturan pelabelan adalah aturan yang digunakan untuk melaksanakan prosedur pelabelan sesuai dengan kebutuhan pelatihan.
- 1.4 Kriteria pelaksanaan pelabelan data latih yang merupakan *sample data* yang sudah dianotasi/label sesuai dengan kebutuhan pelatihan. Misalnya, data suara dalam pembicaraan telah dianotasi dengan kata yang disuarakan untuk setiap katanya. Secara umum dibutuhkan 1000 contoh data teranotasi untuk satu klasifikasi, jadi untuk setiap kata dalam contoh di atas diperlukan, dll.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Aplikasi pengolah kata

2.2.2 Aplikasi basis data

2.2.3 Aplikasi *spreadsheet*

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
 - 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
 - 1.4 Hasil unjuk kerja yang berupa identifikasi mencakup kegiatan penguangan dan penyampaian hasil identifikasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Mengidentifikasi kebutuhan prosedur pelabelan data
 - 3.1.2 Membangun prosedur pelabelan data
 - 3.1.3 Mengevaluasi pelaksanaan pelabelan data
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mendokumentasikan hasil evaluasi pelabelan data sesuai dengan prosedur pelabelan data
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur

4.4 Bertanggung jawab

4.5 Adil

5. Aspek Kritis

5.1 Ketepatan dalam membuat prosedur pelabelan data berdasarkan kesepakatan mengenai proses pelabelan data

KODE UNIT : J.62AIN00.011.1

JUDUL UNIT : Menganalisis Data untuk Solusi Artificial Intelligence (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menelaah data untuk solusi *Artificial Intelligence (AI)*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data untuk analisis	1.1 Proses analisis diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan proyek solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i> . 1.2 <i>Tools</i> untuk analisis data ditentukan sesuai kebutuhan analisis. 1.3 Proses awal terhadap data yang terkumpul disiapkan sesuai kebutuhan analisis.
2. Menelaah tipe dan relasi data	2.1 Tipe data yang terkumpul diidentifikasi sesuai tujuan teknis proyek solusi AI. 2.2 Nilai atribut data dipilah sesuai dengan batasan konteks bisnis proyek solusi AI. 2.3 Relasi antar data yang terkumpul diidentifikasi sesuai dengan tujuan teknis proyek solusi AI.
3. Menelaah kualitas data	3.1 Karakteristik data yang terkumpul dijelaskan sesuai dengan deskripsi statistik dasar. 3.2 Karakteristik data yang terkumpul dijelaskan dengan teknik visualisasi yang sesuai kebutuhan proyek solusi AI. 3.3 Kualitas data ditentukan berdasar karakteristik data sesuai dengan tujuan teknis proyek solusi AI.
4. Menyusun laporan telaah data	4.1 Hipotesis disusun berdasar hasil telaah data sesuai tujuan teknis proyek solusi AI. 4.2 Hasil telaah data dibuat dokumentasi dalam bentuk laporan sesuai dengan tujuan teknis proyek solusi AI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Proses awal adalah proses penyesuaian data agar mempermudah kegiatan analisis, misalnya: mengubah kalimat menjadi kata, menghapus kata yang tidak bermakna (*stop word*), dan lain-lain.
- 1.2 Data yang terkumpul adalah data yang sudah diintegrasikan dari proses mengumpulkan data pada tahap sebelumnya yang sesuai kebutuhan proyek solusi AI.
- 1.3 Tipe data termasuk di dalamnya tipe, batasan maksimum nilai dari *variable*.
- 1.4 Atribut data yang dimaksud adalah atribut yang melekat pada data tersebut seperti: *auto increment*, *not null*, *primary key*, dan sebagainya.
- 1.5 Relasi antar data misalkan: korelasi antar atribut, korelasi atribut terhadap label, dan lainnya.
- 1.6 Karakteristik data meliputi: sebaran data, *mean*, *median*, Q1, Q3, pecilan, data kosong, dan lainnya, baik secara keseluruhan, terhadap tiap label ataupun karakteristik data dengan memperhatikan atribut khusus yang perlu ditangani untuk melihat sisi *fairness* pada distribusi data. Atribut khusus disini misalnya: jenis kelamin, suku, agama, dan lainnya.
- 1.7 Kualitas data meliputi penilaian bahwa data tersebut layak atau tidak layak digunakan sebagai *input feature*, berdasarkan kelengkapan, sumber data, serta hasil dari penilaian karakteristik data.
- 1.8 Visualisasi adalah sajian data dalam bentuk tertentu, termasuk grafis, dengan tujuan mempermudah dalam mendapat pengertian (*insight*) dari data, seperti: bentuk grafik garis, batang, *pie*, *scatter plot*, *box plot*, *heatmap*, *wordcloud*, *correlation matrix* dan lain sejenisnya.
- 1.9 Kualitas data (meliputi penilaian terhadap berbagai derau data seperti: nilai mencurigakan, kosong, inkonsisten, duplikasi maupun ambigu). Kriteria bisa berbentuk ketentuan mengenai

pencilan, korelasi antar atribut, data yang kosong dan sebagainya.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Aplikasi pengolah kata

2.2.2 *Tools* pengolahan data

2.2.3 *Tools* pembuat grafik

2.2.4 *Tools* analisis 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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.

1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/

demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Menyiapkan data untuk analisis
 - 3.1.2 Menelaah tipe dan relasi data
 - 3.1.3 Menelaah kualitas data
 - 3.1.4 Menyusun laporan telaah data
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Membuat dokumentasi hasil telaah data
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek Kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan kualitas data berdasar karakteristik data sesuai dengan tujuan teknis proyek solusi AI

KODE UNIT : J.62AIN00.012.1

JUDUL UNIT : Memilah Data untuk Solusi *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilah data yang termasuk di dalamnya adalah pemilihan masukan fitur (*input feature selection*).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan kriteria dan teknik pemilahan data	1.1 Kriteria pemilahan data diidentifikasi sesuai dengan tujuan teknis dan aturan yang berlaku . 1.2 Teknik pemilahan data ditetapkan sesuai dengan kriteria pemilihan data.
2. Menyaring data sesuai kebutuhan	2.1 Attributes (columns) data diidentifikasi sesuai dengan kriteria pemilihan data 2.2 Records (row) data diidentifikasi sesuai dengan kriteria pemilihan data. 2.3 Pemilihan data yang layak dilakukan berdasarkan kriteria pemilihan data.
3. Menentukan penyesuaian jumlah data	3.1 Sebaran data terpilih dianalisis sesuai dengan kriteria data seimbang. 3.2 Teknik penyesuaian jumlah data dipilih berdasarkan hasil analisis. 3.3 Proses penyesuaian jumlah data dilakukan sesuai dengan teknik penyesuaian jumlah data.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Kriteria pemilahan data mencakup kualitas data, antara lain: kriteria pemilahan *record*, misalnya kesesuaian *record* terhadap tujuan pemodelan, kualitas *record* yang rendah tidak dipergunakan, data pencilan (*outlier*) apakah dibuang atau dipergunakan dan kriteria pemilahan atribut (*feature selection*), misalnya untuk dua atribut yang berkorelasi tinggi maka hanya

satu yang dipergunakan, atribut yang korelasinya rendah terhadap label tidak akan dipergunakan, dan lain-lain.

- 1.2 Kualitas data (meliputi penilaian terhadap berbagai derau data seperti: nilai mencurigakan, kosong, inkonsisten, duplikasi maupun ambigu). Kriteria bisa berbentuk ketentuan mengenai pencilan, korelasi antar atribut, data yang kosong dan sebagainya.
- 1.3 Aturan yang berlaku termasuk di dalamnya prosedur dan otorisasi mengakses data.
- 1.4 Teknik pemilihan data adalah teknik dalam pengambilan sampel, namun secara garis besar dapat dibagi menjadi dua: *probability sampling* atau *random sampling* dan *non-probability sampling*.
- 1.5 *Attributes (columns)* data adalah bagian data, yang mewakili karakteristik atau feature dari objek data.
- 1.6 *Records (row)* data adalah mengembalikan hasil *query* sebagai satu baris objek saja dimana baris yang diambil adalah baris pertama.
- 1.7 Teknik penyesuaian jumlah data adalah teknik *hoax detection* sehingga mampu untuk menganalisis apakah sebuah kalimat memiliki kecenderungan hoaks atau tidak, teknik memilah kata kunci yang paling menonjol selama sebelas bulan pandemi COVID-19 di Indonesia, teknik yang membantu *user* untuk memantau sentimen masyarakat terhadap kata kunci terkait pandemi COVID-19 yang terjadi, teknik yang dapat mengekstrak konsep pada kalimat yang diambil dari *twitter* kemudian menilai sentimen pada konsep *concept-based sentiment analysis*, dll.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Aplikasi pengolah kata

2.2.2 Aplikasi *spreadsheet*

2.2.3 Aplikasi *text editor*

- 2.2.4 Aplikasi pengolah database
- 2.2.5 Aplikasi *Structured Query Language* (SQL)
- 2.2.6 Aplikasi penulisan *script*

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.

1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Menentukan kriteria dan teknik pemilahan data
 - 3.1.2 Menyaring data sesuai kebutuhan
 - 3.1.3 Menentukan penyesuaian jumlah data
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan proses penyesuaian jumlah data sesuai dengan teknik penyesuaian jumlah data
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
- 5. Aspek Kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menjelaskan pemilihan data yang layak dilakukan berdasarkan kriteria pemilihan data

KODE UNIT : J.62AIN00.013.1

JUDUL UNIT : **Merekonstruksi Data**

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merekonstruksi data (*feature engineering* dan transformasi) untuk proyek solusi *Artificial Intelligence* (AI).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menganalisis teknik <i>feature engineering</i> dan transformasi data	1.1 Representasi fitur data awal ditentukan untuk analisis data. 1.2 Teknik rekayasa fitur untuk pembangunan model pengetahuan diidentifikasi sesuai representasi fitur data awal.
2. Membangun <i>feature engineering</i> dan transformasi data	2.1 Transformasi dilakukan untuk mendapatkan fitur data awal . 2.2 Rekayasa fitur data dilakukan untuk mendapatkan fitur baru yang diperlukan untuk pembangunan model AI.
3. Membuat dokumentasi rekonstruksi data	3.1 Teknik transformasi data dijabarkan dalam bentuk tertulis. 3.2 Hasil transformasi data dan rekomendasi hasil transformasi dituangkan dalam dokumentasi rekonstruksi data bentuk tertulis.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Representasi fitur data awal dapat berupa kolom data baru atau fitur tipe data yang dapat digunakan untuk algoritma *Machine Learning* sesuai dengan tipe data.
 - Kolom data baru adalah kolom data yang merupakan turunan nilai dari satu atau lebih data yang ada.
 - Fitur tipe data adalah fitur dari data yang akan digunakan dalam algoritma *Machine Learning* untuk data tidak terstruktur. Tipe data tidak terstruktur seperti: *free text*, suara, gambar, dan video.

Contoh fitur adalah seperti: *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), frekuensi suara, warna, lokasi piksel, dan lainnya.

- 1.4 Transformasi meliputi pengubahan data karena proses normalisasi, ataupun perubahan tipe data.
- 1.5 Normalisasi adalah cara yang diterapkan pada data berstruktur yang memiliki nilai berjenjang. Teknik normalisasi diantaranya, *binning*, *minimum-maximum*, *scaling*.
- 1.6 Fitur data awal adalah pola data yang mesti disiapkan, bisa berupa pola data suara/*voice*, pola data teks, pola data citra/*image*, pola data dari *sensor IoT* yang digunakan sebagai data latih atau data uji.
- 1.7 Rekayasa fitur data merupakan kegiatan untuk mengubah jumlah atribut/*feature*, seperti: *dimensional reduction* (menggunakan teknik *feature engineering* seperti PCA), pemilihan fitur tipe data baru, ataupun menambahkan kolom data baru.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.1.2 Aplikasi pengolah kata

2.1.3 *Tools* 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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
 - 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Menganalisis teknik *feature engineering* dan transformasi data
 - 3.1.2 Membangun *feature engineering* dan transformasi data
 - 3.1.3 Membuat dokumentasi rekonstruksi data
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menuangkan hasil transformasi data dan rekomendasi hasil transformasi dalam dokumentasi rekonstruksi data bentuk tertulis
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur

4.4 Bertanggung jawab

4.5 Adil

5. Aspek Kritis

5.1 Ketepatan dalam melakukan rekayasa fitur data untuk mendapatkan fitur baru yang diperlukan untuk pembangunan model AI

KODE UNIT : J.62AIN00.014.1

JUDUL UNIT : Mengintegrasikan Komponen Solusi *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengintegrasikan komponen solusi *Artificial Intelligence* (AI).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menggabungkan komponen arsitektur teknis dari solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	1.1 Prosedur integrasi komponen arsitektur lengkap dari solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI) dibuat sesuai sasaran teknis solusi AI. 1.2 Prosedur integrasi komponen arsitektur teknis dari solusi AI didokumentasikan sesuai standar dokumentasi. 1.3 Komponen sistem solusi AI disinkronisasikan sesuai dengan prosedur integrasi komponen arsitektur teknis dari solusi AI.
2. Menguji secara internal sistem terintegrasi	2.1 Data kasus uji dikumpulkan sesuai dengan sasaran teknis solusi AI. 2.2 Simulasi sistem terintegrasi dilakukan sesuai dengan standar pengujian. 2.3 Hasil simulasi dianalisis sesuai dengan sasaran teknis solusi AI. 2.4 Hasil analisis simulasi solusi AI disosialisasikan kepada para pemangku kepentingan/ stakeholders untuk menjadi acuan dalam pelaksanaan proses penjaminan kualitas sistem solusi AI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Prosedur integrasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI paling tidak berisi langkah untuk mengintegrasikan semua komponen sesuai dengan arsitektur detail serta prosedur

simulasi untuk menguji sistem secara internal (fase pengembangan).

- 1.2 Data kasus uji adalah data yang dipakai untuk memeriksa kebenaran dari solusi AI, dan tidak digunakan dalam membangun model solusi AI.
- 1.3 Standar pengujian merupakan proses baku yang ditetapkan oleh perusahaan dalam melakukan pengujian solusi AI.
- 1.4 Para pemangku kepentingan/*stakeholders*, antara lain: pimpinan perusahaan, pengguna (*user*), ahli/*expert*, manajer proyek, *knowledge engineer*, Pemerintah, dan lain-lain.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 *Template*/standar dokumentasi proses *review* penjaminan kualitas proses integrasi komponen sistem solusi AI

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
 3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Strategi dan lingkungan integrasi komponen sistem solusi AI
 - 3.1.2 Pembuatan laporan hasil integrasi komponen sistem solusi AI
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan *tools* integrasi komponen
 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Berintegritas
 - 4.5 Bertanggung jawab
 - 4.6 Adil
 5. Aspek Kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengintegrasikan komponen sistem solusi AI sesuai dengan prosedur integrasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI

KODE UNIT : J.62AIN00.015.1

JUDUL UNIT : Memasang Solusi *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memasang solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang dibutuhkan oleh pengguna proyek solusi AI.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan komponen arsitektur lengkap dari solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	1.1 Hasil pengujian sistem solusi AI diperiksa kesesuaian dengan kebutuhan instalasi komponen arsitektur teknis dari solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI). 1.2 Kebutuhan instalasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI ditentukan sesuai sasaran teknis solusi AI.
2. Menyusun prosedur instalasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI	2.1 Prosedur instalasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI dibuat sesuai sasaran teknis solusi AI. 2.2 Prosedur instalasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI didokumentasikan sesuai standar dokumentasi yang telah ditetapkan. 2.3 Prosedur instalasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI disosialisasikan kepada para pemangku kepentingan/ stakeholders untuk menjadi acuan dalam pelaksanaan proses penjaminan kualitas sistem solusi AI.
3. Melakukan instalasi keseluruhan komponen solusi AI	3.1 Semua komponen solusi AI dipasang sesuai prosedur yang telah dibuat. 3.2 Dokumentasi instalasi komponen solusi AI dibuat sesuai standar dokumentasi yang telah ditetapkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Kebutuhan instalasi komponen arsitektur teknis dari solusi AI, antara lain: strategi AI, tata kelola, faktor manusia, ketahanan

siber, kompetensi AI, kualitas data, arsitektur dan infrastruktur data, pengukuran kinerja, etika, arsitektur perangkat lunak, dll.

- 1.2 Para pemangku kepentingan/*stakeholders*, antara lain: pimpinan perusahaan, pengguna (*user*), ahli (*expert*), manajer proyek, *knowledge engineer*, Pemerintah, dll.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 *Template*/standar dokumentasi proses *review* penjaminan kualitas proses instalasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Standar dokumentasi ISO 26511:2018, TOGAF

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.

- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Kebutuhan lingkungan tempat instalasi komponen sistem solusi AI
 - 3.1.2 Pembuatan laporan hasil instalasi komponen sistem solusi AI
 - 3.1.3 Teknik pemasangan solusi TIK
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan *tools* dan *troubleshoot* instalasi komponen sistem solusi AI
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek Kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam melakukan instalasi sesuai prosedur instalasi komponen arsitektur lengkap dari solusi AI sesuai sasaran teknis solusi AI

KODE UNIT : J.62AIN00.016.1

JUDUL UNIT : Merencanakan Perawatan Solusi *Artificial Intelligence (AI)*

DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat rencana perawatan solusi *Artificial Intelligence (AI)* yang telah dioperasikan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan rencana perawatan solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	1.1 Hasil <i>monitoring</i> solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i> dikumpulkan sesuai kebutuhan yang mengacu kepada parameter evaluasi. 1.2 Hasil <i>monitoring</i> solusi AI dievaluasi sesuai dengan metrik kesuksesan solusi AI. 1.3 Komponen arsitektur yang harus dirawat ditentukan berdasarkan hasil evaluasi <i>monitoring</i> solusi AI.
2. Menyusun rencana perawatan solusi AI	2.1 Rencana perawatan solusi AI dibuat berdasarkan hasil evaluasi <i>monitoring</i> solusi AI. 2.2 Rencana perawatan solusi AI didokumentasikan sesuai standar dokumentasi yang telah ditetapkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Hasil *monitoring* solusi *Artificial Intelligence (AI)* merupakan hasil pengumpulan data mengenai operasi sistem AI yang meliputi performansi sistem tersebut ketika beroperasi. Performansi harus dapat diukur secara kuantitatif.
 - 1.2 Parameter evaluasi adalah parameter teknis solusi AI yang sudah ditentukan, contohnya antara lain: akurasi, presisi, *recall*, *f1-score*, kohesi, dan *Mean Absolute Error (MAE)*.

- 1.3 Metrik kesuksesan solusi AI adalah metrik yang digunakan sebagai acuan perhitungan untuk menentukan nilai kesuksesan hasil solusi AI yang terpasang.
 - 1.4 Hasil evaluasi *monitoring* solusi AI merupakan proses membandingkan performansi awal ketika solusi AI diputuskan untuk dioperasikan dengan performansi solusi dalam waktu operasi.
 - 1.5 Rencana perawatan meliputi komponen yang perlu diperbaiki karena performansinya di bawah kinerja saat solusi AI mulai dipasang (hasil pengujian).
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Komputer
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Tools* untuk mengeksekusi solusi AI
 - 2.2.2 *Tools* untuk memonitor performansi solusi AI
 - 2.2.3 *Tools* untuk membuat dokumentasi hasil *monitoring*
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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 J.62AIN00.017.1 : Merawat Solusi *Artificial Intelligence* (AI)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Strategi dan lingkungan operasional komponen sistem solusi AI
 - 3.1.2 Pembuatan laporan hasil perencanaan perawatan komponen sistem solusi AI
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan *tools* dan *troubleshoot* dalam melakukan monitoring komponen
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek Kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam membuat rencana perawatan solusi AI berdasarkan hasil evaluasi analisis simulasi solusi AI dengan metrik kesuksesan

KODE UNIT : J.62AIN00.017.1

JUDUL UNIT : Merawat Solusi *Artificial Intelligence* (AI)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merawat solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang dibutuhkan oleh pengguna solusi AI.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan perawatan dari solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI) berdasarkan rencana perawatan solusi AI	1.1 Hasil monitoring sistem solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI) dipastikan kesesuaian dengan kebutuhan perawatan komponen arsitektur lengkap dari solusi AI. 1.2 Kebutuhan perawatan komponen arsitektur lengkap dari solusi AI ditentukan sesuai prosedur perawatan solusi AI.
2. Melakukan perawatan solusi AI berdasarkan rencana perawatan solusi AI	2.1 Komponen arsitektur lengkap dari solusi AI dirawat sesuai prosedur perawatan solusi AI dan rencana perawatan solusi AI. 2.2 Seluruh aktivitas kegiatan perawatan solusi AI didokumentasikan sesuai standar dokumentasi yang berlaku.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Kebutuhan perawatan komponen arsitektur lengkap dari solusi AI, antara lain: strategi AI, tata kelola, faktor manusia, ketahanan siber, kompetensi AI, kualitas data, arsitektur dan infrastruktur data, pengukuran kinerja, etika, dan kotak hitam (*the black box*), dll.
 - 1.2 Komponen arsitektur lengkap dari solusi AI, antara lain: penyederhanaan representasi, struktur pengetahuan, mekanisme inferensi, (kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan data, kebutuhan model/*knowledge*, kebutuhan *privacy compliance* dan kebutuhan *security* arsitektur lengkap

dari solusi AI), dll yang digunakan untuk memecahkan masalah teknis solusi AI.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer

2.2 Perlengkapan

2.2.1 *Template*/standar dokumentasi proses perawatan komponen arsitektur lengkap dari solusi AI

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 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.

1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi-tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Strategi dan lingkungan operasional komponen sistem solusi AI
 - 3.1.2 Pembuatan laporan hasil perawatan komponen sistem solusi AI
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan *tools* dan *troubleshoot* instalasi dan modifikasi komponen
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti
 - 4.2 Wawasan luas
 - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur
 - 4.4 Bertanggung jawab
 - 4.5 Adil
5. Aspek Kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam merawat komponen arsitektur lengkap dari solusi AI sesuai prosedur perawatan solusi AI dan rencana perawatan solusi AI

BAB III PENUTUP

Dengan ditetapkannya Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Informasi dan Komunikasi Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultasi Komputer dan Kegiatan Yang Berhubungan Dengan Itu (YBDI) Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*, maka SKKNI ini secara nasional menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan serta sertifikasi kompetensi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



IDA FAUZIYAH