



**MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 103 TAHUN 2026  
TENTANG**

**PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA  
KATEGORI AKTIVITAS TELEKOMUNIKASI, PEMROGRAMAN KOMPUTER,  
KONSULTANSI, INFRASTRUKTUR KOMPUTASI, DAN JASA INFORMASI  
LAINNYA GOLONGAN POKOK AKTIVITAS PEMROGRAMAN, KONSULTANSI  
KOMPUTER, DAN AKTIVITAS TERKAIT BIDANG KEAHLIAN *ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE* SUBBIDANG *KNOWLEDGE BASED SYSTEM***

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,**

- Menimbang : a. bahwa untuk memelihara validitas dan reliabilitas Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Telekomunikasi, Pemrograman Komputer, Konsultansi, Infrastruktur Komputasi, dan Jasa Informasi Lainnya Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultansi Komputer, dan Aktivitas Terkait Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*, perlu dilakukan kaji ulang atas standar kompetensi kerja dimaksud;
- b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Telekomunikasi, Pemrograman Komputer, Konsultansi, Infrastruktur Komputasi, dan Jasa Informasi Lainnya Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultansi Komputer, dan Aktivitas Terkait Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System* telah disepakati melalui konvensi nasional pada tanggal 21 Oktober 2025 di Jakarta;
- c. bahwa sesuai Surat Kepala Pusat Pengembangan Ekosistem Sumber Daya Manusia Komunikasi dan Digital, Kementerian Komunikasi dan Digital Nomor B-816/BPSDM.2/LT.02.01/11/2025 tanggal 20 November 2025 perihal Permohonan Penetapan Rancangan SKKNI Bidang *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*, perlu ditindaklanjuti dengan penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Telekomunikasi, Pemrograman Komputer, Konsultansi, Infrastruktur Komputasi, dan Jasa Informasi Lainnya Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultansi Komputer, dan Aktivitas Terkait Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu

menetapkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Telekomunikasi, Pemrograman Komputer, Konsultansi, Infrastruktur Komputasi, dan Jasa Informasi Lainnya Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultansi Komputer, dan Aktivitas Terkait 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) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
  2. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2006 tentang Sistem Pelatihan Kerja Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4637);
  3. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 24);
  4. Peraturan Presiden Nomor 164 Tahun 2024 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 360);
  5. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1792);
  6. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 258);
  7. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 20 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Ketenagakerjaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 1038);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN TENTANG PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI AKTIVITAS TELEKOMUNIKASI, PEMROGRAMAN KOMPUTER, KONSULTANSI, INFRASTRUKTUR KOMPUTASI, DAN JASA INFORMASI LAINNYA GOLONGAN POKOK AKTIVITAS PEMROGRAMAN, KONSULTANSI KOMPUTER, DAN AKTIVITAS TERKAIT BIDANG KEAHLIAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* SUBBIDANG *KNOWLEDGE BASED SYSTEM*.

- KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Telekomunikasi, Pemrograman Komputer, Konsultansi, Infrastruktur Komputasi, dan Jasa Informasi Lainnya Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultansi Komputer, dan Aktivitas Terkait 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 menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan 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 Digital 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 : Penerapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia berdasarkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan 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*, wajib menyesuaikan dengan Keputusan Menteri ini paling lambat 6 (enam) bulan sejak Keputusan Menteri ini ditetapkan.
- KEENAM : Pada saat Keputusan Menteri ini mulai berlaku maka Keputusan Menteri Ketenagakerjaan 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*, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

KETUJUH : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 6 April 2026

MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA



YASSIERLI

LAMPIRAN  
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 103 TAHUN 2026  
TENTANG  
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA  
NASIONAL INDONESIA KATEGORI AKTIVITAS  
TELEKOMUNIKASI, PEMROGRAMAN KOMPUTER,  
KONSULTANSI, INFRASTRUKTUR KOMPUTASI,  
DAN JASA INFORMASI LAINNYA GOLONGAN  
POKOK AKTIVITAS PEMROGRAMAN,  
KONSULTANSI KOMPUTER, DAN AKTIVITAS  
TERKAIT 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 teknik pembelajaran mesin, dan perkembangan teknologi perangkat keras pemrosesan data.

Sebagian besar AI yang dikembangkan menggunakan pengetahuan atau model AI untuk menyelesaikan sebuah persoalan. Solusi AI tersebut dikembangkan dengan menggunakan pengetahuan dari pakar (tradisional AI), hasil proses pembelajaran mesin (atau *data science*), serta penerapan *generative* AI. Dua pendekatan pertama biasanya bersifat pengenalan pola diskriminatif, seperti melakukan kegiatan klasifikasi, regresi ataupun klustering. Di sisi lain *generative* AI selain mengenali pola juga mampu menciptakan data atau konten baru, baik berupa teks, gambar, suara, kode, bahkan video.

Seiring dengan semakin immersifnya pemanfaatan teknologi AI di berbagai bidang maka perlu berbagai upaya untuk mengendalikan perkembangan AI tersebut agar tidak membahayakan manusia dan alam, karena seperti teknologi lain semakin canggih dan mumpuni teknologi tersebut maka semakin besar juga risiko dalam pemanfaatan teknologi itu. Pengetahuan dan keterampilan mengenai etika dalam AI menjadi keniscayaan untuk dipelajari dan diterapkan.

Perkembangan dan pemanfaatan bidang AI seperti diuraikan di atas memerlukan personel dengan kompetensi yang mumpuni. Kemampuan personel yang ada di bidang perencanaan, pengembangan dan operasi sistem berbasis teknologi AI sangat bervariasi sejalan dengan munculnya

berbagai institusi pendidikan formal maupun informal di bidang tersebut. Standar kompetensi yang sudah ada perlu disesuaikan agar mampu menghadapi perkembangan AI yang sangat cepat tersebut. Standar kompetensi yang sesuai diperlukan untuk memberi kepastian bagi berbagai pihak yang berkepentingan dengan ketersediaan tenaga kerja di bidang ini. Hal tersebut melatarbelakangi direvisi dan dikembangkannya Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) di bidang AI subbidang *Knowledge Based System*.

## B. Pengertian

1. *Artificial Intelligence* yang selanjutnya disingkat AI adalah cabang keilmuan yang terkait dengan pengembangan sistem yang memiliki kemampuan berpikir/bertindak seperti manusia, atau berfikir/bertindak rasional. AI disebut juga sebagai Kecerdasan Buatan atau Kecerdasan Artifisial (KA).
2. *Knowledge Based System* (KBS) atau sistem berbasis pengetahuan adalah subbidang AI yang menggunakan pengetahuan sebagai dasar untuk menyelesaikan persoalan di mana pengetahuan tersebut dapat diperoleh dari pakar (*Expert System*) ataupun dilatih dari data (menggunakan algoritma *machine learning*).
3. *Expert System* atau 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 AI yang berfokus pada teknik dan metodologi untuk membuat sistem memiliki kemampuan untuk belajar atau memiliki pengetahuan dari kumpulan data secara otomatis. *Deep learning* termasuk dalam bagian dari *Machine Learning* (ML).
5. *Data Science* (DS) atau sains data 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. *Generative AI* yang selanjutnya disingkat GenAI adalah cabang dari kecerdasan buatan yang menggunakan model pembelajaran mesin, terutama model pembelajaran mendalam (*deep learning*), untuk menghasilkan data baru yang menyerupai data pelatihan aslinya. Model ini tidak hanya mengenali pola, tetapi juga mampu menciptakan konten baru, seperti teks, gambar, suara, kode, atau video.
7. *Natural Language Processing* (NLP) atau Pemrosesan Bahasa Alami 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* merupakan 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, di antaranya adalah *Chatbot* (aplikasi yang membuat *user* dapat 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 segmentasi tuturan (*speech segmentation*), segmentasi teks (*text segmentation*), penandaan kelas kata (*part-of-speech tagging*), serta pengawataksaan makna (*word sense disambiguation*).

8. *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 (*deep learning*) 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.
9. *Speech Processing* adalah subbidang AI yang berfokus pada pemrosesan sinyal suara, termasuk di antaranya adalah memproses perubahan bentuk dari suara menjadi teks (*speech recognition*) atau sebaliknya mengubah teks menjadi suara (*speech synthesis*), pengenalan pembicara (*speaker recognition*) serta pemrosesan para linguistik.
10. *Prompt* adalah instruksi, pertanyaan, atau konteks tertentu dalam bentuk teks. *Prompting* adalah teknik memberikan *prompt* kepada model generatif agar menghasilkan luaran yang sesuai tujuan dengan pengguna. Hasil *prompting* berupa *set prompt* yang tervalidasi berdasarkan standar kualitas dan mitigasi risiko keamanan, privasi, dan penyalahgunaan. Hasil *prompting* sangat tergantung pada kualitas dan kejelasan *prompt*.
11. Adaptasi Model Generatif adalah proses modifikasi terhadap model AI generatif agar model tersebut dapat berfungsi lebih baik dalam konteks tertentu. Teknik adaptasi model generatif yang biasa dipergunakan adalah *fine tuning*, *transfer learning*, dan lainnya. Pendekatan adaptasi model dilakukan dengan mengubah bobot pada jaringan syaraf tiruan. Proses adaptasi dapat dilakukan pada model *open-source* maupun model komersial.
12. Injeksi Pengetahuan terhadap Model Generatif (*Knowledge Injection into Generative Model*) adalah proses menambahkan informasi atau pengetahuan eksternal ke dalam model generatif agar model dapat menghasilkan *output* yang lebih akurat, kontekstual, dan terkini,

terutama dalam domain atau topik tertentu. Contoh teknik injeksi pengetahuan adalah *Retrieval-Augmented Generation* (RAG).

13. 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), pemrosesan suara (*Speech Processing*) 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.
14. *Fairness* (Keadilan) pada Solusi AI adalah pendekatan dan teknik untuk memastikan bahwa sistem tersebut beroperasi secara adil. Dengan kata lain, karena AI yang menggunakan *Machine Learning* (ML) memproses banyak data, keadilan melibatkan penggunaan data ini secara bertanggung jawab dan pengambilan keputusan yang menghindari dampak buruk yang tidak dapat dibenarkan terhadap individu atau kelompok mana pun.
15. *Explainability* (Keterjelasan) pada Solusi AI adalah kemampuan sistem AI tersebut untuk memberikan penjelasan yang jelas dan mudah dipahami atas tindakan dan keputusan mereka. Tujuan utamanya adalah membuat perilaku sistem ini mudah dipahami oleh manusia dengan menjelaskan mekanisme yang mendasari proses pengambilan keputusan mereka.
16. *Reliability* (Keandalan) pada Solusi AI adalah kemampuan Solusi AI tersebut untuk bekerja sesuai rencana, secara konsisten memberikan hasil yang akurat dan dapat diprediksi, bahkan dalam berbagai kondisi dunia nyata dan dengan adanya input yang tidak terduga. Sistem ini mencakup akurasi, ketahanan terhadap gangguan atau kesalahan, dan keterjelasan, yang memastikan bahwa keputusan sistem dapat dipahami dan dipercaya, terutama dalam aplikasi kritis seperti layanan kesehatan atau keuangan di mana kegagalan dapat berakibat fatal.
17. Pelindungan privasi data pada Solusi AI adalah prosedur penanganan data pribadi secara bertanggung jawab saat menggunakan sistem AI mulai dari pengumpulan dan prapemrosesan data, hingga pelatihan, pengambilan keputusan, dan pembaruan model.
18. Akuntabilitas Solusi AI adalah bagaimana sistem AI tersebut dikembangkan, diterapkan, dan digunakan sedemikian rupa sehingga tanggung jawab atas hasil buruk dapat dibebankan kepada pihak yang bertanggung jawab.

### 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

1. Komite Standar Kompetensi

Sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 7 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 Tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia menyebutkan bahwa “Dalam hal instansi teknis telah memiliki satuan kerja yang tugas dan fungsinya di bidang standardisasi atau pengembangan sumber daya manusia, tugas dan fungsi Komite Standar Kompetensi dilaksanakan oleh satuan kerja yang bersangkutan.” Oleh sebab itu, sesuai dengan ketentuan sebagaimana disebutkan di atas, fungsi Komite Standar Kompetensi melekat pada fungsi Badan Pengembangan SDM Komdigi, Kementerian Komunikasi dan Digital.

2. Tim Perumus

Susunan Tim Perumus pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) di bidang AI subbidang *Knowledge Based System* dibentuk melalui Keputusan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Komunikasi dan Digital, Kementerian Komunikasi dan Digital, Nomor 30 Tahun 2025 tentang Tim Pelaksana Kegiatan Penyusunan Dokumen SKKNI Bidang AI Subbidang *Knowledge Based System*, sebagaimana dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Susunan Tim Perumus RSKKNI Bidang *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*

NO.	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Windy Gambetta	Pusat Artificial Intelligence Institut Teknologi Bandung	Ketua
2.	Arie Wahyu Wijayanto	Kolaborasi Riset dan Inovasi Industri Kecerdasan Artifisial (KORIKA)	Sekretaris
3.	Indrajani Sutedja	Universitas Bina Nusantara	Anggota
4.	Helni Mutiarsih Jumhur	Telkom University	Anggota
5.	Hendy Risdianto Wijaya	Indonesia Artificial Intelligence Society (IAIS)	Anggota

Tabel 2. Susunan Tim Verifikasi RSKKNI Bidang *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System*

NO.	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Olivia Nelar	Kementerian Komunikasi dan Digital	Ketua
2.	Aldhino Anggorosesar	Kementerian Komunikasi dan Digital	Anggota
3.	Cut Medika Zellatifanny	Kementerian Komunikasi dan Digital	Anggota
4.	Rieka Mustika	Kementerian Komunikasi dan Digital	Anggota
5.	Fikri Jodi Pratama	Kementerian Komunikasi dan Digital	Anggota
6.	Nandita Ayu Putri	Kementerian Komunikasi dan Digital	Anggota
7.	Otto Satya Utama	Kementerian Komunikasi dan Digital	Anggota
8.	Tasya Apriliana	Kementerian Komunikasi dan Digital	Anggota

BAB II  
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Standar Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
Membangun solusi berbasis <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	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>
			Menentukan sasaran teknis solusi <i>Artificial Intelligence</i>
		Merancang solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	Menentukan arsitektur teknis dari solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Membuat rencana proyek solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Menentukan sasaran teknis model <i>Artificial Intelligence</i>
			Mendesain pengetahuan solusi <i>Artificial Intelligence</i>
	Mengimplemen- tasikan solusi berbasis <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	Mengembang- kan model <i>Artificial Intelligence</i> (AI) berbasis pakar	Mengakuisisi pengetahuan solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Merepresentasikan pengetahuan solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Melakukan validasi pengetahuan solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Mengumpulkan data*)
		Mengembang- kan model <i>Artificial Intelligence</i> (AI) berbasis <i>Machine Learning</i> (ML)	Menentukan prosedur pelabelan data
			Menentukan label data*)
			Menganalisis data untuk solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Memilah data untuk solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Membersihkan data*)

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR	
			Merekonstruksi data	
			Membangun skenario pemodelan*)	
			Membangun model*)	
			Mengevaluasi hasil pemodelan <i>Artificial Intelligence</i> *)	
		Mengembangkan model <i>Artificial Intelligence</i> (AI) berbasis Generatif	Menentukan Strategi Pengembangan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> Berbasis Model Generatif	
			Mengembangkan <i>prompt</i> untuk model generatif	
			Melakukan adaptasi terhadap model generatif	
			Melakukan injeksi pengetahuan terhadap model generatif	
			Melakukan evaluasi hasil model generatif	
			Menerapkan Etika <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	Menerapkan prinsip keadilan pada solusi <i>Artificial Intelligence</i>
				Menerapkan prinsip <i>explainability</i> pada solusi <i>Artificial Intelligence</i>
				Menerapkan prinsip keandalan pada solusi <i>Artificial Intelligence</i>
		Menjamin perlindungan privasi data		

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Menjamin akuntabilitas solusi <i>Artificial Intelligence</i>
		Menerapkan solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	Mengintegrasikan komponen solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Memasang solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Merencanakan perawatan solusi <i>Artificial Intelligence</i>
			Merawat solusi <i>Artificial Intelligence</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.	K.62AIN00.001.2	Menentukan Sasaran Bisnis Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
2.	K.62AIN00.002.2	Menentukan Sasaran Teknis Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
3.	K.62AIN00.003.2	Menentukan Arsitektur Teknis dari Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
4.	K.62AIN00.004.2	Membuat Rencana Proyek Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
5.	K.62AIN00.005.2	Menentukan Sasaran Teknis Model <i>Artificial Intelligence</i>
6.	K.62AIN00.006.2	Mendesain Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
7.	K.62AIN00.007.2	Mengakuisisi Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
8.	K.62AIN00.008.2	Merepresentasikan Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
9.	K.62AIN00.009.2	Melakukan Validasi Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
10.	K.62AIN00.010.2	Menentukan Prosedur Pelabelan Data
11.	K.62AIN00.011.2	Menganalisis Data untuk Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
12.	K.62AIN00.012.2	Memilah Data untuk Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
13.	K.62AIN00.013.2	Merekonstruksi Data
14.	K.62AIN00.014.1	Menentukan Strategi Pengembangan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> Berbasis Model Generatif
15.	K.62AIN00.015.1	Mengembangkan <i>Prompt</i> untuk Model Generatif
16.	K.62AIN00.016.1	Melakukan Adaptasi terhadap Model Generatif
17.	K.62AIN00.017.1	Melakukan Injeksi Pengetahuan terhadap Model Generatif
18.	K.62AIN00.018.1	Melakukan Evaluasi Hasil Model Generatif
19.	K.62AIN00.019.1	Menerapkan Prinsip Keadilan pada Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
20.	K.62AIN00.020.1	Menerapkan Prinsip <i>Explainability</i> pada Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
21.	K.62AIN00.021.1	Menerapkan Prinsip Keandalan pada Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
22.	K.62AIN00.022.1	Menjamin Pelindungan Privasi Data
23.	K.62AIN00.023.1	Menjamin Akuntabilitas Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
24.	K.62AIN00.024.2	Mengintegrasikan Komponen Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
25.	K.62AIN00.025.2	Memasang Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
26.	K.62AIN00.026.2	Merencanakan Perawatan Solusi <i>Artificial Intelligence</i>
27.	K.62AIN00.027.2	Merawat Solusi <i>Artificial Intelligence</i>

C. Uraian Unit Kompetensi

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.001.2**

**JUDUL UNIT** : **Menentukan Sasaran Bisnis Solusi *Artificial Intelligence***

**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi permasalahan dan sasaran bisnis yang perlu diselesaikan dan menyusun kriteria yang menggambarkan bahwa permasalahan bisnis sudah diselesaikan sesuai dengan sasaran bisnis.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Mengidentifikasi permasalahan dan sasaran bisnis proyek <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	1.1 Latar belakang, tujuan, dan permasalahan bisnis <b>proyek AI</b> diidentifikasi sesuai dengan prosedur bisnis AI yang berlaku. 1.2 Poin-poin <b>sasaran bisnis</b> Solusi AI diidentifikasi sesuai dengan permasalahan bisnis proyek AI.
2. Menyusun kriteria kesuksesan dari sasaran bisnis proyek AI	2.1 Elemen-elemen <b>metrik kesuksesan</b> dibuat berdasarkan sasaran bisnis Solusi AI. 2.2 <b>Kriteria kesuksesan dari sasaran bisnis</b> 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 AI meliputi proyek pengembangan solusi yang menggunakan teknologi 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 efektivitas proses bisnis, peningkatan pangsa pasar, penambahan pemasukan, atau penurunan biaya produksi bagi klien.
- 1.4 Metrik kesuksesan dibuat berdasarkan pa rameter kualitatif atau kuantitatif, seperti persentase 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, meliputi 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

- 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Aplikasi *spreadsheet*
  - 2.2.2 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Proses bisnis pengguna yang akan menggunakan hasil proyek AI
    - 3.1.2 Dasar analisis 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 dalam menentukan poin-poin sasaran bisnis
  - 4.2 Wawasan luas dalam mengidentifikasi permasalahan bisnis

5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi poin-poin sasaran bisnis Solusi AI sesuai dengan permasalahan bisnis proyek AI

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.002.2**  
**JUDUL UNIT** : **Menentukan Sasaran Teknis Solusi *Artificial Intelligence***

**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan sasaran teknis Solusi *Artificial Intelligence* (AI), meliputi penentuan sasaran teknis dan penentuan kriteria kesuksesan dari Solusi AI.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menentukan sasaran teknis Solusi AI	1.1 <b>Jenis Solusi AI</b> ditentukan sesuai dengan sasaran bisnis <b>proyek AI</b> . 1.2 <b>Sasaran teknis</b> pelaksanaan proyek AI diidentifikasi sesuai sasaran bisnis <b>Solusi AI</b> .
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 <b>Kriteria kesuksesan dari sasaran teknis</b> proyek AI dipilih sesuai dengan sasaran bisnis Solusi AI.

#### **BATASAN VARIABEL**

##### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam menyiapkan proposal teknis serta laporan proyek AI.
- 1.2 Jenis Solusi 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, dan *intelligent tutoring system*.
- 1.3 Solusi AI merupakan sistem berbasis teknologi informasi yang mengandung komponen pemanfaatan teknologi AI untuk menyelesaikan suatu masalah bisnis/organisasi.
- 1.4 Proyek AI merupakan proyek pengembangan solusi yang mencakup teknologi di bidang AI. Proyek AI yang direncanakan dapat dilakukan secara *in-house* maupun untuk klien di luar perusahaan.
- 1.5 Sasaran teknis meliputi pemanfaatan Solusi AI dalam konteks bisnis, misalnya pemanfaatan *Machine Learning* (ML), *supervised learning* (pembelajaran dengan supervisi), *unsupervised learning* (pembelajaran tanpa supervisi), pemanfaatan *Natural Language Processing* (NLP), dan *chatbot*, *reinforcement learning*, sistem pakar, dan sebagainya.
- 1.6 Kriteria kesuksesan dari sasaran teknis yang dimaksud dapat berupa tingkat performa seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, atau *f1-score*, *average processing time*, *computing resources*, dan ukuran model.

##### 2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
  - 2.1.1 Komputer
  - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Aplikasi *spreadsheet*
  - 2.2.2 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 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
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam menentukan poin-poin sasaran teknis
  - 4.2 Wawasan luas dalam mengidentifikasi permasalahan teknis
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menentukan sasaran teknis pelaksanaan proyek AI diidentifikasi sesuai sasaran bisnis Solusi AI

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.003.2**  
**JUDUL UNIT** : **Menentukan Arsitektur Teknis dari Solusi *Artificial Intelligence***

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

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

#### **BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam menyiapkan arsitektur teknis lengkap dari Solusi AI.
  - 1.2 Lingkup teknis dari Solusi AI mencakup 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 penyetulan. Mekanisme yang berjalan berupa *algoritma Machine Learning* (ML), 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 mencakup deskripsi dari komponen atau modul yang paling tidak berisi input, *output*, dan proses utama yang dilakukan komponen tersebut.
  - 1.5 Hubungan antarkomponen menggambarkan kaitan antarkomponen, misalnya jika satu komponen memberikan *output* sebagai masukan bagi komponen lain.
  - 1.6 Performansi teknis setiap komponen merupakan target yang diharapkan dari komponen tersebut berdasarkan alur kerja dari Solusi AI meliputi namun tidak terbatas pada ketepatan, kecepatan.

- 1.7 Alur Kerja dari Solusi AI mencakup urutan pekerjaan yang akan dilakukan oleh Solusi AI, baik pada saat pelatihan maupun inferensi. Mulai dari input data, *preprocessing*, *Extract, Transform, Load (ETL)*, pelatihan, optimisasi parameter, hingga ke operasionalisasi model.
  - 1.8 Komponen arsitektur teknis dari Solusi AI meliputi namun tidak terbatas pada kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan data, kebutuhan model/*knowledge*, kebutuhan *privacy compliance* dan kebutuhan *security* arsitektur lengkap dari Solusi AI, yang digunakan untuk memecahkan masalah teknis Solusi AI.
    - 1.8.1 Kebutuhan perangkat keras arsitektur teknis dari Solusi AI meliputi namun tidak terbatas pada komputer, *router*, mikrokontroler, berbagai jenis sensor, *Internet of Things (IoT)*, *Closed Circuit Television (CCTV)*, *camera digital*, *microphone*, *speaker*, dan *buzzer*.
    - 1.8.2 Kebutuhan perangkat lunak arsitektur lengkap dari Solusi AI meliputi namun tidak terbatas pada 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).
    - 1.8.3 Kebutuhan data arsitektur lengkap dari Solusi AI antara lain: *big data* AI, data *Blockchain*, data sensor *IoT*, data *smartcity*, data terstruktur (seperti *Customer Relationship Management (CRM)* dan *Structured Query Language (SQL)*), data tidak terstruktur (seperti *Frequently Asked Question (FAQ)*, *Portable Document Format (PDF)*, dan citra), Data *Extract, Transform, Load (ETL)*, data *Enterprise*, dan data *social media*.
    - 1.8.4 Kebutuhan model/*knowledge* arsitektur lengkap dari Solusi AI meliputi namun tidak terbatas pada model AI berbasis pakar, seperti sistem pakar dan *intelligent tutoring system*, model AI berbasis ML (seperti pembelajaran dengan supervisi untuk prediksi, pembelajaran tak tersupervisi untuk mendapatkan analisis suatu kasus), model AI dengan pemanfaatan *Natural Language Processing (NLP)* (seperti *chatbot*, sistem pengelola sentimen, *voice biometric*), Model AI dengan pemanfaatan *Computer Vision* (seperti media monitoring, *action recognition*, *face recognition*, sistem deteksi objek), dan model AI berbasis *planning*.
    - 1.8.5 Kebutuhan *privacy compliance* arsitektur lengkap dari Solusi AI meliputi namun tidak terbatas pada kebijakan privasi, persetujuan dan layanan berbagi sosial, kebijakan melindungi data privasi, *privacy statement*, regulasi, dan sertifikasi *cloud compliance*.
    - 1.8.6 Kebutuhan *security* arsitektur lengkap dari Solusi AI, meliputi namun tidak terbatas pada *authenticate and authorize* dengan fasilitas *identity and access control*, *token and key* dengan fasilitas *keys and secrets*.
2. Peralatan dan perlengkapan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Komputer
      - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Aplikasi *spreadsheet*

- 2.2.2 Aplikasi presentasi
- 2.2.3 Aplikasi perancangan diagram

- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

- 1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 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 Wawasan luas dalam mengidentifikasi lingkup teknis solusi
  - 4.2 Berpikir sistematis dan terstruktur dalam menentukan komponenarsitektur teknis
  - 4.3 Teliti dalam mendokumentasikan arsitektur teknis

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi komponen Solusi AI sesuai lingkup teknis dari Solusi AI

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.004.2**  
**JUDUL UNIT** : **Membuat Rencana Proyek Solusi *Artificial Intelligence***

**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat rencana proyek pengembangan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang meliputi penyusunan rencana detail pelaksanaan proyek, identifikasi risiko, dan penentuan perkiraan besaran biaya dari proyek pengembangan Solusi AI.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menyusun rencana detail pelaksanaan proyek Solusi AI	1.1 <b>Rencana pelaksanaan proyek Solusi AI</b> secara detail dibuat sesuai dengan arsitektur teknis dari Solusi AI. 1.2 Penilaian awal terhadap <b>bidang AI</b> serta <b>teknik dan tools AI</b> 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 AI sesuai bidang AI.
  - 1.2 Rencana pelaksanaan proyek Solusi AI mengandung setiap tahapan yang perlu dilakukan beserta durasi dan sumber daya yang diperlukan, masukan dan keluaran, serta ketergantungan lainnya. Kegiatan iterasi skala besar dideskripsikan secara eksplisit, misalnya fase modeling dan fase evaluasi. Rencana proyek juga perlu mengandung hasil analisis keterhubungan antara jadwal dan risiko, disertai dengan tindakan dan usulan penanganan apabila terjadi suatu risiko.
  - 1.3 Bidang AI yang dimaksud meliputi namun tidak terbatas pada *Computer Vision, Natural Language Processing (NLP), Expert System, ML*.
  - 1.4 Teknik dan *tools* AI mencakup teknik dan *tools* pada bidang AI yang akan digunakan.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Komputer
- 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Aplikasi *spreadsheet*
  - 2.2.2 Aplikasi presentasi
  - 2.2.3 Aplikasi manajemen proyek
- 3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 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 peranti 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 detil proyek AI
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Berpikir sistematis dan menyusun rencana proyek

- 4.2 Wawasan luas dalam mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi
  - 4.3 Bertanggung jawab dalam menentukan besaran biaya proyek
5. Aspek kritis
- 5.1 Ketepatan dalam menentukan rencana proyek sesuai arsitektur teknis dari Solusi AI

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.005.2**  
**JUDUL UNIT** : **Menentukan Sasaran Teknis Model *Artificial Intelligence***

**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi sasaran model *Artificial Intelligence* (AI) yang meliputi penyusunan tujuan teknis dari model AI serta identifikasi kriteria kesuksesan model AI secara teknis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyusun tujuan teknis model AI	1.1 Identifikasi model yang perlu dibuat sesuai dengan <b>arsitektur teknis dari Solusi AI</b> . 1.2 <b>Jenis model</b> AI diidentifikasi sesuai kebutuhan tujuan teknis Solusi AI. 1.3 <b>Tujuan teknis model</b> AI ditentukan sesuai arsitektur teknis dari Solusi AI.
2. Mengidentifikasi kriteria kesuksesan model AI	2.1 Daftar dan parameter <b>kriteria kesuksesan</b> 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 AI.
- 1.2 Arsitektur teknis dari Solusi 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* (ML))/*data science*, dan lain-lain.
- 1.4 Tujuan teknis model AI merupakan deksripsi tujuan dari model tersebut meliputi namun tidak terbatas pada pengetahuan untuk prediksi, pengetahuan untuk menganalisis *sentiment*, dan pengetahuan untuk klasifikasi objek.
- 1.5 Kriteria kesuksesan meliputi pengukuran teknis dari model AI dapat berupa tingkat akurasi meliputi namun tidak terbatas pada *precision*, *recall*, atau *f1-score*; tingkat performa seperti *average processing time*, *computing resources*.

##### 2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
  - 2.1.1 Komputer
  - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Aplikasi *spreadsheet*
  - 2.2.2 Aplikasi presentasi
  - 2.2.3 Aplikasi analisis 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 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 tujuan teknis model AI
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Wawasan luas dalam menentukan tujuan teknis model AI
  - 4.2 Bertanggung jawab dalam menentukan kriteria kesuksesan model AI
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menentukan jenis model AI yang diidentifikasi sesuai kebutuhan tujuan teknis Solusi AI

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.006.2**  
**JUDUL UNIT** : **Mendesain Pengetahuan Solusi *Artificial Intelligence***  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mendesain pengetahuan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang meliputi penentuan jenis representasi pengetahuan dan penyusunan skema pengetahuan.

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

#### **BATASAN VARIABEL**

##### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam mengumpulkan pengetahuan untuk pembentukan model AI.
- 1.2 Jenis representasi pengetahuan yang diantaranya merupakan representasi *predicate logic*, *production rule*, *semantic network*, *frame*, dan *knowledge graph*.
- 1.3 Kriteria kesesuaian mencakup berbagai aspek yang dipergunakan untuk memilih representasi pengetahuan seperti tipe pengetahuan yang diperlukan, kebutuhan penalaran, kemampuan menjelaskan hasil, efisiensi komputasi, dan lain-lain. Pemilihan representasi pengetahuan yang tepat akan mendukung pencapaian objektif model AI sesuai tujuan teknis model tersebut di dalam arsitektur lengkap Solusi AI.
- 1.4 Domain masalah merupakan 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.
- 1.5 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
  - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 *Tools* untuk mendesain representasi pengetahuan dan skema pengetahuan
  - 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 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 Wawasan luas dalam mengidentifikasi representasi pengetahuan yang diperlukan
  - 4.2 Sistematis dan terstruktur dalam menyusun skema pengetahuan
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam memilih jenis representasi pengetahuan sesuai kriteria kesesuaian

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.007.2**  
**JUDUL UNIT** : **Mengakuisisi Pengetahuan Solusi *Artificial Intelligence***

**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengakuisisi pengetahuan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) dari sumber pengetahuan yang meliputi perancangan proses akuisisi pengetahuan dan pelaksanaannya.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Merancang proses akuisisi pengetahuan	1.1 <b>Jenis sumber pengetahuan</b> ditentukan sesuai skema pengetahuan. 1.2 <b>Teknik akuisisi pengetahuan</b> ditentukan sesuai jenis sumber pengetahuan. 1.3 <b>Tools untuk akuisisi pengetahuan</b> 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 sumber pengetahuan sesuai kebutuhan.

#### **BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam proses akuisisi pengetahuan dari sumber pengetahuan untuk menyiapkan model AI.
  - 1.2 Jenis sumber pengetahuan merupakan jenis dari asal pengetahuan yang akan diekstraksi/akuisisi antara lain pakar suatu bidang, buku referensi (seperti ensiklopedia).
  - 1.3 Teknik akuisisi pengetahuan mencakup teknik yang dipergunakan untuk mendapatkan pengetahuan, seperti wawancara, survei dengan kuesioner, observasi langsung, *card sorting*, *repertory grid analysis*, dan *corpus analysis*.
  - 1.4 *Tools* untuk akuisisi pengetahuan meliputi *tools* yang dapat dipergunakan untuk mempermudah dalam melakukan proses akuisisi seperti matriks *knowledge based* dan *online forms*.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer
    - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.2 Aplikasi *online form*
    - 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 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 Wawasan luas dalam merancang proses akuisisi pengetahuan
  - 4.2 Teliti dalam melaksanakan proses akuisisi pengetahuan
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menentukan teknik akuisisi pengetahuan sesuai jenis sumber pengetahuan

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.008.2**  
**JUDUL UNIT** : **Merepresentasikan Pengetahuan Solusi *Artificial Intelligence***

**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 mulai dari penentuan *tools*, pembangunan *domain knowledge* hingga penambahan pengetahuan pelengkap.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan <i>tools</i> untuk representasi pengetahuan	1.1 <b>Tools untuk representasi pengetahuan</b> 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>	2.2 <b>Pengetahuan</b> disusun sesuai dengan hasil akuisisi pengetahuan. 2.2 <b>Fakta</b> terkait disusun berdasarkan hasil akuisisi pengetahuan.
3. Membangun pengetahuan pelengkap	3.1 <b>Meta knowledge</b> untuk <i>reasoning</i> disusun sesuai dengan arsitektur lengkap Solusi AI. 3.2 <b>Modul tambahan</b> disusun sesuai dengan kebutuhan tujuan teknis Solusi AI.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam mengembangkan pengetahuan dari sumber pengetahuan untuk menyiapkan model AI.
  - 1.2 *Tools* untuk representasi pengetahuan meliputi namun tidak terbatas pada bentuk bahasa pemrograman umum seperti *Java, Python, Prolog, LISt Processing (LISP)*; aplikasi pengelola pengetahuan seperti *OntoEdit, Computer Language Information Processing System (CLIPS), Protege*.
  - 1.3 Pengetahuan terkait domain yang perlu dikembangkan dan menggunakan *tools* meliputi pengetahuan *terminological* 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. Pengetahuan pelengkap mencakup *meta knowledge* dan modul tambahan sistem berbasis pengetahuan.
  - 1.4 Fakta yang dimaksud dapat meliputi namun tidak terbatas pada *assertional knowledge* atau *A-box* dalam bentuk basis data, daftar *facts*, dan *instances*.
  - 1.5 *Meta knowledge* merupakan pengetahuan mengenai pengetahuan; meliputi namun tidak terbatas pada pengetahuan yang dipakai untuk mengatur pemilihan pengetahuan (*rules of thumb, conflict resolution rules*) dan pengetahuan tentang modul.

- 1.6 Modul tambahan sistem pengetahuan meliputi namun tidak terbatas pada modul *User Interface (UI)/User Experience (UX)* dan modul *explanation*.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer
    - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Aplikasi pengelola pengetahuan
    - 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 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 pelengka

4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam membangun *domain knowledge*
  - 4.2 Wawasan luas dalam menentukan *tools* untuk representasi pengetahuan
  - 4.3 Cara berpikir sistematis dan terstruktur dalam membangun pengetahuan pelengkap
  
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menyusun pengetahuan dengan hasil akuisisi pengetahuan

**KODE UNIT : K.62AIN00.009.2**  
**JUDUL UNIT : Melakukan Validasi Pengetahuan Solusi *Artificial Intelligence***

**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 meliputi penentuan verifikasi struktur pengetahuan, validasi pengetahuan berdasar domain, dan pemutakhiran pengetahuan.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menentukan verifikasi struktur pengetahuan	1.1 <b>Kriteria verifikasi struktur pengetahuan</b> dipilih sesuai dengan representasi pengetahuan. 1.2 Pemeriksaan dilakukan berdasarkan kriteria verifikasi struktur pengetahuan.
2. Menentukan validasi pengetahuan berdasar domain	2.1 <b>Kriteria validasi pengetahuan</b> 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 hasil proses validasi pengetahuan.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang melakukan validasi terhadap pengetahuan yang sudah direpresentasikan untuk Solusi AI.
  - 1.2 Verifikasi struktur pengetahuan merupakan kegiatan untuk memeriksa struktur pengetahuan sesuai dengan kaidah dasar dari representasi yang dipergunakan, baik secara statik (sesuai dengan yang tertulis) maupun 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*.
  - 1.4 Validasi pengetahuan merupakan proses pengecekan kesesuaian pengetahuan yang ada dalam model dengan kenyataan hasil akuisisi.
  - 1.5 Kriteria validasi pengetahuan merupakan daftar kriteria pengujian terkait domain, meliputi namun tidak terbatas pada kebenaran dan sensitivitas.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer
    - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 *Tools* untuk melakukan validasi pengetahuan
    - 2.2.2 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 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 Cara berpikir sistematis dan terstruktur dalam melakukan verifikasi struktur
  - 4.2 Bertanggung jawab dalam melakukan validasi pengetahuan berdasar domain
  - 4.3 Teliti dalam memutakhirkan pengetahuan
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam melakukan pengujian sesuai dengan kriteria validasi pengetahuan

- KODE UNIT** : **K.62AIN00.010.2**  
**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 dengan identifikasi kebutuhan akan prosedur pelabelan data, pembangunan prosedur pelabelan dan evaluasi pelaksanaan pelabelan data.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Mengidentifikasi kebutuhan prosedur pelabelan data	1.1 <b>Data yang terkumpul</b> dianalisis berdasarkan komponen model dari arsitektur teknis Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI). 1.2 Hasil analisis data yang terkumpul dijelaskan kepada tim pembangun model Solusi AI.
2. Membangun pelabelan data prosedur	2.1 <b>Prosedur pelabelan</b> data dibuat berdasarkan kesepakatan mengenai proses pelabelan data. 2.2 <b>Aturan pelabelan</b> data dibuat sesuai kebutuhan tujuan teknis model Solusi AI. 2.3 <b>Kriteria pelaksanaan pelabelan</b> data dibuat berdasarkan kesepakatan mengenai proses pelabelan data.
3. Mengevaluasi pelaksanaan data pelabelan	3.1 Data hasil pelabelan dikumpulkan berdasar prosedur pelabelan data. 3.2 Capaian kriteria pelabelan data diverifikasi sesuai kriteria pelaksanaan pelabelan data. 3.3 Hasil evaluasi pelabelan data didokumentasikan sesuai dengan prosedur pelabelan data.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang membuat prosedur pelabelan data.
  - 1.2 Data yang terkumpul merupakan data yang sudah diintegrasikan dari proses mengumpulkan data pada tahap sebelumnya yang sesuai kebutuhan proyek Solusi AI.
  - 1.3 Prosedur pelabelan mencakup dokumen yang menjelaskan langkah-langkah proses pelabelan/ anotasi yang harus dilakukan, meliputi langkah menentukan proses pelabelan sampel data dan data latih serta merupakan hal yang sangat penting dalam pengembangan proyek Solusi AI.
  - 1.4 Aturan pelabelan merupakan aturan yang digunakan untuk melaksanakan prosedur pelabelan sesuai dengan kebutuhan pelatihan.
  - 1.5 Kriteria pelaksanaan pelabelan data latih yang merupakan sampel data yang sudah dianotasi/label sesuai dengan kebutuhan pelatihan. Misalnya, data suara dalam pembicaraan telah dianotasi dengan kata yang disuarakan untuk setiap katanya dan secara umum dibutuhkan 1.000 (seribu) contoh data teranotasi untuk satu klasifikasi.

2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer
    - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
    - 2.1.3 Aplikasi *text editor*
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Aplikasi basis data
    - 2.2.2 Aplikasi pelabelan data
    - 2.2.3 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.4 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 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 Cara berpikir sistematis dan terstruktur dalam mengembangkan prosedur pelabelan
  - 4.2 Teliti dalam melakukan evaluasi pelabelan data

5. Aspek kritis

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

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.011.2**  
**JUDUL UNIT** : **Menganalisis Data untuk Solusi *Artificial Intelligence***  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menelaah data untuk Solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang mencakup proses penyiapan data, penelaahan tipe dan relasi data, penelaahan kualitas data, dan pelaporan hasil telaah data.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menyiapkan data untuk analisis	1.1 Proses analisis diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan proyek Solusi AI. 1.2 <i>Tools</i> untuk analisis data ditentukan sesuai kebutuhan analisis. 1.3 <b>Proses awal terhadap data yang terkumpul</b> disiapkan sesuai kebutuhan analisis.
2. Menelaah tipe dan relasi data	2.1 <b>Tipe data</b> yang terkumpul diidentifikasi sesuai tujuan teknis proyek Solusi AI. 2.2 Nilai <b>atribut data</b> dipilah sesuai dengan batasan konteks bisnis proyek Solusi AI. 2.3 <b>Relasi antardata</b> yang terkumpul diidentifikasi sesuai dengan tujuan teknis proyek Solusi AI.
3. Menelaah kualitas data	3.1 <b>Karakteristik data</b> yang terkumpul dijelaskan sesuai dengan deskripsi statistik dasar. 3.2 Karakteristik data yang terkumpul dijelaskan dengan teknik <b>visualisasi</b> yang sesuai kebutuhan proyek Solusi AI. 3.3 <b>Kualitas data</b> 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 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang melakukan telaah data sebagai bagian dari proses *data understanding*.
  - 1.2 Proses awal mencakup proses penyesuaian data agar mempermudah kegiatan analisis, misalnya mengubah kalimat menjadi kata, menghapus kata yang tidak bermakna (*stop word*), dan lain-lain.
  - 1.3 Data yang terkumpul mencakup data yang sudah diintegrasikan dari proses mengumpulkan data pada tahap sebelumnya yang sesuai kebutuhan proyek Solusi AI.
  - 1.4 Tipe data termasuk di dalamnya tipe, batasan maksimum nilai dari *variable*.

- 1.5 Atribut data yang dimaksud merupakan atribut yang melekat pada data tersebut meliputi namun tidak terbatas pada *auto increment*, *not null*, dan *primary key*.
  - 1.6 Relasi antardata misalkan korelasi antaratribut dan korelasi atribut terhadap label.
  - 1.7 Karakteristik data meliputi sebaran data, *mean*, median, kuartil pertama (Q1), kuartil ketiga (Q3), pencilan, 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 di sini misalnya jenis kelamin, suku, dan agama.
  - 1.8 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.
  - 1.9 Visualisasi mencakup penyajian data dalam bentuk tertentu, termasuk grafis, dengan tujuan mempermudah dalam mendapatkan *insight* (pengertian mendalam) dari data, seperti bentuk *line chart*, *bar chart*, *pie chart*, *scatter plot*, *box plot*, *heatmap*, *word cloud*, dan *correlation matrix*.
  - 1.10 Kualitas data meliputi penilaian terhadap berbagai *noise* (derau) data seperti nilai mencurigakan, kosong, inkonsisten, duplikasi, maupun ambigu. Kriteria bisa berbentuk ketentuan mengenai pencilan, korelasi antaratribut, data yang kosong dan sebagainya.
2. Peralatan dan perlengkapan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Komputer
      - 2.1.2 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Aplikasi pengolah kata
      - 2.2.2 Aplikasi pembuat grafik
      - 2.2.3 Aplikasi analisis statistik
      - 2.2.4 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.

- 1.4 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi di tempat kerja/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio, dan wawancara serta metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi  
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
  - 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 Mendokumentasikan hasil evaluasi pelabelan data sesuai dengan prosedur pelabelan data
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam melakukan penelaahan data
  - 4.2 Bertanggung jawab dalam menentukan kualitas data
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menentukan kualitas data berdasar karakteristik data sesuai dengan tujuan teknis proyek Solusi AI

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.012.2**  
**JUDUL UNIT** : **Memilah Data untuk Solusi *Artificial Intelligence***  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilah data yang termasuk di dalamnya merupakan penentuan kriteria pemilihan data, penyaringan data masukan fitur (*input feature selection*) dan *record*.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menentukan kriteria dan teknik pemilahan data	1.1 <b>Kriteria pemilahan data</b> diidentifikasi sesuai dengan tujuan teknis dan aturan yang berlaku. 1.2 Kriteria pemilahan data diidentifikasi sesuai dengan tujuan teknis dan aturan yang berlaku. 1.3 <b>Teknik pemilahan data</b> ditetapkan sesuai dengan kriteria pemilihan data.
2. Menyaring data sesuai kebutuhan	2.1 <b>Attributes (columns)</b> data diidentifikasi sesuai dengan kriteria pemilahan data. 2.2 <b>Records (row)</b> data diidentifikasi sesuai dengan kriteria pemilahan data. 2.3 Pemilahan data yang layak dilakukan berdasarkan kriteria pemilahan data.
3. Menentukan penyesuaian jumlah data	3.1 Sebaran data terpilih dianalisis sesuai dengan kriteria data seimbang. 3.2 <b>Teknik penyesuaian jumlah data</b> dipilih berdasarkan hasil analisis. 3.3 Proses penyesuaian jumlah data dilakukan sesuai dengan teknik penyesuaian jumlah data.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang melakukan pemilihan data sebagai bagian dari proses *data preprocessing*.
  - 1.2 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. Kualitas data (meliputi penilaian terhadap berbagai derau data seperti nilai mencurigakan, kosong, inkonsisten, duplikasi maupun ambigu). Kriteria bisa berbentuk ketentuan mengenai pencilan, korelasi antaratribut, data yang kosong dan sebagainya.
  - 1.3 Aturan yang berlaku termasuk di dalamnya prosedur dan otorisasi mengakses data.
  - 1.4 Teknik pemilahan data mencakup teknik dalam pengambilan sampel, namun secara garis besar dapat dibagi menjadi dua: *probability sampling* atau *random sampling* dan *nonprobability sampling*.
  - 1.5 *Attribute/column* merupakan bagian data, yang mewakili karakteristik atau fitur dari objek data.

- 1.6 *Record/row* merupakan kumpulan data *item* dalam satu baris yang menggambarkan satu objek data.
  - 1.7 Teknik penyesuaian jumlah data merupakan teknik untuk meminimalkan perbedaan jumlah data berdasar label ataupun berdasar atribut tertentu seperti teknik *oversampling* (memperbanyak data), *undersampling* (mengurangi jumlah data) dan lain-lain. Proses ini dilakukan untuk mengurangi dampak bias yang dapat ditimbulkan karena ketidakseimbangan data.
2. Peralatan dan perlengkapan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Komputer
      - 2.1.2 Aplikasi *text editor*
      - 2.1.3 Aplikasi *spreadsheets*
      - 2.1.4 Aplikasi pengolah kata
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Aplikasi basis data
      - 2.2.2 Aplikasi *Structured Query Language* (SQL)
      - 2.2.3 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 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 Cara berpikir sistematis dan terstruktur dalam menyaring data sesuai kebutuhan
  - 4.2 Berwawasan luas dalam menyesuaikan jumlah data
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menjelaskan pemilihan data yang layak dilakukan berdasarkan kriteria pemilihan data

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.013.2**  
**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) yang meliputi analisis teknik rekonstruksi data, melakukan *feature engineering* dan transformasi data, serta membuat dokumentasi dari proses rekonstruksi data.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menganalisis teknik <i>feature engineering</i> dan transformasi data	1.1 <b>Representasi fitur data awal</b> 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 <b>Transformasi</b> dilakukan untuk mendapatkan <b>fitur data awal</b> . 2.2 <b>Rekayasa fitur data</b> 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 dalam bentuk tertulis.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang melakukan kegiatan rekonstruksi data sebagai bagian dari proses *data preparation*.
  - 1.2 Representasi fitur data awal dapat berupa kolom data baru atau fitur tipe data yang dapat digunakan untuk algoritma *Machine Learning* (ML) sesuai dengan tipe data.
    - 1.2.1 Kolom data baru adalah kolom data yang merupakan turunan nilai dari satu atau lebih data yang ada.
    - 1.2.2 Fitur tipe data merupakan fitur dari data yang akan digunakan dalam algoritma ML untuk data tidak terstruktur. Tipe data tidak terstruktur seperti *free text*, suara, gambar, dan video. Contoh fitur seperti *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), frekuensi suara, warna, lokasi piksel, dan lainnya.
  - 1.3 Transformasi meliputi pengubahan data karena proses normalisasi, ataupun perubahan tipe data.
    - 1.3.1 Normalisasi merupakan cara yang diterapkan pada data berstruktur yang memiliki nilai berjenjang. Teknik normalisasi di antaranya, *binning*, *minimum-maximum*, dan *scaling*.
    - 1.3.2 Perubahan tipe data merupakan pengubahan data dari satu tipe data ke tipe data lain, misalnya dari data numerik menjadi kategorik atau sebaliknya.

- 1.4 Fitur data awal merupakan pola data yang mesti disiapkan, bisa berupa pola data suara/*voice*, pola data teks, pola data citra/*image*, pola data dari sensor *Internet of Things* (IoT) yang digunakan sebagai data latih atau data uji.
  - 1.5 Rekayasa fitur data merupakan kegiatan untuk mengubah jumlah atribut, seperti *dimensional reduction* dengan menggunakan teknik *feature engineering* seperti *Principle Component Analysis* (PCA), pemilihan fitur tipe data baru, ataupun menambahkan kolom data baru.
2. Peralatan dan perlengkapan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Komputer
      - 2.1.2 Aplikasi *spreadsheets*
      - 2.1.3 Aplikasi *text editor*
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Aplikasi pengolah kata
      - 2.2.2 Aplikasi basis data
      - 2.2.3 Perangkat lunak dan lingkungan pemrograman yang sesuai
  3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 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 Cara berpikir sistematis dan terstruktur dalam menyaring data sesuai kebutuhan
  - 4.2 Berwawasan luas dalam menyesuaikan jumlah data
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam menjelaskan pemilihan data yang layak dilakukan berdasarkan kriteria pemilihan data

- KODE UNIT** : **K.62AIN00.014.1**  
**JUDUL UNIT** : **Menentukan Strategi Pengembangan Solusi *Artificial Intelligence* Berbasis Model Generatif**  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih strategi untuk mengembangkan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) berbasis pada model generatif dengan penentuan tujuan, penentuan jenis pendekatan, hingga identifikasi komponen model generatif yang diperlukan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan tujuan pemanfaatan model generatif	1.1 Kebutuhan bisnis diidentifikasi berdasarkan tujuan Solusi AI. 1.2 Tujuan pengembangan dirumuskan sesuai konteks <b>domain</b> . 1.3 Aspek manfaat, risiko, dan etika penggunaan model generatif dianalisis sesuai dengan tujuan Solusi AI.
2. Menentukan jenis pendekatan pengembangan	2.1 Alternatif pendekatan pengembangan model generatif dikaji sesuai dengan kebutuhan. 2.2 <b>Jenis pendekatan</b> dipilih berdasarkan kompleksitas kebutuhan dan sumber daya yang tersedia.
3. Memerinci komponen pengembangan model generatif	3.1 <b>Kebutuhan teknis</b> sistem dipilih sesuai kebutuhan. 3.2 <b>Kriteria validasi dan evaluasi hasil</b> ditentukan berdasarkan standar kualitas. 3.3 Risiko keamanan, privasi, dan penyalahgunaan dari komponen sistem dikembangkan mitigasinya dan didokumentasikan.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang akan mengembangkan Solusi AI menggunakan model generatif.
  - 1.2 Domain solusi merupakan jenis modal dari sistem *generative* AI yang diperlukan, seperti pengembangan teks, pengembangan *image* atau video, pengembangan kode program, otomasi dokumen, dan lainnya.
  - 1.3 Jenis pendekatan merupakan metode atau teknik dalam memanfaatkan model generatif untuk membangun Solusi AI, seperti pemanfaatan *pre-trained Application Programming Interface* (API), *prompt engineering*, adaptasi model (misalkan *fine-tuning*), injeksi terhadap model (misalkan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG)).
  - 1.4 Kebutuhan teknis misalkan kebutuhan akan data, model, platform, *API*, *pipeline*, dan lainnya.
  - 1.5 Kriteria validasi dan evaluasi hasil meliputi namun tidak terbatas pada *Frechet Inception Distance* (FID), *Bilingual Evaluation Understudy* (BLEU), dan *human evaluation*.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer

- 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
- 2.2 Perlengkapan
  - 2.2.1 Akses terhadap *platform Generative AI*
  - 2.2.2 Aplikasi *spreadsheet*
  - 2.2.3 Aplikasi *text editor*
  - 2.2.4 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Strategi dan lingkungan operasional komponen sistem Solusi AI
    - 3.1.2 Lingkungan model generatif
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menggunakan *tools* model generatif
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Wawasan luas dalam menentukan tujuan pemanfaatan model
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam memilih alternatif pendekatan pengembangan model sesuai dengan kebutuhan

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.015.1**  
**JUDUL UNIT** : **Mengembangkan *Prompt* untuk Model Generatif**  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam pengembangan *prompt* untuk berinteraksi dengan model generatif mulai dari menentukan tujuan pengembangan, menyusun struktur *prompt* untuk kebutuhan spesifik, dan memvalidasi hasil *prompt* agar sesuai dengan kebutuhan.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menentukan tujuan pengembangan <i>prompt</i>	1.1 Tujuan pengembangan <i>prompt</i> diidentifikasi sesuai dengan tujuan. 1.2 <b>Model Generative AI</b> untuk pengembangan <i>prompt</i> ditentukan sesuai dengan tujuan penggunaan.
2. Menyusun struktur <i>prompt</i> untuk kebutuhan spesifik	2.1 <b>Skenario <i>prompt</i></b> dirancang berdasarkan kebutuhan. 2.2 <i>Prompt</i> dikembangkan sesuai dengan <b>teknik pengembangan <i>prompt</i></b> .
3. Memvalidasi hasil <i>prompt</i>	3.1 Perangkat data dikompilasi berdasarkan skenario. 3.2 <b>Validasi hasil <i>prompt</i></b> dilakukan berdasarkan relevansi dan kualitas hasil dari sistem <i>Generative AI</i> . 3.3 Hasil validasi didokumentasikan untuk penggunaan selanjutnya.

### **BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang akan mengembangkan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) menggunakan model generatif berdasarkan teknik *prompting*.
  - 1.2 Model *Generative AI* merupakan model kecerdasan buatan yang mampu menghasilkan data baru yang menyerupai data pelatihan yang digunakan untuk melatihnya. Model ini tidak hanya mengenali pola, tetapi juga mampu menciptakan konten baru, seperti teks, gambar, suara, kode, atau video. Model generatif bekerja dengan memahami distribusi data dalam dataset pelatihan dan mereplikasi karakteristik tersebut untuk menciptakan keluaran baru. Contoh model *Generative AI* seperti *Generative Pre-trained Transformer* (GPT) untuk teks, *DALL·E*, *Midjourney* untuk gambar, *StyleGAN* untuk wajah buatan, *MusicLM* untuk musik, *Codex* untuk kode program.
  - 1.3 Skenario *prompt* merupakan rangkaian instruksi atau konteks yang diberikan kepada model *Generative AI* untuk memicu keluaran tertentu sesuai kebutuhan pengguna. *Prompt* digunakan untuk mengendalikan keluaran model AI. Dalam konteks penggunaan, *prompt* dapat disusun dalam bentuk instruksi tunggal seperti "Tuliskan ringkasan artikel ini", dalam bentuk konteks dan perintah seperti "Sebagai ahli pemasaran, berikan strategi promosi produk kopi lokal.", *prompt* multistep (*chain-of-thought*) dan lainnya.
  - 1.4 Teknik pengembangan *prompt* merupakan metode sistematis untuk menyusun, menguji, dan menyempurnakan perintah/instruksi agar menghasilkan respons yang akurat dan relevan dari model

*Generative AI*. Beberapa teknik yang umum digunakan dalam pengembangan *prompt* adalah *Zero-shot prompting* (memberikan instruksi langsung tanpa contoh), *Few-shot prompting* (menyediakan beberapa contoh agar model memahami format atau konteks), *Chain-of-thought prompting* (mendorong model memberikan langkah-langkah berpikir sebelum menjawab), *Role prompting* (memberikan identitas pada AI untuk menyesuaikan gaya dan sudut pandang), *instruction tuning* (menyesuaikan *prompt* dalam bentuk kalimat imperatif yang jelas dan langsung), dan lainnya.

- 1.5 Validasi hasil *prompt* merupakan proses untuk memastikan bahwa *output* yang dihasilkan oleh model memenuhi tujuan, relevansi, kualitas, dan etika yang diinginkan. Validasi penting dilakukan untuk memastikan kesesuaian konten dengan kebutuhan pengguna, ketepatan dan kebenaran fakta, kesesuaian etika dan norma, serta konsistensi gaya dan format.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer
    - 2.1.2 Akses terhadap *platform Generative AI*
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Aplikasi pengolah kata
    - 2.2.2 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.3 Aplikasi *text editor*
    - 2.2.4 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Prinsip kerja sistem *Generative AI*
    - 3.1.2 Struktur dan karakteristik *prompt*
    - 3.1.3 Jenis dan gaya hasil AI yang diharapkan, seperti teks, kode, dan narasi
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menyusun *prompt* dari awal sesuai kebutuhan
    - 3.2.2 Melakukan iterasi *prompt* berdasarkan evaluasi hasil
    - 3.2.3 Menyesuaikan gaya bahasa dan format *output*
    - 3.2.4 Menggunakan alat bantu untuk dokumentasi dan pengujian *prompt*
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam identifikasi kebutuhan tujuan pengembangan *prompt*
  - 4.2 Kreatif dalam teknik pengembangan *prompt*
  - 4.3 Bertanggung jawab terhadap hasil *prompting*
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam merancang skenario *prompt* berdasarkan kebutuhan
  - 5.2 Ketepatan dalam memvalidasi *prompt* berdasarkan relevansi dan kualitas hasil dari sistem *Generative AI*

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.016.1**  
**JUDUL UNIT** : **Melakukan Adaptasi terhadap Model Generatif**  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan adaptasi terhadap model kecerdasan artificial generatif (*Generative AI*), mencakup perancangan teknik adaptasi, penyiapan *dataset*, implementasi adaptasi, dan validasi performanya untuk mencapai hasil yang relevan dengan kebutuhan pengguna.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Merancang teknik adaptasi model <i>Generative AI</i>	1.1 Tujuan <b>adaptasi model generatif</b> diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI). 1.2 Teknik adaptasi dipilih sesuai tujuan. 1.3 Target hasil adaptasi disusun sesuai kebutuhan Solusi AI.
2. Menyiapkan <i>dataset</i> untuk adaptasi model <i>Generative AI</i>	2.1 <b>Dataset</b> dikumpulkan dari sumber yang relevan dengan kebutuhan Solusi AI. 2.2 <i>Data preprocessing</i> dilakukan sesuai format input model generatif. 2.3 Kelengkapan <i>dataset</i> diuji untuk mendukung proses adaptasi.
3. Melakukan adaptasi model <i>Generative AI</i>	3.1 Algoritma dipilih berdasarkan teknik adaptasi model generatif yang digunakan. 3.2 Proses adaptasi dilakukan menggunakan <i>dataset</i> yang telah disiapkan. 3.3 <b>Parameter</b> dan konfigurasi <i>training data</i> diatur sesuai dengan kebutuhan Solusi AI.
4. Memvalidasi performa model <i>Generative AI</i> hasil adaptasi	4.1 Model hasil adaptasi diuji berdasarkan <b>metrik evaluasi</b> yang sesuai. 4.2 Performa adaptasi dibandingkan dengan target hasil adaptasi. 4.3 Rekomendasi perbaikan disusun berdasarkan hasil evaluasi performa.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku bagi individu yang melakukan adaptasi model AI generatif untuk berbagai kebutuhan aplikasi, baik berbasis teks, gambar, suara, maupun multimodal.
  - 1.2 Adaptasi model generatif mencakup pendekatan *fine-tuning*, *transfer learning*, atau yang sejenisnya yang dapat dilakukan pada model *open-source* maupun model komersial.
  - 1.3 Model generatif dapat meliputi namun tidak terbatas pada *Large Language Model* (LLM), *Vision Language Model* (VLM), dan *Diffusion Model*.
  - 1.4 Dataset dapat berupa teks, gambar, audio, atau multimodal.
  - 1.5 Parameter *fine-tuning* dapat meliputi namun tidak terbatas pada *learning rate*, *batch size*, *epoch*, dan *optimizer*.
  - 1.6 Metrik evaluasi tergantung jenis *output* seperti akurasi, *perplexity*, dan *Bilingual Evaluation Understudy* (BLEU) score.

2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer/*workstation* dengan spesifikasi yang memadai
    - 2.1.2 Akses pada *Graphical Processing Unit* (GPU) atau *Tensor Processing Unit* (TPU)
    - 2.1.3 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Aplikasi pengolah kata
    - 2.2.2 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.3 Aplikasi presentasi
    - 2.2.4 Akses ke sumber data relevan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Konsep dasar dan arsitektur model *Generative AI*
    - 3.1.2 Prinsip-prinsip *fine-tuning*, *transfer learning*, atau yang sejenisnya
    - 3.1.3 Metrik evaluasi untuk model generatif, misalnya *Inception Score*, *Frechet Inception Distance* (FID), *Bilingual Evaluation Understudy* (BLEU), *Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation* (ROUGE), dan lainnya
    - 3.1.4 Manajemen *dataset* untuk pelatihan model AI
    - 3.1.5 Dasar-dasar *Machine Learning* (ML) dan *deep learning*

- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Menggunakan *framework* dan *library* AI untuk *fine-tuning* model
  - 3.2.2 Melakukan pembersihan dan persiapan *dataset*
  - 3.2.3 Mengevaluasi performa model menggunakan metrik yang relevan
  - 3.2.4 Menganalisis hasil evaluasi dan membuat rekomendasi perbaikan
  - 3.2.5 Menggunakan aplikasi pengolah kata dan *spreadsheet* untuk dokumentasi dan pelaporan
  
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam menyiapkan *dataset* dan melakukan *fine-tuning*
  - 4.2 Analitis dalam mengevaluasi performa model
  - 4.3 Inovatif dalam mencari solusi adaptasi model
  - 4.4 Bertanggung jawab terhadap kualitas dan keandalan model yang diadaptasi
  - 4.5 Sistematis dalam melakukan seluruh proses
  
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam memilih algoritma berdasarkan teknik adaptasi model generatif yang digunakan
  - 5.2 Keakuratan dalam mengatur parameter dan konfigurasi *training data* sesuai dengan kebutuhan Solusi AI
  - 5.3 Ketepatan dalam menyusun rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil evaluasi performa

**KODE UNIT : K.62AIN00.017.1**  
**JUDUL UNIT : Melakukan Injeksi Pengetahuan terhadap Model Generatif**

**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan injeksi pengetahuan terhadap model kecerdasan artifisial generatif (*Generative AI*) yang mencakup perancangan teknik injeksi pengetahuan, penyiapan *corpus*, pembangunan *pipeline* hingga proses implementasi dan validasi hasil.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merancang teknik injeksi pengetahuan terhadap model <i>Generative AI</i>	1.1 Tujuan <b>injeksi model</b> didefinisikan sesuai dengan kebutuhan Solusi <i>Artificial Intelligence</i> (AI). 1.2 Target hasil injeksi ditentukan sesuai kebutuhan Solusi AI. 1.3 <b>Teknik injeksi</b> dirumuskan sesuai tujuan.
2. Menyiapkan <i>corpus</i> untuk model injeksi pengetahuan	2.1 Sumber informasi dikumpulkan dan diekstraksi menjadi format input terstruktur yang sesuai. 2.2 <b>Corpus</b> dibersihkan dan dinormalisasi sesuai standar pra-pemrosesan. 2.3 Sistem <i>indexing</i> dibangun sesuai <i>framework</i> . 2.4 <i>Corpus</i> diuji keterpanggilannya melalui simulasi.
3. Membangun <i>pipeline</i> injeksi pengetahuan	3.1 Model injeksi pengetahuan dipilih dan dikonfigurasi sesuai jenis data. 3.2 <i>Pipeline retrieval</i> dirancang untuk menghubungkan <b>sistem indexing</b> dengan model generatif. 3.3 <i>Pipeline</i> dievaluasi menggunakan <b>metrik evaluasi</b> yang sesuai untuk memastikan performa.
4. Mengimplementasikan model injeksi pengetahuan ke dalam aplikasi AI	4.1 Arsitektur model injeksi pengetahuan diterapkan sesuai tujuan aplikasi AI. 4.2 Sistem diterapkan secara <i>end-to-end</i> melalui kasus penggunaan nyata.
5. Memvalidasi performa model injeksi pengetahuan	5.1 <i>Output</i> model injeksi pengetahuan divalidasi sesuai konteks dan akurasi terhadap fakta. 5.2 Performa sistem diukur berdasarkan metrik objektif dan evaluasi manual.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk individu yang bertanggung jawab dalam menyusun, membangun, dan mengintegrasikan sistem injeksi pengetahuan ke dalam model generatif.
  - 1.2 Injeksi model merupakan teknik menambahkan pengetahuan ke dalam model besar seperti *Large Language Model* (LLM), *Vision Language Model* (VLM), dan lainnya, agar dipergunakan dalam

- pengambilan acuan informasi.
- 1.3 Teknik injeksi merupakan cara menambahkan pengetahuan ke dalam model besar, contohnya *Retrieval-Augmented Generation* (RAG).
  - 1.4 *Corpus* merupakan sumber pengetahuan yang diinjeksikan ke dalam model besar. *Corpus* dapat berbentuk dokumen teks, *file* eksternal, basis pengetahuan, dan *database* domain-spesifik.
  - 1.5 Sistem *indexing* dapat berupa dari kategori *Sparse Index*, *Hybrid Index*, maupun *Dense Index*. Sistem *indexing* tersebut misalnya *Best Matching 25* (BM25), *vector similarity* (kesamaan vektor), dan *semantic search* (pencarian semantik).
  - 1.6 Metrik evaluasi meliputi namun tidak terbatas pada *recall*, *precision@k* (akurasi pada k hasil teratas), *Bilingual Evaluation Understudy* (BLEU), *Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation* (ROUGE), dan *factual consistency* (konsistensi faktual).
2. Peralatan dan perlengkapan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Komputer/*workstation* dengan spesifikasi yang memadai
      - 2.1.2 Akses pada *Graphical Processing Unit* (GPU) atau *Tensor Processing Unit* (TPU)
      - 2.1.3 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 Aplikasi pengolah kata
      - 2.2.2 Aplikasi *spreadsheet*
      - 2.2.3 Aplikasi presentasi
      - 2.2.4 Akses ke sumber pengetahuan eksternal
  3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Konsep dan arsitektur model injeksi pengetahuan
    - 3.1.2 Struktur dan cara kerja arsitektur model pengetahuan besar
    - 3.1.3 Teknik *indexing* dan *retrieval* yang sesuai
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menyusun *corpus* berbasis domain-spesifik
    - 3.2.2 Membangun sistem *indexing* dan *retrieval pipeline*
    - 3.2.3 Mengimplementasikan *retrieval* dalam aplikasi
    - 3.2.4 Mengevaluasi *output* AI secara otomatis dan manual
    - 3.2.5 Menggunakan *tools* dan *framework* modern yang sesuai
    - 3.2.6 Menyusun dokumentasi dan laporan teknis sistem
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam menyusun dan memproses *corpus*
  - 4.2 Kolaboratif dalam integrasi sistem lintas tim
  - 4.3 Inovatif dalam mengembangkan Solusi AI
  - 4.4 Bertanggung jawab terhadap *factuality* dan keandalan *output* AI
  - 4.5 Adaptif terhadap perkembangan teknologi generatif dan *retrieval* AI
5. Aspek kritis
  - 5.1 Keakuratan dalam merancang *pipeline retrieval* untuk menghubungkan sistem *indexing* dengan model generatif
  - 5.2 Keakuratan dalam memvalidasi *output* model injeksi pengetahuan sesuai kesesuaian konteks dan akurasi terhadap fakta

- KODE UNIT : K.62AIN00.018.1**  
**JUDUL UNIT : Melakukan Evaluasi Hasil Model Generatif**  
**DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk mengevaluasi hasil keluaran dari model generatif guna memastikan bahwa hasil tersebut relevan, akurat, dan sesuai dengan konteks yang diminta. Evaluasi dilakukan untuk mendeteksi potensi kesalahan, bias, dan ketidaksesuaian lainnya terhadap tujuan Solusi *Artificial Intelligence* (AI).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi konteks evaluasi hasil model generatif	1.1 Tujuan penggunaan model generatif dan karakteristik permintaan diidentifikasi sesuai kebutuhan pengguna. 1.2 <b>Tipe pendekatan</b> pemanfaatan model generatif diidentifikasi. 1.3 <b>Indikator evaluasi hasil</b> ditentukan berdasarkan jenis tugas.
2. Melakukan evaluasi hasil model generatif secara sistematis	2.1 Hasil keluaran model generatif dikaji berdasarkan indikator yang sudah ditetapkan. 2.2 Potensi <b>kesalahan</b> diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.3 Hasil evaluasi didokumentasikan sesuai standar pelaporan
3. Memberikan rekomendasi perbaikan hasil model generatif	3.1 <b>Strategi perbaikan</b> disusun berdasarkan tipe kesalahan yang diperoleh. 3.2 Rekomendasi diberikan kepada tim pengembang atau pengguna akhir sesuai kebutuhan.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk individu yang bertanggung jawab dalam mengevaluasi hasil model generatif.
  - 1.2 Tipe pendekatan dalam pemanfaatan model generatif dapat berupa *prompting*, adaptasi model (seperti *fine-tuning*) ataupun injeksi pengetahuan ke dalam model (seperti teknik *Retrieval-Augmented Generation* (RAG)).
  - 1.3 Indikator evaluasi hasil dapat berupa relevansi, akurasi, kelengkapan, koherensi, potensi bias, dan lainnya. Sebagai contoh untuk sistem dialog AI indikator utamanya merupakan relevansi dan koherensi; untuk pertanyaan umum atau konten ilmiah indikatornya adalah kebenaran faktual; untuk hasil terkait demografi maka diperlukan indikator keadilan atau keterwakilan; dan lainnya.
  - 1.4 Kesalahan yang dilakukan oleh model generatif meliputi namun tidak terbatas pada kesalahan hasil (*halusinasi*), *overgeneralization*, bias, ketidaksesuaian dengan etika, konteks, dan semantik.
  - 1.5 Strategi perbaikan dapat meliputi namun tidak terbatas pada perbaikan *prompt*, perbaikan dokumen yang dimasukkan dalam injeksi pengetahuan, usulan *retraining* dengan data yang lebih representatif untuk pendekatan adaptasi model, penggunaan *post-processing rule* berbasis kebijakan organisasi, dan penambahan

evaluasi manual untuk *high-risk output*.

2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer/ *workstation* dengan spesifikasi yang memadai
    - 2.1.2 Akses terhadap model generatif yang dipergunakan
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
    - 2.2.2 Aplikasi pengolah kata
    - 2.2.3 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.4 Aplikasi presentasi
    - 2.2.5 Akses ke sumber data relevan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Konsep dasar model generatif
    - 3.1.2 Risiko dan permasalahan penggunaan model generatif
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengidentifikasi potensi pelanggaran privasi
    - 3.2.2 Mengimplementasikan teknik perlindungan data
    - 3.2.3 Melakukan audit sistem AI untuk kepatuhan privasi
    - 3.2.4 Menyusun dokumentasi perlindungan privasi data

4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti terhadap dalam menilai hasil model generatif
  - 4.2 Peduli terhadap etika dalam menilai hasil model generatif
  - 4.3 Berpikir kritis dalam membuat rekomendasi
  - 4.4 Menjaga etika penggunaan data
  
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam memilih indikator evaluasi hasil berdasarkan jenis tugas
  - 5.2 Ketepatan dalam menyusun rekomendasi perbaikan sesuai dengan kesalahan yang diperoleh

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.019.1**  
**JUDUL UNIT** : **Menerapkan Prinsip Keadilan pada Solusi *Artificial Intelligence***

**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk menerapkan prinsip keadilan (*fairness*) dalam pengembangan dan penggunaan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) secara umum. Kompetensi ini mencakup kemampuan mengidentifikasi dan memitigasi bias pada sistem AI, menyusun indikator evaluasi keadilan, serta memastikan sistem AI tidak memperkuat diskriminasi atau ketidaksetaraan sosial.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Mengidentifikasi isu keadilan dalam Solusi AI	1.1 Latar belakang dan dampak sosial dari Solusi AI diidentifikasi sesuai prinsip keadilan. 1.2 <b>Potensi bias</b> dianalisis berdasarkan konteks penggunaannya.
2. Menyusun indikator evaluasi keadilan	2.1 <b>Indikator keadilan</b> disusun berdasarkan tujuan sistem dan kelompok pengguna yang terdampak. 2.2 <b>Parameter keadilan</b> dipilih sesuai dengan konteks penggunaan AI.
3. Menerapkan prinsip keadilan dalam siklus hidup Solusi AI	3.1 <b>Pengujian prinsip keadilan</b> diimplementasikan sesuai dengan parameter keadilan yang berlaku. 3.2 <b>Rekomendasi tindakan perbaikan</b> diimplementasikan berdasarkan hasil pengujian prinsip keadilan. 3.3 Hasil pengujian dan rekomendasi tindakan perbaikan didokumentasikan sesuai dengan aturan yang berlaku.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku bagi individu yang melakukan kegiatan terkait keadilan/*fairness* dari Solusi AI.
  - 1.2 Potensi bias merupakan kemungkinan munculnya kesalahan sistematis dalam pengolahan data, pelatihan model, atau pengambilan keputusan oleh sistem AI yang bisa menyebabkan diskriminasi atau hasil yang tidak adil.
  - 1.3 Indikator keadilan merupakan metrik kuantitatif atau kualitatif yang digunakan untuk mengukur sejauh mana sistem AI memberikan hasil yang setara, tidak bias, dan nondiskriminatif antar kelompok. Beberapa indikator yang umum digunakan meliputi namun tidak terbatas pada *demographic parity*, *group fairness*, *equal opportunity*, dan *equalized odds*.
  - 1.4 Parameter keadilan merupakan nilai ambang batas, pengaturan, atau kriteria teknis yang digunakan untuk mengukur, menilai, atau menerapkan keadilan (*fairness*) dalam sistem AI berdasarkan indikator keadilan tertentu. Parameter keadilan ditentukan untuk setiap indikator keadilan, misalnya untuk indikator *demographic parity*, salah satu parameter keadilan yang dapat dipergunakan merupakan selisih

maksimum proporsi antarkelompok tidak boleh lebih dari 5% (lima persen).

- 1.5 Pengujian prinsip keadilan dilakukan pada berbagai fase pengembangan ataupun operasi Solusi AI. Beberapa pengujian tersebut misalnya pengujian pada data, proses pengembangan model atau teknik pembelajaran mesin, maupun pengujian terhadap *output* Solusi AI.
- 1.6 Rekomendasi tindakan perbaikan dapat berupa berbagai proses perbaikan sebagai berikut:
  - 1.6.1 *Pre-pocessing* berupa perbaikan pada kegiatan sebelum proses pemodelan seperti proses perbaikan sebaran data;
  - 1.6.2 *In-processing* berupa kegiatan perbaikan dalam proses pemodelan seperti perbaikan teknik pemodelan dan perbaikan metrik teknis pemodelan;
  - 1.6.3 *Post-processing* berupa perbaikan atau penyesuaian hasil solusi.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer/ *workstation* dengan spesifikasi yang memadai
    - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
    - 2.2.2 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.3 Aplikasi presentasi
    - 2.2.4 Aplikasi analisis statistik
    - 2.2.5 Akses ke sumber data relevan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Konsep dasar *fairness* dalam bidang AI
    - 3.1.2 Jenis bias dalam data, model, dan hasil Solusi AI
    - 3.1.3 Jenis pengukuran *fairness*
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengidentifikasi bias dalam *dataset*
    - 3.2.2 Menyusun indikator dan parameter *fairness*
    - 3.2.3 Melakukan pengukuran *fairness*
    - 3.2.4 Menggunakan *tools fairness*
    - 3.2.5 Menyusun dokumentasi *fairness*
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Objektif dalam menganalisis potensi bias
  - 4.2 Teliti dalam menentukan indikator *fairness*
  - 4.3 Peduli pada keberagaman dalam memilih indikator *fairness*
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam mengenali potensi bias
  - 5.2 Keakuratan dalam mengevaluasi dan merekomendasikan berdasarkan hasil pengujian *fairness*

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.020.1**  
**JUDUL UNIT** : **Menerapkan Prinsip *Explainability* pada Solusi *Artificial Intelligence***  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menerapkan prinsip *explainability* (keterangan) pada pengembangan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan, menerapkan teknik mengevaluasi kualitas *explainability*, hingga menyusun rekomendasi perbaikan *explainability* yang dibutuhkan oleh pengguna Solusi AI.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Mengidentifikasi kebutuhan <i>explainability</i> bagi Solusi AI	1.1 Pihak <b>pengguna atau pemangku kepentingan</b> <i>explainability</i> diidentifikasi dan dikaji kebutuhannya. 1.2 <b>Tujuan penggunaan</b> <i>explainability</i> ditentukan berdasarkan kebutuhan pengguna. 1.3 <b>Jenis <i>explainability</i></b> dipilih sesuai karakteristik sistem dan kebutuhan pengguna.
2. Menerapkan teknik <i>explainability</i> pada Solusi AI	2.1 <b>Teknik <i>explainability</i></b> yang sesuai dengan kebutuhan dipilih berdasarkan tujuan penggunaan dan <b>struktur model</b> . 2.2 Teknik <i>explainability</i> diterapkan sesuai tujuan kemudahan pemahaman oleh pemangku kepentingan. 2.3 Hasil penjelasan model disajikan dalam <b>format penjelasan</b> yang sesuai dengan tingkat teknis audiens. 2.4 <b>Alat bantu <i>explainability</i></b> digunakan secara tepat sesuai pendekatan yang dipilih dan konteks sistem.
3. Mengevaluasi kualitas <i>explainability</i> dari Solusi AI	3.1 <b>Kriteria evaluasi <i>explainability</i></b> ditentukan sesuai kebutuhan. 3.2 Kesesuaian hasil penjelasan model dengan prediksi dinilai sesuai kriteria evaluasi. 3.3 hasil penjelasan model dianalisis sesuai pemahaman dan umpan balik pengguna. 3.4 Potensi penyesatan/ <i>misleading</i> serta bias dari penjelasan diidentifikasi berdasarkan <b>framework evaluasi bias</b> .
4. Menyusun rekomendasi perbaikan Solusi AI berdasarkan hasil <i>explainability</i>	4.1 Temuan dari proses <i>explainability</i> disusun dalam laporan evaluasi sistem AI. 4.2 Rekomendasi perbaikan disusun sesuai dengan kebutuhan. 4.3 Dokumentasi proses <i>explainability</i> disiapkan untuk digunakan dalam pelatihan, audit, atau <i>debugging</i> lanjutan.

## **BATASAN VARIABEL**

### 1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku bagi individu yang melakukan pengembangan penjelasan atau interpretasi dari Solusi AI sebagai bagian dari penerapan konsep transparansi bagi Solusi AI.
- 1.2 Para pemangku kepentingan/*stakeholders*, antara lain: pimpinan perusahaan, pengguna (*user*), ahli/*expert*, manajer proyek, *knowledge engineer*, dan pemerintah.
- 1.3 Tujuan penggunaan *explainability* meliputi namun tidak terbatas pada kepatuhan/audit, *debugging*, dan *user trust*.
- 1.4 Jenis *explainability* AI dapat dikelompokkan menjadi:
  - 1.4.1 Penjelasan lokal yang ditujukan untuk memberi alasan atau penjelasan mengapa Solusi AI memberikan satu hasil/kesimpulan ketika mendapatkan satu masukan tertentu; dan
  - 1.4.2 Penjelasan global yang ditujukan untuk memberi pemahaman tentang Solusi AI tersebut secara menyeluruh.
- 1.5 Teknik *explainability* merupakan teknik untuk menghasilkan penjelasan agar pengambilan keputusan dari Solusi AI dapat dimengerti manusia, baik teknik intrinsik atau *post-hoc* sesuai dengan struktur model yang dipergunakan. Teknik intrinsik dimiliki oleh model yang bersifat *white-box* (model transparan) misalnya *decision tree*, *linear regression*, model berbasis kaidah atau lainnya. Model transparan tersebut menggunakan struktur modelnya untuk menjelaskan; sementara model yang bersifat *black-box* seperti model jaringan saraf tiruan, *random forest*, dan lainnya menggunakan teknik *explainability post-hoc* (tambahan) misalnya teknik *SHapley Additive exPlanations* (SHAP), *Local Interpretable Model-agnostic Explanations* (LIME), *Feature Importance*, *Partial Dependency Plot*, *Saliency Maps*, *Gradient-weighted Class Activation Mapping* (Grad-CAM), dan *Attention Visualization*.
- 1.6 Struktur model merupakan cara pengelompokkan model berdasarkan struktur atau arsitektur modelnya. Beberapa struktur model adalah keluarga pohon keputusan (misalnya *decision tree*, *random forest*, dan lainnya), kelompok jaringan syaraf tiruan (misalnya *Convolutional Neural Network* (CNN), *Recurrent Neural Network* (RNN), dan lainnya), *Large Language Model* (misalnya *Generative Pre-trained Transformer* (GPT), *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT), *Large Language Model Meta AI* (Llama), dan lainnya), *vision model* (misalnya *Residual Network* (ResNet), dan *You Only Look Once* (YOLO)).
- 1.7 Format penjelasan dapat berbentuk visualisasi (grafik atau *heatmap*), teks naratif (penjelasan berbasis bahasa alami), dan *dashboard* interaktif.
- 1.8 Alat bantu *explainability* merupakan kakas atau *library* yang tersedia untuk mengimplementasikan teknik *explainability*, seperti SHAP, LIME, Captum, *Explain Like I'm 5* (ELI5), InterpretML, Skater, dan *What-If Tool*.
- 1.9 Kriteria evaluasi *explainability* merupakan ukuran untuk menentukan betapa berguna, akurat, dan mudah dimengerti *explainability* dari Solusi AI, seperti bagaimana penjelasan yang diberikan menggambarkan logika model AI (*fidelity*), kemudahan dari penjelasan untuk dimengerti manusia (*interpretability*), kelengkapan, dan konsistensi.
- 1.10 Nilai kegunaan merupakan ukuran untuk menentukan kesesuaian hasil penjelasan model dengan pemahaman dan umpan balik

pengguna sesuai bahasa yang dimengerti pengguna.

- 1.11 *Framework* evaluasi bias merupakan kerangka sistematis untuk mengidentifikasi, mengukur dan mendokumentasikan bias ataupun penyесatan dalam penjelasan (*explanation output*) dari sistem AI.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer/*workstation* dengan spesifikasi yang memadai
    - 2.1.2 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
    - 2.1.3 Aplikasi pengolah kata
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.2 Aplikasi presentasi
    - 2.2.3 Aplikasi analisis statistik
    - 2.2.4 Akses ke sumber data relevan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Konsep dan teknik dasar *Explainable AI* (XAI)
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menggunakan *framework* dan *library* XAI untuk model
    - 3.2.2 Mengevaluasi performa model menggunakan metrik yang relevan
    - 3.2.3 Menggunakan aplikasi pengolah kata dan *spreadsheet* untuk

dokumentasi dan pelaporan

4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam menginterpretasi hasil *explainability*
  - 4.2 Bertanggung jawab terhadap kualitas dan keandalan *explainability*
  - 4.3 Sistematis dalam melakukan seluruh proses
  
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam memilih teknik *explainability* yang sesuai dengan kebutuhan berdasarkan tujuan penggunaan dan struktur model
  - 5.2 Ketepatan dalam menentukan kriteria evaluasi penjelasan sesuai kebutuhan

- KODE UNIT** : **K.62AIN00.021.1**  
**JUDUL UNIT** : **Menerapkan Prinsip Keandalan pada Solusi *Artificial Intelligence***  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk menerapkan prinsip keandalan (*reliability*) dalam pengembangan dan penggunaan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) secara umum agar dapat berfungsi secara konsisten sesuai harapan dalam berbagai kondisi operasional.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Mengidentifikasi risiko terhadap keandalan sistem AI	1.1 <b>Risiko-risiko teknis</b> Solusi AI dikelompokkan berdasarkan karakteristik sistem. 1.2 Lingkungan operasi sistem AI dianalisis berdasarkan <b>kondisi penerapan Solusi AI</b> . 1.3 Skenario kegagalan disimulasikan berdasarkan risiko yang telah diidentifikasi untuk mengevaluasi titik lemah sistem terhadap gangguan atau kesalahan.
2. Menerapkan teknik evaluasi keandalan	2.1 <b>Metrik keandalan</b> diidentifikasi sesuai dengan hasil identifikasi terhadap Solusi AI. 2.2 Pengukuran metrik keandalan diimplementasikan secara sistematis. 2.3 Hasil pengukuran didokumentasikan sesuai aturan.
3. Menyusun rekomendasi perbaikan keandalan Solusi AI	3.1 Hasil pengukuran keandalan dianalisis sesuai dengan karakteristik sistem. 3.2 <b>Rekomendasi perbaikan</b> disusun sesuai dengan kebutuhan.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku bagi individu yang melakukan pengembangan prinsip keandalan dari Solusi AI sebagai bagian dari penerapan konsep etika bagi Solusi AI.
  - 1.2 Risiko teknis terhadap keandalan Solusi AI merupakan segala bentuk ancaman atau kelemahan dari sisi teknis yang dapat menyebabkan Solusi AI tidak berfungsi secara konsisten, stabil, atau dapat dipercaya. Risiko-risiko ini bisa timbul selama pengembangan, *deployment*, maupun operasional sistem AI. Beberapa risiko teknis tersebut di antaranya merupakan *data drift*, *overfitting*, *underfitting*, *noise sensitivity*, *dependency failure*, dan *scalability issues* untuk AI secara umum dan *hallucination*, *prompt sensitivity*, *incoherence*, dan *bias* untuk *generative* AI. Risiko teknis tersebut tergantung pada karakteristik Solusi AI yaitu apakah tradisional atau *Generative* AI.
  - 1.3 Kondisi penerapan Solusi AI dapat berupa aspek teknis, organisasi, sosial, dan regulasi.
  - 1.4 Metrik keandalan Solusi AI (*AI reliability metrics*) merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai konsistensi, stabilitas, dan

ketangguhan suatu sistem AI saat digunakan dalam kondisi nyata atau menghadapi gangguan. Beberapa metrik keandalan adalah *accuracy stability*, *recision/recall drift*, *robustness to noise*, *factual consistency*, *hallucination rate*, *Bilingual Evaluation Understudy (BLEU)*, *Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation (ROUGE)*, dan *Metric for Evaluation of Translation with Explicit Ordering (METEOR)*.

- 1.5 Rekomendasi perbaikan dapat berupa berbagai proses perbaikan seperti penguatan metode evaluasi dan validasi; peningkatan dataset dengan data *augmentation*, atau *dataset rebalancing*; optimasi arsitektur atau parameter model; optimasi *prompt*, evaluasi *factual consistency*, dan *toxicity filter*.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer/*workstation* dengan spesifikasi yang memadai
    - 2.1.2 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
    - 2.1.3 Aplikasi pengolah kata
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.2 Aplikasi presentasi
    - 2.2.3 Aplikasi analisis statistik
    - 2.2.4 Akses ke sumber data relevan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
  - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
  - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Konsep dasar *reliability* dalam bidang AI
    - 3.1.2 Jenis risiko dalam data, model dan hasil Solusi AI
    - 3.1.3 Jenis pengukuran *reliability*
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengidentifikasi risiko dalam *dataset*
    - 3.2.2 Menyusun indikator dan parameter *reliability*
    - 3.2.3 Melakukan pengukuran *reliability*
    - 3.2.4 Menyusun dokumentasi *reliability*
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Objektif dalam menentukan risiko terhadap keandalan
  - 4.2 Peduli pada keberagaman dalam memilih indikator keandalan
  - 4.3 Teliti dalam menginterpretasikan hasil pengukuran keandalan
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam mengelompokkan risiko-risiko teknis Solusi AI berdasarkan karakteristik sistem
  - 5.2 Kesesuaian penyusunan rekomendasi perbaikan sesuai dengan kebutuhan

- KODE UNIT** : **K.62AIN00.022.1**  
**JUDUL UNIT** : **Menjamin Pelindungan Privasi Data**  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi Solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang menjamin pelindungan data pribadi pengguna serta kepatuhan terhadap regulasi privasi yang berlaku.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menentukan risiko pelanggaran privasi dalam sistem AI	1.1 Jenis data pribadi dan sensitif dalam sistem AI diidentifikasi sesuai dengan <b>aturan yang berlaku</b> . 1.2 <b>Risiko kebocoran data</b> dikelola sesuai prosedur yang berlaku. 1.3 Hasil identifikasi jenis data pribadi dan sensitif serta risiko kebocoran data didokumentasikan sesuai ketentuan yang berlaku.
2. Menerapkan prinsip pelindungan privasi dalam siklus hidup AI	2.1 <b>Teknik privasi</b> dioperasikan sesuai kebutuhan. 2.2 Implementasi AI dievaluasi berdasarkan <b>standar keamanan dan privasi data</b> yang relevan.
3. Merekomendasikan perbaikan pelindungan privasi pada data	3.1 Temuan dianalisis sesuai dengan kriteria yang berlaku. 3.2 <b>Dokumen perbaikan pelindungan privasi data</b> disusun sesuai prosedur yang berlaku.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku bagi individu yang melakukan penjaminan prinsip pelindungan data pribadi dari Solusi AI sebagai bagian dari penerapan konsep etika bagi Solusi AI.
  - 1.2 Aturan yang berlaku merupakan ketentuan hukum, kebijakan, dan regulasi yang mengatur perlindungan, penggunaan, dan penyimpanan data pribadi oleh organisasi. Aturan tersebut mewajibkan perusahaan untuk:
    - 1.2.1 Mendapatkan persetujuan eksplisit sebelum mengumpulkan data.
    - 1.2.2 Memberi hak akses dan penghapusan kepada pemilik data.
    - 1.2.3 Menyediakan mekanisme pengaduan dan penanganan pelanggaran.
  - 1.3 Risiko kebocoran data merupakan potensi terjadinya akses, pengungkapan, atau penggunaan data pribadi tanpa izin yang bisa merugikan individu maupun organisasi. Kebocoran data bisa terjadi karena:
    - 1.3.1 Serangan siber (*hacking, phishing, dan malware*).
    - 1.3.2 Kesalahan internal (akses tanpa otorisasi atau salah konfigurasi *server*).
    - 1.3.3 Pencurian fisik (perangkat keras/*hard disk*).
    - 1.3.4 Kelalaian (*file sensitif dibagikan tanpa enkripsi*).

- 1.4 Teknik privasi meliputi *anonymization*, *differential privacy*, dan *enkripsi*.
    - 1.4.1 *Anonymization* merupakan proses menghapus atau mengaburkan informasi identitas pribadi sehingga data tidak dapat lagi ditelusuri kembali ke individu tertentu. Contoh: menghapus nama, Nomor Induk Kependudukan (NIK), alamat dari data pengguna.
    - 1.4.2 *Differential Privacy* merupakan teknik statistik untuk memberikan privasi matematis, dengan menambahkan *noise* (gangguan acak) ke dalam data agar individu tidak dapat dikenali walau dianalisis dalam kumpulan data besar.
    - 1.4.3 Enkripsi (*Encryption*) merupakan proses mengubah data menjadi format tidak dapat dibaca tanpa kunci deskripsi. Beberapa teknik enkripsi adalah *Advanced Encryption Standard* (AES), *Rivest-Shamir-Adleman* (RSA), dan lainnya.
  - 1.5 Standar keamanan dan privasi data merupakan kerangka kerja atau panduan teknis yang digunakan untuk melindungi data dari akses tidak sah dan memastikan perlakuan data sesuai etika dan regulasi. Standar ini umumnya meliputi pengendalian akses data, keamanan jaringan dan aplikasi, audit dan pelacakan, kebijakan pelatihan dan kesadaran pengguna, dan lainnya.
  - 1.6 Dokumen perbaikan perlindungan privasi data merupakan catatan formal yang berisi rencana tindakan korektif dan preventif untuk meningkatkan pengelolaan privasi setelah evaluasi atau insiden kebocoran. Dokumen ini dapat mencakup:
    - 1.6.1 Laporan audit privasi (menilai kepatuhan dan kelemahan).
    - 1.6.2 Rencana mitigasi risiko (mengatasi celah keamanan).
    - 1.6.3 Dokumen kebijakan pembaruan (*Standard Operating Procedure* (SOP) revisi, peraturan baru).
    - 1.6.4 Pelatihan ulang personel dalam keamanan data.
    - 1.6.5 Prosedur respons insiden dan pelaporan ke regulator.
2. Peralatan dan perlengkapan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Komputer/ *workstation* dengan spesifikasi yang memadai
      - 2.1.2 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
      - 2.1.3 Aplikasi pengolah kata
      - 2.1.4 Perangkat lunak keamanan data
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 *Tools* enkripsi
      - 2.2.2 *Library* pengelolaan privasi
      - 2.2.3 Aplikasi presentasi
      - 2.2.4 Dokumentasi regulasi yang berlaku
  3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Jenis dan kategori data pribadi
    - 3.1.2 Regulasi privasi data
    - 3.1.3 Teknik perlindungan data
    - 3.1.4 Risiko privasi dalam pemrosesan AI
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengidentifikasi potensi pelanggaran privasi
    - 3.2.2 Mengimplementasikan teknik perlindungan data
    - 3.2.3 Melakukan audit sistem AI untuk kepatuhan privasi
    - 3.2.4 Menyusun dokumentasi perlindungan privasi data
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti terhadap detail data
  - 4.2 Peduli terhadap etika penggunaan data
  - 4.3 Disiplin dan patuh pada regulasi perlindungan data pribadi
  - 4.4 Proaktif dalam mitigasi risiko
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi jenis data pribadi dan sensitif dalam sistem AI sesuai dengan aturan yang berlaku
  - 5.2 Keakuratan dalam mengoperasikan teknik privasi sesuai kebutuhan

- KODE UNIT** : **K.62AIN00.023.1**  
**JUDUL UNIT** : **Menjamin Akuntabilitas Solusi *Artificial Intelligence***  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk merancang, menerapkan, dan mengevaluasi mekanisme akuntabilitas sistem *Artificial Intelligence* (AI) secara transparan dan dapat ditelusuri oleh publik, regulator, dan pemangku kepentingan internal.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Mengidentifikasi permasalahan dan sasaran akuntabilitas Solusi AI	1.1 Latar belakang, tujuan, dan risiko dari Solusi AI diidentifikasi berdasarkan <b>konteks penerapan</b> . 1.2 <b>Sasaran akuntabilitas</b> AI dirumuskan dengan mempertimbangkan pemangku kepentingan yang terdampak.
2. Menyusun kriteria akuntabilitas Solusi AI	2.1 Indikator akuntabilitas dikategorikan berdasarkan <b>dimensi akuntabilitas</b> . 2.2 Indikator dipilih berdasarkan kesesuaian dengan tujuan Solusi AI.
3. Menerapkan akuntabilitas dalam siklus pengembangan Solusi AI	3.1 Langkah-langkah penerapan akuntabilitas dilakukan sesuai indikator dan dimensi yang telah ditetapkan. 3.2 Implementasi akuntabilitas didokumentasikan sesuai dengan aturan. 3.3 <b>Evaluasi</b> dilakukan secara berkala sesuai aturan.

#### **BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku bagi individu yang melakukan kegiatan terkait akuntabilitas dari Solusi AI.
  - 1.2 Konteks penerapan dapat berupa aspek sosial, hukum, dan teknologi dari penerapan Solusi AI.
  - 1.3 Sasaran akuntabilitas merupakan elemen atau pemangku kepentingan yang harus dijelaskan, dilaporkan, atau dipertanggungjawabkan secara transparan dan etis dalam pengembangan serta penerapan Solusi AI. Sebagai contoh dalam pengembangan Solusi AI untuk menerima atau menolak kredit maka sasaran akuntabilitas merupakan pemohon kredit sebagai yang terdampak langsung, bank sebagai pengambil keputusan, regulator keuangan sebagai pengawas, dan tim pengembang Solusi AI.
  - 1.4 Dimensi akuntabilitas merupakan konteks, rentang, aktor, forum, standar, proses, dan implikasi dari Solusi AI yaitu konteks, rentang, aktor, forum, *standard*, *process*, dan implikasi.
  - 1.5 Evaluasi mencakup identifikasi celah akuntabilitas dan perbaikan terhadap sistem dan proses akuntabilitas.
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer
    - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang

- sesuai
  - 2.2.2 Aplikasi *spreadsheet*
  - 2.2.3 Aplikasi presentasi
  - 2.2.4 Akses ke sumber data relevan
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Konsep dasar akuntabilitas dalam bidang AI
    - 3.1.2 Konsep dasar AI dan metodologi pengembangannya
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Mengidentifikasi dan merancang indikator akuntabilitas
    - 3.2.2 Menggunakan aplikasi pengolah kata dan *spreadsheet* untuk dokumentasi dan pelaporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Wawasan luas dalam mengidentifikasi permasalahan akuntabilitas
  - 4.2 Teliti dalam menyusun indikator akuntabilitas
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam melakukan langkah-langkah penerapan akuntabilitas sesuai indikator dan dimensi yang telah ditetapkan

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.024.2**  
**JUDUL UNIT** : **Mengintegrasikan Komponen Solusi *Artificial Intelligence***

**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengintegrasikan komponen Solusi *Artificial Intelligence* (AI) dari mengidentifikasi komponen yang akan diintegrasikan, menggabungkan komponen arsitektur teknis, hingga menguji secara internal sistem terintegrasi.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Mengidentifikasi komponen solusi yang akan diintegrasikan	1.1 Komponen Solusi AI yang akan diintegrasikan berdasarkan arsitektur teknis dan dokumentasi proyek. 1.2 <b>Teknologi integrasi</b> dipilih sesuai kebutuhan komunikasi antarmodul. 1.3 <b>Format pertukaran data</b> disesuaikan dengan kebutuhan integrasi sistem.
2. Menggabungkan komponen arsitektur teknis dari Solusi AI	2.1 <b>Prosedur integrasi komponen arsitektur lengkap</b> dari Solusi AI disusun sesuai sasaran teknis Solusi AI dan <b>best practice dalam proses integrasi</b> . 2.2 Prosedur integrasi komponen arsitektur teknis dari Solusi AI didokumentasikan sesuai standar dokumentasi. 2.3 Komponen sistem Solusi AI disinkronisasikan sesuai dengan prosedur integrasi komponen arsitektur teknis dari Solusi AI.
3. Menguji secara internal sistem terintegrasi	3.1 <b>Data kasus uji</b> dikumpulkan sesuai dengan sasaran teknis Solusi AI. 3.2 Simulasi sistem terintegrasi dilakukan sesuai dengan <b>standar pengujian</b> . 3.3 Hasil simulasi dianalisis sesuai dengan sasaran teknis Solusi AI. 3.4 Hasil analisis simulasi Solusi AI disosialisasikan kepada <b>para pemangku kepentingan/ stakeholders</b> untuk menjadi acuan dalam pelaksanaan proses penjaminan kualitas sistem Solusi AI.

**BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam melakukan kegiatan mengintegrasikan berbagai komponen menjadi satu Solusi AI.
  - 1.2 Teknologi integrasi meliputi berbagai teknologi komunikasi antarsistem/modul yang mengatur bagaimana satu komponen AI berkomunikasi dengan komponen lainnya, baik itu antarmodel, antara *backend* dan *frontend*, atau antara AI dan sistem lain (seperti *Enterprise Resource Planning* (ERP), dan *mobile app*). Contoh dari teknologi integrasi merupakan *Representational State Transfer Application Programming Interface* (REST API), *GraphQL*, dan *Google Remote Procedure Call* (gRPC).

- 1.3 Format pertukaran data merupakan struktur standar yang dipergunakan untuk mengirim, menerima, menyimpan, dan memproses data antarsistem, perangkat, atau komponen aplikasi, seperti *Comma Separated Value* (CSV), *Javascript Object Notation* (JSON), *Extensible Markup Language* (XML), *YAML Ain't Markup Language* (YAML), dan *Protocol Buffers* (Protobuf).
  - 1.4 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).
  - 1.5 Praktik terbaik (*best practice*) dalam proses integrasi sistem, yang mencakup namun tidak terbatas pada praktik *Development Operations* (DevOps), praktik *ML Operations* (MLOps), standar interoperabilitas sistem, keamanan integrasi, dan auditabilitas sistem.
  - 1.6 Data kasus uji merupakan data yang dipakai untuk memeriksa kebenaran dari Solusi AI, dan tidak digunakan dalam membangun model Solusi AI.
  - 1.7 Standar pengujian merupakan proses baku yang ditetapkan oleh perusahaan dalam melakukan pengujian Solusi AI.
  - 1.8 Para pemangku kepentingan/*stakeholders*, antara lain: pimpinan perusahaan, pengguna (*user*), ahli (*expert*), manajer proyek, *knowledge engineer*, dan pemerintah.
2. Peralatan dan perlengkapan
    - 2.1 Peralatan
      - 2.1.1 Komputer/*workstation* dengan spesifikasi yang memadai
      - 2.1.2 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
    - 2.2 Perlengkapan
      - 2.2.1 *Template*/standar dokumentasi proses *review* penjaminan kualitas proses integrasi komponen sistem Solusi AI
      - 2.2.2 Aplikasi pengolah kata
      - 2.2.3 Aplikasi *spreadsheet*
      - 2.2.4 Aplikasi presentasi
      - 2.2.5 Akses ke sumber data relevan
  3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)
  4. Norma dan standar
    - 4.1 Norma  
(Tidak ada.)
    - 4.2 Standar  
(Tidak ada.)

## **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.

- 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
    - 3.1 Pengetahuan
      - 3.1.1 Strategi dan lingkungan integrasi komponen sistem Solusi AI
      - 3.1.2 Arsitektur sistem terintegrasi (monolitik vs mikroservis dalam AI)
      - 3.1.3 *Continuous Integration (CI)/Continuous Deployment (CD)* dalam integrasi AI (*DevOps* dan *MLOps*)
      - 3.1.4 Pembuatan laporan hasil integrasi komponen sistem Solusi AI
    - 3.2 Keterampilan
      - 3.2.1 Menggunakan *tools* integrasi komponen AI
      - 3.2.2 Menangani *exception* dalam proses integrasi AI dan menjaga konsistensi data
      - 3.2.3 Melakukan dokumentasi proses integrasi
4. Sikap kerja yang diperlukan
    - 4.1 Teliti dalam melakukan integrasi
    - 4.2 Sistematis dalam mengembangkan prosedur integrasi
5. Aspek kritis
    - 5.1 Ketepatan dalam mensinkronkan komponen sistem Solusi AI sesuai dengan prosedur integrasi komponen arsitektur lengkap dari Solusi AI

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.025.2**  
**JUDUL UNIT** : **Memasang Solusi *Artificial Intelligence***  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam *deployment* (pemasangan) Solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang dibutuhkan oleh pengguna proyek Solusi AI ke berbagai lingkungan mulai dari penyiapan lingkungan *deployment*, pengemasan model dan komponen, pemasangan solusi hingga penanganan keamanan dalam kegiatan pemasangan Solusi AI.

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Menyiapkan lingkungan <i>deployment</i>	1.1 <b>Lingkungan <i>deployment</i></b> dipilih berdasarkan kebutuhan teknis Solusi AI. 1.2 Konfigurasi <b>infrastruktur <i>deployment</i></b> diperiksa sesuai spesifikasi teknis Solusi AI.
2. Melakukan <i>deployment</i> Solusi AI	2.1 Model dan komponen sistem disiapkan untuk <i>deployment</i> sesuai prosedur. 2.2 Dependensi dan konfigurasi pendukung disusun sesuai kebutuhan solusi. 2.3 <i>Deployment</i> dilakukan ke lingkungan yang telah disiapkan.
3. Melakukan validasi dan pengujian pasca- <i>deployment</i>	3.1 Hasil <i>deployment</i> diuji untuk memastikan model berjalan sesuai ekspektasi. 3.2 <b>Performa model dan sistem</b> diverifikasi terhadap sasaran teknis Solusi AI.
4. Menerapkan pengamanan Solusi AI	4.1 Mekanisme pengamanan diterapkan sesuai kebutuhan solusi dan regulasi. 4.2 Ketentuan kepatuhan data diperiksa terhadap standar yang berlaku.
5. Mempersiapkan dokumentasi dan monitoring	5.1 Dokumentasi proses <i>deployment</i> disusun lengkap sesuai ketentuan kepatuhan. 5.2 Mekanisme monitoring dan <i>log</i> sistem disiapkan untuk observasi pasca- <i>deployment</i> .

#### **BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam melakukan kegiatan pemasangan Solusi AI ke dalam lingkungan operasional.
  - 1.2 Lingkungan *deployment* merupakan lingkungan tempat atau platform Solusi AI akan dioperasikan atau dijalankan, di antaranya di *server* milik organisasi (lingkungan *on-premise*), platform komputasi awan (*cloud computing*), atau perangkat ujung (*edge computing*).
  - 1.3 Infrastruktur *deployment* merupakan seluruh sarana teknis yang mendukung pelaksanaan dan operasi Solusi AI secara optimal dan aman, seperti:
    - 1.3.1 Sarana komputasi: *server*, *Virtual Machine* (VM), *Central Processing Unit* (CPU), *Graphical Processing Unit* (GPU), dan *cloud instance*
    - 1.3.2 Sarana penyimpanan: *cloud bucket*, *Network Attached Storage* (NAS)
    - 1.3.3 Jaringan: internet, *Local Area Network* (LAN), dan *Virtual*

*Private Network (VPN)*

1.3.4 *Platform dan tools: docker, Kubernetes, dan Application Programming Interface (API) Gateway*

1.3.5 *Keamanan: token, firewall, dan Secure Socket Layer (SSL).*

1.4 Performa model dan sistem merupakan ukuran kinerja dari Solusi AI, di antaranya ketepatan solusi, kecepatan, sumber daya yang dipergunakan, dan lainnya.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Komputer/*workstation* dengan spesifikasi yang memadai

2.1.2 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai

2.2 Perlengkapan

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

2.2.2 Aplikasi pengolah kata

2.2.3 Aplikasi *spreadsheet*

2.2.4 Aplikasi presentasi

2.2.5 Akses ke sumber data relevan

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

**PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.

1.2 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.

1.3 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.

1.4 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 diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Lingkungan tempat instalasi komponen sistem Solusi AI

- 3.1.2 Teknik pemasangan solusi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)
- 3.1.3 Pembuatan laporan hasil instalasi komponen sistem Solusi AI
- 3.2 Keterampilan
  - 3.2.1 Menggunakan *tools* dan *troubleshoot* instalasi komponen Solusi AI
  - 3.2.2 Menggunakan *deployment pipelines* untuk *Continuous Integration* (CI)/ *Continuous Deployment* (CD)
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam melakukan *deployment*
  - 4.2 Cara berpikir sistematis dalam mengonfigurasi infrastruktur
  - 4.3 Bertanggung jawab atas keamanan sistem selama proses *deployment*
- 5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketelitian dalam melakukan *deployment* ke lingkungan yang telah disiapkan
  - 5.2 Ketepatan dalam mengonfigurasi infrastruktur *deployment* sesuai spesifikasi teknis Solusi AI

**KODE UNIT** : **K.62AIN00.026.2**  
**JUDUL UNIT** : **Merencanakan Perawatan Solusi *Artificial Intelligence***  
**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 mulai dari penyiapan rencana perawatan hingga penyusunan rencana perawatan Solusi AI.

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

#### **BATASAN VARIABEL**

1. Konteks variabel
  - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam melakukan kegiatan perencanaan perawatan Solusi AI di dalam lingkungan operasional.
  - 1.2 Hasil monitoring Solusi AI merupakan hasil pengumpulan data mengenai operasi sistem AI yang meliputi performa sistem tersebut ketika beroperasi. Performa harus dapat diukur secara kuantitatif.
  - 1.3 Parameter evaluasi merupakan parameter teknis Solusi AI yang sudah ditentukan, contohnya antara lain: akurasi, presisi, *recall*, *f1- score*, kohesi, dan *Mean Absolute Error* (MAE).
  - 1.4 Metrik kesuksesan Solusi AI merupakan metrik yang digunakan sebagai acuan perhitungan untuk menentukan nilai kesuksesan hasil Solusi AI yang terpasang.
  - 1.5 Hasil evaluasi monitoring Solusi AI merupakan proses membandingkan performa awal ketika Solusi AI diputuskan untuk dioperasionalkan dengan performa solusi dalam waktu operasi.
  - 1.6 Rencana perawatan meliputi komponen yang perlu diperbaiki karena performanya di bawah kinerja saat Solusi AI mulai dipasang (hasil pengujian).
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer
    - 2.1.2 Aplikasi pengolah kata
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 *Tools* untuk mengeksekusi Solusi AI
    - 2.2.2 *Tools* untuk memonitor performa 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 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 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 Solusi AI
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Cara berpikir sistematis dalam menyiapkan rencana perawatan
  - 4.2 Teliti dalam membuat rencana perawatan
5. Aspek kritis
  - 5.1 Ketepatan dalam membuat rencana perawatan Solusi AI berdasarkan hasil evaluasi analisis simulasi Solusi AI dengan metrik kesuksesan

- KODE UNIT** : **K.62AIN00.027.2**  
**JUDUL UNIT** : **Merawat Solusi *Artificial Intelligence***  
**DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan dan melakukan perawatan Solusi *Artificial Intelligence* (AI) yang dibutuhkan oleh pengguna Solusi AI.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan perawatan dari Solusi AI berdasarkan rencana perawatan Solusi AI	1.1 Hasil monitoring sistem Solusi AI dipastikan sesuai dengan <b>kebutuhan perawatan komponen arsitektur lengkap dari Solusi AI.</b> 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 <b>Komponen arsitektur lengkap dari Solusi AI</b> 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 Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam melakukan kegiatan perawatan Solusi AI operasional agar tetap sesuai dengan keadaan terkini.
  - 1.2 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 (*black box*).
  - 1.3 Komponen arsitektur lengkap dari Solusi AI, meliputi 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) yang digunakan untuk memecahkan masalah teknis Solusi AI.
  
2. Peralatan dan perlengkapan
  - 2.1 Peralatan
    - 2.1.1 Komputer/ *workstation* dengan spesifikasi yang memadai
    - 2.1.2 Perangkat lunak dan lingkungan pengembangan AI yang sesuai
  - 2.2 Perlengkapan
    - 2.2.1 *Template*/standar dokumentasi proses perawatan komponen arsitektur lengkap dari Solusi AI
    - 2.2.2 Aplikasi pengolah kata
    - 2.2.3 Aplikasi *spreadsheet*
    - 2.2.4 Aplikasi presentasi
    - 2.2.5 Akses ke sumber data relevan
  
3. Peraturan yang diperlukan  
(Tidak ada.)

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

#### **PANDUAN PENILAIAN**

1. Konteks penilaian
  - 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu maupun sebagai bagian dari suatu kelompok.
  - 1.2 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.
  - 1.3 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.
  - 1.4 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 diperlukan
  - 3.1 Pengetahuan
    - 3.1.1 Lingkungan operasional sistem Solusi AI
  - 3.2 Keterampilan
    - 3.2.1 Menggunakan *tools* operasional Solusi AI
    - 3.2.2 Menggunakan *tools* pengembangan Solusi AI
4. Sikap kerja yang diperlukan
  - 4.1 Teliti dalam memastikan kesesuaian hasil monitoring
  - 4.2 Wawasan luas dalam menentukan kebutuhan perawatan
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 Aktivitas Telekomunikasi, Pemrograman Komputer, Konsultansi, Infrastruktur Komputasi, dan Jasa Informasi Lainnya Golongan Pokok Aktivitas Pemrograman, Konsultansi Komputer, dan Aktivitas Terkait Bidang Keahlian *Artificial Intelligence* Subbidang *Knowledge Based System* maka SKKNI ini menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi kompetensi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA,



YASSIERLI