

Buku Ajar Artificial Intelligence

By Singgih Subiyantoro



Buku Ajar

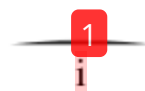
ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dr. Singgih Subiyantoro, M.Pd.



Buku Ajar

ARTIFICIAL INTELLIGENCE



Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Pasal 1:

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang undangan.

Pasal 9:

2. Pencipta atau Pengarang Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 memiliki hak ekonomi untuk melakukan a. Penerbitan Ciptaan; b. Penggandaan Ciptaan dalam segala bentuknya; c. Penerjemahan Ciptaan; d. Pengadaptasian, pengaransemen, atau pentransformasian Ciptaan; e. Pendistribusian Ciptaan atau salinan; f. Pertunjukan Ciptaan; g. Pengumuman Ciptaan; h. Komunikasi Ciptaan; dan i. Penyewaan Ciptaan.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100. 000. 000, 00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500. 000. 000, 00 (lima ratus juta rupiah).

UNDERLINE

Penerbit

Buku Ajar

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dr. Singgih Subiyantoro, M.Pd.

BUKU AJAR ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Penulis:

Dr. Singgih Subiyantoro, M.Pd.

4

Editor: Andriyanto, M.Pd.

Layout: Yusuf Deni Kristanto, S.Pd.

Design Kover: Tim Penerbit Underline

Ukuran buku: 15 cm × 23 cm, 117 Halaman

ISBN: 978-634-7020-97-0

Cetak Pertama Desember 2024

Penerbit Underline

(Anggota IKAPI No.267/JTE/2023)

Delukan RT 19/RW 09, Tulung, Tulung, Klaten, Jateng

Hp. 089520328216

Email: penerbit_underline@yahoo.com

Website: penerbitunderline.com

Distributor: Penerbit Lakeisha

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

SAMBUTAN

Puji syukur Alhamdulillah atas rahmat dan karunia-Nya kita dapat menyaksikan hadirnya buku ajar "Artificial Intelligence" yang sangat relevan dan penting dalam konteks pendidikan tinggi, khususnya dalam program studi Teknologi Pendidikan. Buku ini disusun dengan tujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai Artificial Intelligence (AI), yang memiliki potensi besar dalam pemanfaatannya pada dunia pendidikan. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, penting bagi para pendidik untuk memahami cara memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses pembelajaran. Dengan pemahaman yang baik tentang AI, kita dapat membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan di dunia yang semakin digital ini.

Kami berharap bahwa buku ajar ini tidak hanya menjadi bahan ajar bagi dosen pengampu mata kuliah Artificial Intelligence, tetapi juga dapat diadaptasi untuk mata kuliah lain yang relevan. Isi buku ini mencakup berbagai konsep dasar, aplikasi AI dalam pendidikan, serta tantangan dan peluang yang akan dihadapi dalam implementasi AI di sektor pendidikan. Semoga buku ini memberikan kontribusi yang besar dalam pengembangan kurikulum serta peningkatan kualitas pendidikan di lingkungan perguruan tinggi.

Kami mengucapkan selamat dan sukses kepada penulis. Semoga buku ini dapat menjadi sumber inspirasi dan pengetahuan yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, serta praktisi pendidikan lainnya.

Dr. Fauziyah, M.Pd.

Ketua Program Studi Teknologi Pendidikan
Universitas Veteran Bangun Nusantara

KATA PENGANTAR



⁵²
Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan kasih-Nya yang memungkinkan saya untuk menyelesaikan⁴² penulisan buku ajar ini. Buku "Artificial Intelligence" ini hadir sebagai bagian dari upaya untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang perkembangan¹³² teknologi canggih yang saat ini sedang membentuk banyak aspek kehidupan kita, termasuk dalam dunia pendidikan.

Artificial Intelligence (AI) bukan lagi sekedar topik yang dibicarakan di kalangan para ahli teknologi, tetapi sudah merambah ke berbagai bidang, termasuk pendidikan. Melihat betapa pentingnya peran AI dalam memajukan pendidikan, baik dalam hal pembelajaran, manajemen pendidikan, maupun pengembangan teknologi⁵¹ pendidikan, saya merasa perlu untuk menyusun buku ini. Buku ini ditujukan untuk memberikan pemahaman yang sistematis dan aplikatif mengenai konsep dasar AI, perkembangannya, serta implementasinya di berbagai bidang, khususnya di dunia pendidikan.

Dalam penulisan buku ini, saya berusaha untuk menyajikan materi yang mudah dipahami, dengan menyertakan berbagai contoh aplikasi AI yang relevan dalam konteks pendidikan. Diharapkan buku ini dapat menjadi pegangan yang bermanfaat tidak hanya bagi dosen pengampu mata kuliah Artificial Intelligence, tetapi juga bagi mahasiswa dan para praktisi pendidikan yang tertarik untuk mengeksplorasi potensi AI dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

Penyusunan buku ini tentu tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga buku ini dapat terwujud. Saya juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dalam mengembangkan pendidikan berbantuan teknologi, khususnya Artificial Intelligence. Mari bersama-sama menyongsong era digital ini dengan pengetahuan yang lebih luas dan mendalam, sehingga kita dapat memanfaatkan teknologi untuk menciptakan pendidikan yang lebih baik dan lebih inklusif.

Penulis,

Dr. Sih Subiyantoro, M.Pd.

Dosen Program Studi Teknologi Pendidikan

Universitas Veteran Bangun Nusantara



SAMBUTAN.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii

22

BAB 1

PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Buku	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penulisan Buku	4
1.3 Prosedur Penulisan Buku.....	6

BAB 2

SEJARAH DAN PERKEMBANGAN AI	9
2.1 Sejarah AI.....	10
2.2 Perkembangan AI dari Masa ke Masa	12
2.3 Kesimpulan	16
2.4 Latihan dan Tugas	21

BAB 3

KONSEP DASAR AI	22
3.1 Definisi AI Menurut Ahli	23
3.2 Jenis-Jenis AI.....	28
3.3 Elemen Utama AI	32
3.4 Kesimpulan	35
3.5 Latihan dan Tugas	37

BAB 4

IMPLEMENTASI AI DALAM BERBAGAI BIDANG..... 38

- 4.1 AI dalam Bidang Bisnis dan Industri 38
- 4.2 AI dalam Bidang Kesehatan..... 42
- 4.3 AI dalam Bidang Pendidikan..... 45
- 4.4 AI dalam Kehidupan Sehari-hari..... 48
- 4.5 Kesimpulan 52
- 4.6 Latihan dan Tugas 53

BAB 5

KELEBIHAN DAN KEKURANGAN AI 55

- 5.1 Kelebihan AI dalam Berbagai Aspek..... 55
- 5.2 Kekurangan dan Keterbatasan AI 58
- 5.3 Kesimpulan 62
- 5.4 Latihan dan Tugas 64

BAB 6

PELUANG DAN TANTANGAN AI 65

- 6.1 Peluang AI dalam Pendidikan..... 65
- 6.2 Tantangan dalam Implementasi AI dalam Pendidikan 68
- 6.3 Regulasi dan Kebijakan AI dalam Pendidikan..... 72
- 6.4 Kesimpulan 75
- 6.5 Latihan dan Tugas 77

BAB 7

APLIKASI AI DALAM PENDIDIKAN 78

- 7.1 AI Chat & Assistant..... 78
- 7.2 AI Video Generators 81
- 7.3 AI Audio Editing..... 85
- 7.4 AI Image Generators..... 88
- 7.5 AI Presentation Tools 91

7.6	Kesimpulan	94
7.7	Latihan dan Tugas	95

BAB 8

STUDI KASUS DAN BEST PRACTICES PENGGUNAAN AI..... 96

8.1	Studi Kasus Penerapan AI dalam Pembelajaran	97
8.2	Best Practices Pendidik dalam Menggunakan AI.....	99
8.3	Kesimpulan	102
8.4	Latihan dan Tugas	103

BAB 9

MASA DEPAN AI DALAM PENDIDIKAN 104

9.1	Masa Depan AI dalam Bidang Pendidikan.....	104
9.2	Mempersiapkan Diri Menghadapi Revolusi AI	107

74

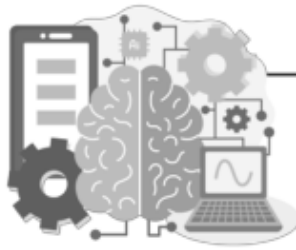
BAB 10

PENUTUP..... 110

10.1	Kesimpulan	110
10.2	Saran.....	112

DAFTAR PUSTAKA..... 114

BIOGRAFI PENULIS.....117



21

BAB

1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Buku

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan signifikan dalam hampir semua aspek kehidupan manusia. Adalah satu inovasi teknologi yang memiliki dampak luar biasa adalah Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan. AI telah merambah ke berbagai bidang, mulai dari industri, kesehatan, pertanian, keuangan, hingga pendidikan. Kemampuannya dalam memproses data, membuat prediksi, dan menyelesaikan masalah secara otomatis menjadikan AI sebagai teknologi kunci dalam menyongsong era revolusi industri 4.0 dan masyarakat 5.0.

Dalam konteks pendidikan, AI mulai menunjukkan peran pentingnya sebagai katalis dalam mendorong transformasi pembelajaran yang lebih personal, adaptif, dan efisien. Sistem pembelajaran adaptif, chatbot edukatif, pendeteksi plagiarisme berbasis AI, hingga penggunaan learning analytics adalah contoh konkret bagaimana AI dapat digunakan untuk meningkatkan mutu dan efektivitas pendidikan. AI tidak lagi hanya menjadi objek kajian teknologi semata, melainkan telah menjelma menjadi alat bantu strategis dalam mendesain pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan dengan kebutuhan zaman.

Namun, di tengah pesatnya perkembangan AI, terdapat tantangan besar yang harus dihadapi oleh para pendidik, termasuk dosen dan guru, yaitu keterbatasan pemahaman dan literasi terhadap teknologi ini. Tidak sedikit tenaga pendidik yang masih memandang AI sebagai sesuatu yang kompleks, abstrak, bahkan menakutkan, sehingga enggan untuk mempelajari dan mengintegrasikannya dalam kegiatan pembelajaran. Di sisi lain, mahasiswa sebagai calon pendidik masa depan juga membutuhkan bekal yang memadai untuk memahami dan memanfaatkan AI secara bijak dan bertanggung jawab.

Realitas tersebut mendorong pentingnya kehadiran bahan ajar yang komprehensif, sistematis, dan aplikatif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya pada program studi yang berkaitan dengan pendidikan dan teknologi. Buku ajar ini disusun sebagai jawaban atas kebutuhan tersebut. Buku ini dirancang untuk menjadi pegangan utama bagi dosen pengampu mata kuliah Artificial Intelligence, serta referensi tambahan bagi mahasiswa dan siapa pun yang ingin memahami AI dalam konteks pendidikan.

Dalam penulisan buku ini, penulis berangkat dari pemahaman bahwa mahasiswa tidak hanya perlu menguasai konsep teoretis tentang AI, tetapi juga harus mampu memahami penerapannya dalam dunia nyata, khususnya dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu, buku ini tidak hanya menyajikan teori dan sejarah perkembangan AI, tetapi juga menampilkan berbagai studi kasus, aplikasi AI populer, serta best practices dari institusi dan pendidik yang telah berhasil menerapkan AI dalam proses pembelajaran.

Buku ini juga disusun dengan pendekatan pedagogis yang memudahkan mahasiswa untuk memahami materi, melalui penyajian tujuan instruksional di setiap bab, penjelasan materi inti, ringkasan kesimpulan, serta latihan dan tugas yang dapat membantu mengasah kemampuan berpikir kritis dan aplikatif mahasiswa. Struktur buku ini disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum pembelajaran di program studi Teknologi Pendidikan,

namun tetap terbuka untuk digunakan lintas disiplin ilmu, terutama yang memiliki keterkaitan dengan pemanfaatan teknologi dalam pendidikan.

Di era digital yang terus berubah dengan cepat, mahasiswa dan pendidik dituntut untuk tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga menjadi pembelajar yang aktif dan adaptif terhadap teknologi baru. AI memberikan tantangan dan peluang sekaligus. Tantangannya adalah bagaimana kita bisa memahami dan menggunakannya dengan bijak, sementara peluangnya adalah kemampuan AI dalam meningkatkan aksesibilitas, efektivitas, dan efisiensi dalam proses pendidikan. Oleh karena itu, literasi AI harus mulai dibangun sejak bangku kuliah agar lulusan perguruan tinggi siap menjadi aktor perubahan di dunia pendidikan yang semakin terdigitalisasi.

Lebih jauh lagi, kehadiran buku ini juga diharapkan dapat memperkuat integrasi antara teknologi dan nilai-nilai pendidikan humanistik. AI hanyalah alat, sementara manusia tetap memegang kendali utama dalam mengarahkan penggunaannya. Buku ini berupaya menyampaikan bahwa pemanfaatan AI dalam pendidikan harus tetap berpijak pada prinsip-prinsip etika, kemanusiaan, dan keadilan sosial. Pendidikan tidak boleh kehilangan ruhnya sebagai proses pembebasan dan memanusiaan manusia.

Selain itu, perkembangan pesat teknologi AI yang didorong oleh model pembelajaran mesin (machine learning), pemrosesan bahasa alami (natural language processing), dan pengenalan visual (computer vision) menuntut adanya pemahaman lintas keilmuan. Oleh karena itu, buku ini juga membuka ruang bagi pembaca untuk mengeksplorasi bagaimana AI bekerja secara teknis tanpa kehilangan konteks implementatifnya dalam pendidikan. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya akan menjadi pengguna pasif teknologi, tetapi juga dapat mengembangkan inovasi pendidikan berbasis AI secara kritis dan kreatif.

56 Penulisan buku ini juga merupakan bagian dari upaya mendukung pencapaian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dalam program studi Teknologi Pendidikan, khususnya pada kompetensi memahami dan menerapkan teknologi mutakhir dalam proses pembelajaran. Diharapkan melalui buku ini, mahasiswa dapat mengembangkan kompetensi berpikir sistematis, kemampuan menyelesaikan masalah pendidikan dengan pendekatan berbasis teknologi, serta kemampuan untuk terus belajar dan berinovasi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penulisan Buku

1.2.1 Tujuan Penulisan Buku

Penulisan buku ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif kepada mahasiswa, dosen, dan praktisi pendidikan mengenai konsep dasar, perkembangan, serta penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam konteks pendidikan. Secara khusus, buku ini disusun dengan tujuan sebagai berikut:

- a. Memberikan landasan teoretis mengenai sejarah, prinsip kerja, dan perkembangan AI dari masa ke masa dalam berbagai bidang, khususnya bidang pendidikan. 8
- b. Menjelaskan konsep, istilah, dan komponen penting dalam AI, termasuk machine learning, deep learning, natural language processing, dan computer vision, dengan pendekatan yang mudah dipahami oleh mahasiswa pendidikan.
- c. Mengenalkan berbagai bentuk implementasi AI dalam dunia pendidikan, seperti AI-based tutoring, learning analytics, chatbot pembelajaran, dan lainnya.
- d. Mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan reflektif terhadap dampak positif dan negatif dari penggunaan AI dalam proses belajar-mengajar.
- e. Menyediakan panduan praktis dan aplikatif dalam menggunakan berbagai tools AI (chatbot, image generator, video generator, dan lain-lain) dalam kegiatan pembelajaran.

- f. Membangun literasi digital dan teknologi bagi calon pendidik agar siap menghadapi tantangan zaman yang semakin terdigitalisasi.
- g. Menumbuhkan sikap etis dan bertanggung jawab dalam menggunakan teknologi AI, termasuk kesadaran terhadap isu privasi, keamanan data, dan bias algoritma.
- h. Mendukung capaian pembelajaran lulusan (CPL) program studi Teknologi Pendidikan yang berorientasi pada penguasaan teknologi mutakhir untuk inovasi pembelajaran.

1.2.2 Manfaat ⁶⁶Penulisan Buku

Buku ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat praktis dan teoretis bagi pihak-pihak yang berkepentingan, antara lain:

- a. Menjadi sumber belajar utama bagi dosen dan mahasiswa yang mempermudah pemahaman mengenai konsep AI dan implementasinya dalam dunia pendidikan.
- b. Membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan berpikir analitis, kreatif, dan inovatif dalam merancang pembelajaran berbasis teknologi AI.
- c. Mendorong mahasiswa untuk aktif mengeksplorasi berbagai tools AI yang relevan, serta mengaplikasikannya dalam proyek-proyek pembelajaran.
- d. Memberikan inspirasi dan referensi dalam merancang program pendidikan berbasis AI yang inovatif dan inklusif.
- e. Menjadi acuan dalam penyusunan kebijakan atau pengembangan pelatihan terkait integrasi AI dalam sistem pendidikan.
- f. Berkontribusi pada penguatan ekosistem pembelajaran digital yang adaptif, kolaboratif, dan berbasis teknologi mutakhir.
- g. Mendorong kesadaran kolektif tentang pentingnya literasi AI untuk menciptakan generasi pembelajar yang siap menghadapi tantangan era digital.

1.3 Prosedur Penulisan Buku

Penulisan buku ajar Artificial Intelligence ini disusun melalui tahapan-tahapan yang sistematis dan berorientasi pada kebutuhan pembelajaran di lingkungan pendidikan tinggi, khususnya pada Program Studi Teknologi Pendidikan. Prosedur ini bertujuan untuk memastikan bahwa materi yang disajikan relevan, mutakhir, aplikatif, serta dapat dipertanggungjawabkan secara akademis. Adapun prosedur penulisan buku ini meliputi beberapa tahap berikut:

1.3.1 Identifikasi Kebutuhan Materi

Tahapan awal dimulai dengan melakukan analisis terhadap kebutuhan pembelajaran pada mata kuliah Artificial Intelligence. Proses ini mencakup:

- Telaah Rencana Pembelajaran Semester (RPS).
- Diskusi dengan sesama dosen pengampu mata kuliah sejenis.
- Peninjauan terhadap literatur ⁵⁶ buku ajar yang sudah ada.
- Pemetaan keterkaitan antara **capaian pembelajaran lulusan (CPL)** dan **kompetensi** spesifik **yang harus dimiliki mahasiswa**.

1.3.2 Perumusan Outline

Setelah kebutuhan materi teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menyusun outline buku yang memuat struktur bab, sub-bab, dan elemen pendukung seperti tujuan instruksional, latihan/tugas, glosarium, dan studi kasus. Penyusunan outline ini mempertimbangkan:

- Keterurutan konsep secara logis.
- Keseimbangan antara aspek teoritis dan praktis.
- Kesesuaian dengan konteks pendidikan dan teknologi terkini.

1.3.3 Pengumpulan dan Kajian Literatur

Untuk memperkaya isi buku, dilakukan pengumpulan berbagai sumber literatur dari buku referensi, artikel ilmiah, jurnal, laporan penelitian, regulasi pendidikan, serta platform digital terkait AI. Kajian ini bertujuan untuk:

- a. Menjamin keakuratan dan kemutakhiran informasi.
- b. Memastikan keterkaitan antara konsep AI dengan penerapannya di dunia pendidikan.
- c. Menghindari plagiarisme melalui parafrase dan penyebutan sumber yang tepat.

1.3.4 Penulisan Draf

Tahap penulisan dilakukan secara bertahap berdasarkan struktur outline yang telah disusun. Dalam tahap ini, penulis memperhatikan:

- a. Gaya bahasa akademik yang komunikatif dan mudah dipahami oleh mahasiswa.
- b. Penyisipan ilustrasi, diagram, dan contoh-contoh praktis untuk memperjelas materi.
- c. Penyusunan tujuan instruksional, kesimpulan, serta latihan dan tugas di setiap bab.

1.3.5 Review dan Umpan Balik

Draf naskah buku kemudian direview secara internal oleh sejawat dosen yang memiliki kepakaran di bidang teknologi pendidikan dan AI. Proses ini meliputi:

- a. Evaluasi konten dari sisi keilmuan, kelogisan alur, dan kedalaman materi.
- b. Saran perbaikan terkait kejelasan penulisan, kesesuaian istilah, dan relevansi contoh.
- c. Pemberian masukan terhadap efektivitas latihan/tugas untuk capaian pembelajaran.

1.3.6 Revisi

Berdasarkan hasil review dan umpan balik, penulis melakukan revisi menyeluruh dengan tujuan meningkatkan kualitas isi, struktur, dan penyajian buku. Revisi mencakup:

- a. Penyelarasan istilah dan narasi antar bagian.
- b. Penambahan atau pengurangan konten sesuai kebutuhan.
- c. Perbaikan teknis seperti tata bahasa, konsistensi format, dan kutipan.

1.3.7 Finalisasi

Tahapan akhir melibatkan penyusunan buku ke dalam format siap cetak, dengan melengkapi:

- a. Halaman-halaman pendukung seperti kata sambutan, kata pengantar, glosarium, indeks, dan daftar referensi.
- b. Tata letak dan desain yang ramah pembaca.
- c. Penyempurnaan elemen visual (gambar, tabel, grafik) yang menunjang pemahaman pembaca.



BAB 2

SEJARAH DAN PERKEMBANGAN AI

Tujuan Instruksional

- a. Setelah mempelajari materi pada bab ini, mahasiswa mampu menganalisis secara kritis perkembangan teknologi Artificial Intelligence dari era 1950-an hingga saat ini dengan mengidentifikasi ciri khas dan lompatan inovasi utama pada masing-masing periode secara logis dan runtut.
- b. Setelah mengikuti pembelajaran bab ini, mahasiswa mampu mengevaluasi kontribusi tokoh-tokoh penting dalam sejarah AI dan dampaknya terhadap arah perkembangan teknologi kecerdasan buatan dengan menggunakan data literatur akademik secara argumentatif.
- c. Setelah membaca dan mendiskusikan isi bab, mahasiswa mampu membandingkan keunikan perkembangan AI pada tiga era utama (1950–1980, 1990–2010, 2010–sekarang) dengan menggunakan tabel kronologi dan indikator perkembangan secara tepat dan sistematis.
- d. Setelah menyelesaikan bab ini, mahasiswa mampu merancang infografis edukatif yang menggambarkan garis waktu perkembangan AI dari masa ke masa dengan desain informatif, visual menarik, dan isi yang valid berdasarkan sumber terpercaya.

2.1 Sejarah AI

Sejarah Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan catatan panjang mengenai bagaimana manusia berupaya menciptakan mesin yang dapat meniru kecerdasan manusia. Meskipun istilah "Artificial Intelligence" baru digunakan secara formal pada pertengahan abad ke-20, ide tentang mesin cerdas telah lama ada dalam sejarah peradaban manusia. Konsep AI berakar dari gabungan bidang matematika, filsafat, logika, ilmu komputer, dan neurologi yang berkembang secara bertahap.

Jauh sebelum komputer ditemukan, para filsuf telah membayangkan kemungkinan adanya entitas buatan yang mampu berpikir. Pada abad ke-4 SM, Aristoteles mengembangkan logika silogistik, yang menjadi dasar bagi pemikiran algoritmis modern. Di era abad pertengahan dan renaisans, muncul automaton—mesin mekanik yang dirancang untuk meniru gerakan manusia atau hewan. Meskipun bersifat mekanistik, automaton memperlihatkan ketertarikan manusia terhadap ide menciptakan kecerdasan buatan.

Perkembangan signifikan menuju AI modern terjadi pada abad ke-20, seiring kemajuan dalam matematika, logika simbolik, dan teknik pemrosesan data. Tokoh kunci dalam fase awal ini adalah Alan Turing, seorang matematikawan Inggris yang pada tahun 1950 menulis artikel berjudul "Computing Machinery and Intelligence". Dalam tulisan tersebut, ia mengajukan pertanyaan fundamental: "Can machines think?" dan memperkenalkan apa yang kini dikenal sebagai Tes Turing sebagai kriteria untuk menilai kecerdasan mesin (Turing, 1950).

Istilah Artificial Intelligence pertama kali diperkenalkan secara formal oleh John McCarthy, seorang ilmuwan komputer dari Dartmouth College, pada tahun 1956. Ia menyelenggarakan Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, sebuah konferensi yang dihadiri oleh para ilmuwan ternama seperti Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, dan Claude Shannon. Dalam proposal konferensi tersebut, McCarthy mendefinisikan AI sebagai "the science and engineering of making intelligent

machines" (McCarthy et al., 1955). Konferensi ini dianggap sebagai titik awal resmi kelahiran bidang AI sebagai disiplin ilmu yang berdiri sendiri.

Setelah konferensi Dartmouth, AI mengalami perkembangan pesat. Berbagai program komputer berhasil dikembangkan untuk menyelesaikan masalah logika dan matematika dasar. Contohnya adalah Logic Theorist (1956) oleh Allen Newell dan Herbert Simon, serta General Problem Solver (1957). Pada masa ini, para peneliti percaya bahwa dalam waktu singkat, mesin akan mampu menyaingi kecerdasan manusia. Namun, optimisme ini tidak sepenuhnya realistis. Banyak tantangan teknis yang belum dapat diatasi, seperti keterbatasan memori komputer, kurangnya data, dan rendahnya kekuatan komputasi. Akibatnya, AI mengalami stagnasi pada akhir 1960-an hingga 1970-an, masa yang dikenal sebagai "AI Winter" pertama.

AI kembali mendapatkan perhatian pada awal 1980-an dengan munculnya sistem pakar (expert systems), yaitu program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar manusia dalam bidang tertentu. Sistem seperti MYCIN dalam bidang medis dan XCON di industri komputer menunjukkan bahwa AI memiliki potensi komersial yang nyata. Meski demikian, sistem pakar sangat tergantung pada aturan-aturan eksplisit (rule-based), sehingga kurang fleksibel dalam menangani data baru. Ketika biaya pengembangan meningkat dan hasilnya tidak sesuai harapan, industri kembali mengalami minat. Hal ini memicu gelombang kedua "AI Winter" pada akhir 1980-an hingga awal 1990-an.

Kebangkitan AI secara substansial terjadi pada pertengahan 1990-an hingga kini, didorong oleh tiga faktor utama: (1) pertumbuhan eksponensial kapasitas komputasi, (2) ketersediaan data besar (big data), dan (3) kemajuan dalam algoritma pembelajaran mesin (machine learning). Salah satu pencapaian penting dalam sejarah modern AI adalah kemenangan Deep Blue (IBM) atas juara catur dunia Garry Kasparov pada tahun 1997. Namun, lonjakan AI terbesar datang dari kemajuan deep learning,

khususnya penggunaan jaringan saraf tiruan berlapis-lapis (deep neural networks). Teknologi ini memungkinkan komputer mengenali gambar, suara, dan bahasa dengan akurasi tinggi.

Pada tahun 2012, sebuah jaringan saraf buatan dari tim Google X berhasil mengidentifikasi gambar kucing dari kumpulan video YouTube tanpa diberi label sebelumnya—menjadi bukti kekuatan unsupervised learning. Kemudian, pada tahun 2016, sistem AlphaGo yang dikembangkan oleh DeepMind (anak perusahaan Google) mengalahkan juara dunia permainan Go, Lee Sedol. Ini merupakan tonggak penting karena Go dianggap lebih kompleks daripada catur dalam hal kemungkinan gerakan.

Saat ini, AI telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari. Teknologi seperti asisten virtual (Siri, Alexa, ChatGPT), rekomendasi konten (Netflix, Spotify), deteksi wajah, penerjemah otomatis, dan mobil otonom adalah hasil dari evolusi AI selama lebih dari setengah abad. Dalam bidang pendidikan, AI dimanfaatkan untuk sistem pembelajaran adaptif, penilaian otomatis, analisis perilaku belajar, hingga penyediaan umpan balik personalisasi. Kebangkitan generative AI seperti GPT (Generative Pre-trained Transformer) dan text-to-image AI (seperti DALL·E) semakin memperluas cakupan pemanfaatan AI dalam bidang kreatif, penulisan, desain, dan pengembangan konten digital.

2.2 Perkembangan AI dari Masa ke Masa

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) tidak terjadi secara linier, melainkan melalui serangkaian fase transformasi yang dipengaruhi oleh kemajuan teknologi, penemuan ilmiah, serta dinamika kebutuhan sosial dan industri. Dari era teori logika hingga era AI generatif, perjalanan AI dapat dibagi ke dalam beberapa fase perkembangan utama yang mencerminkan lompatan paradigmatis dalam pendekatan, metode, serta ruang lingkup penerapan AI.

2.2.1 Era Fondasi Konseptual (sebelum 1950)

Sebelum komputer digital ditemukan, ide tentang kecerdasan buatan sudah muncul dalam bentuk spekulatif dan filosofis. Para filsuf seperti René Descartes, Thomas Hobbes, dan Gottfried Wilhelm Leibniz telah merumuskan gagasan tentang berpikir sebagai suatu proses mekanistik. Pada era ini, penekanan terletak pada pencarian hukum-hukum logika dan representasi simbolik yang kelak menjadi dasar bagi pengembangan algoritma AI. Periode ini juga ditandai oleh pembuatan automaton (mesin mekanik) sebagai manifestasi awal kecerdasan buatan dalam bentuk fungsional, meskipun belum mengandung komputasi kognitif yang kompleks.

2.2.2 Era Kelahiran AI (1950–1970)

Dimulai dengan makalah Alan Turing (1950), "Computing Machinery and Intelligence", yang memformulasikan Tes Turing sebagai alat uji kecerdasan mesin, dekade ini menandai lahirnya AI sebagai disiplin ilmiah. Tahun 1956 merupakan tonggak penting, ditandai oleh Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence yang dipimpin oleh John McCarthy. Sejumlah sistem awal mulai dikembangkan:

- a. Logic Theorist oleh Newell & Simon (1956): program AI pertama yang mampu membuktikan teorema matematika.
- b. General Problem Solver (GPS) (1957): perangkat lunak pemecah masalah umum.
- c. ELIZA (1966): program simulasi percakapan awal.

Namun, keterbatasan perangkat keras dan kurangnya data membuat banyak proyek AI gagal memenuhi ekspektasi tinggi. Optimisme awal mulai redup di penghujung dekade 1960-an.

2.2.3 Era "AI Winter" (1970–1980)

Pada periode ini, perkembangan AI melambat drastis karena realisasi bahwa kemampuan AI jauh dari yang diharapkan. Sistem AI sulit beradaptasi pada masalah dunia nyata, dan dukungan dana dari pemerintah serta swasta menurun drastis.

Istilah "AI Winter" digunakan untuk menggambarkan fase penurunan minat dan investasi terhadap riset AI, baik dari sisi ilmiah maupun industri.

2.2.4 Era Expert Systems (1980–1990)

AI bangkit kembali melalui pendekatan sistem pakar (expert systems) sistem berbasis aturan yang meniru pengambilan keputusan pakar manusia. Sistem seperti MYCIN (diagnosis penyakit) dan XCON (konfigurasi komputer) menjadi contoh sukses. Karakteristik utama sistem ini:

- a. Berbasis rule-based logic.
- b. Fokus pada domain sempit (narrow AI).
- c. Mengandalkan knowledge engineering.

Namun, sistem pakar memiliki keterbatasan fleksibilitas dan kesulitan dalam pembaruan pengetahuan, yang kembali menimbulkan kekecewaan menjelang akhir dekade ini. AI kembali mengalami penurunan minat dan dana, memicu gelombang kedua "AI Winter".

2.2.5 Era Machine Learning (1990–2010)

Kebangkitan kembali AI didorong oleh pendekatan baru berbasis machine learning (ML), yang mengandalkan kemampuan komputer untuk belajar dari data, bukan hanya mengikuti aturan yang diprogram. Pada era ini, pendekatan statistik dan probabilitas mendominasi, seperti:

- a. Naive Bayes classifier, decision trees, support vector machines (SVM), dan algoritma regresi.
- b. Peningkatan pada natural language processing (NLP) dan speech recognition.
- c. Penerapan AI di industri mulai tumbuh: spam filtering, sistem rekomendasi awal, deteksi penipuan, dll.

Keberhasilan ini didukung oleh ketersediaan data digital yang melimpah, peningkatan daya komputasi (CPU dan GPU), dan algoritma pembelajaran yang lebih efisien.

2.2.6 Era Deep Learning dan Big Data (2010–2018)

Dekade ini menandai titik balok dramatis dalam AI melalui pemanfaatan deep learning, yaitu jaringan saraf tiruan berlapis-lapis (deep neural networks). Peristiwa penting pada era ini antara lain:

- a. ImageNet Challenge (2012): Tim Hinton, Krizhevsky, dan Sutskever memenangkan kompetisi klasifikasi gambar dengan jaringan Convolutional Neural Network (CNN), menurunkan tingkat error secara drastis.
- b. AlphaGo (2016): sistem AI DeepMind yang mengalahkan juara dunia Go, permainan yang sebelumnya dianggap terlalu kompleks untuk ditaklukkan AI.
- c. Generative Adversarial Networks (GAN) oleh Ian Goodfellow (2014): memungkinkan AI menciptakan gambar, video, dan suara yang menyerupai ciptaan manusia.

AI mulai digunakan secara luas dalam pengolahan bahasa alami (NLP) seperti machine translation, chatbots, dan text summarization, pengenalan wajah dan suara, mobil otonom dan robotic, serta diagnostik medis berbasis citra.

2.2.7 Era AI Generatif (2018–sekarang)

95

Perkembangan mutakhir AI ditandai dengan kemunculan AI generatif dan model bahasa besar (Large Language Models/LLM). Model seperti GPT-2, GPT-3, GPT-4 oleh OpenAI, BERT dan T5 oleh Google, Claude oleh Anthropic, Gemini, LLaMA, dan lainnya. Model-model ini mampu menghasilkan teks berkualitas tinggi, membuat kode pemrograman, menerjemahkan bahasa, memberikan jawaban kontekstual dan argumentatif. Selain teks, AI juga berkembang ke area visual dan multimodal, seperti Text-to-image (DALL·E, Midjourney, Stable Diffusion), Text-to-video dan text-to-audio, dan AI editing tools untuk desain, musik, dan film.

2.3 Kesimpulan

Bab ini secara menyeluruh telah membahas mengenai sejarah dan perkembangan Artificial Intelligence (AI) sebagai fondasi konseptual dan historis yang penting untuk memahami dinamika dan arah perkembangan teknologi cerdas masa kini dan masa depan. Melalui penelusuran sejarah dan periodisasi perkembangan AI dari era pra-komputasi hingga kemunculan model bahasa besar dan kecerdasan buatan generatif, kita dapat melihat bahwa AI tidak lahir secara instan, melainkan sebagai hasil evolusi panjang dari gagasan-gagasan filosofis, eksperimen teknologis, hingga lompatan ilmiah yang saling terkait dan bertumpu pada kebutuhan zaman.

Sejarah AI bermula dari perdebatan filosofis mengenai esensi kecerdasan dan kemampuan manusia dalam berpikir rasional. Para pemikir besar seperti Aristoteles, Descartes, dan Leibniz telah mengemukakan pemikiran-pemikiran mendasar tentang nalar, logika, dan sistem representasi pengetahuan yang kemudian menjadi inspirasi dalam pengembangan model komputasi logis. Dalam konteks ini, AI memiliki akar filosofis yang kuat sebagai cabang dari pencarian akan pemahaman manusia terhadap pikirannya sendiri dan upaya merekonstruksi proses kognitif ke dalam bentuk sistematis dan terstruktur.

Memasuki era komputasi modern pada pertengahan abad ke-20, AI mulai diformulasikan sebagai bidang ilmu yang berdiri sendiri. Tonggak awal ditandai oleh makalah Alan Turing yang memperkenalkan Turing Test sebagai tolok ukur kecerdasan mesin, dan disusul oleh Konferensi Dartmouth tahun 1956 yang secara resmi mencetuskan istilah "Artificial Intelligence". Pada masa ini, antusiasme terhadap kemampuan mesin dalam meniru proses berpikir manusia sangat tinggi. Berbagai sistem awal, seperti Logic Theorist dan ELIZA, menunjukkan potensi awal AI meskipun masih dalam bentuk simbolik dan berbasis aturan logika sederhana.

Namun, semangat awal ini kemudian berhadapan dengan kenyataan teknis dan metodologis yang belum matang. Keterbatasan dalam pemrosesan data, kemampuan komputasi yang masih rendah, serta kompleksitas masalah dunia nyata membuat proyek-proyek AI gagal memenuhi ekspektasi. Situasi ini memunculkan masa-masa stagnasi dalam perkembangan AI yang dikenal sebagai “AI Winter”, di mana pendanaan dan dukungan terhadap riset AI mengalami penurunan drastis. Hal ini memperlihatkan bahwa ekspektasi yang terlalu tinggi, tanpa diimbangi dengan kesiapan infrastruktur dan metodologi, dapat menjadi penghambat bagi pertumbuhan inovasi.

Kebangkitan AI terjadi kembali melalui pendekatan sistem pakar pada dekade 1980-an, di mana fokus dialihkan ke pemodelan pengetahuan dalam domain tertentu yang terbatas. Sistem pakar seperti MYCIN dan XCON mampu meniru proses pengambilan keputusan pakar di bidang medis dan teknik. Namun, meskipun sistem ini cukup berhasil, mereka tetap mengalami kendala dalam hal skalabilitas, fleksibilitas, dan pemeliharaan basis pengetahuan. Sistem pakar akhirnya juga mengalami penurunan popularitas seiring dengan keterbatasan praktisnya dalam menyelesaikan masalah yang lebih dinamis dan kompleks.

Perubahan paradigma besar terjadi pada dekade 1990-an hingga awal 2017 an dengan berkembangnya pendekatan machine learning yang memungkinkan sistem komputer belajar dari data secara statistik, tanpa ketergantungan penuh pada aturan yang diprogram secara eksplisit. Perkembangan ini bertepatan dengan meningkatnya ketersediaan data digital serta kemajuan perangkat keras komputasi. Algoritma-algoritma seperti naive Bayes, decision trees, dan support vector machines menjadi fondasi dalam pengolahan data besar dan pengambilan keputusan yang lebih adaptif. Penerapan AI pun mulai merambah ke berbagai sektor industri, seperti perbankan, komunikasi, pendidikan, dan transportasi.

Transformasi signifikan berikutnya terjadi saat pendekatan deep learning muncul sebagai metode yang revolusioner dalam pembelajaran mesin. Model seperti Convolutional Neural Networks (CNN), Recurrent Neural Networks (RNN), dan terutama arsitektur Transformer, berhasil membawa AI ke tingkat kecanggihan baru, terutama dalam pengenalan citra, pengolahan bahasa alami (NLP), serta pengambilan keputusan kompleks seperti yang ditunjukkan oleh AlphaGo. Deep learning memanfaatkan lapisan-lapisan neural network yang dalam dan kompleks untuk mengekstraksi fitur dan pola dari data besar, menjadikan AI lebih presisi, otomatis, dan andal.

Perkembangan terbaru menunjukkan kecenderungan AI menuju ranah generatif dan multimodal. Model bahasa besar (LLM) seperti GPT-4, BERT, Claude, dan Gemini memperluas cakupan AI ke kemampuan memahami dan menghasilkan bahasa alami dengan tingkat kelancaran dan koherensi yang hampir menyerupai manusia. Selain teks, AI juga merambah ke pembuatan gambar, audio, dan video, memperlihatkan kemampuannya dalam membuat konten digital dengan kualitas tinggi. AI tidak lagi hanya berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan, melainkan sebagai mitra kolaboratif dalam produksi informasi, desain kreatif, dan inovasi berbasis teknologi.

Namun, perkembangan yang pesat ini tidak lepas dari tantangan serius, baik dari sisi teknis maupun etis. Masalah bias algoritmik, penggunaan data tanpa izin, ketergantungan pada model-model tertutup milik korporasi besar, hingga kekhawatiran akan penggantian tenaga kerja oleh mesin cerdas, menjadi isu yang terus diperdebatkan. Oleh karena itu, pengembangan AI tidak boleh lepas dari kerangka etika, kebijakan, dan pendidikan yang progresif dan berpihak pada kemanusiaan.

Dalam keseluruhan pembahasan bab ini, dapat disimpulkan bahwa perkembangan AI dari masa ke masa merupakan refleksi dari dinamika kebutuhan manusia dalam mengotomatisasi, mengoptimalkan, dan memperluas kecerdasannya melalui

teknologi. AI bukan hanya hasil dari kemajuan teknik¹³⁸ dan algoritma, melainkan juga buah dari aspirasi manusia untuk menciptakan sistem yang dapat memahami, belajar, dan berinteraksi secara cerdas dengan lingkungan sekitarnya. Berikut ini adalah tabel resume perkembangan AI dari masa ke masa.

Tabel resume perkembangan AI dari masa ke masa

Fase Perkembangan	Rentang Waktu	Karakteristik Utama	Pencapaian/ Penanda
Era Fondasi Konseptual	Sebelum 1950	Gagasan filosofis tentang pemikiran mekanistik, logika simbolik, automaton	• Pemikiran Descartes, Hobbes, Leibniz tentang logika dan mesin berpikir
Era Kelahiran AI	1950–1970	Tes Turing, logika formal, sistem awal AI, optimisme tinggi	• Makalah Turing (1950) • Konferensi Dartmouth (1956) • Logic Theorist, GPS, ELIZA
Era AI Winter I	1970–1980	Kekecewaan terhadap kemampuan AI, penurunan pendanaan dan minat	• Sistem gagal menangani masalah nyata, minat ilmiah dan industri menurun
Era Expert Systems	1980–1990	Sistem pakar berbasis aturan, narrow AI, knowledge engineering	• MYCIN, XCON • Rule-based expert systems • Penggunaan di bidang medis dan bisnis
Era AI Winter II	Akhir 1980-an	Keterbatasan sistem pakar, kesulitan pembaruan pengetahuan	• Penurunan kembali minat dan dana riset AI
Era Machine Learning	1990–2010	Komputer belajar dari data, pendekatan	• Naive Bayes, SVM, decision trees

		statistik & probabilistik, NLP berkembang	• Speech recognition • Spam filter, fraud detection, recommender systems
Era Deep Learning & Big Data	2010–2018	Neural networks mendalam, data besar, lonjakan performa di berbagai aplikasi	• CNN & ImageNet (2012) • AlphaGo (2016) • GAN oleh Goodfellow (2014) • NLP, mobil otonom, diagnosis medis
Era AI Generatif	2018–sekarang	Large Language Models (LLM), AI multimodal, kemampuan generatif teks, gambar, audio, kode	• GPT-2/3/4, BERT, T5, Claude, Gemini, LLaMA • DALL E, Midjourney, Stable Diffusion • AI untuk desain, musik, film, dan pengembangan perangkat lunak

Melalui sejarah dan perkembangan AI, mahasiswa diharapkan mampu memperoleh pemahaman yang utuh tentang bagaimana AI berevolusi, mengapa pendekatan tertentu berhasil atau gagal, serta bagaimana implikasi sosial, ekonomi, dan budaya dari teknologi ini berkembang seiring waktu. Pemahaman ini sangat penting sebagai landasan berpikir kritis dan reflektif dalam memanfaatkan serta mengembangkan AI di masa depan secara bijak dan bertanggung jawab.

Dengan landasan historis yang kuat, pembaca juga dapat mengenali bahwa AI bukan semata-mata tentang kecanggihan teknologi, melainkan juga tentang tantangan multidisipliner yang melibatkan etika, filsafat, kebijakan publik, dan keberlanjutan.

Oleh karena itu, dalam menghadapi era AI yang semakin masif, peran manusia sebagai pengarah, pengendali, dan penjamin nilai-nilai kemanusiaan tetap menjadi elemen sentral yang tidak tergantikan.

42

2.4 Latihan dan Tugas

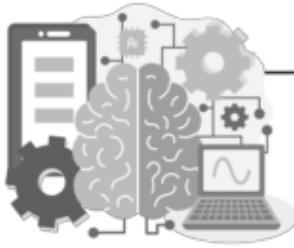
Latihan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut secara singkat, jelas, dan sistematis!

- a. Bandingkan karakteristik perkembangan AI pada era 1950–1980-an dan era 1990–2010-an!
- b. Apa peristiwa penting yang menandai kebangkitan AI modern pada dekade 124.0-an ke atas?
- c. Mengapa proyek AI pada awal 1970-an hingga pertengahan 1980-an sempat mengalami stagnasi (AI Winter)? Jelaskan secara ringkas!
- d. Bagaimana keterkaitan antara perkembangan komputasi dan kemajuan AI dari masa ke masa?

Tugas

Buatlah timeline sejarah dan perkembangan AI dari era 1950-an hingga saat ini. Timeline dapat dibuat dalam bentuk infografis atau diagram garis waktu digital/manual.



BAB 3

KONSEP DASAR AI

Tujuan Instruksional

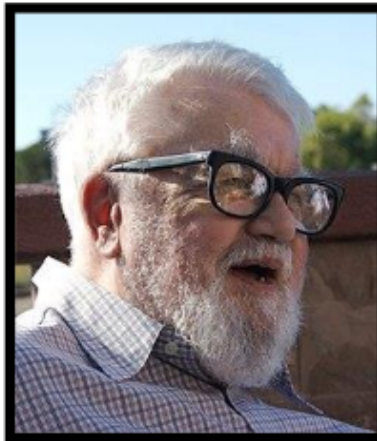
- Setelah mempelajari materi Bab 3, mahasiswa mampu menganalisis berbagai definisi Artificial Intelligence menurut para ahli berdasarkan pendekatan, sudut pandang, dan era perkembangan secara logis dan terstruktur.
- Setelah mempelajari materi Bab 3, mahasiswa mampu membedakan secara kritis karakteristik dari Narrow AI, General AI, dan Super AI berdasarkan kemampuan, fungsi, dan contoh penerapannya di dunia nyata.
- Setelah mempelajari materi Bab 3, mahasiswa mampu mengevaluasi elemen-elemen utama dalam sistem AI, seperti Machine Learning, Deep Learning, Natural Language Processing, dan Computer Vision, berdasarkan fungsi, prinsip kerja, serta kontribusinya terhadap pengembangan AI modern.
- Setelah mempelajari materi Bab 3, mahasiswa mampu mengkonstruksi peta konsep atau diagram visual yang menjelaskan keterkaitan antar jenis dan elemen utama AI secara komprehensif dan sistematis.

3.1 145 nisi AI Menurut Ahli

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan istilah 1145 sudah mengalami berbagai perkembangan definisi sejak pertama kali diperkenalkan pada pertengahan abad ke-20. Perbedaan definisi ini tidak hanya disebabkan oleh perkembangan teknologi itu sendiri, tetapi juga oleh keragaman pendekatan keilmuan yang digunakan dalam memahami dan mengembangkan AI—baik dari sudut pandang ilmu komputer, matematika, psikologi kognitif, hingga filsafat. Dalam subbagian ini, akan diuraikan beberapa definisi AI dari para ahli terkemuka sebagai upaya membangun pemahaman konseptual yang menyeluruh.

John McCarthy (1956)

Sebagai salah satu pelopor utama dalam bidang AI, John McCarthy mendefinisikan Artificial Intelligence sebagai “the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs” (McCarthy, 2007). 156



Sumber : Wikipedia

Dalam pandangannya, AI merupakan suatu disiplin ilmu yang berusaha menciptakan mesin yang dapat berperilaku secara cerdas seperti manusia, meskipun tidak harus meniru proses berpikir manusia secara biologis. Definisi McCarthy menekankan dua hal penting: pertama, bahwa AI adalah gabungan antara ilmu pengetahuan (science) dan rekayasa (engineering); dan kedua, bahwa AI lebih berfokus pada hasil dari perilaku cerdas, bukan pada proses mental internal.

Elaine Rich dan Kevin Knight (1991)

Rich dan Knight memberikan definisi yang lebih deskriptif, yakni: “Artificial Intelligence is the study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better” (Rich & Knight, 1991).

	
<i>Sumber : University of Texas</i>	<i>Sumber : ISI USC</i>
Elaine Rich	Kevin Knight

Dalam arti ini, AI dikaji sebagai upaya untuk menjembatani kesenjangan antara kapabilitas mesin dan manusia dalam menyelesaikan tugas-tugas tertentu, seperti bermain catur, menerjemahkan bahasa, atau mengenali wajah. Definisi ini mencerminkan pendekatan pragmatis terhadap AI, di mana pencapaian kecerdasan buatan diukur berdasarkan sejauh mana mesin dapat mendekati atau melampaui kinerja manusia dalam bidang tertentu.

Andreas Kaplan dan Michael Haenlein (2019)

Dalam kajian yang lebih kontemporer dan bersifat multidisipliner, Kaplan dan Haenlein menyatakan bahwa AI adalah “a system’s ability to correctly interpret external data, to learn from such data, and to use those learnings to achieve specific goals and tasks through flexible adaptation” (Kaplan & Haenlein, 2019).

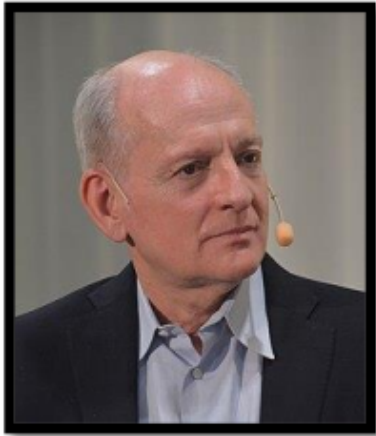
 <i>Sumber : ESCP</i>	 <i>Sumber : Wikipedia</i>
Andreas Kaplan	Michael Haenlein

Definisi ini menekankan tiga elemen utama dari AI, yaitu: persepsi, pembelajaran, dan adaptasi²³. Definisi ini sangat relevan dengan perkembangan AI berbasis pembelajaran mesin (machine learning) dan pembelajaran mendalam (deep learning) yang menuntut sistem untuk terus beradaptasi terhadap data dan konteks yang dinamis.

91

Stuart Russell dan Peter Norvig (2021)

Dalam buku *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Russell dan Norvig memberikan pendekatan klasifikasi terhadap definisi AI ke dalam empat kategori berdasarkan dua dimensi: (1) sistem yang berpikir seperti manusia vs. sistem yang bertindak seperti manusia, dan (2) sistem yang berpikir secara rasional vs. sistem yang bertindak secara rasional. Mereka kemudian mendefinisikan AI sebagai “the study of agents that receive percepts from the environment and perform actions” (Russell & Norvig, 2021).

	
<i>Sumber : Wikipedia</i> Stuart Russell	<i>Sumber : Wikipedia</i> Peter Norvig

Menurut mereka, AI adalah studi tentang agen cerdas (intelligent agents) yang dapat mengamati lingkungannya melalui sensor (percepts), memproses informasi, lalu mengambil tindakan yang paling tepat. Pendekatan ini sangat populer dalam AI modern karena mendekati konsep sistem otonom.

IBM Cloud (2023)

IBM, sebagai salah satu perusahaan teknologi global yang aktif dalam pengembangan AI, menjelaskan AI sebagai “a field which combines computer science and robust datasets to enable problem-solving. It also encompasses sub-fields of machine learning and deep learning, which are frequently mentioned in conjunction with AI” (IBM, 2023). Dalam penjelasan ini, AI dipahami sebagai payung besar yang mencakup berbagai pendekatan teknis untuk memungkinkan mesin menyelesaikan masalah secara otonom. Pendekatan industri ini mencerminkan pandangan praktis bahwa AI merupakan teknologi integratif yang mendukung otomatisasi berbasis data dalam skala besar. Berikut adalah tabel resume definisi AI menurut para ahli dan sumber.

Tabel resume definisi AI menurut para ahli dan sumber

No.	40 i/Sumber	Tahun	Definisi AI	Fokus Utama
1	John McCarthy	1956	AI adalah ilmu dan rekayasa untuk membuat mesin cerdas, khususnya program komputer cerdas.	Kombinasi antara science dan engineering; fokus pada perilaku cerdas, bukan proses biologis.
2	Elaine Rich 55 Kevin Knight	1991	AI adalah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang saat ini lebih baik dilakukan manusia.	Pendekatan pragmatis; menilai AI berdasarkan kemampuan mendekati atau melampaui kinerja manusia.
3	Andreas Kaplan & Michael Haenlein	2019	37 adalah kemampuan sistem untuk menginterpretasi data eksternal, belajar dari data, dan menggunakan pembelajaran tersebut untuk mencapai tujuan tertentu melalui adaptasi yang fleksibel.	Menekankan persepsi, pembelajaran, dan adaptasi; relevan dengan machine learning dan deep learning.
4	Stuart Russell & Peter Norvig	2021	AI adalah studi tentang 84 cerdas yang menerima persepsi dari lingkungan dan melakukan tindakan.	Konsep agen cerdas; pendekatan sistematis terhadap tindakan berbasis persepsi dan rasionalitas.
5	IBM Cloud	2023	AI adalah bidang yang menggabungkan ilmu komputer dan data besar untuk menyelesaikan masalah, mencakup machine learning dan deep learning.	Pendekatan industri; AI sebagai teknologi integratif berbasis data dan otomatisasi skala besar.

Kesimpulan dari Beragam Definisi

Meskipun tidak ada satu definisi tunggal yang disepakati secara universal, keseluruhan pandangan menunjukkan bahwa AI tidak hanya merupakan cabang ilmu komputer, tetapi juga suatu paradigma baru dalam pengembangan teknologi yang cerdas, otonom, dan adaptif. Pemahaman terhadap definisi-definisi ini menjadi penting agar mahasiswa tidak hanya melihat AI sebagai produk teknologi, tetapi juga sebagai refleksi dari aspirasi dan kompleksitas berpikir manusia yang terus berkembang.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa Artificial Intelligence memiliki beberapa karakteristik esensial yang umumnya disepakati oleh para ahli, antara lain:

- a. Kemampuan untuk belajar dari data (learning) – baik melalui pendekatan eksplisit (rule-based) maupun implisit (data-driven).
- b. Kemampuan untuk mengambil keputusan atau tindakan (reasoning and acting) – yang bertujuan mencapai tujuan tertentu.
- c. Kemampuan untuk beradaptasi (adaptation) – sesuai dengan dinamika lingkungan dan konteks penggunaan.
- d. Tujuan meniru atau melampaui kemampuan manusia dalam menyelesaikan tugas-tugas spesifik – melalui pendekatan sistematis dan komputasional.

3.2 Jenis-Jenis AI

Dalam upaya memahami Artificial Intelligence (AI) secara lebih mendalam, penting untuk mengenali klasifikasi atau jenis-jenis AI berdasarkan tingkat kecerdasan, fungsionalitas, dan kapabilitasnya. Klasifikasi ini membantu para akademisi, pengembang teknologi, dan pengguna memahami cakupan serta batasan masing-masing jenis AI yang ada saat ini maupun yang masih bersifat hipotetik. Para pakar umumnya mengelompokkan AI ke dalam dua kerangka besar klasifikasi, yaitu berdasarkan fungsi atau kemampuan sistem (functionality) dan berdasarkan kemampuan kognitif atau kecerdasan (capability).

3.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Kemampuan (*Based on Capability*)

Menurut Arif Hintze (2016), peneliti dari Michigan State University, AI dapat dibagi ke dalam tiga kategori besar berdasarkan kemampuannya meniru kecerdasan manusia, yaitu:

a. Artificial Narrow Intelligence (ANI)

Disebut juga sebagai Weak AI, ANI merupakan bentuk AI yang paling umum dan saat ini sudah banyak digunakan. ANI dirancang untuk melakukan satu tugas spesifik dengan sangat baik, tetapi tidak memiliki kecerdasan umum atau pemahaman konteks di luar tugas tersebut. Contoh dari ANI adalah sistem rekomendasi pada platform e-commerce, pengenalan wajah (facial recognition), asisten virtual seperti Siri atau Alexa, dan aplikasi penerjemah bahasa otomatis. Ciri khas ANI adalah fokus sempit, performa tinggi dalam satu domain, tidak bisa beradaptasi di luar fungsi yang diprogram.

b. Artificial General Intelligence (AGI)

AGI, atau Strong AI, adalah sistem AI yang memiliki kemampuan kognitif layaknya manusia: mampu belajar, memahami, dan menyelesaikan berbagai macam tugas intelektual yang berbeda tanpa pemrograman ulang. AGI belum sepenuhnya tercapai dalam pengembangan teknologi saat ini, tetapi merupakan visi jangka panjang para peneliti AI. Ciri khas AGI adalah fleksibel, memiliki kemampuan belajar lintas domain, adaptif terhadap konteks baru tanpa instruksi spesifik.

c. Artificial Super Intelligence (ASI)

ASI merujuk pada AI yang tidak hanya setara tetapi melampaui kecerdasan manusia dalam segala aspek, baik kognitif maupun emosional. ASI masih bersifat teoritis dan menjadi subjek perdebatan dalam etika dan filosofi AI. Beberapa ilmuwan, seperti Nick Bostrom, mengaitkan potensi ASI dengan perubahan besar dalam tatanan sosial dan ekonomi, baik dalam bentuk kemajuan pesat maupun risiko eksistensial. Ciri khas ASI adalah kecerdasan melampaui rata-rata manusia (hal tertentu), memiliki kemampuan analisis, kreativitas, dan pengambilan keputusan

superlatif. Berikut ini adalah tabel klasifikasi AI berdasarkan kemampuan.

Tabel klasifikasi AI berdasarkan kemampuan

Jenis AI	Sebutan	Deskripsi	Ciri Khas	Contoh/Status
Artificial Narrow Intelligence (ANI)	Weak AI	AI yang dirancang untuk melakukan satu tugas spesifik dengan sangat baik. Tidak memiliki pemahaman atau kecerdasan umum.	- Fokus sempit - Performa tinggi dalam satu domain - Tidak adaptif di luar fungsi yang diprogram	- Sistem rekomendasi - Siri, Alexa - Pengenalan wajah - Google Translate
Artificial General Intelligence (AGI)	Strong AI	AI yang mampu melakukan berbagai tugas intelektual seperti manusia tanpa perlu pemrograman ulang.	- Fleksibel - Kemampuan belajar lintas domain - Adaptif terhadap konteks baru tanpa instruksi spesifik	Masih dalam tahap pengembangan dan penelitian
Artificial Super Intelligence (ASI)	Super AI	AI yang melampaui kecerdasan manusia dalam segala aspek, termasuk kognitif dan emosional. Masih bersifat teoritis.	- Kecerdasan melampaui manusia - Memiliki kemampuan analisis, kreativitas, dan pengambilan keputusan superlatif	Belum tercapai; masih menjadi topik etika dan filosofi AI

3.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Fungsionalitas (Based on Functionality)

Selain dari segi kapabilitas, AI juga dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsionalitasnya dalam menjalankan tugas-tugas tertentu, sebagaimana dijelaskan oleh Sharma & Sharma (2021) dalam riset tentang pengembangan sistem berbasis AI.

a. Reactive Machines

AI jenis ini tidak memiliki kemampuan untuk menyimpan atau mengingat informasi masa lalu. Ia hanya merespons situasi berdasarkan kondisi saat ini. Contohnya adalah sistem Deep Blue,

komputer catur buatan IBM yang mampu mengalahkan juara dunia Garry Kasparov pada 1997. Karakteristik Reactive Machines tidak memiliki memori, hanya bereaksi terhadap input saat ini, tidak belajar dari pengalaman.

b. Limited Memory

Jenis 47 ini memiliki kemampuan terbatas untuk menyimpan data dan pengalaman masa lalu untuk dijadikan dasar dalam membuat keputusan di masa depan. Sebagian besar sistem AI modern, seperti mobil otonom dan chatbot berbasis NLP, termasuk dalam kategori ini. Karakteristiknya adalah memiliki memori jangka pendek, dapat belajar dari data masa lalu, tetapi tidak menyimpan data jangka panjang secara kompleks.

c. Theory of Mind

Kategori ini bersifat hipotetik dan belum terwujud sepenuhnya. AI jenis ini diharapkan dapat memahami emosi, kebutuhan, keyakinan, dan pikiran manusia. Ini merupakan tonggak menuju AGI karena 151 membutuhkan kemampuan tinggi dalam interaksi sosial dan kecerdasan emosional (emotional intelligence). Karakteristiknya adalah mampu mengenali intensi manusia, mampu berinteraksi sosial, memahami emosi dan persepsi orang lain.

d. Self-Awareness

Merupakan jenis AI tertinggi dan paling futuristik, yang memiliki kesadaran diri, intuisi, dan bahkan sense of self. AI ini mampu memahami dirinya sendiri, kondisi internal, serta dapat merencanakan dan bertindak berdasarkan pemikiran otonom. Karakteristiknya adalah memiliki kesadaran akan eksistensinya, mampu membentuk keputusan berdasarkan pemahaman diri dan lingkungan.

Klasifikasi jenis-jenis AI di atas memberikan landasan penting dalam memahami kompleksitas perkembangan kecerdasan buatan. AI tidak lagi dipahami sebagai satu sistem tunggal, tetapi sebagai spektrum kemampuan yang terus berkembang, mulai dari sistem yang sangat terbatas hingga yang bersifat hipotetik dengan

potensi luar biasa. Bagi dunia pendidikan, pemahaman terhadap klasifikasi ini menjadi kunci untuk merancang strategi penggunaan AI yang tepat guna, aman, dan berkelanjutan.

3.3 Elemen Utama AI

Artificial Intelligence (AI) bukanlah sebuah entitas tunggal, melainkan sistem kompleks yang terdiri dari beberapa elemen utama yang saling berinteraksi untuk menghasilkan kecerdasan buatan yang menyerupai atau bahkan melampaui kemampuan manusia. Elemen-elemen ini mencakup berbagai cabang ilmu komputer dan matematika, serta teknik pemrosesan data yang mendalam. Empat elemen utama yang menjadi fondasi AI modern adalah: Machine Learning, Deep Learning, Natural Language Processing (NLP), dan Computer Vision. Masing-masing memiliki peran dan karakteristik tersendiri dalam pengembangan dan penerapan AI.

3.3.1 Machine Learning

Machine Learning (ML) adalah cabang dari AI yang berfokus pada pengembangan algoritma yang memungkinkan sistem komputer untuk belajar dari data dan meningkatkan kinerjanya tanpa pemrograman eksplisit. Proses pembelajaran ini mencakup identifikasi pola, pengambilan keputusan berdasarkan data historis, serta kemampuan untuk melakukan prediksi terhadap data baru. Menurut Mitchell (1997), "A computer program is said to learn from experience E with respect to some class of tasks T and performance measure P if its performance at tasks in T , as measured by P , improves with experience E ." Pernyataan ini menekankan bahwa pembelajaran mesin berorientasi pada pengalaman dan kinerja. ML terbagi menjadi tiga pendekatan utama:

- a. Supervised Learning: Sistem dilatih menggunakan dataset yang berisi input dan output yang telah ditentukan (label). Contoh: klasifikasi email spam.

- b. Unsupervised Learning: Sistem belajar dari data tanpa label dan mengidentifikasi pola tersembunyi. Contoh: segmentasi pasar.
- c. Reinforcement Learning: Sistem belajar melalui umpan balik berbasis reward dan punishment. Contoh: robot navigasi atau agen game.

11

3.3.2 Deep Learning

Deep Learning (DL) merupakan subbidang dari Machine Learning yang menggunakan arsitektur jaringan saraf tiruan (artificial neural networks) dengan banyak lapisan tersembunyi (deep neural networks). Sistem ini terinspirasi oleh struktur dan fungsi otak manusia, sehingga memiliki kemampuan pemrosesan data yang sangat tinggi dan kompleks. Deep Learning sangat efektif dalam mengenali pola dari data yang tidak terstruktur, seperti gambar, suara, dan teks. Kemajuan teknologi GPU dan ketersediaan big data turut mendorong perkembangan Deep Learning secara signifikan dalam dekade terakhir. Keunggulan utama dari Deep Learning adalah kemampuannya melakukan feature extraction secara otomatis tanpa intervensi manusia. Contoh penerapan DL antara lain adalah:

- a. Sistem pengenalan wajah (facial recognition)
- b. Asisten suara seperti Siri atau Google Assistant
- c. Mobil otonom (autonomous vehicles)

69

3.3.3 Natural Language Processing (NLP)

26

Natural Language Processing (NLP) adalah cabang AI yang berkaitan dengan interaksi antara komputer dan bahasa manusia. Tujuan utama NLP adalah memungkinkan komputer untuk memahami, menafsirkan, dan menghasilkan bahasa alami dengan cara yang bermakna dan bermanfaat. NLP melibatkan kombinasi linguistik, ilmu komputer, dan pembelajaran mesin. Beberapa komponen penting dalam NLP meliputi:

- a. **Tokenization**: Memecah teks menjadi unit-unit kecil (kata atau frasa).
- b. **Part-of-Speech Tagging**: Mengidentifikasi jenis kata (kata benda, kata kerja, dsb).
- c. **Named Entity Recognition (NER)**: Mendeteksi nama entitas seperti orang, lokasi, atau organisasi.
- d. **Sentiment Analysis**: Menentukan sikap atau emosi dalam sebuah teks.

NLP terus berkembang pesat dengan dukungan model bahasa mutakhir seperti BERT dan GPT yang memperkaya pemahaman semantik mesin. Contoh penerapan NLP adalah Chatbot dan asisten virtual, mesin penerjemah otomatis (Google Translate), dan sistem deteksi sentimen di media social.

11

3.3.4 Computer Vision

Computer Vision (CV) adalah bidang dalam AI yang memungkinkan komputer untuk memperoleh, memproses, dan menganalisis informasi visual dari dunia nyata. CV bertujuan untuk meniru kemampuan penglihatan manusia dalam mengenali, menginterpretasikan, dan mengambil tindakan berdasarkan gambar atau video. Fungsi utama dalam Computer Vision meliputi:

- a. **Image Classification**: Mengkategorikan gambar ke dalam kelas tertentu.
- b. **Object Detection**: Mengidentifikasi dan menentukan lokasi objek dalam sebuah gambar.
- c. **Segmentation**: Membagi gambar menjadi beberapa bagian yang relevan secara semantik.
- d. **Facial Recognition**: Mencocokkan wajah dengan identitas tertentu.

Penerapan CV sangat luas, antara lain dalam sistem keamanan dan pengawasan (CCTV pintar), diagnostik medis berbasis citra (CT-Scan, MRI), mobil tanpa pengemudi, dan aplikasi Augmented Reality (AR)

3.4 Kesimpulan

Bab ini telah menjelaskan secara komprehensif mengenai hakikat kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) melalui tiga fokus utama, yaitu: definisi AI menurut para ahli, jenis-jenis AI, dan elemen-elemen utama yang membentuk sistem kecerdasan buatan. Dari seluruh uraian yang telah dipaparkan, dapat ditarik beberapa poin kesimpulan yang penting untuk dipahami sebagai fondasi konseptual mahasiswa dalam memahami AI lebih lanjut.

Pertama, dari sisi definisi, Artificial Intelligence merupakan bidang ilmu multidisipliner yang berupaya menciptakan sistem atau mesin yang mampu meniru, menandingi, bahkan melampaui kemampuan intelektual manusia dalam berpikir, belajar, memahami bahasa, serta menyelesaikan permasalahan secara otonom. Berbagai definisi dari para ahli seperti John McCarthy, Stuart Russell dan Peter Norvig, serta Elaine Rich menunjukkan bahwa AI tidak hanya terbatas pada pemrograman perangkat keras dan lunak, melainkan juga mencakup proses kognitif dan pembelajaran yang kompleks.

Kedua, berdasarkan klasifikasinya, AI terbagi ke dalam beberapa jenis yang dapat dikelompokkan baik berdasarkan tingkat kecerdasannya maupun fungsionalitasnya. Secara umum, dikenal tiga jenis utama AI berdasarkan tingkat kecerdasan: Artificial Narrow Intelligence (ANI), yang hanya mampu melakukan satu tugas spesifik; Artificial General Intelligence (AGI), yang diidealkan dapat meniru fleksibilitas kecerdasan manusia secara menyeluruh; dan Artificial Super Intelligence (ASI), sebagai bentuk hipotetis AI yang melampaui semua kemampuan intelektual manusia. Sementara itu, dari sisi fungsional, AI dapat digunakan dalam berbagai domain seperti

prediksi, klasifikasi, optimalisasi proses, serta interaksi natural dengan manusia.

Ketiga, untuk memahami cara kerja dan struktur internal AI secara lebih mendalam, penting untuk memahami empat elemen utama dalam AI modern, yaitu: Machine Learning (ML), Deep Learning (DL), Natural Language Processing (NLP), dan Computer Vision. Keempat elemen ini tidak berdiri sendiri, melainkan saling melengkapi dalam membentuk sistem AI yang mampu belajar dari data, mengenali pola, berinteraksi dengan bahasa manusia, dan memproses informasi visual secara efisien.

- a. Machine Learning berperan sebagai fondasi pembelajaran otomatis dari data, baik dengan pengawasan (supervised), tanpa pengawasan (unsupervised), maupun berbasis penguatan (reinforcement learning).
- b. Deep Learning memperdalam kemampuan sistem dalam mengolah data tidak terstruktur menggunakan jaringan saraf tiruan yang menyerupai kerja otak manusia.
- c. Natural Language Processing menjembatani mesin dan manusia dalam konteks komunikasi berbasis teks dan suara, serta menjadi tulang punggung dalam pengembangan chatbot, asisten virtual, dan sistem analisis sentimen.
- d. Computer Vision memungkinkan mesin menafsirkan dan memahami gambar serta video, menciptakan potensi luar biasa dalam bidang kesehatan, keamanan, transportasi, dan hiburan.

Pemahaman terhadap ketiga komponen utama bab ini secara terintegrasi tidak hanya memberikan landasan konseptual yang kuat bagi mahasiswa, tetapi juga membuka ruang eksplorasi lebih lanjut ke dalam aplikasi praktis AI dalam berbagai sektor, khususnya pendidikan. Pengetahuan ini akan sangat berharga dalam mendorong kemampuan mahasiswa untuk berpikir kritis, analitis, dan inovatif terhadap permasalahan nyata yang dapat dipecahkan melalui pemanfaatan teknologi AI. Dapat disimpulkan bahwa Artificial Intelligence adalah bidang yang kompleks namun

sangat menjanjikan, baik dari sisi pengembangan teknologi maupun manfaat praktisnya dalam kehidupan manusia. Dengan memahami definisi, jenis, dan elemen utama AI secara menyeluruh, mahasiswa diharapkan mampu melangkah ke tahap selanjutnya, yakni memahami cara kerja dan penerapan AI dalam dunia nyata secara lebih mendalam dan bertanggung jawab.

3.5 Latihan dan Tugas

a. Tugas Individu (Analisis Kritis)

Bacalah artikel jurnal ilmiah tentang perkembangan AI dalam lima tahun terakhir. Kemudian, buatlah rangkuman analitis (500–700 kata) yang mencakup:

- 1) Definisi dan ruang lingkup AI
- 2) Inovasi atau tren baru AI
- 3) Dampak perkembangan AI terhadap dunia pendidikan.

b. Tugas Kelompok (Presentasi Mini)

Buat kelompok berisi 3–4 orang. Pilih salah satu elemen utama AI berikut: Machine Learning, Deep Learning, NLP, atau Computer Vision.

Rancang bahan presentasi singkat (10-15 slide) yang memuat:

- 1) Penjelasan elemen yang dipilih.
- 2) Contoh aplikasi dalam dunia nyata.
- 3) Tantangan dan potensi masa depan dari elemen tersebut.
- 4) Bahan presentasi dapat menggunakan PowerPoint, infografik digital, atau media interaktif lainnya.



BAB 4

IMPLEMENTASI AI DALAM BERBAGAI BIDANG

3 Tujuan Instruksional

Setelah mempelajari materi pada Bab 4, mahasiswa mampu: 29

- Menganalisis secara mendalam implementasi AI dalam berbagai bidang seperti bisnis, kesehatan, pendidikan, dan kehidupan sehari-hari dengan menunjukkan contoh aplikatif dari setiap bidang.
- Mendesripsikan kontribusi AI dalam meningkatkan efisiensi dan inovasi dalam berbagai bidang dengan memberikan bukti nyata dari perkembangan terkini.
- Mengevaluasi dampak positif dan negatif dari penerapan AI di berbagai bidang dan mengusulkan solusi atau rekomendasi terkait tantangan yang dihadapi.
- Mengidentifikasi tren teknologi AI yang berkembang dan memprediksi dampaknya terhadap masa depan berbagai industri dan kehidupan manusia.

4.1 78 dalam Bidang Bisnis dan Industri

Artificial Intelligence (AI) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, terutama dalam bidang bisnis dan industri. Implementasi AI di bidang ini telah mengubah cara

perusahaan menjalankan operasionalnya, meningkatkan efisiensi, serta membuka peluang inovasi baru yang sebelumnya tidak terbayangkan. Di bawah ini, akan dibahas bagaimana AI diterapkan dalam berbagai aspek bisnis dan industri, serta dampaknya terhadap kinerja dan pengambilan keputusan.

4.1.1 Otomatisasi Proses Bisnis

Salah satu penerapan AI yang paling nyata dalam dunia bisnis adalah otomatisasi proses. Teknologi seperti Robotic Process Automation (RPA), yang menggunakan algoritma AI untuk mengotomatisasi tugas-tugas rutin dan repetitif, membantu perusahaan mengurangi biaya operasional, meningkatkan efisiensi, serta memungkinkan sumber daya manusia fokus pada pekerjaan yang lebih strategis. Misalnya, di sektor perbankan, AI dapat digunakan untuk mengotomatisasi proses pengolahan klaim, verifikasi transaksi, atau bahkan dalam pelayanan pelanggan melalui chatbots. Sebuah laporan oleh McKinsey Global Institute (2017) menyatakan bahwa otomatisasi berbasis AI dapat menghemat biaya operasi hingga 30% di sektor-sektor tertentu, seperti layanan pelanggan dan manajemen rantai pasokan. Selain itu, AI dapat membantu mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan yang sering terjadi dalam tugas-tugas rutin, sehingga meningkatkan akurasi dan kualitas.

4.1.2 Pengambilan Keputusan Berbasis Data

AI juga telah mengubah cara pengambilan keputusan di dunia bisnis. Melalui penggunaan algoritma machine learning dan analitik data besar (big data analytics), perusahaan dapat menganalisis informasi yang sangat besar dan kompleks dalam waktu yang lebih singkat dan lebih akurat dibandingkan dengan manusia. AI mampu mengidentifikasi pola-pola tersembunyi dalam data yang dapat memberikan wawasan berharga untuk strategi bisnis. Contohnya, perusahaan ritel seperti Amazon dan Walmart menggunakan AI untuk menganalisis perilaku konsumen dan tren pasar untuk membuat keputusan berbasis data tentang

stok barang, harga, dan promosi. Algoritma AI dapat memprediksi preferensi konsumen, mengoptimalkan harga dinamis, dan merancang penawaran yang lebih personal, sehingga meningkatkan pendapatan dan kepuasan pelanggan.

4.1.3 Pemasaran dan Personalisasi

Di bidang pemasaran, AI memungkinkan perusahaan untuk melakukan personalisasi yang lebih efektif dan efisien. Dengan memanfaatkan AI, perusahaan dapat memantau data pelanggan secara real-time, memahami kebiasaan mereka, dan memberikan rekomendasi produk yang relevan berdasarkan analisis perilaku konsumen.²⁷ Misalnya, sistem rekomendasi yang digunakan oleh platform e-commerce seperti Amazon atau Netflix memanfaatkan AI untuk memberikan saran produk atau konten yang relevan dengan preferensi masing-masing pengguna. AI juga dapat digunakan dalam kampanye iklan digital, di mana algoritma dapat mengoptimalkan waktu, tempat, dan audiens yang tepat untuk iklan, sehingga meningkatkan konversi dan pengembalian investasi (ROI) dari setiap kampanye pemasaran.

4.1.4 Manajemen Logistik

AI berperan penting dalam mengoptimalkan manajemen rantai pasokan dan logistik. Dengan analitik prediktif berbasis AI, perusahaan dapat memprediksi permintaan produk, mengelola stok dengan lebih efisien, dan mengoptimalkan rute pengiriman untuk mengurangi biaya dan waktu. Teknologi AI dapat digunakan untuk memonitor dan mengatur inventaris secara otomatis, meramalkan kebutuhan bahan baku, serta mengelola distribusi barang dalam skala global. Salah satu contoh penerapan AI dalam rantai pasokan adalah pada perusahaan seperti DHL, yang menggunakan teknologi robotik dan AI untuk mengotomatisasi gudang dan meningkatkan kecepatan pengiriman. AI juga digunakan untuk memantau kondisi transportasi⁴⁴ secara real-time dan mengidentifikasi potensi gangguan dalam rantai pasokan, yang memungkinkan perusahaan

untuk merespons lebih cepat terhadap perubahan permintaan atau gangguan operasional.

4.1.5 Analisis Risiko dan Keamanan

Selain meningkatkan efisiensi dan pengambilan keputusan, AI juga digunakan dalam analisis risiko dan keamanan di dunia bisnis. Sistem AI mampu memonitor ancaman keamanan dan menganalisis data transaksi secara real-time untuk mendeteksi potensi penipuan atau aktivitas mencurigakan. Di sektor keuangan, misalnya, banyak bank dan lembaga keuangan yang menggunakan AI untuk mendeteksi pola transaksi yang tidak biasa yang bisa menunjukkan penipuan kartu kredit atau pencucian uang. AI juga dapat digunakan untuk menganalisis risiko investasi² atau keputusan bisnis dengan memproses berbagai faktor yang mungkin tidak terlihat oleh manusia. Sistem AI dapat membantu perusahaan dalam meramalkan tren pasar, memahami pergerakan saham, dan mengidentifikasi²⁰ potensi risiko yang mungkin timbul, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang lebih informasional dan berbasis data.

4.1.6 Inovasi¹ dan Pengembangan Produk

AI juga mendorong inovasi dalam pengembangan produk dan layanan baru. Dengan menggunakan AI untuk analisis pasar dan feedback konsumen, perusahaan dapat merancang produk yang lebih inovatif dan lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Teknologi AI juga dapat digunakan untuk menguji dan memvalidasi konsep produk baru dengan simulasi berbasis data. Contoh penerapan AI dalam pengembangan produk adalah pada perusahaan teknologi besar seperti Tesla, yang menggunakan AI dalam pengembangan mobil otonom, serta Apple yang menggunakan AI dalam fitur pengenalan wajah dan suara untuk meningkatkan produk mereka. Penggunaan AI dalam riset dan pengembangan produk membuka jalan bagi penciptaan inovasi yang lebih cepat dan lebih terfokus pada kebutuhan pasar.

4.2 AI dalam Bidang Kesehatan

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) dalam bidang kesehatan telah membuka berbagai kemungkinan untuk meningkatkan kualitas layanan medis, mempercepat diagnosis, dan memberikan perawatan yang lebih personal dan efektif. Penerapan AI dalam dunia kesehatan telah membawa transformasi signifikan dalam berbagai aspek, mulai dari diagnosis penyakit, pengelolaan data medis, hingga pengembangan terapi dan obat-obatan. AI, dengan kemampuannya dalam memproses data dalam jumlah besar dan menganalisis pola, menawarkan solusi inovatif yang dapat meningkatkan efektivitas perawatan pasien serta mempercepat pengambilan keputusan medis.

4.2.1 Diagnosis dan Deteksi Penyakit

Salah satu penerapan utama AI dalam bidang kesehatan adalah dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan diagnosis penyakit. Dengan menggunakan algoritma machine learning, AI dapat memproses dan menganalisis data medis, seperti gambar medis (X-ray, CT scan, MRI), hasil laboratorium, serta riwayat medis pasien, untuk mendeteksi penyakit lebih cepat dan lebih tepat daripada metode konvensional. Sebagai contoh, teknologi AI yang dikenal sebagai deep learning telah digunakan untuk menganalisis gambar medis dan mendeteksi kelainan atau penyakit tertentu, seperti kanker payudara, kanker kulit, dan penyakit jantung. Sistem AI dapat dilatih menggunakan dataset besar yang berisi gambar medis yang telah dianalisis oleh profesional medis untuk mendeteksi pola-pola yang mungkin tidak terlihat oleh mata manusia. Sebuah studi yang diterbitkan di Nature (2019) menunjukkan bahwa AI dapat mengidentifikasi kanker payudara dalam mamografi dengan akurasi setara atau bahkan lebih baik dibandingkan dengan radiologis berlisensi. Selain itu, AI juga telah diterapkan dalam diagnosa penyakit lainnya, seperti diabetes, Penyakit Alzheimer, dan stroke, yang melibatkan pemrosesan data yang kompleks dan membutuhkan

analisis multidimensi. AI memungkinkan dokter untuk membuat keputusan berbasis data secara lebih cepat, meningkatkan kecepatan diagnosis dan memperbaiki pengobatan pasien.

4.2.2 Pengelolaan dan Analisis Data Medis

Pengelolaan data medis merupakan tantangan besar di sektor kesehatan, mengingat volume data yang terus berkembang dan beragamnya jenis informasi yang perlu dikelola. Sistem manajemen informasi medis yang canggih, yang dibantu dengan AI, memungkinkan pengelolaan data pasien dengan lebih efisien dan akurat. Electronic Health Records (EHRs) atau catatan kesehatan elektronik kini semakin dimanfaatkan untuk menyimpan dan mengelola data medis pasien. AI dapat digunakan untuk mengotomatisasi proses pengelolaan data medis dan memudahkan pengambilan informasi terkait riwayat kesehatan pasien. Dengan kemampuan pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing/NLP), AI juga dapat mengekstraksi informasi penting dari teks medis atau catatan klinis yang tidak terstruktur, memungkinkan dokter dan tenaga medis lainnya mengakses informasi yang dibutuhkan lebih cepat. Misalnya, AI dapat digunakan untuk mengidentifikasi gejala atau kondisi medis tertentu dalam rekam medis yang panjang, membantu dokter dalam merumuskan diagnosis dan rencana perawatan yang lebih baik. Selain itu, dengan menggunakan analitik data besar, AI dapat mengidentifikasi tren kesehatan masyarakat, membantu dalam pencegahan penyakit, dan merancang program kesehatan yang lebih efektif berdasarkan data historis dan prediksi masa depan.

4.2.3 Pengembangan Obat

AI juga memainkan peran penting dalam penelitian dan pengembangan obat. Salah satu tantangan terbesar dalam industri farmasi adalah proses panjang dan mahal dalam menemukan obat baru yang efektif. AI dapat mempercepat proses ini dengan menganalisis molekul dan mengidentifikasi senyawa yang dapat mengarah pada pengembangan obat baru. DeepMind, anak

perusahaan Alphabet (Google), telah mengembangkan sistem AI yang dikenal dengan nama AlphaFold, yang mampu memprediksi struktur protein dengan akurasi tinggi. Ini adalah pencapaian besar dalam bidang bioteknologi, karena struktur protein memainkan peran kunci dalam pengembangan obat-obatan baru. Sebelumnya, prediksi struktur protein adalah tugas yang sangat kompleks dan memerlukan waktu bertahun-tahun. Namun, dengan bantuan AI, para ilmuwan kini dapat memprediksi struktur protein dalam hitungan hari, mempercepat proses penelitian dan pengembangan obat. Selain itu, AI digunakan dalam penemuan molekul obat yang dapat menargetkan patogen atau penyakit tertentu. Algoritma AI dapat mensimulasikan interaksi antara molekul obat dan sel target, serta mengidentifikasi senyawa yang memiliki potensi untuk menjadi obat yang efektif, mempercepat pengujian tahap pertama dalam pengembangan obat.

4.2.4 Perawatan Personal dan Telemedicine

AI juga memungkinkan terwujudnya perawatan kesehatan yang lebih personal dan terjangkau, terutama dengan semakin berkembangnya teknologi telemedicine. Sistem berbasis AI dapat digunakan untuk memantau kondisi pasien jarak jauh melalui perangkat medis yang terhubung dengan internet (Internet of Things/IoT). Misalnya, perangkat wearable yang memantau tanda vital seperti tekanan darah, detak jantung, dan kadar gula darah, dapat mengirim data secara langsung ke aplikasi berbasis AI yang dapat menganalisis data tersebut dan memberi tahu pasien atau dokter tentang kondisi kesehatan mereka. Selain itu, AI dapat digunakan untuk menyediakan layanan kesehatan virtual, di mana pasien dapat berkonsultasi dengan dokter atau tenaga medis lainnya melalui platform digital tanpa harus pergi ke rumah sakit. AI dapat membantu dalam menjawab pertanyaan dasar, memberikan informasi medis yang relevan, dan memberikan saran atau pengingat terkait perawatan atau pengobatan yang perlu diambil pasien. Di sektor perawatan personal, AI

memungkinkan untuk menciptakan rencana perawatan yang disesuaikan dengan kondisi pasien berdasarkan data medis yang ada. Misalnya, dalam pengelolaan penyakit kronis seperti diabetes atau hipertensi, AI dapat membantu pasien memonitor kondisi mereka secara real-time dan memberikan rekomendasi berbasis data untuk diet, pengobatan, dan gaya hidup.

4.2.5 Layanan Kesehatan Mental

AI juga berperan penting dalam mendukung layanan kesehatan mental. Teknologi berbasis AI telah digunakan dalam aplikasi yang dirancang untuk membantu mengatasi gangguan mental, seperti ¹²⁶emosi, depresi, dan stres. Beberapa aplikasi menggunakan **algoritma machine learning** untuk **menganalisis perilaku pengguna** dan **memberikan rekomendasi** tentang teknik relaksasi atau bahkan terapi berbasis percakapan yang dapat membantu pasien mengelola kondisi mental mereka. Sistem chatbot berbasis AI seperti Woebot juga telah digunakan sebagai alat untuk memberikan dukungan psikologis kepada pasien. Woebot menggunakan teknik Cognitive Behavioral Therapy (CBT) yang dipadukan dengan AI untuk berinteraksi dengan pengguna dan memberikan nasihat atau panduan terkait cara mengelola emosi dan kecemasan.

4.3 AI dalam Bidang ⁶Pendidikan

Artificial Intelligence (AI) dalam bidang **pendidikan** telah **membuka banyak peluang untuk meningkatkan kualitas ¹¹¹belajaran**, mengoptimalkan proses pendidikan, dan **memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif**. Penerapan **AI** dalam pendidikan dapat memberikan solusi untuk berbagai tantangan yang dihadapi oleh pendidik dan siswa, mulai dari pengelolaan pembelajaran yang lebih efisien, hingga penyediaan dukungan pembelajaran yang lebih terjangkau dan disesuaikan dengan kebutuhan individu. Melalui AI, proses pembelajaran dapat dibuat lebih cerdas dan berfokus pada pengembangan keterampilan serta potensi masing-masing siswa.

4.3.1 Personalisasi Pembelajaran

Salah satu aplikasi paling menonjol dari AI dalam pendidikan adalah personalisasi pembelajaran. AI memungkinkan 155ak menyediakan materi pembelajaran yang disesuaikan dengan gaya belajar, kecepatan belajar, dan kebutuhan spesifik setiap siswa. Sistem berbasis AI dapat menganalisis data perilaku dan kinerja siswa untuk menciptakan rencana pembelajaran yang lebih individual. Misalnya, platform pembelajaran berbasis AI dapat menyesuaikan tingkat kesulitan soal atau materi yang diberikan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, serta menawarkan umpan balik yang relevan untuk mendukung kemajuan mereka. Platform seperti Knewton dan DreamBox menggunakan teknologi AI untuk mempersonalisasi pengalaman belajar di kelas. AI dapat menyesuaikan kurikulum dan memberikan rekomendasi pembelajaran sesuai dengan kekuatan dan kelemahan individu siswa. Dengan pendekatan yang lebih personal, siswa dapat merasa lebih terlibat dalam pembelajaran dan dapat berkembang sesuai dengan kecepatan mereka sendiri, yang membantu meningkatkan motivasi dan hasil belajar.

20

4.3.2 Pembelajaran Adaptif

Pembelajaran adaptif adalah salah satu bentuk dari personalisasi yang memungkinkan sistem untuk menyesuaikan materi pembelajaran secara dinamis berdasarkan respons siswa terhadap berbagai tugas dan evaluasi. Teknologi ini sangat bermanfaat bagi siswa yang memiliki kecepatan belajar berbeda-beda. AI dapat memantau kemajuan siswa dalam waktu nyata, mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan, dan menyesuaikan materi pembelajaran 12 untuk membantu siswa mengatasi kesulitan tertentu. AI dalam pembelajaran adaptif memungkinkan pengajaran yang lebih responsif dan fleksibel. Sistem pembelajaran berbasis AI dapat memberikan tantangan 16mbahan bagi siswa yang sudah menguasai materi, atau memberikan dukungan tambahan bagi siswa yang kesulitan dalam pemahaman konsep tertentu. McGraw-Hill Education

mengembangkan platform pembelajaran adaptif berbasis AI yang disebut ALEKS, yang digunakan untuk mengajarkan matematika dan sains di berbagai tingkat pendidikan. ALEKS menyesuaikan materi dengan keterampilan dan pemahaman siswa untuk memastikan kemajuan yang maksimal.

4.3.3 Asisten Pembelajaran

Asisten pembelajaran berbasis AI semakin populer dalam mendukung siswa dalam proses belajar mandiri. Aplikasi seperti ¹⁰i, Google Assistant, dan Cortana, yang dilengkapi dengan teknologi pengenalan suara dan pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing/NLP), dapat digunakan oleh siswa untuk menjawab pertanyaan mereka, mencari informasi, atau bahkan menyelesaikan masalah akademik. Selain itu, AI juga memungkinkan pengembangan chatbots yang dapat memberikan bantuan akademik dan bimbingan bagi siswa. Salah satu contoh chatbot berbasis AI yang bermanfaat dalam pendidikan adalah Jill Watson, yang dikembangkan di Georgia Institute of Technology. Jill Watson adalah chatbot yang dirancang untuk membantu mahasiswa dengan pertanyaan yang sering diajukan dalam kursus daring. Chat¹²t ini dapat memberikan jawaban instan dan mendukung pengalaman belajar yang lebih interaktif bagi siswa, terutama di lingkungan pendidikan daring atau hybrid.

4.3.4 Analisis dan Penilaian Pembelajaran

AI juga dapat digunakan untuk memperbaiki cara penilaian dan analisis hasil belajar siswa. Dengan memanfaatkan⁷⁶ analitik berbasis AI, guru dan pendidik dapat memantau kinerja siswa secara real-time⁶³ dan memberikan umpan balik yang lebih cepat dan tepat. Sistem AI dapat mengidentifikasi pola dalam data siswa, seperti kesulitan yang dihadapi dalam konsep⁹² tertentu, serta area di mana siswa menunjukkan kemajuan. Selain itu, teknologi AI juga dapat digunakan untuk membuat penilaian yang lebih objektif dan⁷ transparan. Misalnya, dalam ujian berbasis komputer, sistem AI dapat menilai jawaban siswa dengan cepat

dan akurat, serta memberikan rekomendasi ⁷ rbaikan kepada siswa. Teknologi ini memungkinkan pendidik untuk fokus pada aspek pengajaran yang lebih kreatif dan mendalam, sementara AI menangani analisis data pembelajaran. Contoh aplikasi AI dalam analisis p¹⁰⁸elajaran adalah Turnitin, yang menggunakan teknologi pemrosesan bahasa alami dan pembelajaran mesin untuk menganalisis dan menilai karya tulis siswa, mendeteksi plagiarisme, serta memberikan umpan balik terkait kualitas tulisan siswa. AI memungkinkan evaluasi yang lebih efisien dan mendalam, serta membantu meningkatkan kualitas penulisan akademik siswa.

4.3.5 Pembelajaran Jarak Jauh

AI juga berperan penting dalam mer⁹³perluas akses pendidikan melalui platform pendidikan daring. Di era pandemi COVID-19, pembelajaran jarak jauh menjadi sangat penting, dan teknologi AI memberikan dukungan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif meskipun dilakukan secara daring. Sistem AI dapat memberikan rekomendasi konten pembelajaran yang relevan bagi siswa berdasarkan kemajuan mereka, memberikan feedback otomatis setelah tes atau tugas, serta mendukung kolaborasi antara siswa dalam lingkungan virtual. Platform seperti Coursera, edX, dan Khan Academy memanfaatkan teknologi AI untuk mempersonalisasi jalur pembelajaran siswa dan meningkatkan keterlibatan mereka. Dengan adanya AI, pendidikan yang lebih fleksibel dan dapat diakses oleh siswa di seluruh dunia menjadi semakin mungkin.

4.4 ²⁷ dalam Kehidupan Sehari-hari

Artificial Intelligence (AI) telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari kita, meskipun sering kali kita tidak menyadarinya. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, AI telah merambah ke berbagai aspek kehidupan, memberikan kenyamanan, efisiensi, dan meningkatkan kualitas hidup. Penggunaan AI tidak hanya terbatas pada perangkat

canggih di laboratorium atau industri besar, tetapi juga telah meresap ke dalam aktivitas yang kita lakukan sehari-hari. Dari rumah pintar hingga aplikasi pribadi, berikut adalah beberapa contoh bagaimana AI berperan dalam kehidupan sehari-hari.

4.4.1 Asisten Virtual Pribadi

Salah satu contoh paling umum dari penerapan AI dalam kehidupan sehari-hari adalah asisten virtual pribadi, seperti Siri, Google Assistant, Amazon Alexa, dan Microsoft Cortana. Asisten-asisten ini menggunakan teknologi pengenalan suara dan pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing, NLP) untuk memahami perintah dan memberikan respons yang relevan. Dengan perintah suara, pengguna dapat mengakses informasi cuaca, mengatur alarm, mengirim pesan, membuat panggilan telepon, atau mengontrol perangkat rumah pintar. Asisten virtual ini sangat pintar dalam memahami konteks dan memberikan jawaban yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, asisten virtual juga dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas dengan menyarankan pengingat, mengatur jadwal, dan memberikan saran berdasarkan kebiasaan pengguna. Misalnya, Google Assistant dapat mengingatkan pengguna untuk pergi ke kantor tepat waktu berdasarkan kondisi lalu lintas terkini.

4.4.2 Rekomendasi Produk dan Layanan

AI berperan besar dalam sistem rekomendasi yang digunakan oleh berbagai platform belanja daring dan layanan hiburan, seperti Amazon, Netflix, Spotify, dan YouTube. Sistem rekomendasi ini menggunakan algoritma AI untuk menganalisis data perilaku pengguna, seperti preferensi belanja, riwayat pencarian, atau genre yang sering ditonton atau didengarkan, dan kemudian memberikan rekomendasi produk atau konten yang kemungkinan besar disukai oleh pengguna. Sebagai contoh, Amazon menggunakan AI untuk menganalisis preferensi pembelian dan memberikan rekomendasi produk yang relevan

bagi setiap penggunanya, sementara Netflix menggunakan teknologi AI untuk menyarankan film atau serial TV berdasarkan tontonan sebelumnya. AI ini semakin pintar dari waktu ke waktu, belajar dari preferensi pengguna dan menawarkan rekomendasi yang semakin akurat.

4.4.3 Pengelolaan Keuangan Pribadi

Dalam dunia keuangan pribadi, AI telah membawa perubahan signifikan, khususnya dalam mengelola anggaran, investasi, dan perencanaan keuangan. Beberapa aplikasi seperti Mint, Clearscore, atau YNAB (You Need A Budget) memanfaatkan AI untuk menganalisis pengeluaran dan pendapatan pengguna, memberikan rekomendasi anggaran, serta mengingatkan pengguna tentang tagihan yang harus dibayar. Selain itu, platform perbankan juga mulai menggunakan AI untuk mendeteksi transaksi yang mencurigakan dan mencegah penipuan secara otomatis. AI juga telah diperkenalkan dalam investasi dengan platform robo-advisor seperti Betterment dan Wealthfront. Robo-advis⁴⁸ ini menggunakan algoritma AI untuk menganalisis pasar dan memilih investasi yang sesuai dengan tujuan dan toleransi risiko pengguna. Dengan begitu, investasi yang dulunya dianggap rumit dan memerlukan keahlian khusus kini dapat diakses oleh siapa saja.

4.4.4 Transportasi dan Navigasi

Di bidang transportasi, AI telah memberikan dampak yang sangat be³³, terutama dalam sistem navigasi dan kendaraan otonom. Aplikasi navigasi seperti Google Maps dan Waze memanfaatkan AI untuk menganalisis data lalu lintas secara real-time, menghitung waktu perjalanan terbaik, dan memberikan rute alternatif untuk menghindari kemacetan. AI juga memungkinkan aplikasi ini untuk memprediksi kecelakaan atau hambatan lain di jalan, serta memberikan pemberitahuan agar pengemudi dapat merencanakan perjalanan dengan lebih efisien. Selain itu, kendaraan otonom yang dikembangkan oleh perusahaan seperti

Tesla, Waymo, dan Uber juga menggunakan AI untuk mengemudi tanpa bantuan pengemudi manusia. Dengan memanfaatkan teknologi sensor canggih, pembelajaran mesin (machine learning), dan visi komputer, kendaraan otonom ini dapat mendeteksi objek di sekitar mereka, mengambil keputusan yang cerdas dalam mengemudi, serta mengoptimalkan jalur untuk keselamatan dan kenyamanan penumpang.

4.4.5 Kesehatan dan Kebugaran

AI juga semakin banyak digunakan dalam bidang kesehatan dan kebugaran untuk meningkatkan layanan medis, diagnosis, dan perawatan pasien. Aplikasi kesehatan berbasis AI seperti Ada Health atau Babylon Health memungkinkan pengguna untuk mendiagnosis gejala yang mereka alami, dengan menggunakan database medis dan algoritma AI untuk memberikan saran awal mengenai kondisi kesehatan mereka. Meskipun bukan pengganti diagnosis medis profesional, aplikasi ini membantu individu untuk memahami gejalanya sebelum berkonsultasi dengan tenaga medis. Selain itu, AI telah digunakan dalam perangkat kesehatan wearable seperti Fitbit, Apple Watch, dan perangkat pelacak kebugaran lainnya. AI digunakan untuk memantau aktivitas fisik, detak jantung, pola tidur, dan bahkan tingkat stres. Data yang dikumpulkan oleh perangkat ini dianalisis dengan menggunakan algoritma AI untuk memberikan wawasan tentang kesehatan pribadi pengguna, serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kebugaran dan kesehatan.

4.4.6 Rumah Pintar (Smart Home)

AI juga semakin banyak diterapkan dalam sistem **rumah pintar (smart home)** untuk meningkatkan **kenyamanan** dan **efisiensi** energi di rumah. Perangkat rumah pintar seperti Google Nest, Amazon Echo, dan Philips Hue memungkinkan pengguna untuk mengontrol pencahayaan, suhu, dan perangkat elektronik lainnya melalui perintah suara atau aplikasi. Sistem-sistem ini menggunakan AI untuk mempelajari kebiasaan penghuni rumah

121

dan menyesuaikan pengaturan untuk mengoptimalkan kenyamanan dan penghematan energi. Sebagai contoh, termostat pintar seperti Nest Thermostat memanfaatkan AI untuk mempelajari preferensi suhu penghuni rumah dan mengatur suhu secara otomatis. Dengan cara ini, AI dapat menghemat energi dengan memanaskan atau mendinginkan rumah sesuai dengan kebiasaan penghuni, serta menghindari pemborosan energi saat tidak ada orang di rumah.

4.5 Kesimpulan

Dalam bab ini, telah dibahas berbagai implementasi Artificial Intelligence (AI) yang telah meresap ke dalam berbagai aspek kehidupan manusia, dari sektor industri hingga kehidupan sehari-hari. AI bukan hanya merupakan ⁷⁹inovasi yang revolusioner dalam dunia teknologi, tetapi juga telah menjadi bagian integral yang tak terpisahkan dari aktivitas kita sehari-hari. Penerapan AI yang semakin luas menciptakan banyak manfaat, mulai dari efisiensi yang lebih tinggi, peningkatan kualitas hidup, hingga kemudahan akses terhadap berbagai layanan.

Di bidang bisnis dan industri, AI telah mempercepat otomatisasi proses, meningkatkan pengambilan keputusan yang berbasis data, dan memungkinkan personalisasi produk serta layanan untuk memenuhi kebutuhan konsumen secara lebih tepat. Dalam bidang kesehatan, AI membantu diagnosis medis yang lebih akurat dan perawatan yang lebih tepat sasaran, dengan aplikasi yang mendukung pemantauan kesehatan pasien dan pengelolaan data medis. Di bidang pendidikan, AI menawarkan solusi yang mendalam untuk personalisasi pengalaman belajar, memudahkan pengelolaan administrasi, serta memberikan alat bantu yang dapat memfasilitasi pembelajaran jarak jauh yang lebih interaktif dan efektif.

Lebih jauh lagi, implementasi AI juga sangat terlihat dalam kehidupan sehari-hari, baik melalui asisten virtual, aplikasi navigasi pintar, hingga sistem rumah pintar yang menyederhanakan rutinitas dan meningkatkan kenyamanan

hidup. Dengan perkembangan ini, penggunaan AI semakin meresap dalam kehidupan masyarakat, menciptakan kenyamanan dan efisiensi dalam berbagai hal yang sebelumnya dianggap sulit dilakukan oleh manusia.

Namun, meskipun manfaat yang ditawarkan AI sangat besar, implementasinya juga mengundang tantangan. Keamanan data, privasi pengguna, serta potensi pengurangan lapangan pekerjaan akibat otomatisasi menjadi isu-isu yang perlu mendapat perhatian serius. Oleh karena itu, pemanfaatan AI harus dilakukan dengan bijak, mengutamakan pertimbangan etis dan sosial, agar teknologi ini dapat digunakan untuk kebaikan bersama.

Secara keseluruhan, implementasi AI dalam berbagai bidang menunjukkan potensi luar biasa yang dapat memperbaiki kualitas hidup manusia. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk terus memantau perkembangan teknologi ini dan memastikan bahwa AI digunakan secara bertanggung jawab dan adil untuk menciptakan masa depan yang lebih baik.

4.6 Latihan dan Tugas

a. Diskusi Kelompok

Bentuklah kelompok yang terdiri dari 3-4 orang. Setiap kelompok akan mendapatkan satu topik implementasi AI di bidang tertentu (misalnya: bisnis, industri, kesehatan, pendidikan, atau kehidupan sehari-hari). Diskusikan dampak positif dan negatif dari penerapan AI di bidang tersebut, serta bagaimana AI dapat dikembangkan lebih lanjut di masa depan. Hasil diskusi ini akan dipresentasikan di depan kelas.

b. Menulis Esai

Pilih satu contoh implementasi AI dalam pendidikan (misalnya, penggunaan AI untuk personalisasi pembelajaran, atau penerapan AI dalam penilaian otomatis). Tulis esai (500-1000 kata) yang membahas contoh implementasi tersebut, mencakup:

- 97 Penjelasan mengenai penerapan AI.
- 2) Manfaat yang diperoleh.
- 3) Tantangan yang dihadapi dalam implementasi.
- 4) Saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB

5

KELEBIHAN DAN KEKURANGAN AI

3 Tujuan Instruksional

Setelah mempelajari materi pada bab 5 ini, mahasiswa mampu:

- Menganalisis kelebihan dan kekurangan Artificial Intelligence (AI) dalam berbagai konteks dan bidang secara komprehensif dan kritis.
- Mengevaluasi dampak dari penerapan AI terhadap aspek sosial, ekonomi, dan etika berdasarkan data dan contoh nyata yang relevan.
- Menyarankan langkah-langkah atau strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi kekurangan AI serta memaksimalkan kelebihannya di berbagai sektor.

5.1 6 Kelebihan AI dalam Berbagai Aspek

Artificial Intelligence (AI) telah membawa transformasi besar dalam berbagai aspek kehidupan, memberikan dampak yang luas baik dalam konteks bisnis, industri, kesehatan, pendidikan, maupun kehidupan sehari-hari. AI memiliki sejumlah kelebihan yang signifikan, yang jika dimanfaatkan dengan tepat, dapat meningkatkan efisiensi dan aktivitas di berbagai bidang. Beberapa kelebihan utama dari AI yang akan dibahas dalam sub-bab ini antara lain efisiensi dan otomatisasi, analisis data dalam skala besar, dan personalisasi dalam pembelajaran.

5.1.1 Efisiensi dan Otomatisasi ⁵

Salah satu kelebihan utama AI adalah kemampuannya untuk meningkatkan efisiensi dan mengotomatiskan berbagai proses. ² Dalam dunia industri dan bisnis, AI memungkinkan banyak tugas yang sebelumnya memerlukan banyak waktu dan tenaga manusia untuk dilakukan secara otomatis, sehingga mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas.

Contoh nyata dari otomatisasi AI adalah dalam proses manufaktur. Teknologi seperti robotika dan sistem kontrol otomatis berbasis AI dapat melakukan tugas-tugas repetitif dengan akurasi tinggi dan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan pekerja manusia. Ini tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mengurangi kemungkinan kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia. Selain itu, AI juga memungkinkan pengelolaan waktu yang lebih efisien dalam dunia bisnis, seperti dalam pengolahan data pelanggan atau manajemen inventaris.

Contoh lainnya adalah dalam sektor pelayanan pelanggan, di mana penggunaan chatbots berbasis AI memungkinkan perusahaan untuk memberikan respons yang cepat dan akurat kepada pelanggan kapan saja tanpa perlu keterlibatan manusia secara langsung. Hal ini meningkatkan kecepatan layanan, mengurangi biaya tenaga kerja, dan memungkinkan perusahaan untuk melayani lebih banyak pelanggan dalam waktu yang lebih singkat.

5.1.2 Analisis Data dalam Skala Besar ²

Di dunia yang semakin didorong oleh data, kemampuan AI untuk menganalisis dan mengolah data dalam jumlah besar atau "big data" menjadi salah satu kelebihannya yang paling signifikan. ¹²⁸ AI mampu mengidentifikasi pola-pola dalam data yang sangat besar dan kompleks, yang mungkin tidak terdeteksi oleh manusia.

Dalam bidang bisnis, misalnya, AI dapat digunakan untuk menganalisis data pelanggan dan perilaku konsumen. Dengan demikian, perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih

35 das dan berbasis data, seperti menyesuaikan produk atau strategi pemasaran sesuai dengan kebutuhan spesifik konsumen. Penggunaan AI dalam analisis data besar memungkinkan personalisasi yang lebih dalam pada tingkat yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan.

Di sektor kesehatan, analisis data besar yang didukung oleh AI memungkinkan penemuan pola penyakit, prediksi hasil perawatan, dan bantuan 54an identifikasi penyakit-penyakit yang sedang berkembang dengan tingkat akurasi yang 23ngat tinggi. Misalnya, AI dapat membantu dalam memproses gambar medis, seperti hasil pemindaian CT scan atau MRI, untuk mendeteksi adanya kelainan atau penyakit dengan lebih cepat dan tepat daripada analisis manual.

Selain itu, di bidang pendidikan, AI dapat membantu menganalisis kemajuan siswa dalam 54 skala besar, mengidentifikasi pola-pola belajar yang efektif, dan memberikan rekomendasi pengajaran yang lebih baik berdasarkan data yang dikumpulkan dari interaksi siswa dengan materi ajar.

5.1.3 Personalisasi dalam Pembelajaran

AI juga berperan penting dalam meningkatkan pengalaman pembelajaran melalui personalisasi. Salah satu cara AI 16 digunakan dalam pendidikan adalah dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih disesuaikan dengan kebutuhan dan gaya belajar individu siswa. Sistem berbasis AI dapat mengumpulkan data dari setiap interaksi siswa dengan materi pembelajaran dan menggunakan data tersebut untuk menyesuaikan materi, kecepatan, dan gaya pengajaran.

Sebagai contoh, platform pembelajaran yang didukung AI, seperti aplikasi pendidikan atau Learning Management Systems (LMS), dapat menawarkan latihan atau ujian dengan tingkat kesulitan yang 25 disesuaikan dengan kemampuan siswa. Jika siswa mengalami kesulitan dengan konsep tertentu, sistem dapat memberikan latihan tambahan 58 atau materi yang lebih mudah dipahami. Hal ini membantu siswa untuk berkembang sesuai

dengan ritme mereka masing-masing, dan meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan.

AI juga dapat memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa tentang kinerja mereka. Umpan balik ini, yang biasanya berupa evaluasi otomatis atas jawaban yang diberikan, membantu siswa untuk segera mengetahui kesalahan mereka dan memperbaikinya sebelum melanjutkan ke materi berikutnya. Ini meningkatkan kecepatan pembelajaran dan mendukung pemahaman yang lebih mendalam tentang topik yang dipelajari.

Dengan personalisasi yang lebih baik, AI juga memungkinkan pendidikan yang lebih inklusif. Dengan kemampuan untuk menyesuaikan pengajaran dengan kebutuhan spesifik setiap siswa, AI dapat memberikan solusi untuk siswa dengan kebutuhan khusus, misalnya mereka yang memiliki kesulitan belajar atau siswa dengan kecerdasan yang sangat tinggi. Ini membuka peluang bagi lebih banyak orang untuk belajar dengan cara yang paling efektif bagi mereka.

Secara keseluruhan, AI memberikan berbagai kelebihan yang mendalam di berbagai sektor, terutama dalam hal efisiensi, otomatisasi, analisis data besar, dan personalisasi pembelajaran. Penerapan AI yang tepat dapat memberikan manfaat signifikan, seperti mengurangi biaya operasional, meningkatkan akurasi dan produktivitas, serta menyediakan solusi yang lebih terpersonalisasi dalam pendidikan. Namun, meskipun kelebihan-kelebihan ini jelas, penggunaan AI juga perlu diimbangi dengan perhatian terhadap tantangan dan keterbatasannya, seperti masalah etika, ketergantungan pada data, dan dampak sosial yang mungkin timbul.

5.2 Kekurangan dan Keterbatasan AI

Meskipun Artificial Intelligence (AI) menawarkan berbagai keunggulan dalam hal efisiensi, analisis data, dan personalisasi, penggunaannya juga tidak terlepas dari kekurangan dan keterbatasan. Penting untuk memahami sisi lain dari teknologi ini agar dapat menerapkannya secara bijak dan bertanggung jawab.

Kekurangan AI tidak hanya mencakup aspek teknis, tetapi juga berdampak pada sosial, etika, dan ekonomi. Pada bagian ini, akan dibahas empat kekurangan utama AI, yaitu: ketergantungan terhadap data, kurangnya pemahaman kontekstual dan emosional, masalah etika dan keamanan privasi, serta ancaman terhadap tenaga kerja.

5.2.1 Ketergantungan terhadap Data

AI, khususnya model berbasis machine learning dan deep learning, sangat bergantung pada data untuk pelatihan dan pengambilan keputusan. Kualitas dan kuantitas data yang digunakan secara langsung memengaruhi performa sistem AI. Jika data yang digunakan tidak lengkap, bias, atau tidak representatif, maka hasil atau prediksi yang dihasilkan pun dapat menyesatkan.

Misalnya, dalam konteks rekrutmen tenaga kerja, sistem AI yang dilatih menggunakan data historis yang bias terhadap gender atau ras tertentu, dapat menghasilkan keputusan yang diskriminatif. Hal ini mencerminkan bagaimana data yang tidak seimbang dapat memperkuat ketidakadilan sosial melalui teknologi.

Selain itu, AI tidak dapat berfungsi optimal dalam lingkungan yang minim data atau data yang terus berubah secara dinamis. Sistem yang bergantung pada data historis mungkin gagal beradaptasi dengan perubahan kondisi masa kini atau masa depan, sehingga mengurangi efektivitasnya.

5.2.2 Kurangnya Pemahaman Kontekstual dan Emosional

AI hingga saat ini belum mampu memahami konteks dan emosi secara utuh sebagaimana manusia. Sistem AI bekerja berdasarkan pola dan logika statistik, bukan berdasarkan intuisi, empati, atau pemahaman makna mendalam.

Dalam bidang pendidikan, misalnya, AI mungkin dapat memberikan umpan balik atas hasil kuis atau latihan, tetapi tidak mampu memahami latar belakang kesulitan belajar seorang siswa, apakah itu berasal dari masalah psikologis, motivasi

rendah, atau kendala personal lainnya. Hal ini menandakan keterbatasan AI dalam merespons kebutuhan manusia secara menyeluruh.

Selain itu, dalam interaksi sosial seperti pelayanan pelanggan, chatbot AI mungkin dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan teknis, tetapi sering kali gagal memahami nuansa emosional seperti kekecewaan, kemarahan, atau kecemasan pengguna. Ketidakhadiran empati ini membuat interaksi menjadi kaku dan kurang manusiawi.

5.2.3 Masalah Etika dan Keamanan Privasi

Kekhawatiran etis adalah salah satu isu yang paling banyak soroti dalam perkembangan AI. Banyak pertanyaan muncul mengenai siapa yang bertanggung jawab jika sistem AI melakukan kesalahan atau menyebabkan kerugian. Apakah pengembang, penyedia data, atau pengguna sistem? Di samping itu, algoritma AI sering kali menjadi "kotak hitam" (black box), artinya cara kerjanya tidak transparan dan sulit dijelaskan, bahkan oleh pembuatnya sendiri.

Permasalahan privasi juga sangat krusial, mengingat banyak sistem AI yang memproses data pribadi dalam jumlah besar. Di banyak kasus, data pengguna dikumpulkan tanpa persetujuan eksplisit atau digunakan untuk tujuan yang tidak disadari oleh pemilik data. Ini menimbulkan potensi pelanggaran hak privasi dan penyalahgunaan informasi.

Sebagai contoh, sistem pengenalan wajah (facial recognition) telah banyak dikritik karena melanggar privasi publik dan berpotensi digunakan untuk tujuan pengawasan massal oleh otoritas tertentu. Hal ini memunculkan debat global tentang batasan etis dan hukum dalam penerapan AI.

5.2.4 Ancaman Terhadap Tenaga Kerja

Salah satu dampak sosial-ekonomi paling signifikan dari AI adalah ancaman terhadap pekerjaan manusia. Otomatisasi yang didorong oleh AI dapat menggantikan pekerjaan yang bersifat

rutin dan berulang, seperti operator mesin, kasir, pengemudi, atau petugas administrasi.

Menurut laporan dari World Economic Forum (2023), meskipun AI diperkirakan akan menciptakan sejumlah pekerjaan baru di bidang teknologi dan analitik, akan ada jutaan pekerjaan tradisional yang hilang akibat otomatisasi. Hal ini berpotensi memperlebar kesenjangan antara mereka yang memiliki keterampilan digital dan mereka yang tidak.

Di sektor pendidikan, kekhawatiran serupa muncul ketika AI mulai digunakan untuk menghasilkan materi ajar, menilai tugas siswa, atau bahkan melakukan proses mentoring. Meskipun hal ini dapat membantu meringankan beban dosen atau guru, tetapi ada risiko bahwa kehadiran guru sebagai figur manusiawi dan pembimbing dapat berkurang atau tergeser oleh sistem otomatis.

Oleh karena itu, penting untuk memikirkan strategi yang bijak dalam mengintegrasikan AI agar tidak mengorbankan kesejahteraan sosial, serta menyiapkan tenaga kerja agar dapat beradaptasi dengan perubahan zaman melalui pelatihan keterampilan baru (reskilling dan upskilling). Berikut ini adalah tabel resume kelebihan dan kekurangan AI.

Tabel resume kelebihan dan kekurangan AI

Aspek	Kelebihan AI	Kekurangan AI
Efisiensi dan Otomatisasi	- Mempercepat proses kerja melalui otomatisasi tugas-tugas repetitif - Mengurangi biaya operasional - Meningkatkan produktivitas dan akurasi sistem otomatis	- Mengancam keberlangsungan pekerjaan manusia yang bersifat rutin dan manual - Mengurangi keterlibatan manusia dalam proses yang dulunya bergantung pada empati atau intuisi
Analisis Data dalam Skala Besar	- Mampu mengolah dan menganalisis big data - Mengidentifikasi pola tersembunyi untuk mendukung pengambilan keputusan - Meningkatkan	- Sangat tergantung pada data berkualitas tinggi - Data yang bias atau tidak representatif dapat menyebabkan hasil analisis yang keliru atau diskriminatif

	prediktabilitas dan personalisasi layanan	
Personalisasi Pembelajaran	- Menyesuaikan materi, kecepatan, dan gaya belajar berdasarkan interaksi siswa - Memberikan umpan balik otomatis yang cepat dan tepat - Mendukung pendidikan inklusif	- Tidak mampu memahami kondisi emosional atau latar belakang pribadi siswa - Kurang fleksibel dalam menghadapi dinamika sosial dan psikologis dalam proses pembelajaran
Pemahaman dan Interaksi Manusiawi	Memberikan layanan cepat dan konsisten melalui sistem seperti chatbot	- Tidak memiliki pemahaman kontekstual dan emosional - Interaksi cenderung kaku dan tidak manusiawi
Etika dan Keamanan Data	Mampu bekerja dengan data besar untuk berbagai manfaat, termasuk pemantauan dan deteksi anomali	- Risiko pelanggaran privasi dan penyalahgunaan data - Sulit dipertanggungjawabkan secara hukum karena sistem sering beroperasi seperti "black box" (tidak transparan)
Dampak Sosial dan Ekonomi	- Mendorong inovasi dan penciptaan pekerjaan baru di sektor teknologi - Meningkatkan efisiensi di sektor bisnis dan industri	- Potensi pengangguran massal di sektor konvensional - Memperlebar kesenjangan keterampilan digital di masyarakat

5.3 Kesimpulan

Bab ini telah mengulas secara komprehensif mengenai dua sisi penting dari Artificial Intelligence (AI): kelebihanannya yang membawa manfaat besar di berbagai sektor, serta kekurangannya yang menimbulkan sejumlah tantangan dan risiko. Keseimbangan pemahaman terhadap dua sisi ini menjadi sangat krusial dalam konteks pendidikan, industri, kesehatan, maupun kehidupan sehari-hari, agar pemanfaatan AI dapat dilakukan secara bijaksana dan bertanggung jawab.

Di satu sisi, AI menawarkan berbagai kelebihan yang signifikan, seperti peningkatan efisiensi dan otomatisasi dalam proses kerja, kemampuan analisis data dalam skala besar yang jauh melampaui kapasitas manusia, serta kemampuan untuk memberikan pengalaman yang lebih personal bagi pengguna, termasuk dalam konteks pembelajaran dan layanan konsumen. Teknologi ini telah memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat, membuka jalan bagi inovasi dalam berbagai bidang, serta menciptakan peluang baru yang sebelumnya tidak terbayangkan.

Namun demikian, di sisi lain, AI juga memiliki kekurangan dan keterbatasan yang tidak boleh diabaikan. Ketergantungan terhadap data berkualitas tinggi, kemampuan yang masih terbatas dalam memahami konteks dan emosi, isu-isu etika dan keamanan data, serta ancaman terhadap ketenagakerjaan menjadi permasalahan kompleks yang memerlukan pendekatan interdisipliner untuk menyelesaikannya. Sistem AI yang dibangun tanpa memperhatikan prinsip keadilan, transparansi, dan akuntabilitas berpotensi menimbulkan bias, diskriminasi, bahkan ketimpangan sosial yang lebih besar.

Dalam konteks pengembangan dan penerapan AI, kesadaran akan keterbatasan ini menjadi dasar bagi pengambilan kebijakan dan desain sistem yang etis dan inklusif. Diperlukan kolaborasi erat antara ahli teknologi, pembuat kebijakan, pendidik, dan masyarakat umum agar AI dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa menimbulkan dampak negatif yang merugikan manusia.

Dengan demikian, pemahaman terhadap kelebihan dan kekurangan AI bukan hanya sekadar pengetahuan teknis, tetapi juga merupakan fondasi bagi literasi digital yang kritis dan etis. Mahasiswa sebagai generasi penerus dan calon inovator di era digital diharapkan tidak hanya menguasai kemampuan teknis dalam mengembangkan dan menggunakan AI, tetapi juga mampu berpikir reflektif, etis, dan humanistik dalam setiap keputusan yang melibatkan teknologi cerdas ini.

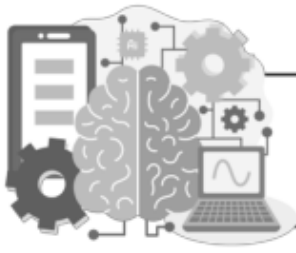
Sebagaimana disampaikan dalam tujuan instruksional bab ini, mahasiswa diharapkan mampu menganalisis secara kritis aspek positif dan negatif dari AI, serta merancang strategi implementasi yang mempertimbangkan nilai-nilai kemanusiaan. Ke depan, tantangan terbesar bukanlah apakah AI dapat menggantikan manusia, tetapi bagaimana manusia dapat tetap menjadi subjek utama dalam dunia yang semakin dikuasai oleh kecerdasan buatan.

5.4 Latihan dan Tugas

Buatlah esai singkat (500–1000 kata) dengan topik “Mengoptimalkan Artificial Intelligence dengan Tetap Menjaga Nilai-Nilai Kemanusiaan.”

Ketentuan:

- a. Tuliskan latar belakang, manfaat, dan potensi tantangan implementasi AI di Indonesia.
- b. Sertakan satu studi kasus atau contoh penerapan AI yang pernah Anda baca atau alami.
- c. Akhiri dengan refleksi pribadi tentang bagaimana seharusnya kita, sebagai calon pendidik atau profesional, bersikap terhadap kemajuan AI.



BAB

6

PELUANG DAN TANTANGAN AI

3 Tujuan Instruksional

Setelah mempelajari materi pada bab 6 ini:

- Mahasiswa mampu menganalisis secara kritis berbagai peluang pengembangan dan pemanfaatan teknologi AI dalam konteks global dan nasional, dengan menyajikan argumentasi yang logis dan relevan.
- Mahasiswa mampu mengevaluasi tantangan utama dalam implementasi AI, seperti tantangan regulasi, etika, dan kesiapan sumber daya manusia, berdasarkan studi kasus nyata atau artikel ilmiah mutakhir.
- Mahasiswa mampu merancang solusi strategis dalam menghadapi tantangan AI di berbagai bidang, melalui penulisan esai argumentatif yang sistematis.

6.1 Peluang AI dalam Pendidikan

Artificial Intelligence (AI) menawarkan potensi transformasional yang luar biasa dalam dunia pendidikan. Dalam beberapa tahun terakhir, AI tidak hanya dianggap sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai enabler dalam membentuk ekosistem pembelajaran yang lebih adaptif, inklusif, dan berbasis data. Di tengah kebutuhan akan pendidikan yang lebih personal, efisien,

dan merata, kehadiran AI memberikan peluang besar untuk menjawab berbagai tantangan pembelajaran abad ke-21. Berbagai studi dan laporan global telah menegaskan bahwa AI dapat mendukung peningkatan kualitas pendidikan, baik dalam skala mikro (kelas) maupun makro (sistem pendidikan nasional) (UNESCO, 2021; Holmes et al., 2019). Berikut ini adalah beberapa peluang utama penerapan AI dalam pendidikan:

6.1.1 Meningkatkan Keefektifan Pembelajaran

Salah satu peluang utama AI dalam pendidikan adalah kemampuannya dalam meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Melalui sistem pembelajaran adaptif (adaptive learning systems), AI dapat menyesuaikan konten, metode, dan kecepatan penyampaian materi berdasarkan kemampuan dan gaya belajar masing-masing siswa. Sistem ini memungkinkan pembelajaran yang bersifat individualisasi dan personalisasi, sehingga setiap siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih relevan. Penelitian oleh Holmes et al. (2019) menunjukkan bahwa teknologi pembelajaran berbasis AI mampu meningkatkan retensi pembelajaran dan motivasi siswa secara signifikan dibandingkan pendekatan pembelajaran konvensional. Selain itu, AI juga dapat digunakan untuk memberikan umpan balik secara real-time, baik dalam bentuk evaluasi jawaban maupun saran pembelajaran lanjutan. Hal ini sangat membantu siswa untuk memahami materi lebih dalam, sekaligus mendukung guru dalam proses pemantauan perkembangan belajar siswa.

6.1.2 Pembelajaran Adaptif dan Berbasis Data

AI mendorong pergeseran paradigma pendidikan dari berbasis kurikulum yang seragam menuju pembelajaran yang berbasis data dan adaptif. Sistem seperti ALEKS, Knewton, dan Squirrel AI menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk menganalisis interaksi siswa dengan materi pembelajaran, mengidentifikasi kesenjangan pemahaman, dan menyusun jalur belajar yang sesuai. Pendekatan ini memberikan peluang bagi

lembaga pendidikan untuk menyusun strategi pembelajaran yang lebih akurat berdasarkan data empiris. Guru tidak lagi harus menebak-nebak kesulitan siswa, karena sistem AI dapat menyajikan laporan kinerja siswa secara detail dan berkelanjutan. Di level kebijakan, analitik pembelajaran berbasis AI (learning analytics) dapat memberikan wawasan untuk reformasi pendidikan, seperti identifikasi dini siswa berisiko putus sekolah, evaluasi efektivitas metode pembelajaran, serta penyusunan kurikulum yang lebih adaptif terhadap perkembangan zaman.

6.1.3 Meningkatkan Akses dan Inklusivitas Pendidikan

AI juga membuka peluang besar untuk memperluas akses pendidikan, khususnya bagi siswa yang memiliki hambatan geografis, fisik, atau sosial. Melalui platform daring berbasis AI, seperti Khan Academy, Coursera, dan Duolingo, peserta didik dari berbagai penjuru dunia dapat mengakses materi pembelajaran secara gratis atau berbiaya rendah. Bagi siswa dengan kebutuhan khusus, teknologi AI seperti speech-to-text, text-to-speech, serta pengenalan bahasa isyarat berbasis visi komputer, dapat membantu mereka mengikuti proses pembelajaran dengan lebih baik. Misalnya, Microsoft melalui fitur Immersive Reader telah mengembangkan alat bantu belajar berbasis AI untuk membantu siswa dengan disleksia memahami teks dengan lebih mudah. AI juga memungkinkan penyusunan materi pembelajaran dalam berbagai bahasa dan format, yang membantu menjembatani kesenjangan bahasa dan literasi digital antarwilayah.

6.1.4 Pengembangan Kurikulum dan Materi Ajar yang Lebih Responsif

AI memberikan peluang bagi pengembangan konten pembelajaran yang lebih cepat, relevan, dan berorientasi masa depan. Dengan memanfaatkan Natural Language Processing (NLP) dan generative AI, guru dan pengembang kurikulum dapat menciptakan materi ajar, soal latihan, simulasi²⁴ interaktif, atau bahkan bahan evaluasi dengan lebih efisien. Model bahasa besar

seperti GPT (Generative Pre-trained Transformer) dapat dimanfaatkan untuk merancang skenario pembelajaran, menulis modul pembelajaran tematik, atau bahkan mengembangkan cerita edukatif sesuai kebutuhan siswa. Hal ini dapat membantu guru lebih fokus pada aspek pengajaran, fasilitasi diskusi, dan pendampingan emosional siswa. Di tingkat manajerial, AI juga berpotensi mendukung pengambilan keputusan kurikulum berdasarkan prediksi kebutuhan dunia kerja di masa depan, sehingga kurikulum menjadi lebih responsif terhadap dinamika sosial dan ekonomi global.

6.1.5 Peningkatan Profesionalisme Guru dan Efisiensi

Administratif

AI tidak hanya membantu siswa, tetapi juga menjadi alat bantu profesional bagi guru. AI dapat membantu guru dalam proses perencanaan pembelajaran, penilaian otomatis, analisis hasil belajar, dan identifikasi gaya belajar siswa. Dengan begitu, guru memiliki waktu lebih banyak untuk berinteraksi secara personal dengan siswa dan membina hubungan edukatif yang lebih kuat. AI juga dapat meringankan beban administratif seperti pengisian nilai, pelacakan kehadiran, dan penyusunan laporan kinerja. Implementasi AI-powered Learning Management Systems (LMS) memungkinkan pengelolaan kelas secara efisien dan terpadu. Di sisi pengembangan profesional, AI dapat menjadi mentor bagi guru, misalnya dengan merekomendasikan pelatihan berdasarkan praktik mengajar yang terekam dalam video, atau menganalisis gaya komunikasi guru dalam pembelajaran daring.

16

6.2 Tantangan dalam Implementasi AI dalam Pendidikan

Meskipun penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam pendidikan menjanjikan berbagai peluang untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pembelajaran, implementasi teknologi ini tidak lepas dari sejumlah tantangan yang perlu dihadapi. Berbagai hambatan ini berasal dari faktor infrastruktur, keterbatasan literasi digital, masalah etika, dan potensi ketergantungan

terhadap teknologi. Tantangan-tantangan tersebut memerlukan perhatian khusus agar AI dapat diterapkan secara efektif dan memberikan manfaat maksimal tanpa menimbulkan dampak negatif.

6.2.1 Kesenjangan Infrastruktur dan Akses Teknologi

Salah satu tantangan terbesar dalam penerapan AI dalam pendidikan adalah kesenjangan infrastruktur dan akses teknologi. Di banyak negara, terutama kawasan berkembang, kualitas infrastruktur pendidikan dan akses terhadap teknologi canggih seperti perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) AI masih terbatas. Siswa dan guru di daerah terpencil atau kurang berkembang mungkin tidak memiliki akses yang memadai ke internet berkecepatan tinggi, perangkat komputer atau tablet, dan sumber daya lainnya yang dibutuhkan untuk menggunakan teknologi AI secara efektif. Kesenjangan ini tidak hanya terbatas pada akses perangkat keras, tetapi juga pada kualitas jaringan dan keberagaman aplikasi AI yang tersedia. Menurut laporan dari UNESCO (2021), ketimpangan dalam akses teknologi dapat memperburuk ketidaksetaraan dalam pendidikan, di mana hanya kelompok tertentu yang dapat memanfaatkan potensi AI dalam pembelajaran.

Penyelesaian dari masalah ini memerlukan investasi besar dalam pengembangan infrastruktur, baik di tingkat global maupun lokal, serta kebijakan yang memastikan pemerataan akses terhadap teknologi pendidikan. Pemerintah dan lembaga pendidikan perlu bekerja sama dengan sektor swasta untuk menyediakan akses yang lebih luas terhadap teknologi, termasuk perangkat dengan harga terjangkau, akses internet yang lebih baik, dan pelatihan bagi pendidik serta siswa.

6.2.2 Keterbatasan Literasi Digital

Literasi digital yang memadai merupakan prasyarat penting agar implementasi AI dapat berjalan sukses dalam pendidikan. Namun, sebagian besar guru dan siswa di berbagai negara,

termasuk negara maju, masih memiliki keterbatasan dalam pemahaman dan penggunaan teknologi secara optimal. Hal ini mencakup tidak hanya keterampilan dasar dalam menggunakan perangkat teknologi, tetapi juga pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana AI dapat diterapkan dalam konteks pembelajaran. Banyak guru yang belum terlatih dalam memanfaatkan teknologi AI sebagai alat bantu pengajaran, bahkan di negara dengan tingkat adopsi teknologi yang tinggi. Selain itu, keterbatasan pengetahuan tentang algoritma dan bagaimana AI bekerja juga dapat menghambat penerapan AI dalam pendidikan. Siswa pun sering kali kurang memahami bagaimana memanfaatkan teknologi secara bijak dan kritis, yang bisa berisiko menimbulkan ketergantungan pada teknologi tanpa mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan.

Untuk mengatasi masalah ini, penting bagi lembaga pendidikan untuk memasukkan pelatihan literasi digital dalam kurikulum, baik untuk guru maupun siswa. Pelatihan ini harus mencakup aspek-aspek teknis tentang penggunaan AI, pemahaman tentang algoritma yang digunakan dalam sistem AI, serta etika dan tanggung jawab dalam menggunakan teknologi tersebut.

6.2.3 Kurangnya Etika Penggunaan AI

Masalah etika menjadi salah satu tantangan yang signifikan dalam implementasi AI dalam pendidikan. Penggunaan AI dapat menimbulkan berbagai permasalahan etis terkait dengan privasi, bias algoritma, dan keputusan otomatis yang mempengaruhi kehidupan siswa. Salah satu kekhawatiran utama adalah penggunaan data pribadi siswa yang dapat disalahgunakan jika tidak dikelola dengan hati-hati.

Sistem AI dalam pendidikan biasanya mengumpulkan dan menganalisis data besar (big data) yang berasal dari aktivitas siswa, seperti kehadiran, nilai, dan interaksi mereka dengan materi pembelajaran. Pengumpulan dan penggunaan data ini harus mematuhi standar privasi yang ketat untuk melindungi hak-

hak pribadi siswa. Selain itu, bias dalam algoritma yang digunakan untuk menilai atau mengarahkan proses pembelajaran dapat mempengaruhi hasil belajar siswa secara tidak adil. Misalnya, jika sistem AI dilatih menggunakan data yang tidak representatif atau bias, hal ini dapat memperburuk ketidaksetaraan dalam pendidikan.

Dalam hal ini, kebijakan yang jelas mengenai perlindungan data pribadi siswa, transparansi algoritma AI, dan pengawasan yang ketat terhadap penggunaan AI di lembaga pendidikan perlu diterapkan. Oleh karena itu, perlu ada kode etik dan regulasi yang jelas mengenai bagaimana AI dapat digunakan secara etis dalam pendidikan.

6.2.4 Ketergantungan Berlebihan terhadap Teknologi

Ketergantungan⁷ berlebihan terhadap teknologi, khususnya AI, juga merupakan tantangan yang perlu diperhatikan¹³. Meskipun AI dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pendidikan, ada risiko bahwa penggunaan teknologi ini dapat mengurangi keterampilan sosial, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah secara mandiri.

Ketika sistem AI mengambil alih terlalu banyak aspek pembelajaran, seperti penilaian otomatis atau bimbingan akademik berbasis algoritma, ada potensi siswa untuk kehilangan keterampilan penting yang seharusnya dikembangkan melalui interaksi langsung dengan guru dan teman sekelas. Selain itu, ketergantungan pada teknologi juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam pemahaman konsep, di mana siswa lebih mengandalkan teknologi daripada mengembangkan pemahaman mendalam tentang materi yang diajarkan. ¹⁵⁴

Untuk mengurangi risiko ini, implementasi AI dalam pendidikan harus dilakukan dengan bijaksana. AI seharusnya digunakan sebagai alat bantu untuk mendukung proses pembelajaran, bukan menggantikan peran manusia sepenuhnya. Guru tetap harus menjadi pusat dari proses pendidikan, yang menggunakan teknologi untuk meningkatkan pengalaman belajar, bukan untuk menggantikan keterlibatan manusia.

6.2.5 Keterbatasan Aspek Kemanusiaan

Salah satu tantangan terbesar dalam mengintegrasikan AI dalam pendidikan adalah keterbatasannya dalam menggantikan dimensi kemanusiaan yang ada dalam hubungan antara guru dan siswa. AI, meskipun canggih, tidak dapat sepenuhnya menggantikan peran guru dalam memberikan dukungan emosional, membimbing karakter, dan menanamkan nilai-nilai moral kepada siswa. Pembelajaran yang melibatkan interaksi sosial dan nilai-nilai moral sering kali memerlukan sentuhan manusia yang tidak dapat diprogramkan dalam sistem AI.

Sebagai contoh, meskipun AI dapat membantu dalam penilaian otomatis dan pembelajaran berbasis data, AI tidak dapat mengatasi masalah personal atau memberikan dukungan emosional kepada siswa yang mungkin sedang menghadapi kesulitan pribadi. Guru tetap memiliki peran penting dalam memberikan bimbingan yang holistik, memperhatikan perkembangan sosial dan emosional siswa, serta mendidik siswa dalam aspek-aspek kehidupan yang tidak dapat dijangkau oleh algoritma.

Kesimpulan Sementara

6.3 Regulasi dan Kebijakan AI dalam Pendidikan

Penerapan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan menghadirkan tantangan baru yang berkaitan dengan regulasi dan kebijakan. Pemerintah dan lembaga pendidikan di berbagai negara telah mulai merancang dan mengimplementasikan kebijakan untuk mengatur penggunaan AI dalam pendidikan, dengan tujuan memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara etis, efisien, dan bermanfaat bagi seluruh pemangku kepentingan. Di sisi lain, kebijakan ini juga bertujuan untuk melindungi data pribadi, mencegah penyalahgunaan teknologi, dan meminimalkan ketergantungan terhadap teknologi dalam konteks pembelajaran.

6.3.1 Kebijakan Internasional tentang Penggunaan AI dalam Pendidikan

Secara global, beberapa negara telah memperkenalkan kebijakan yang bertujuan untuk memandu penggunaan AI dalam pendidikan. Di Uni Eropa, misalnya, European Commission pada tahun 2021 mengeluarkan AI Strategy yang mengatur berbagai aspek pengembangan dan penerapan AI, termasuk dalam pendidikan. Kebijakan ini bertujuan untuk mempromosikan inovasi dan integrasi teknologi AI dalam sistem pendidikan sambil memastikan bahwa pengembangan dan penggunaan teknologi tersebut mematuhi prinsip-prinsip etika dan hak asasi manusia.

Di Amerika Serikat, kebijakan mengenai penggunaan AI dalam pendidikan lebih terfokus pada aspek penelitian dan inovasi. Organisasi seperti The National Science Foundation (NSF) mendanai berbagai proyek penelitian yang bertujuan untuk mengeksplorasi potensi AI dalam pembelajaran dan pengajaran. Selain itu, beberapa negara bagian, seperti California, telah merancang undang-undang yang mengatur perlindungan data pribadi siswa, terutama terkait dengan penggunaan platform berbasis AI untuk pendidikan.

Selain itu, UNESCO telah merilis panduan mengenai Artificial Intelligence in Education, yang memberikan arah kepada pemerintah di seluruh dunia untuk menciptakan kebijakan yang memungkinkan penerapan AI yang adil dan inklusif. Panduan ini menekankan pentingnya kebijakan yang tidak hanya mendukung penggunaan teknologi tetapi juga melindungi siswa dari potensi dampak negatif AI, seperti bias algoritma, penyalahgunaan data pribadi, dan ketergantungan pada teknologi.

6.3.2 Kebijakan di Indonesia tentang Penggunaan AI dalam Pendidikan

Di Indonesia, penerapan AI dalam pendidikan juga mulai mendapatkan perhatian serius dari pemerintah, dengan berbagai kebijakan yang mulai digagas untuk menyongsong revolusi digital dalam dunia pendidikan. Salah satu kebijakan penting yang

dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi adalah Panduan Penggunaan Generative Artificial Intelligence pada Pembelajaran di Perguruan Tinggi yang diterbitkan pada tahun 2023. Panduan ini bertujuan untuk memberikan pedoman bagi perguruan tinggi dalam memanfaatkan AI generatif, seperti ChatGPT dan alat berbasis AI lainnya, dalam kegiatan pembelajaran. Panduan ini mengatur beberapa hal penting, termasuk penggunaan AI dalam proses pembelajaran yang melibatkan interaksi langsung dengan mahasiswa, seperti dalam penyusunan materi ajar, penilaian otomatis, dan pemberian feedback kepada mahasiswa. Panduan tersebut juga memberikan arahan mengenai bagaimana penggunaan AI dapat dipertanggungjawabkan dalam hal akurasi, transparansi, dan keadilan, serta perlunya kebijakan privasi yang ketat dalam pengelolaan data mahasiswa.

Selain itu, pemerintah Indonesia juga telah merencanakan pengimplementasian mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Buatan di tingkat pendidikan dasar dan menengah, yakni pada level SD-SMA. Rencana ini diharapkan dapat memberikan dasar pengetahuan teknologi kepada siswa sejak dini, mempersiapkan mereka untuk berkompetisi dalam dunia yang semakin terdigitalisasi. Mata pelajaran ini juga bertujuan untuk mengajarkan keterampilan teknis dasar dalam bidang AI dan pemrograman komputer, yang akan menjadi kompetensi penting bagi generasi masa depan. Berikut ini adalah tabel resume peluang dan tantangan implementasi AI dalam bidang pendidikan.

67

Tabel resume peluang dan tantangan implementasi AI dalam bidang pendidikan

Aspek	Peluang	Tantangan
Keefektifan Pembelajaran	- AI meningkatkan personalisasi pembelajaran. - Memberikan umpan balik real-time dan mendalam.	Ketergantungan berlebihan terhadap AI dapat menurunkan keterampilan berpikir kritis dan interaksi sosial siswa.

Pendekatan Pembelajaran	• AI mendukung pembelajaran berbasis data dan adaptif. • Learning analytics membantu perbaikan strategi pembelajaran.	• Keterbatasan literasi digital guru dan siswa menghambat optimalisasi AI dalam pembelajaran.
Akses dan Inklusivitas	• AI memungkinkan akses pendidikan bagi wilayah terpencil dan kelompok berkebutuhan khusus. • Tersedia dalam berbagai format dan bahasa.	• Kesenjangan infrastruktur dan akses teknologi memperdalam ketidaksetaraan pendidikan.
Pengembangan Kurikulum dan Materi Ajar	• AI mempercepat dan mempermudah pengembangan materi ajar. • Membantu penyusunan kurikulum responsif terhadap kebutuhan zaman.	• Kurangnya etika penggunaan AI seperti privasi data dan bias algoritma dalam kurikulum yang adaptif.
Peran Pendidik dan Tenaga Kependidikan	• AI membantu perencanaan, penilaian otomatis, dan pelacakan belajar. • Meningkatkan efisiensi administratif dan profesionalisme guru.	• Perlu pelatihan guru agar AI digunakan bukan untuk menggantikan, melainkan memperkuat peran guru.
Etika dan Kemanusiaan	• Mendorong inovasi pengajaran dengan empati berbasis data.	• Tantangan etis seperti privasi, bias algoritma, dan transparansi sistem AI.

6.4 Kesimpulan

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan membawa dampak yang signifikan terhadap cara kita mengajar dan belajar, serta memberikan peluang besar untuk memajukan sektor pendidikan secara global. AI memiliki potensi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran,

mendukung ¹¹⁹personalisasi proses pembelajaran, serta memberikan akses pendidikan yang lebih luas dan inklusif. Dengan AI, dapat tercipta pengalaman belajar yang lebih adaptif, responsif, dan disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa. Selain itu, AI juga dapat ⁶²meningkatkan analisis data pembelajaran dalam skala besar, yang memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis data untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Namun, meskipun peluang yang ditawarkan AI dalam pendidikan sangat besar, tantangan yang ada tidak bisa diabaikan. Kesenjangan infrastruktur dan akses teknologi di berbagai wilayah, serta keterbatasan literasi digital di kalangan guru dan siswa, menjadi kendala besar dalam implementasi AI di pendidikan. Selain itu, permasalahan etika, privasi, dan ketergantungan berlebihan terhadap teknologi juga perlu menjadi perhatian dalam merancang kebijakan penggunaan AI. Oleh karena itu, upaya untuk memastikan adopsi AI yang etis dan bijaksana sangat penting, dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip keadilan, keamanan data, dan keberlanjutan sistem pendidikan.

Di Indonesia, langkah-langkah ³²yang diambil oleh pemerintah melalui kebijakan seperti Panduan Penggunaan Generative Artificial Intelligence pada Pembelajaran di Perguruan Tinggi dan rencana implementasi mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Buatan di tingkat SD-SMA menunjukkan komitmen terhadap pengembangan AI dalam pendidikan. Meskipun demikian, tantangan seperti ¹³penyediaan infrastruktur yang merata dan peningkatan literasi digital di kalangan pendidik dan siswa masih perlu diatasi.

Secara keseluruhan, meskipun tantangan yang dihadapi cukup kompleks, potensi AI untuk mengubah lanskap pendidikan menuju era yang lebih inovatif dan inklusif sangatlah besar. Kebijakan yang bijak, pelatihan yang memadai, serta upaya untuk mengurangi kesenjangan akses akan menjadi kunci dalam memaksimalkan manfaat AI dalam dunia pendidikan.

6.5 Latihan dan Tugas

a. Analisis Peluang AI dalam Pendidikan

Tuliskan sebuah esai singkat (500-1000 kata) yang menganalisis salah satu peluang AI yang dapat diterapkan dalam dunia pendidikan di Indonesia. Pilih satu aspek seperti personalisasi pembelajaran, peningkatan efisiensi administratif, atau pembelajaran berbasis data. Jelaskan bagaimana teknologi ini dapat mengatasi tantangan dalam pendidikan dan memberikan dampak positif bagi siswa atau pendidik.

b. Identifikasi Tantangan dan Solusi Implementasi AI

Berdasarkan pembelajaran tentang tantangan implementasi AI dalam pendidikan², buatlah sebuah laporan singkat yang mengidentifikasi dua tantangan utama yang dapat dihadapi dalam penerapan AI di sekolah-sekolah Indonesia. Setelah itu, berikan saran atau solusi yang dapat membantu mengatasi tantangan tersebut. Fokuskan pada tantangan seperti kesenjangan infrastruktur, keterbatasan literasi digital, atau masalah etika.



BAB

7

APLIKASI AI DALAM PENDIDIKAN

Tujuan Instruksional

- Setelah mempelajari materi pada bab ini, mahasiswa mampu menganalisis secara kritis berbagai aplikasi AI yang digunakan dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan proses pembelajaran, baik dalam konteks pengajaran maupun administrasi pendidikan.
- Setelah mempelajari materi pada bab ini, mahasiswa mampu merancang sebuah rencana implementasi aplikasi AI di kelas atau lembaga pendidikan, dengan mempertimbangkan kebutuhan dan tantangan yang ada.
- Setelah mempelajari materi pada bab ini, mahasiswa mampu mengevaluasi keefektifan penggunaan aplikasi AI dalam pendidikan berdasarkan hasil studi kasus dan data yang ada, serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan penggunaan teknologi tersebut.

7.1 AI Chat & Assistant

Perkembangan kecerdasan buatan dalam bentuk AI Chat & Assistant telah merevolusi cara kita berinteraksi dengan teknologi, termasuk dalam dunia pendidikan. Alat-alat ini memanfaatkan kemampuan pemrosesan bahasa alami (Natural

Language Processing) untuk berkomunikasi secara manusiawi dan membantu menyelesaikan beragam tugas. Di dunia pendidikan, AI Chat & Assistant telah digunakan untuk membantu pembelajaran mandiri, memberikan umpan balik otomatis, hingga mendukung guru dalam merancang materi ajar.

7.1.1 ChatGPT



Sumber : ChatGPT

ChatGPT merupakan model bahasa berbasis arsitektur transformer yang dikembangkan oleh OpenAI. Model ini dilatih menggunakan miliaran parameter dan data teks dari berbagai domain pengetahuan, sehingga mampu memahami dan menghasilkan teks yang menyerupai percakapan manusia. Versi terbaru, seperti ChatGPT-4, telah memperlihatkan peningkatan signifikan dalam hal pemahaman konteks, logika, dan kreativitas. ChatGPT memberikan beberapa manfaat dalam pendidikan, diantaranya sebagai berikut.

- a. Asisten Belajar Pribadi: Mahasiswa dapat menggunakan ChatGPT untuk menjelaskan konsep-konsep sulit dalam berbagai mata pelajaran, dengan gaya bahasa yang mudah dipahami.
- b. Penulisan Akademik: Membantu mahasiswa menyusun kerangka esai, mengoreksi tata bahasa, atau mencari ide penelitian.
- c. Pembuatan Soal dan Evaluasi: Guru dan dosen dapat meminta bantuan ChatGPT dalam membuat soal latihan, kuis, atau bahan ajar.

- d. Pemantik Diskusi: ChatGPT dapat digunakan untuk memberikan sudut pandang berbeda dalam diskusi kelas.

Sementara itu, ChatGPT memiliki beberapa keterbatasan dalam penggunaannya, diantaranya sebagai berikut.

- a. Tidak selalu akurat; model dapat menghasilkan informasi yang tampak benar tetapi keliru (hallucination).
- b. Tidak dapat menggantikan validasi data dari sumber ilmiah.
- c. Kebutuhan untuk pembimbingan etik dalam penggunaannya di kalangan pelajar dan mahasiswa.

7.1.2 Gemini



Gemini adalah generasi terbaru dari model AI buatan Google DeepMind (sebelumnya dikenal sebagai Bard), yang menggabungkan kekuatan multimodal: teks, gambar, suara, dan video. Gemini tidak hanya mampu melakukan percakapan berbasis teks seperti ChatGPT, tetapi juga unggul dalam pemrosesan berbagai jenis media dan integrasi dengan ekosistem Google (Docs, Sheets, Search, dan lainnya). Berikut ini beberapa kelebihan Gemini dalam Konteks Pendidikan.

- a. Kolaboratif: Dapat digunakan langsung dalam dokumen Google untuk membantu menulis, mengedit, dan menganalisis.
- b. Multimodal Learning Support: Dapat mengolah dan menjelaskan gambar, grafik, atau diagram—sangat berguna untuk bidang studi visual seperti geografi, biologi, atau desain.

- c. Akses Terintegrasi dengan Google Workspace: Memudahkan dosen dan mahasiswa yang terbiasa dengan lingkungan Google dalam mengakses AI secara langsung.

Baik pada ChatGPT dan Gemini, teknik penulisan prompt sangat penting dan mempengaruhi kualitas jawaban. Prompt merupakan instruksi atau perintah yang diberikan pengguna kepada AI Chat & Assistant agar model menghasilkan respons yang sesuai. Teknik penulisan prompt yang efektif sangat memengaruhi kualitas jawaban dari AI. Berikut adalah karakteristik prompt yang baik.

- a. Spesifik dan Jelas
Contoh buruk: "Jelaskan tentang AI."
Contoh baik: "Jelaskan sejarah perkembangan AI dari era 1950-an hingga sekarang secara kronologis dan singkat."
- b. Kontekstual
Tambahkan konteks yang relevan, seperti tingkat pendidikan atau gaya bahasa yang diinginkan.
Contoh: "Tulis pengantar materi AI untuk siswa SMA dengan gaya bahasa populer."
- c. Berbasis Peran
Minta AI untuk berperan sesuai kebutuhan.
Contoh: "Bertindaklah sebagai dosen S1 teknologi pendidikan dan buatlah penjelasan singkat tentang ChatGPT untuk mahasiswa semester satu."
- d. Gunakan Format jika Perlu
Misalnya, minta hasil dalam bentuk tabel, poin-poin, ringkasan, atau narasi.

7.2 AI Video Generators

Seiring berkembangnya teknologi kecerdasan buatan, pembuatan konten multimedia kini tidak lagi membutuhkan keahlian teknis tingkat tinggi. Salah satu inovasi penting adalah kemunculan AI Video Generators, yaitu alat yang memungkinkan pengguna membuat video edukatif, promosi, atau presentasi visual hanya dengan memasukkan teks atau skrip naratif.

Teknologi ini sangat relevan di dunia pendidikan, karena memudahkan guru dan mahasiswa untuk memproduksi materi ajar yang interaktif, menarik, dan hemat waktu.

7.2.1 InVideo AI



Sumber : InVideoAI

InVideo AI adalah platform pembuat video berbasis AI yang memungkinkan pengguna menghasilkan video dari teks secara otomatis. InVideo dilengkapi dengan ribuan template video, pustaka musik bebas royalti, serta fitur pengubah teks ke video (text-to-video). Dengan antarmuka yang ramah pengguna, InVideo cocok digunakan oleh pendidik yang ingin membuat konten visual tanpa harus menguasai software editing yang kompleks.

Fitur Unggulan InVideo AI:

- a. Text-to-Video Generator: Pengguna hanya perlu memasukkan naskah, lalu sistem akan secara otomatis mengubahnya menjadi video lengkap dengan transisi, gambar, dan narasi suara.
- b. Koleksi Template Edukasi: Tersedia berbagai template video presentasi, infografis, hingga explainer video.
- c. Voice-over Otomatis: Mendukung pengisian suara narasi secara otomatis menggunakan AI dengan berbagai pilihan aksen dan bahasa.

Penerapan dalam Pendidikan:

- a. Pembuatan Video Materi Pembelajaran: Guru dapat membuat penjelasan visual mengenai suatu topik, seperti sistem tata surya, proses fotosintesis, atau sejarah peradaban.
- b. Proyek Mahasiswa: Mahasiswa dapat mempresentasikan tugas akhir, hasil riset, atau konten kreatif dalam bentuk video naratif.
- c. Media Penilaian Alternatif: Video dapat digunakan sebagai output dalam penilaian berbasis proyek.

Kelemahan yang Perlu Diperhatikan:

- a. Video yang dihasilkan bersifat generik jika tidak dikustomisasi.
- b. Membutuhkan koneksi internet yang stabil.
- c. Versi gratis memiliki batasan fitur dan watermark.

7.2.2 Pictory AI



Sumber : Pictory AI

Pictory AI adalah platform AI video generator yang unggul dalam membuat video berbasis ringkasan teks panjang atau artikel. Platform ini ideal bagi pengguna yang ingin mengubah konten blog, artikel ilmiah, atau catatan pembelajaran menjadi video yang menarik dan mudah dipahami.

Fitur Kunci Pictory AI:

- a. Article-to-Video Converter: Mengubah teks panjang menjadi video pendek secara otomatis, termasuk pemilihan visual dan voice-over.
- b. Auto Captioning dan Summary: Memungkinkan pengguna untuk secara otomatis menambahkan teks dan menyusun video ringkasan.

- c. Video Editing Tanpa Koding: Pengguna dapat dengan mudah menyesuaikan video tanpa pengalaman teknis.
- d. Integrasi dengan Konten Visual dan Audio Bebas Lisensi.

Manfaat untuk Dunia Pendidikan:

- a. Pengembangan Microlearning: Materi belajar yang panjang dapat diringkas menjadi video berdurasi 1–3 menit yang efektif untuk pembelajaran cepat.
- b. Pembuatan Konten untuk Platform Pembelajaran Digital: Sangat berguna dalam pengembangan materi untuk LMS atau media sosial pendidikan.
- c. Mempermudah Guru Membuat Video Penjelasan dari Modul yang Sudah Ada: Guru hanya perlu memasukkan modul atau ringkasan materi, lalu menghasilkan video edukatif.

Tantangan dalam Penggunaan:

- a. AI dapat salah menginterpretasi maksud dari teks jika tidak diberikan instruksi yang jelas.
- b. Kualitas output tergantung dari kualitas input teks dan skrip.
- c. Fitur-fitur canggih membutuhkan langganan berbayar.

Dengan adanya InVideo dan Pictory, tantangan dalam pembuatan konten video edukatif yang sebelumnya membutuhkan perangkat lunak rumit seperti Adobe Premiere atau After Effects dapat diatasi dengan mudah dan efisien. Mahasiswa, guru, dan dosen dapat lebih fokus pada isi pembelajaran daripada aspek teknis pembuatan video. Namun demikian, pemahaman tentang storyboarding, naskah yang kuat, serta prinsip desain instruksional¹⁴⁷ tetap penting untuk memastikan video yang dihasilkan tidak hanya menarik secara visual tetapi juga efektif secara pedagogis.

7.3 AI Audio Editing

Audio merupakan elemen penting dalam media pembelajaran, baik dalam bentuk podcast edukatif, video pembelajaran, maupun bahan ajar berbasis suara. Seiring dengan perkembangan teknologi kecerdasan buatan, kini tersedia berbagai alat AI Audio Editing yang mempermudah proses pembuatan, penyuntingan, dan pengolahan audio secara otomatis dan efisien. Dua platform yang saat ini menonjol dalam bidang ini adalah ElevenLabs dan Murf AI.

7.3.1 ElevenLabs

ElevenLabs

Sumber : ElevenLabs

ElevenLabs adalah platform AI voice synthesis yang terkenal karena kemampuannya dalam menghasilkan suara sintetis yang terdengar alami dan ekspresif. ElevenLabs memungkinkan pengguna untuk mengonversi teks ke suara (text-to-speech) dengan hasil yang nyaris menyerupai suara manusia, bahkan dengan intonasi, penekanan, dan emosi tertentu.

Fitur Unggulan ElevenLabs:

- a. Voice Cloning: Memungkinkan pengguna menggandakan suara manusia dari sampel suara pendek dan menggunakannya untuk membaca berbagai teks.
- b. Multilingual Support: Mendukung berbagai bahasa, termasuk Bahasa Indonesia, dengan aksen yang realistis.
- c. Text-to-Speech Realistic: Suara yang dihasilkan memiliki kualitas yang dapat digunakan dalam video pembelajaran, audiobook, hingga voice-over profesional.
- d. Customization Tools: Menyesuaikan emosi dan kecepatan suara sesuai kebutuhan.

Manfaat dalam Pendidikan:

- a. Pembuatan Narasi Otomatis untuk Video Pembelajaran: Cocok bagi guru yang ingin menghemat waktu dalam proses rekaman suara.
- b. Pembuatan Audio Buku atau Podcast Edukasi: Mahasiswa atau dosen dapat menghasilkan materi audio dengan cepat dari dokumen teks.
- c. Aksesibilitas Pembelajaran: Membantu siswa dengan kebutuhan khusus, seperti tunanetra, agar dapat mengakses materi pembelajaran secara audio.

Kekurangan:

- a. Kualitas output bergantung pada kualitas input teks dan pengaturan suara.
- b. Fitur lanjutan seperti voice cloning memerlukan akun berbayar.
- c. Perlu kehati-hatian dalam etika penggunaan, terutama saat menggandakan suara.

7.3.2 Murf AI



Sumber : Murf AI

Murf AI merupakan platform AI voice-over yang dirancang untuk pengguna profesional maupun pemula dalam produksi konten audio. Murf AI mengintegrasikan pembuatan suara AI dengan fitur editing yang mudah digunakan, memungkinkan pengguna untuk membuat presentasi, video pembelajaran, atau iklan audio tanpa harus merekam suara secara manual.

Fitur Kunci Murf AI:

- a. AI Voice-over Generator: Teks dapat diubah menjadi suara dengan pilihan lebih dari 120 suara dalam berbagai bahasa dan aksen.
- b. Audio Timing Editor: Pengguna dapat menyesuaikan durasi, jeda, dan penekanan suara secara akurat.
- c. Pitch, Speed, dan Emphasis Control: Menyesuaikan nuansa penyampaian agar sesuai dengan konteks edukatif.
- d. Slide Synchronization: Menggabungkan audio dengan presentasi visual seperti PowerPoint untuk pembelajaran multimedia.

Manfaat Murf AI dalam Pendidikan:

- a. Pembuatan Materi Presentasi Berbasis Audio: Dosen atau guru dapat menyisipkan narasi suara ke dalam presentasi.
- b. Pengembangan Proyek Audio oleh Mahasiswa: Memungkinkan mahasiswa menciptakan podcast, drama radio, atau narasi dokumenter edukatif.
- c. Pengajaran Bahasa Asing: Memberikan contoh pengucapan bahasa asing secara konsisten dan jelas.

Keterbatasan:

- a. Butuh penyesuaian agar suara terdengar natural dalam konteks bahasa Indonesia.
- b. Fitur penuh hanya tersedia dalam versi berbayar.
- c. Belum semua suara AI mendukung intonasi bahasa Indonesia secara sempurna.

Penggunaan AI dalam audio editing telah merevolusi cara pendidik dan pelajar menghasilkan konten suara. Proses yang dulunya memakan waktu dan memerlukan peralatan studio kini dapat dilakukan hanya dengan perangkat komputer dan koneksi internet. Dalam konteks pembelajaran daring dan hybrid, kehadiran platform seperti ElevenLabs dan Murf AI mendukung terciptanya materi ajar berbasis audio yang inklusif, fleksibel, dan

menarik. Meski demikian, penting bagi pengguna untuk tetap memperhatikan aspek etika, hak cipta suara, dan akuntabilitas penggunaan suara AI, terutama dalam konteks institusi pendidikan.

7.4 AI Image Generators

Dalam dunia pendidikan modern yang berbasis visual, kemampuan untuk menghasilkan gambar berkualitas tinggi dan relevan sangat penting, baik untuk keperluan media pembelajaran, presentasi, ilustrasi konsep, maupun proyek kreatif mahasiswa. AI Image Generators merupakan alat berbasis kecerdasan buatan yang dapat menciptakan gambar, ilustrasi, hingga desain grafis hanya dengan ¹⁴¹ merupakan berupa perintah teks atau prompt. Dua aplikasi populer yang digunakan dalam dunia pendidikan saat ini adalah Canva AI dan Hailuo AI.

7.4.1 Canva AI



Sumber : Canva

Canva AI merupakan pengembangan dari platform desain populer Canva yang kini dilengkapi dengan fitur kecerdasan buatan untuk mempercepat dan mempermudah proses desain visual. Fitur berbasis AI pada Canva meliputi Text to Image, Magic Design, Magic Write, dan Background Remover, yang sangat membantu dalam menciptakan materi pembelajaran yang menarik secara visual.

Fitur Unggulan Canva AI:

- a. Text to Image: Mengubah deskripsi teks menjadi gambar atau ilustrasi yang dapat digunakan dalam slide presentasi atau infografis.
- b. Magic Design: Otomatis merekomendasikan tata letak visual yang estetik berdasarkan input teks atau gambar.
- c. Magic Write: Membantu menulis teks, misalnya untuk deskripsi poster atau caption, dengan AI.
- d. Smart Resize & Background Remover: Menyesuaikan ukuran dan elemen gambar secara otomatis untuk berbagai platform.

Manfaat Canva AI dalam Pendidikan:

- a. Pembuatan Media Ajar Visual: Guru dan dosen dapat dengan cepat membuat infografis, poster edukasi, dan visualisasi konsep.
- b. Desain Proyek Mahasiswa: Membantu mahasiswa dalam membuat poster ilmiah, presentasi proyek, atau konten media sosial edukatif.
- c. Meningkatkan Daya Tarik Visual Materi: Membuat tampilan materi ajar lebih menarik, mudah dipahami, dan tidak monoton.

Kelebihan dan Kekurangan:

- a. Kelebihan: Antarmuka mudah digunakan, banyak template siap pakai, integrasi dengan berbagai platform.
- b. Kekurangan: Gambar dari fitur AI masih perlu penyuntingan manual agar presisi, dan beberapa fitur unggulan tersedia pada versi berbayar.

7.4.2 Hailuo AI



Sumber : Hailuo AI

Hailuo AI adalah platform generatif berbasis AI yang lebih fokus pada pembuatan gambar berkualitas tinggi dari perintah teks (prompt). Hailuo AI mendukung berbagai gaya visual, mulai dari kartun, lukisan, realisme, hingga gaya ilustrasi tertentu yang sesuai untuk kebutuhan pendidikan, desain buku ajar, maupun konten digital pembelajaran.

Fitur Unggulan Hailuo AI:

- a. Prompt-to-Image Generation: Menghasilkan gambar berdasarkan deskripsi teks secara spesifik dan cepat.
- b. Beragam Gaya Visual: Memungkinkan pengguna memilih gaya ilustrasi sesuai kebutuhan (misalnya gaya anak-anak, anime, vektor, dsb).
- c. Penggunaan Gratis dan Fleksibel: Banyak fitur dapat digunakan tanpa akun premium, meskipun versi pro menawarkan resolusi lebih tinggi.

Manfaat dalam Konteks Pendidikan:

- a. Visualisasi Konsep Abstrak: Misalnya membuat ilustrasi konsep sains, sosial, atau pembelajaran teknologi yang sulit divisualisasikan secara manual.
- b. Pendukung Pembuatan Buku Ajar atau Modul: Dosen dan mahasiswa dapat memperkaya buku ajar dengan ilustrasi buatan AI.
- c. Kreativitas dalam Proyek Mahasiswa: Mendukung tugas berbasis desain, seperti membuat komik edukatif, poster kampanye, atau storyboard.

Kelebihan dan Kekurangan:

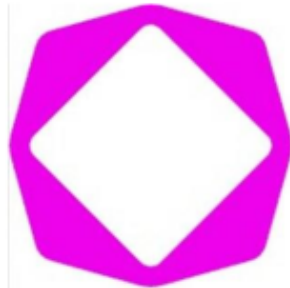
- a. Kelebihan: Fleksibel, mendukung berbagai gaya visual, cepat dalam proses render.
- b. Kekurangan: Masih memerlukan eksplorasi prompt yang tepat agar hasil sesuai harapan; dalam beberapa kasus, hasil gambar tidak sepenuhnya konsisten.

87 AI Image Generators seperti Canva AI dan Hailuo AI membuka peluang besar dalam pengembangan media pembelajaran visual yang lebih menarik, cepat, dan efisien. Penggunaan alat ini tidak hanya meningkatkan kualitas desain materi ajar, tetapi juga melatih mahasiswa untuk berpikir visual dan kreatif. Meskipun alat ini sangat membantu, dosen dan mahasiswa tetap perlu memahami prinsip-prinsip desain grafis dasar serta etika penggunaan gambar dalam konteks akademik.

7.5 AI Presentation Tools

presentasi merupakan salah satu media utama untuk menyampaikan materi secara efektif dan komunikatif. Perkembangan teknologi kecerdasan buatan kini menghadirkan berbagai AI Presentation Tools yang dapat membantu pengguna membuat presentasi menarik, informatif, dan profesional dalam waktu singkat. Dua di antara platform yang menonjol dalam kategori ini adalah Tome App dan Gamma App. Keduanya dirancang untuk mendukung proses pembuatan slide yang otomatis, estetis, dan terstruktur hanya dengan memasukkan prompt atau poin-poin teks.

7.5.1 Tome App



Sumber : Tome App

Tome App adalah aplikasi berbasis AI yang memungkinkan pengguna membuat presentasi naratif hanya dengan memberikan deskripsi atau prompt. Platform ini sangat cocok untuk pendidik, pelajar, maupun profesional yang ingin menyajikan ide secara visual dan sistematis tanpa harus mendesain dari awal.

Fitur Unggulan Tome App:

- a. Prompt-to-Presentation: Pengguna cukup menuliskan topik atau ringkasan isi, dan sistem akan secara otomatis menghasilkan struktur presentasi.
- b. Integrasi Gambar dan AI Image Generator: Dapat menyisipkan gambar dari AI secara otomatis untuk memperkuat pesan visual.
- c. Responsive Design: Presentasi dapat disesuaikan untuk berbagai perangkat (desktop, tablet, mobile).
- d. AI Writing Assistance: Mendukung penyusunan teks naratif pendukung slide seperti deskripsi, penjelasan, atau paragraf pendahuluan.

Manfaat Tome App dalam Dunia Pendidikan:

- a. Efisiensi dalam Pembuatan Slide: Dosen dan mahasiswa tidak perlu membuat desain dari awal.
- b. Pembelajaran Naratif Visual: Cocok untuk menyampaikan cerita ilmiah, presentasi proyek, atau refleksi pembelajaran.
- c. Pengembangan Soft Skills: Mendorong mahasiswa berpikir logis dan menyampaikan gagasan secara runtut.

Kelebihan dan Kekurangan:

- a. Kelebihan: Cepat, user-friendly, visual menarik, tidak memerlukan keahlian desain.
- b. Kekurangan: Belum sepenuhnya mendukung animasi interaktif kompleks, membutuhkan koneksi internet stabil.

7.5.2 Gamma App



Sumber : Gamma App

Gamma App adalah platform pembuatan presentasi dan dokumen interaktif berbasis AI yang menonjolkan keindahan visual serta struktur informasi yang kuat. Gamma dirancang untuk menghasilkan slide yang informatif dengan desain profesional, cocok untuk kebutuhan akademik maupun bisnis.

Fitur Unggulan Gamma App:

- a. AI Content Generation: Membuat konten presentasi dari prompt atau dokumen mentah.
- b. Desain Slide Otomatis: Setiap slide memiliki struktur estetis dan seimbang secara visual.
- c. Interaktivitas: Mendukung elemen interaktif seperti tombol, tautan, dan animasi ringan.
- d. Kolaborasi Online: Mendukung kerja sama tim dalam pembuatan presentasi secara real-time.

Manfaat Gamma App dalam Pendidikan:

- a. Presentasi Proyek Mahasiswa: Membantu tim mahasiswa menyusun presentasi proyek akhir atau tugas kelompok.
- b. Peningkatan Kualitas Visual: Materi ajar yang dibuat dosen lebih profesional dan komunikatif.
- c. Pengembangan Literasi Digital: Membiasakan mahasiswa menggunakan teknologi presentasi mutakhir.

Kelebihan dan Kekurangan:

- a. Kelebihan: Desain elegan, mudah digunakan, mendukung kolaborasi.
- b. Kekurangan: Fitur interaktif masih terbatas dibandingkan aplikasi presentasi konvensional seperti PowerPoint.

AI Presentation Tools seperti Tome App dan Gamma App memberikan solusi inovatif dalam pembuatan presentasi yang cepat, menarik, dan berkualitas. Dalam konteks pendidikan, aplikasi ini tidak hanya mempercepat proses pembuatan media pembelajaran, tetapi juga meningkatkan daya tarik visual dan

struktur penyampaian materi. Integrasi teknologi ini akan mendukung pengembangan keterampilan komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital yang sangat dibutuhkan di era transformasi digital pendidikan.

7.6 **6** Kesimpulan

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah menghadirkan beragam aplikasi yang secara langsung maupun tidak langsung mengubah cara manusia belajar, mengajar, dan berinteraksi dengan informasi. Bab ini telah membahas berbagai aplikasi AI yang relevan dalam konteks pendidikan, meliputi AI Chat & Assistant, AI Video Generators, AI Audio Editing, AI Image Generators, serta AI Presentation Tools. Setiap kategori aplikasi menawarkan keunggulan tersendiri dalam mendukung efektivitas pembelajaran dan produktivitas akademik.

AI Chat & Assistant seperti ChatGPT dan Gemini telah membuka peluang baru dalam pencarian informasi, pendampingan belajar, serta penulisan akademik berbasis prompting yang cerdas dan kontekstual. AI Video Generators seperti Invideo AI dan Pictory AI memberikan kemudahan dalam membuat konten edukatif visual yang menarik dan interaktif. Sementara itu, AI Audio Editing Tools seperti Elevenlabs dan Murf AI mendukung produksi suara narasi berkualitas tinggi yang dapat digunakan dalam pembelajaran audio-visual.

Tidak kalah penting, AI Image Generators seperti Canva AI dan Hailuo AI membantu pendidik dan pelajar menghasilkan visualisasi grafis yang memperkaya materi ajar, sedangkan AI Presentation Tools seperti Tome App dan Gamma App menyederhanakan proses pembuatan presentasi yang komunikatif, terstruktur, dan profesional hanya dengan memasukkan instruksi berbasis teks.

Secara keseluruhan, integrasi aplikasi AI dalam pendidikan telah menciptakan paradigma baru dalam proses belajar-mengajar, di mana teknologi tidak lagi menjadi sekedar alat bantu, melainkan mitra kolaboratif dalam pengembangan konten,

penyampaian materi, serta peningkatan pengalaman belajar. Namun demikian, penggunaan teknologi ini tetap memerlukan literasi digital yang memadai, kesadaran etis, serta peran aktif pendidik dalam mengarahkan pemanfaatannya secara bijak dan bertanggung jawab.

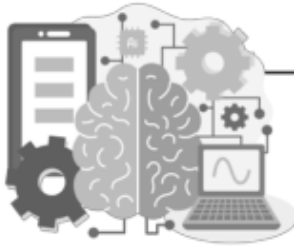
7.7 Latihan dan Tugas

Pilih dua aplikasi AI dari kategori yang berbeda (misalnya: ChatGPT dari AI Chat & Assistant dan Pictory AI dari AI Video Generators). Lakukan analisis komparatif terhadap kedua aplikasi tersebut dengan memperhatikan:

- a. Fungsi dan fitur utama
- b. Kelebihan dan keterbatasan masing-masing
- c. Potensi implementasi dalam konteks pembelajaran di perguruan tinggi

Output:

Tuliskan hasil analisis Anda dalam bentuk esai analitis sepanjang 500–1000 kata. Sertakan referensi relevan dan mutakhir.



BAB

8

STUDI KASUS DAN BEST PRACTICES PENGUNAAN AI

Tujuan Instruksional

Setelah mempelajari materi pada Bab 8 ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- Menganalisis** secara kritis berbagai studi kasus penerapan AI dalam konteks pendidikan dan non-pendidikan, berdasarkan informasi yang disajikan dalam bab ini, dengan menunjukkan pemahaman mendalam dan argumentasi yang logis.
- Mengevaluasi best practices penggunaan AI di berbagai institusi atau lingkungan pembelajaran, dengan menggunakan kerangka analisis yang relevan, secara sistematis dan reflektif.
- Merancang solusi atau ide pengembangan implementasi AI dalam konteks pembelajaran atau pendidikan berdasarkan inspirasi dari studi kasus dan praktik terbaik, dengan mempertimbangkan faktor etis, pedagogis, dan teknologis, secara inovatif dan aplikatif.

8.1 Studi Kasus Penerapan AI dalam Pembelajaran

Penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran bukanlah sekadar tren teknologi, tetapi telah menjadi transformasi fundamental dalam cara pendidikan dirancang, diakses, dan dialami oleh peserta didik. 129 sebagai institusi di seluruh dunia mulai memanfaatkan AI untuk meningkatkan efisiensi, personalisasi, dan kualitas proses belajar-mengajar. Berikut ini adalah beberapa studi kasus nyata yang menggambarkan bagaimana AI telah diterapkan dalam berbagai konteks pembelajaran.

8.1.1 Smart Tutoring System di Carnegie Mellon University (CMU)

Carnegie Mellon University telah lama menjadi pelopor dalam pengembangan sistem pembelajaran berbasis AI. Salah satu program unggulannya adalah Cognitive Tutor, sebuah Intelligent Tutoring System (ITS) yang dirancang untuk mengajarkan matematika kepada siswa SMA dan mahasiswa tahun pertama. Sistem ini menggunakan model kognitif untuk 149 memetakan cara berpikir siswa, menganalisis kesalahan, dan memberikan umpan balik yang dipersonalisasi secara real-time. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Cognitive Tutor dapat meningkatkan performa belajar siswa setara dengan peningkatan satu semester tambahan belajar (Koedinger et al., 2013). Teknologi AI ini memungkinkan 49 pembelajaran bersifat adaptive, yaitu menyesuaikan materi dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing individu.

8.1.2 Squirrel AI di Tiongkok

Squirrel AI merupakan perusahaan teknologi pendidikan asal Tiongkok yang berhasil menerapkan AI untuk menyediakan pembelajaran adaptif berskala besar. Sistem ini dirancang untuk menganalisis miliaran data pembelajaran siswa, termasuk kesalahan, waktu pengerjaan, dan kebiasaan belajar. AI kemudian menyesuaikan konten pembelajaran dan strategi instruksional

yang paling sesuai untuk tiap siswa. Dalam laporan World Economic Forum (2020), disebutkan bahwa Squirrel AI mampu mempercepat penguasaan materi hingga 30–50% dibandingkan metode tradisional. Dengan lebih dari satu juta pengguna, Squirrel AI menjadi contoh sukses penerapan AI dalam skala nasional. Model ini membuktikan bahwa AI dapat menjadi solusi untuk skala besar di negara dengan populasi tinggi, terutama dalam mengatasi kekurangan guru dan disparitas kualitas pendidikan.

8.1.3 Platform EdTech Berbasis AI di Indonesia

Di Indonesia, penggunaan AI dalam pendidikan masih dalam tahap pengembangan awal, tetapi sudah menunjukkan potensi besar. Salah satu contoh yang menonjol adalah Ruangguru, yang mulai menerapkan AI untuk merekomendasikan materi pembelajaran dan video yang relevan berdasarkan hasil latihan dan interaksi pengguna. Selain itu, startup Pahamify dan Zonix juga mengintegrasikan teknologi AI dalam proses analisis hasil belajar siswa dan memberikan umpan balik adaptif. Teknologi ini membantu siswa mendapatkan materi belajar yang sesuai dengan kelemahan atau kesulitan mereka. Walaupun belum sekompleks Squirrel AI, pemanfaatan AI oleh startup EdTech di Indonesia memberikan gambaran akan masa depan pembelajaran yang semakin personal, efektif, dan berbasis data.

8.1.4 ChatGPT sebagai Asisten Belajar di Perguruan Tinggi

Sejak diluncurkan secara luas, ChatGPT telah digunakan oleh mahasiswa dan dosen di seluruh dunia, termasuk di Indonesia, sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Mahasiswa bisanya memanfaatkan ChatGPT untuk menjelaskan ulang konsep sulit, memberikan contoh soal dan jawaban, mengedit atau menerjemahkan teks, dan mempersiapkan argumen atau kerangka esai. Beberapa dosen juga menggunakannya untuk menyusun soal, membuat rubrik penilaian, atau sebagai co-pilot dalam riset. Namun, pemanfaatan ini tetap diimbangi dengan etika akademik dan pemahaman kritis

terhadap batasan AI. Oleh karena itu, Kemendikbudristek telah menerbitkan Panduan Penggunaan Generative AI dalam Pembelajaran Tinggi (2023), sebagai rambu-rambu dalam memanfaatkan teknologi ini secara bijak. ChatGPT dan AI sejenis dapat berfungsi sebagai scaffolding tool untuk mendukung pembelajaran mandiri, bukan sebagai pengganti proses belajar itu sendiri.

8.1.5 AI untuk Analisis Pembelajaran di Coursera dan EdX

Platform pembelajaran daring seperti Coursera dan edX menggunakan algoritma AI untuk menganalisis ribuan interaksi pembelajar dalam platform mereka. Data yang dianalisis meliputi lama waktu yang dihabiskan pada video tertentu, pola pengerjaan kuis, dan penurunan aktivitas pengguna. Berdasarkan data tersebut, AI merekomendasikan materi remedial, memberikan pengingat belajar, dan mengatur alur pembelajaran secara adaptif. Bahkan, AI juga membantu dalam mendesain ulang kurikulum agar lebih efektif berdasarkan learning analytics. AI memungkinkan learning optimization berbasis big data yang sebelumnya sulit dilakukan secara manual oleh pengajar.

8.2 Best Practices Pendidik dalam Menggunakan AI

Dalam menghadapi era digital yang semakin maju, pendidik memiliki peran strategis untuk tidak hanya beradaptasi, tetapi juga secara aktif memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam kegiatan pembelajaran. Namun, penggunaan AI oleh pendidik memerlukan strategi, pertimbangan pedagogis, dan etika agar manfaatnya dapat dioptimalkan tanpa mengabaikan nilai-nilai pendidikan. Berikut adalah sejumlah praktik terbaik (best practices) yang telah diterapkan oleh para pendidik di berbagai jenjang pendidikan dalam memanfaatkan AI secara bijak dan efektif.

8.2.1 Menjadikan AI sebagai Asisten, Bukan Pengganti

AI sebaiknya diposisikan sebagai alat bantu (co-pilot) untuk meningkatkan kualitas pengajaran, bukan sebagai pengganti peran pendidik Misalnya:

- a. Menggunakan ChatGPT untuk membuat draft soal atau bahan ajar, lalu merevisi berdasarkan konteks lokal dan kebutuhan siswa.
- b. Menggunakan AI Presentation Tools seperti Tome App untuk menyusun presentasi interaktif, namun tetap disesuaikan dengan gaya mengajar masing-masing pendidik.

8.2.2 Mendorong Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Dukungan AI

Beberapa pendidik memanfaatkan AI untuk mendukung *project-based learning* dengan cara:

- a. Meminta siswa menggunakan AI untuk brainstorming ide proyek, lalu menyaring ide-ide tersebut secara kritis.
- b. Menggunakan AI Video Generator seperti Pictory atau Invideo AI dalam proyek multimedia.
- c. Membimbing siswa membuat produk pembelajaran interaktif dengan bantuan AI, namun tetap menekankan proses berpikir kreatif dan kolaboratif.
- d. Mengajak mahasiswa membuat podcast opini menggunakan naskah yang dikembangkan bersama AI Writing Assistant, kemudian menyunting audio dengan Murf AI.

8.2.3 Memberikan Pembelajaran Differensiasi

Dengan bantuan AI, pendidik dapat merancang pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan siswa, antara lain:

- a. Menggunakan AI untuk menyesuaikan tingkat kesulitan latihan soal.
- b. Menyediakan penjelasan alternatif bagi siswa yang mengalami kesulitan memahami materi.

- c. Menganalisis hasil kuis otomatis melalui platform digital berbasis AI, lalu memberikan umpan balik personal.

8.2.4 Membangun Literasi Digital dan Etika Penggunaan AI

Best practice tidak hanya terkait penggunaan teknologi, tetapi juga penanaman nilai. Pendidik yang bijak akan:

- a. Mengedukasi mahasiswa tentang batasan dan potensi bahaya AI, seperti plagiarisme, informasi bias, atau ketergantungan.
- b. Mengajak mahasiswa mendiskusikan isu-isu etis terkait AI, seperti algoritma dan privasi data.
- c. Memberi tugas yang mendorong evaluasi kritis terhadap hasil yang diberikan AI.

8.2.5 Pengembangan AI-Enhanced Learning

Dosen yang menerapkan AI secara efektif cenderung membangun *learning community* dengan:

- a. Berbagi pengalaman dan rekomendasi penggunaan aplikasi AI melalui forum daring atau komunitas profesi.
- b. Mengembangkan modul pembelajaran bersama yang mengintegrasikan AI sebagai alat bantu.
- c. Membangun pedoman internal kampus dalam penggunaan AI secara etis dan edukatif.

8.2.6 Mengembangkan Kompetensi Diri Secara

Berkelanjutan

Pendidik yang berhasil memanfaatkan AI secara efektif adalah mereka yang terus belajar dan memperbarui kompetensinya, seperti:

- a. Mengikuti pelatihan daring tentang AI dalam pendidikan.
- b. Mencoba berbagai platform AI baru dan mengevaluasi manfaatnya.
- c. Membaca literatur atau mengikuti seminar tentang tren AI dalam pembelajaran.

8.3 Kesimpulan

150

Bab 8 telah membahas secara mendalam penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam dunia pendidikan, melalui studi kasus yang relevan dan praktik terbaik yang dapat diterapkan oleh pendidik. Penerapan AI dalam pendidikan bukan hanya soal integrasi teknologi canggih, tetapi juga tentang bagaimana guru dapat memanfaatkannya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, memperkaya pengalaman belajar siswa, dan mendukung perkembangan profesionalisme pendidik.

Pada bagian studi kasus, berbagai contoh penerapan AI di berbagai negara dan lembaga pendidikan menunjukkan bahwa AI dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Salah satu contoh yang paling menonjol adalah penggunaan AI dalam pengajaran personalisasi yang memungkinkan pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa. Selain itu, penggunaan AI dalam analisis data juga membantu pendidik mengidentifikasi pola belajar siswa, memperkirakan kebutuhan intervensi lebih awal, dan memberikan umpan balik yang lebih efektif.

Dalam best practices, kami menyoroti bagaimana pendidik bisa memanfaatkan teknologi AI secara bijak untuk mendukung pembelajaran. Beberapa praktik terbaik yang diungkapkan antara lain adalah memposisikan AI sebagai asisten yang mendukung guru dalam merancang materi ajar, mendorong pembelajaran berbasis proyek, dan menggunakan AI untuk diferensiasi pembelajaran. Selain itu, pengembangan literasi digital dan etika AI juga menjadi aspek yang tidak dapat diabaikan oleh pendidik dalam era ini. Praktik terbaik lainnya mencakup kolaborasi antarpendidik dalam memanfaatkan dan mengembangkan potensi AI dalam pendidikan.

Kesimpulannya, penggunaan AI dalam pendidikan memberikan banyak peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, namun pendidik perlu mengelola dan mengadaptasi teknologi ini dengan bijak dan strategis. Meskipun AI memiliki banyak manfaat, tidak bisa dipungkiri bahwa pendidik tetap memegang peran penting dalam mendesain,

memfasilitasi, dan mengarahkan proses pembelajaran. Selain itu, penting juga untuk menjaga etika dan mengedukasi siswa mengenai batasan serta dampak dari penggunaan teknologi ini. Dengan pemahaman yang mendalam tentang potensi dan tantangan AI, pendidik dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menyeluruh dan relevan di era digital ini.

8.4 Latihan dan Tugas

Berdasarkan pemahaman Anda, buatlah skema praktik terbaik (best practice) dalam penggunaan AI oleh guru/dosen untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran. Skema tersebut harus mencakup:

- Tujuan pembelajaran
- Jenis AI yang digunakan (misalnya: ChatGPT, Canva AI, Gamma App, dll.)
- Strategi implementasi dalam proses pembelajaran
- Antisipasi terhadap kendala etika atau teknis
- Evaluasi dan tindak lanjut terhadap hasil pembelajaran

Petunjuk:

Susun skema Anda dalam bentuk infografis atau bagan alur disertai narasi penjelasan singkat. Presentasikan di kelas atau unggah ke platform pembelajaran daring yang digunakan.



BAB

9

MASA DEPAN AI DALAM PENDIDIKAN

Tujuan Instruksional

Setelah mempelajari materi pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- Menganalisis secara kritis tren dan prediksi perkembangan Artificial Intelligence dalam sektor pendidikan di masa depan.
- Mengevaluasi potensi dampak jangka panjang penggunaan AI terhadap sistem pendidikan, peran pendidik, dan pengalaman belajar peserta didik.
- Merumuskan gagasan inovatif terkait pemanfaatan AI dalam pengembangan ekosistem pendidikan yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan.

2

9.1 Masa Depan AI dalam Bidang Pendidikan

Masa depan Artificial Intelligence (AI) dalam dunia pendidikan diproyeksikan akan semakin integral dan transformatif. Dalam konteks global, AI tidak lagi hanya menjadi alat bantu teknis, tetapi telah menjadi katalisator perubahan mendasar dalam cara belajar, mengajar, menilai, serta mengelola sistem pendidikan secara keseluruhan. Menurut UNESCO (2021), integrasi AI yang bijak dan etis diharapkan dapat membantu mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya dalam menjamin pendidikan yang inklusif dan berkualitas.

9.1.1 Pembelajaran yang Sepenuhnya Terpersonalisasi

Di masa depan, AI memungkinkan sistem pembelajaran yang sepenuhnya terpersonalisasi, yang mampu menyesuaikan materi, metode, dan ritme belajar sesuai dengan gaya belajar dan kebutuhan setiap individu. Melalui pemanfaatan machine learning dan data learning analytics, sistem AI dapat mengenali pola kesulitan siswa dan memberikan intervensi pembelajaran secara otomatis. Hal ini akan mengubah paradigma pendidikan dari “one-size-fits-all” menjadi “one-size-fits-me”. Contoh penerapannya adalah dalam platform seperti Squirrel AI (China) dan Content Technologies Inc. (AS), yang telah menggunakan AI untuk menciptakan kurikulum adaptif dan tutor virtual berbasis kebutuhan masing-masing siswa (Luckin et al., 2016).

9.1.2 Peran Guru sebagai Fasilitator dan Kurator Teknologi

Ke depan, AI tidak akan menggantikan peran guru, tetapi justru akan mengubahnya menjadi peran yang lebih strategis sebagai fasilitator, kurator konten, dan mentor emosional. Guru tidak lagi hanya menjadi sumber informasi, melainkan pembimbing yang mengorkestrasi pengalaman belajar yang holistik dengan dukungan AI. Menurut Holmes et al. (2019), guru masa depan akan bekerja berdampingan dengan sistem AI untuk merancang pembelajaran berbasis data dan memberi umpan balik yang lebih bermakna. Ini juga menuntut peningkatan kompetensi digital dan literasi AI bagi para pendidik.

9.1.3 Pengembangan Sistem Penilaian Otomatis dan Prediktif

AI memungkinkan sistem penilaian menjadi lebih otomatis, obyektif, dan prediktif. Teknologi Natural Language Processing (NLP) dapat digunakan untuk menilai esai, ujian terbuka, bahkan keterampilan berbicara. Sementara itu, algoritma prediktif mampu menganalisis potensi kelulusan, risiko putus sekolah, dan kebutuhan intervensi siswa secara dini. Hal ini telah diterapkan dalam sistem Early Warning System (EWS) berbasis AI yang dikembangkan oleh IBM Watson Education dan digunakan di beberapa distrik sekolah di Amerika Serikat (IBM, 2020).

9.1.4 Kolaborasi Manusia-Mesin dalam Proses Pembelajaran

Kolaborasi antara manusia dan mesin akan menjadi ciri khas masa depan pendidikan. Dalam ruang kelas yang cerdas (smart classroom), AI akan berperan sebagai asisten belajar real-time, sementara pendidik dan siswa tetap menjadi pusat proses pendidikan. Interaksi multimodal antara manusia dan mesin, seperti pengenalan suara, emosi, dan gesture, akan memperkaya pengalaman belajar. Menurut laporan OECD (2023), implementasi AI dalam pendidikan yang berfokus pada kolaborasi manusia-mesin berpotensi meningkatkan keterlibatan belajar dan mendorong munculnya keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi.

9.1.5 Inklusi Pendidikan

AI juga membawa harapan besar terhadap pendidikan inklusif dan aksesibel. Dengan teknologi seperti speech-to-text, text-to-speech, dan pengenalan bahasa isyarat, AI mendukung siswa dengan kebutuhan khusus agar dapat mengakses pembelajaran dengan lebih setara. Di negara-negara berkembang, teknologi AI berbasis seluler berpotensi menjangkau wilayah terpencil dan populasi yang sebelumnya sulit dijangkau oleh sistem pendidikan konvensional. Contohnya adalah proyek Talking Book dan aplikasi berbasis AI yang dikembangkan oleh organisasi seperti All Children Reading: A Grand Challenge for Development (USAID, 2021), yang membantu anak-anak di daerah terpencil belajar membaca melalui perangkat audio berbasis AI.

9.1.6 Pendidikan Berbasis Data

Di masa mendatang, AI akan mendukung pengambilan keputusan pendidikan berbasis data (data-driven decision making). Institusi pendidikan dan pembuat kebijakan dapat menggunakan data besar dari sistem pembelajaran untuk memantau efektivitas kebijakan, mengidentifikasi kesenjangan akses dan mutu, serta mengembangkan strategi intervensi yang lebih tepat sasaran. Menurut World Bank (2022), pemanfaatan AI

dalam big data education analytics dapat membantu mengatasi ketimpangan pendidikan serta meningkatkan akuntabilitas dan efisiensi sistem pendidikan di berbagai negara.

9.2 Memper88apkan Diri Menghadapi Revolusi AI

Revolusi Artificial Intelligence (AI) telah mengubah banyak aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Untuk menghadapi transformasi ini secara bijaksana dan efektif, semua pihak—guru, siswa, dosen, institusi pendidikan, hingga pembuat kebijakan—perlu mempersiapkan diri secara strategis. Persiapan ini bukan hanya soal penguasaan teknologi, melainkan juga menyangkut kompetensi berpikir kritis, etika, kolaborasi, serta pemahaman tentang dinamika sosial dan budaya dalam penggunaan AI.

9.2.1 Penguatan Literasi Digital

Langkah pertama dan paling fundamental adalah meningkatkan literasi digital dan pemahaman dasar mengenai AI. Literasi ini mencakup 8 pengetahuan tentang cara kerja teknologi AI, bentuk-bentuknya (seperti machine learning, natural language processing, dan computer115 vision), serta potensi manfaat dan risikonya dalam dunia pendidikan. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah merintis langkah ini melalui inisiatif seperti Panduan Penggunaan Generative AI di perguruan tinggi (2023), serta wacana penerapan kurikulum Coding dan AI pada jenjang SD–SMA. Namun, untuk menjangkau seluruh lapisan masyarakat, pelatihan-pelatihan AI perlu diperluas, termasuk di komunitas guru, sekolah vokasi, pesantren, dan sekolah nonformal.

9.2.2 Reorientasi Kurikulum dan Pengajaran

Institusi pendidikan perlu mengadaptasi kurikulum agar lebih selaras dengan perkembangan AI. Bukan hanya memasukkan materi AI sebagai subjek, tetapi juga menggunakan AI sebagai alat bantu untuk46 mempersonalisasi pembelajaran, melakukan asesmen adaptif, dan menciptakan pengalaman belajar

yang lebih interaktif. Guru dan dosen juga perlu mengubah pendekatan pengajaran dari sekadar mentransfer pengetahuan menjadi memfasilitasi eksplorasi dan pemecahan masalah. Model pembelajaran seperti project-based learning, inquiry-based learning, dan flipped classroom sangat sesuai untuk era AI karena mendorong siswa menjadi pembelajar aktif dan mandiri. Kurikulum pendidikan juga perlu memasukkan topik-topik tentang AI ethics, digital citizenship, dan data privacy. Di beberapa negara seperti Finlandia dan Singapura, pendidikan etika digital telah menjadi bagian penting dalam pendidikan dasar dan menengah.

9.2.3 Peningkatan Kompetensi Pendidik

Pendidik adalah kunci sukses integrasi AI di ruang kelas. Oleh karena itu, peningkatan kompetensi pendidik harus menjadi prioritas. Pelatihan guru tidak cukup hanya pada aspek teknis (misalnya, cara menggunakan ChatGPT atau AI tools lain), tetapi juga menyentuh aspek pedagogik, etika, dan sosial-budaya. Pendidik perlu dibekali kemampuan untuk:

- a. Menyeleksi dan mengintegrasikan teknologi AI secara tepat guna.
- b. Membangun ekosistem pembelajaran yang memadukan AI dan interaksi manusia.
- c. Menjadi role model penggunaan AI yang etis, kritis, dan bertanggung jawab.

9.2.4 Kolaborasi Pemangku Kepentingan

Menghadapi revolusi AI memerlukan kolaborasi lintas sektor: pemerintah, sekolah, perguruan tinggi, industri teknologi, komunitas pendidikan, dan masyarakat. Pemerintah harus menyediakan regulasi dan infrastruktur pendukung, sementara industri bisa berkontribusi dalam bentuk teknologi, pelatihan, dan dukungan inovasi. Program seperti AI for Teachers, AI for Youth, atau AI Literacy Campaigns bisa dijalankan melalui kemitraan strategis antara instansi pendidikan dan sektor swasta. Kolaborasi

semacam ini penting agar perkembangan AI tidak hanya terjadi di kota besar atau sekolah unggulan, tetapi juga merata dan inklusif.

9.2.5 Membangun Kesiapan Mental

Terakhir, penting bagi pendidik dan peserta didik untuk memiliki growth mindset dan mental yang tangguh dalam menghadapi perubahan cepat akibat AI. Kemampuan untuk terus belajar, beradaptasi, dan menerima ketidakpastian adalah kunci sukses di era ini. Pendidikan tidak lagi hanya soal pengetahuan tetap, tetapi tentang learning how to learn.



BAB 10

PENUTUP

10.1 Kesimpulan

Buku ini telah mengupas secara mendalam tentang penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam bidang pendidikan, dimulai dari pengertian dasar hingga aplikasi praktisnya. Berdasarkan materi yang telah dipaparkan, berikut adalah kesimpulan dari setiap bab:

- a. Bab 1: AI, sebagai cabang ilmu komputer, semakin berkembang pesat dan memengaruhi berbagai sektor, termasuk pendidikan. Konsep dasar AI telah dijelaskan sebagai upaya untuk menciptakan mesin yang mampu meniru kecerdasan manusia. 18
- b. Bab 2: Dalam bab ini, AI dipahami sebagai sistem yang bisa melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia. Jenis-jenis AI meliputi AI sempit (narrow AI), AI umum (AGI), dan AI super (ASI), masing-masing memiliki aplikasi yang berbeda-beda. 8
- c. Bab 3: AI terdiri dari elemen-elemen utama seperti Machine Learning, Deep Learning, Natural Language Processing (NLP), dan Computer Vision, yang berfungsi untuk memungkinkan mesin belajar, memahami bahasa, serta mengenali objek dan pola.

- d. Bab 4: AI telah diterapkan dalam berbagai bidang seperti bisnis, kesehatan, dan pendidikan. Di bidang pendidikan, AI digunakan untuk personalisasi pembelajaran, otomatisasi tugas administrasi, serta analisis data untuk peningkatan kualitas pengajaran.
- e. Bab 5: AI memiliki kelebihan seperti efisiensi, analisis data besar, dan personalisasi pembelajaran. Namun, ada kekurangan yang perlu diperhatikan, antara lain ketergantungan pada data, keterbatasan dalam pemahaman kontekstual dan emosional, serta tantangan etika dan privasi.
- f. Bab 6: AI membuka peluang besar dalam pendidikan, seperti meningkatkan akses dan kualitas pendidikan. Namun, terdapat tantangan seperti kesenjangan infrastruktur, keterbatasan literasi digital, dan ketergantungan berlebihan pada teknologi.
- g. Bab 7: Berbagai tools AI, seperti AI Chat & Assistant, AI Video Generators, AI Audio Editing, AI Image Generators, dan AI Presentation Tools, semakin banyak digunakan untuk meningkatkan interaktivitas dan efektivitas pembelajaran.
- h. Bab 8: Penggunaan AI dalam pendidikan menunjukkan hasil yang positif jika diintegrasikan dengan bijak. Studi kasus dan praktik terbaik menunjukkan bagaimana AI dapat memperbaiki pembelajaran, baik di ruang kelas maupun dalam pembelajaran daring.
- i. Bab 9: AI akan terus berkembang dan merubah wajah pendidikan. Pendidik dan peserta didik perlu dipersiapkan untuk menghadapi revolusi AI, dengan meningkatkan literasi digital, pemahaman etika, serta kesiapan mental dalam menghadapi perubahan.

Sebagai penutup, masa depan pendidikan di era kecerdasan buatan sangat bergantung pada bagaimana kita mempersiapkan diri untuk menghadapinya. Menumbuhkan kesadaran tentang literasi digital, membekali generasi mendatang dengan keterampilan yang relevan, dan terus berinovasi dalam

mengintegrasikan teknologi akan memungkinkan kita untuk memanfaatkan AI secara optimal. AI bukanlah pengganti manusia dalam pendidikan, tetapi alat yang sangat berharga untuk memperkaya pengalaman belajar dan mengajar. Dengan demikian, mari kita melangkah ke masa depan pendidikan dengan sikap terbuka terhadap teknologi, sambil tetap menjaga nilai-nilai kemanusiaan dan etika dalam setiap langkah kita. Semoga buku ini memberikan wawasan dan inspirasi bagi para pendidik, peserta didik, serta para pemangku kebijakan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan AI dalam dunia pendidikan yang lebih baik.

70

10.2 Saran

Berdasarkan pembahasan dalam buku ini, beberapa saran dapat diberikan kepada berbagai pihak yang terlibat dalam dunia pendidikan.

Saran untuk Pendidik:

1. Meningkatkan Literasi Digital: Pendidik harus meningkatkan literasi digital mereka dengan mempelajari lebih lanjut tentang teknologi AI dan cara-cara mengintegrasikannya dalam pembelajaran.
2. Mengadopsi Pendekatan Pedagogis yang Inovatif: Pendidik perlu mengadopsi model-model pembelajaran yang lebih dinamis, seperti *project-based learning* dan *flipped classroom*, yang dapat diperkuat dengan dukungan teknologi AI.
3. Penyuluhan Etika AI: Pendidik harus mengajarkan peserta didik untuk menggunakan AI dengan cara yang etis, bijaksana, dan bertanggung jawab. Penggunaan AI harus tetap mempertimbangkan aspek privasi, keadilan, dan dampaknya terhadap masyarakat.

Saran untuk Peserta Didik:

86

1. Mengasah Kemampuan Kritis dan Kreatif: Peserta didik perlu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif untuk bisa memanfaatkan teknologi AI dengan bijaksana.

Pembelajaran di era AI tidak hanya mengandalkan pemahaman materi, tetapi juga kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara mandiri.

2. Meningkatkan Literasi Teknologi: Peserta didik sebaiknya berusaha untuk terus meningkatkan keterampilan teknologi mereka, seperti coding, data analisis, dan pemahaman dasar-dasar AI, sebagai persiapan untuk menghadapi dunia kerja yang semakin dipengaruhi oleh teknologi.

Saran untuk Pemangku Kebijakan:

1. Membangun Infrastruktur yang Merata: Pemerintah perlu memperkuat infrastruktur digital di seluruh wilayah, terutama di daerah-daerah yang tertinggal, untuk memastikan akses yang setara terhadap teknologi AI dalam pendidikan.
2. Penyusunan Kebijakan yang Mendukung Implementasi AI: Pemangku kebijakan harus menyusun regulasi yang mendukung penggunaan AI di pendidikan dengan tetap memperhatikan aspek keamanan, etika, dan keberlanjutan.
3. Investasi dalam Pelatihan Guru dan Dosen: Pelatihan yang terstruktur tentang AI untuk guru dan dosen sangat penting agar mereka dapat mengintegrasikan teknologi ini secara efektif dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA



- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- Chollet, F. (2021). *Deep Learning with Python (2nd ed.)*. Manning Publications.
- Copeland, B. J. (2020). Artificial Intelligence. In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Goertzel, B., & Pennachin, C. (2007). *Artificial General Intelligence*. Springer.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Hintze, A. (2016). Understanding the four types of artificial intelligence. *The Conversation*.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Holmes, W., & Jones, L. (2020). *AI in Education: The Next Generation*. Springer.
- IBM Cloud. (2023). What is Artificial Intelligence (AI)? <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and

implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15–25.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). *Panduan Penggunaan Generative Artificial Intelligence dalam Pembelajaran di Perguruan Tinggi*.

Koedinger, K. R., et al. (2013). Cognitive Tutor Effectiveness. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), 970–985.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep Learning. *Nature*, 521, 436–444.

Luckin, R., et al. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson Education.

McCarthy, J. (2007). *What is Artificial Intelligence?* Stanford University.
<http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. Dartmouth College.

Mitchell, M. (2019). *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*. Farrar, Straus and Giroux.

OpenAI. (2023). *GPT-4 Technical Report*.

Rich, E., & Knight, K. (1991). *Artificial Intelligence* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Ruangguru. (2023). *AI Technology in Personalized Learning [Company Report]*.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press.

- Sharma, V., & Sharma, S. (2021). Evolution of Artificial Intelligence in Computer Science. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*.
- Tang, Y., & Xing, W. (2021). Smart Learning Environments with AI: A Review. *Smart Learning Environments*, 8(1), 1–17.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460.
- UNESCO. (2021). *AI and Education: Guidance for Policy-makers*.
- World Economic Forum. (2020). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*.
- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report*.

BIOGRAFI PENULIS



Singgih Subiyantoro adalah seorang akademisi dan praktisi di bidang Teknologi Pendidikan yang saat ini menjabat sebagai Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) di Universitas Veteran Bangun Nusantara (Univet Bantara), periode 2021-2025.

Meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dalam bidang Teknologi Pendidikan dari Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) pada tahun 2012. Kemudian, melanjutkan studi dan memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) dalam bidang yang sama dari Universitas Sebelas Maret (UNS) pada tahun 2015. Komitmennya terhadap pengembangan ilmu pengetahuan membawanya meraih gelar Doktor (Dr.) Teknologi Pembelajaran dari Universitas Negeri Malang (UM) pada tahun 2022.

Dalam bidang penelitian, Singgih Subiyantoro memiliki minat utama pada pengembangan model pembelajaran dan inovasi pendidikan. Profil Google Scholar beliau mencerminkan kontribusinya dalam publikasi ilmiah yang berfokus pada model pembelajaran instruksional dan teknologi pendidikan.

Selain menjalani perannya sebagai dosen dan pejabat struktural di kampus, beliau juga berperan aktif dalam berbagai kegiatan akademik dan profesional. Misalnya, sebagai editor dan reviewer jurnal nasional dan internasional, serta berpartisipasi dalam seminar dan workshop teknologi pendidikan. Dengan latar belakang pendidikan yang kuat, Singgih Subiyantoro terus berupaya berkontribusi dalam pengembangan pendidikan di Indonesia, khususnya dalam bidang teknologi pendidikan.

Buku Ajar

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Artificial Intelligence (AI) bukan lagi sekedar topik yang dibicarakan di kalangan para ahli teknologi, tetapi sudah merambah ke berbagai bidang, termasuk pendidikan. Melihat betapa pentingnya peran AI dalam memajukan pendidikan, baik dalam hal pembelajaran, manajemen pendidikan, maupun pengembangan teknologi pendidikan, saya merasa perlu untuk menyusun buku ini. Buku ini ditujukan untuk memberikan pemahaman yang sistematis dan aplikatif mengenai konsep dasar AI, perkembangannya, serta implementasinya di berbagai bidang, khususnya di dunia pendidikan. Buku "*Artificial Intelligence*" ini hadir sebagai bagian dari upaya untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang perkembangan teknologi canggih yang saat ini sedang membentuk banyak aspek kehidupan kita, termasuk dalam dunia pendidikan.

UNDERLINE

Penerbit

PENERBIT UNDERLINE

Underline Software (Indonesia)
Tehang, Klaten, Jawa Tengah
Telp. 08553052526
Email: penerbit_underline@yahoo.com
Website: www.penerbitunderline.com



IKAPI
IKATAN PENERBIT INDONESIA

ISBN 978-634-7020-97-0



9 786347 020970

Buku Ajar Artificial Intelligence

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	eprints.umg.ac.id Internet	140 words — 1%
2	zahiraccounting.com Internet	90 words — < 1%
3	pustakamaya.lan.go.id Internet	79 words — < 1%
4	simpelmas.trunojoyo.ac.id Internet	73 words — < 1%
5	tonyperkinsshow.com Internet	71 words — < 1%
6	jurnal.stainidaeladabi.ac.id Internet	60 words — < 1%
7	journal.univetbantara.ac.id Internet	54 words — < 1%
8	technologue.id Internet	53 words — < 1%
9	Adi Wijayanto. "Yang Terdepan dalam Teknologi Pembelajaran", Open Science Framework, 2023 Publications	52 words — < 1%
10	yuki.ac.id Internet	50 words — < 1%
11	attila.id Internet	44 words — < 1%
12	Adi Wijayanto. "JEJARING TEKNOLOGI PEMBELAJARAN ILMU SEJARAH, ADAT, DAN SOSIAL", Open Science Framework, 2023 Publications	43 words — < 1%

13	Internet	36 words — < 1 %
14	repository.penerbitwidina.com Internet	36 words — < 1 %
15	repository.unair.ac.id Internet	33 words — < 1 %
16	www.bumiayu.id Internet	33 words — < 1 %
17	blog.advan.id Internet	32 words — < 1 %
18	ojs.sttbbc.ac.id Internet	31 words — < 1 %
19	sis.binus.ac.id Internet	31 words — < 1 %
20	tofeedev.com Internet	28 words — < 1 %
21	www.coursehero.com Internet	28 words — < 1 %
22	123dok.com Internet	26 words — < 1 %
23	berdiskusi.com Internet	26 words — < 1 %
24	repository.sadapenerbit.com Internet	26 words — < 1 %
25	biztechacademy.id Internet	25 words — < 1 %
26	ejournal-binainsani.ac.id Internet	24 words — < 1 %
27	www.bayarind.id Internet	24 words — < 1 %
28	pt.scribd.com Internet	23 words — < 1 %

29	newcomerscuerna.org Internet	22 words — < 1 %
30	securityphresh.com Internet	22 words — < 1 %
31	tis1.itbi.ac.id Internet	22 words — < 1 %
32	akhdian.net Internet	21 words — < 1 %
33	ojs.unimal.ac.id Internet	21 words — < 1 %
34	www.suarainvestor.com Internet	21 words — < 1 %
35	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet	20 words — < 1 %
36	repository.dinamika.ac.id Internet	20 words — < 1 %
37	www.quireta.com Internet	20 words — < 1 %
38	library.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet	19 words — < 1 %
39	rizkifauzi-pti.blogspot.com Internet	19 words — < 1 %
40	vitoatmo.com Internet	19 words — < 1 %
41	digilib.ikipgriptk.ac.id Internet	18 words — < 1 %
42	docobook.com Internet	18 words — < 1 %
43	fr.scribd.com Internet	18 words — < 1 %
44	geograf.id Internet	18 words — < 1 %

45	www.duniasantri.co Internet	18 words — < 1 %
46	Adi Wijayanto. "Ilmu Pengetahuan dan Pedagogi dalam Terapan serta Teknologi", Open Science Framework, 2023 Publications	17 words — < 1 %
47	arofah.com Internet	17 words — < 1 %
48	artikelpendidikan.id Internet	17 words — < 1 %
49	eprints.uny.ac.id Internet	17 words — < 1 %
50	es.scribd.com Internet	17 words — < 1 %
51	journals.stratapersada.com Internet	17 words — < 1 %
52	repository.penerbiteureka.com Internet	17 words — < 1 %
53	tp.fkip.univetbantara.ac.id Internet	17 words — < 1 %
54	www.kompasiana.com Internet	17 words — < 1 %
55	4allpeople-s.blogspot.com Internet	16 words — < 1 %
56	itny.ac.id Internet	16 words — < 1 %
57	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet	16 words — < 1 %
58	Misnawati Misnawati, Baiq Rismarini Nursaly, Mohzana Mohzana. "Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Mengakomodasi Kebutuhan Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Di SMP Negeri 1 Aikmel", Educatio, 2024 Crossref	15 words — < 1 %

59	Slamet Budiyo, Pebri Azhari, Maulana Al Bana Pamungkas. "Problem Penggunaan AI (Artificial Intelligence) dalam Bidang Pendidikan", AI-DYAS, 2024	15 words — < 1 %
	Crossref	
60	blog.teknokrat.ac.id	15 words — < 1 %
	Internet	
61	jurnalnasional.ump.ac.id	15 words — < 1 %
	Internet	
62	Irmina Pinem, Aquilla Diani Br Barus, Maria Sarlince Futauni. "Pengaruh Inovasi Teknologi Terhadap Kualitas Manajemen Berbasis Sekolah di SD Katolik Assisi", MARAS : Jurnal Penelitian Multidisiplin, 2025	14 words — < 1 %
	Crossref	
63	Sehan Rifky. "Dampak Penggunaan Artificial Intelligence Bagi Pendidikan Tinggi", Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology, 2024	14 words — < 1 %
	Crossref	
64	www.setyobudianto.com	14 words — < 1 %
	Internet	
65	jurnalistiqomah.org	13 words — < 1 %
	Internet	
66	repository.trisakti.ac.id	13 words — < 1 %
	Internet	
67	Fasha Fahlapi, Khairunnisa Syafitri, Surya Rizky Maulana Ibrahim, Farizi Ilham. "ANALISIS META-SINTESIS DAMPAK ARTIFICIAL INTELEGENCE TERHADAP PERFORMA AKADEMIK DI ERA DIGITAL", JUTECH : Journal Education and Technology, 2024	12 words — < 1 %
	Crossref	
68	caraguna.com	12 words — < 1 %
	Internet	
69	dokumen.pub	12 words — < 1 %
	Internet	
70	id.scribd.com	12 words — < 1 %
	Internet	
71	infokomputer.grid.id	

	Internet	12 words — < 1 %
72	redasamudera.id Internet	12 words — < 1 %
73	thebusinessresearchcompany.com Internet	12 words — < 1 %
74	www.scribd.com Internet	12 words — < 1 %
75	www.seputarpabrik.com Internet	12 words — < 1 %
76	www.swazilandrugby.com Internet	12 words — < 1 %
77	Een Nurhasanah, Uah Maspuroh. "The Stratta Strategy for Creative Drama Learning in the Corona Virus Pandemic", Jurnal Basicedu, 2021 Crossref	11 words — < 1 %
78	Indah Respati Kusumasari, Rusdi Hidayat, Zika Aisyantus Sophia, Frisca Mei Maghfiroh, Ayu Dwi Anggraini. "Dampak Sosial Pengambilan Keputusan Berbasis Artificial Intelligence terhadap Dinamika Ketenagakerjaan", Journal of Macroeconomics and SocialDevelopment, 2024 Crossref	11 words — < 1 %
79	accounting.binus.ac.id Internet	11 words — < 1 %
80	apbsrilanka.org Internet	11 words — < 1 %
81	de.scribd.com Internet	11 words — < 1 %
82	garuda.kemdikbud.go.id Internet	11 words — < 1 %
83	mohamadginanjar.wordpress.com Internet	11 words — < 1 %
84	prasastisari.blogspot.com Internet	11 words — < 1 %

85 "Keunggulan dan Tantangan dalam Penggunaan Computer Vision untuk Diagnosis Pneumonia Pediatri: A Systematic Review", Jurnal Biostatistik, Kependudukan, dan Informatika Kesehatan, 2024 10 words — < 1 %
Crossref

86 Aloisius Harso, Jumilah Gago. "Profil Berpikir Kritis IPA Siswa Kelas VIII SMP Negeri di Kota Ende Berdasarkan Prespektif Gender", JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah), 2018 10 words — < 1 %
Crossref

87 Ferella Ferella, Solmin Paembonan, Hisma Abduh. "PROTOTYPE SISTEM KONTROL RUMAH PINTAR MENGGUNAKAN KAMERA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2025 10 words — < 1 %
Crossref

88 Nurlaili, Qolbi Khoiri, Eva Susanti, Muhammad Agus Ainur Rasyid. "Analisis Kelebihan dan Kekurangan Media Belajar AI dalam Proses Pembelajaran PAI di Perguruan Tinggi", Edulnovasi: Journal of Basic Educational Studies, 2024 10 words — < 1 %
Crossref

89 Panos Constantinides. "Digital Transformation in Healthcare - An Ecosystem Approach", Routledge, 2023 10 words — < 1 %
Publications

90 Saifudin Zuhri, I Gede Suwindia, I Made Ari Winangun. "Literasi digital dan kecakapan abad ke-21: analisis komprehensif dari literatur terkini", Education and Social Sciences Review, 2024 10 words — < 1 %
Crossref

91 Serdianus Serdianus. "Quo Vadis Pendidikan di Era Artificial Intelligence?", Open Science Framework, 2023 10 words — < 1 %
Publications

92 Talitha Hurin Salsabila, Tri Mei Indrawati, Revienda Anita Fitrie. "Meningkatkan Efisiensi Pengambilan Keputusan Publik melalui Kecerdasan Buatan", Journal of Internet and Software Engineering, 2024 10 words — < 1 %
Crossref

93	digilib.uin-suka.ac.id Internet	10 words — < 1 %
94	fib.uns.ac.id Internet	10 words — < 1 %
95	irmapa.org Internet	10 words — < 1 %
96	journal.artei.or.id Internet	10 words — < 1 %
97	jurnal.stkipbima.ac.id Internet	10 words — < 1 %
98	lib.unnes.ac.id Internet	10 words — < 1 %
99	lipi.go.id Internet	10 words — < 1 %
100	repository.fe.unj.ac.id Internet	10 words — < 1 %
101	smpn40bandung.blogspot.com Internet	10 words — < 1 %
102	triputroprabowoblog.wordpress.com Internet	10 words — < 1 %
103	www.cloudcomputing.id Internet	10 words — < 1 %
104	www.healthpro.id Internet	10 words — < 1 %
105	www.keselamatankeluarga.com Internet	10 words — < 1 %
106	www.klingon-empire.com Internet	10 words — < 1 %
107	adoc.pub Internet	9 words — < 1 %
108	intipesan.com Internet	9 words — < 1 %

109	journal.lpkd.or.id	Internet	9 words — < 1 %
110	journal.walisongo.ac.id	Internet	9 words — < 1 %
111	jurnalmahasiswa.com	Internet	9 words — < 1 %
112	kelasips.com	Internet	9 words — < 1 %
113	library.stmikgici.ac.id	Internet	9 words — < 1 %
114	nihonaperkasa.com	Internet	9 words — < 1 %
115	puslit.dpr.go.id	Internet	9 words — < 1 %
116	www.masterstudies.co.id	Internet	9 words — < 1 %
117	www.mdpi.com	Internet	9 words — < 1 %
118	www.taiwanngo.tw	Internet	9 words — < 1 %
119	Adi Wijayanto. "OPTIMALISASI PEMANFAATAN TEKNOLOGI PEMBELAJARAN", Open Science Framework, 2023	Publications	8 words — < 1 %
120	Rahma Syerlita, Irwan Siagian. "Dampak Perkembangan Revolusi Industri 4.0 Terhadap Pendidikan Di Era Globalisasi Saat Ini", Journal on Education, 2024	Crossref	8 words — < 1 %
121	Rido Ramadhani, Herwis Gultom, Oki Herdiyanto, Irgi Fahreza Ramadhan, Shifany Salsabila. "PENGAMANAN DATA SENSOR IOT DENGAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN UNTUK SMART HOME", JUTECH : Journal Education and Technology, 2024	Crossref	8 words — < 1 %

122	dewiputriayu.wordpress.com	Internet	8 words — < 1 %
123	docplayer.info	Internet	8 words — < 1 %
124	dokumen.tips	Internet	8 words — < 1 %
125	donaniagaradinatawall.wordpress.com	Internet	8 words — < 1 %
126	edusiana.org	Internet	8 words — < 1 %
127	finansial.bisnis.com	Internet	8 words — < 1 %
128	gurumuda.net	Internet	8 words — < 1 %
129	hartatyfatshaf.blogspot.com	Internet	8 words — < 1 %
130	id.wikipedia.org	Internet	8 words — < 1 %
131	issuu.com	Internet	8 words — < 1 %
132	journal-mandiracendikia.com	Internet	8 words — < 1 %
133	journal.unesa.ac.id	Internet	8 words — < 1 %
134	jurnal.kdi.or.id	Internet	8 words — < 1 %
135	karyatulisilmiah.com	Internet	8 words — < 1 %
136	lcbadiklat-jateng.kemenkumham.go.id	Internet	8 words — < 1 %
137	link.springer.com	Internet	8 words — < 1 %

138	lisyabab-staimas.e-journal.id	Internet	8 words — < 1 %
139	repository.uinsu.ac.id	Internet	8 words — < 1 %
140	syahidjr.blogspot.com	Internet	8 words — < 1 %
141	text-id.123dok.com	Internet	8 words — < 1 %
142	trends.cdp.net	Internet	8 words — < 1 %
143	vdocuments.site	Internet	8 words — < 1 %
144	www.dicoding.com	Internet	8 words — < 1 %
145	www.kelasmat.com	Internet	8 words — < 1 %
146	www.neraca.co.id	Internet	8 words — < 1 %
147	www.provenexpert.com	Internet	8 words — < 1 %
148	www.vads.co.id	Internet	8 words — < 1 %
149	www.volumetricseatingplan.com	Internet	8 words — < 1 %
150	A. Taufik Hidayah TR. "OPTIMALISASI MANAJEMEN SEKOLAH MELALUI PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DALAM ADMINISTRASI PENDIDIKAN", Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran, 2025	Crossref	6 words — < 1 %
151	Dafid Slamet Setiana, Nuryadi Nuryadi, Rusgianto Heri Santoso. "The Correlation between Reasoning and Emotional Intelligence in Social Interaction to Mathematics Achievement", Hipotenusa : Journal of Mathematical Society, 2020	Crossref	6 words — < 1 %

152

Deby Fauzi Asidiqi, Ajeng Ginanjar, Dede Kurnia Adiputra, Suwarno. "Pengembangan Buku Panduan Guru Dalam Mengoptimalkan Artificial Intelligence (AI) Untuk Menunjang Pembelajaran", Academy of Education Journal, 2024

Crossref

6 words — < 1 %

153

Dian Purwaningrum Soemitro, Muhammad Arvin Wicaksono, Nur Aini Putri. "Penal Provisions in the Personal Data Protection Law: A Comparative Legal Study between Indonesia and Singapore", SIGn Jurnal Hukum, 2023

Crossref

6 words — < 1 %

154

Fahmy Syahputra, Elsa Sabrina, Alfredo Alpansa Silitonga, Amanda Shafira et al. "PENGARUH PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN TERHADAP PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA: KAJIAN LITERATUR", Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran, 2025

Crossref

6 words — < 1 %

155

Setyo Adji Wahyudi, Mohammad Siddik, Erna Suhartini. "Analisis Pembelajaran IPAS dengan Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka", JURNAL PENDIDIKAN MIPA, 2023

Crossref

6 words — < 1 %

156

[api.pageplace.de](#)

Internet

6 words — < 1 %

157

[markey.id](#)

Internet

6 words — < 1 %

158

[aisel.aisnet.org](#)

Internet

4 words — < 1 %

159

[docshare.tips](#)

Internet

4 words — < 1 %