



## Modul 3

# Konsep Dasar Kecerdasan Artifisial (Fase C)

(Bimbingan Teknis Guru Koding dan Kecerdasan Artifisial  
Jenjang SD)



# Modul 3

## Konsep Dasar Kecerdasan Artifisial

### Fase C

**Pengarah:**

Direktur Jenderal Guru, Tenaga Kependidikan dan Pendidikan Guru

**Penanggung Jawab:**

Direktur Guru Pendidikan Dasar

**Koordinator:**

Dr. Nita Isaeni, M.Pd.

Dr. Medira Ferayanti, S.S., M.A

**Penulis:**

Fedora, B.Sc., S.Pd., M.Ed.

**Tim Ahli Materi:**

Dr. Asep Wahyudin

Septiaji Eko Nugroho, S.T, M.Sc.,

Dr. Asep Jihad, M.Pd.

**Kontributor:**

Dwi Setiyowati, S.Si.

Irwan Nuriwansyah, S.Pd.

Ita Utari

Rohmi Nurwiyati

Isti Marina Sarida

Amar Nugraha

**Layout/desain:**

Yane Hendarrita

**Dikeluarkan oleh:**

Direktorat Guru Pendidikan Dasar

Direktorat Jenderal Guru, Tenaga Kependidikan dan Pendidikan Guru

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah

Kompleks Kemendikbud, Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta, 10270

Copyright © 2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Karya ini dilisensikan di bawah lisensi Creative Commons Attribution-NonCommercial-No

Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) Dilarang memperbanyak sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersil tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	3
Kata Pengantar .....	4
A. Deskripsi Umum Modul .....	6
A.1. Capaian Pelatihan .....	6
A.2. Tujuan Pelatihan .....	6
A.3. Indikator Capaian Pelatihan .....	6
A.4. Pokok Bahasan .....	7
A.5. Alur Pelatihan .....	8
B. Konsep Dasar Kecerdasan Artifisial .....	10
B.1. Definisi Kecerdasan Artifisial .....	10
B.2. Karakteristik Kecerdasan Artifisial .....	10
B.3. Mesin Cerdas versus Mesin Noncerdas .....	15
B.4. Macam-Macam Kecerdasan Artifisial .....	17
B.5. Cara Kerja Kecerdasan Artifisial .....	20
B.6. Limitasi Kecerdasan Artifisial .....	25
C. Etika Kecerdasan Artifisial .....	27
C.1. Alasan KA menjadi Bagian Penting dalam Kehidupan Abad 21 .....	27
C.2. Prinsip-prinsip Penting dalam Menggunakan Kecerdasan Artifisial secara Bertanggung Jawab .....	28
Aktivitas dan Lembar Kerja .....	33
Lembar Kerja 3.1 .....	33
Lembar Kerja 3.2 .....	36
Lembar Kerja 3.3 .....	40
Daftar Pustaka .....	44

# Kata Pengantar

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Salam sejahtera bagi kita semua,

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Modul Bimbingan Teknis (Bimtek) Training of Trainers (TOT) Koding dan Kecerdasan Artifisial untuk Fase C ini siap digunakan. Modul ini menjadi bagian penting dalam upaya kita bersama untuk mengakselerasi penguasaan kompetensi abad ke-21 bagi murid di seluruh pelosok negeri.

Sebagaimana kita ketahui, arah kebijakan pendidikan saat ini menempatkan penguatan sumber daya manusia sebagai prioritas utama. Salah satu pilar penting dalam mewujudkan visi tersebut adalah melalui transformasi pendidikan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) bukan lagi sekadar tren, melainkan fondasi krusial bagi kemajuan bangsa di era digital ini.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah telah merilis Naskah Akademik Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial yang menjadi landasan filosofi. Naskah akademik ini menggarisbawahi pentingnya integrasi Koding dan KA dalam proses pembelajaran yang memberdayakan guru dan murid untuk menjadi inovator di masa depan.

Modul Bimtek TOT Fase C ini dirancang secara khusus untuk membekali para fasilitator dengan pemahaman yang terintegrasi dengan pembelajaran mendalam serta keterampilan yang dapat mentransformasikan konsep pembelajaran Koding dan KA kepada para guru. Modul ini mencakup materi-materi esensial, mulai dari kedudukan mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial dalam kurikulum nasional, penguatan Berpikir Komputasional sebagai landasan utama, hingga pemahaman konsep dasar dan pemanfaatan Kecerdasan Artifisial yang relevan untuk peserta didik Fase C. Modul ini juga membekali para fasilitator dengan pendekatan pembelajaran mendalam serta pedagogik yang efektif dan inovatif dalam memfasilitasi pembelajaran Koding dan KA.

Kami berharap, melalui Bimtek ini, para fasilitator dapat menjadi agen perubahan yang mampu menularkan semangat dan pengetahuan tentang Koding dan KA kepada para guru pendidikan dasar di seluruh Indonesia. Dengan guru yang kompeten dan berkualitas, diharapkan akan mampu mendidik generasi penerus bangsa yang tidak hanya cakap dalam menggunakan teknologi, tetapi juga mampu mencipta dan berinovasi dengan memanfaatkan potensi Koding dan KA.

Akhir kata, saya menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada tim penyusun modul yang telah bekerja keras menghasilkan materi yang komprehensif dan relevan ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua dalam upaya memajukan pendidikan untuk semua dengan memberikan standar pelayanan yang Responsif, Akuntabel, Melayani, Adaptif, dan Harmonis (RAMAH).

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Hormat saya,  
Direktur Guru Pendidikan Dasar  
Kementerian Pendidikan Dasar dan  
Menengah



Dr. Rachmadi Widdiharto, MA.

## **A.Deskripsi Umum Modul**

### **A.1. Capaian Pelatihan**

Pada akhir pelatihan, peserta mampu menjelaskan konsep dasar Kecerdasan Artifisial (KA) yang mencakup definisi, karakteristik, dan cara kerjanya; mengidentifikasi berbagai jenis KA beserta contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; serta menyadari limitasi dari KA. Selain itu, peserta juga mampu memahami pentingnya penerapan prinsip-prinsip etika dalam penggunaan KA dan merancang langkah-langkah konkret untuk mengintegrasikan etika tersebut, khususnya dalam penggunaan KA generatif di lingkungan sekolah.

### **A.2. Tujuan Pelatihan**

1. Peserta pelatihan mampu menjelaskan konsep dasar Kecerdasan Artifisial yang meliputi definisi, karakteristik, dan cara kerjanya.
2. Peserta pelatihan mampu mengidentifikasi macam-macam Kecerdasan Artifisial.
3. Peserta pelatihan mampu menyadari limitasi Kecerdasan Artifisial.
4. Peserta pelatihan mampu mengintegrasikan etika dalam penggunaan Kecerdasan Artifisial.

### **A.3. Indikator Capaian Pelatihan**

- 1.1. Peserta pelatihan mampu menjelaskan definisi Kecerdasan Artifisial dengan jelas.
- 1.2. Peserta pelatihan mampu mengidentifikasi karakteristik dari Kecerdasan Artifisial.
- 1.3. Peserta pelatihan mampu membedakan mesin cerdas dengan mesin non-cerdas.
- 1.4. Peserta pelatihan mampu menjelaskan cara kerja dari Kecerdasan Artifisial.
- 2.1. Peserta pelatihan mampu mengidentifikasi beberapa macam Kecerdasan Artifisial.
- 2.2. Peserta pelatihan mampu menjelaskan program aplikasi dan contoh penggunaan masing-masing jenis Kecerdasan Artifisial dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.1. Peserta pelatihan mampu mengidentifikasi limitasi dari Kecerdasan Artifisial.
- 4.1. Peserta pelatihan mampu menjelaskan pentingnya keberadaan Kecerdasan Artifisial di kehidupan abad 21.
- 4.2. Peserta pelatihan mampu mengidentifikasi prinsip-prinsip penting yang menjadi etika di dalam penggunaan Kecerdasan Artifisial.
- 4.3. Peserta pelatihan mampu membuat langkah-langkah konkret di dalam penerapan etika penggunaan Kecerdasan Artifisial di lingkungan sekolah (terkhusus KA generatif).



#### **A.4. Pokok Bahasan**

1. Konsep dasar dan cara kerja Kecerdasan Artifisial
2. Jenis-jenis dan contoh penerapan Kecerdasan Artifisial
3. Limitasi Kecerdasan Artifisial
4. Prinsip etika dalam penggunaan Kecerdasan Artifisial di lingkungan sekolah


## A.5. Alur Pelatihan

Alur pelatihan modul Konsep Dasar Kecerdasan Artifisial menggunakan *SOLO Taxonomy* yang dirinci pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Alur Pelatihan

Hari ke-	Bab/Topik Utama	Tahapan dalam Pembelajaran Mendalam	Indikator	Aktivitas	Evaluasi	JP
Hari ke-3	<b>Konsep Dasar Kecerdasan Artifisial</b>  <b>dan</b> <b>Etika Kecerdasan Artifisial</b>	Memahami (Unistruktural dan Multistruktural)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mampu menjelaskan definisi dan karakteristik Kecerdasan Artifisial dengan jelas.</li> <li>• Peserta mampu mengidentifikasi karakteristik dari Kecerdasan Artifisial.</li> <li>• Peserta mampu membedakan antara mesin cerdas dengan mesin noncerdas.</li> <li>• Peserta mampu mengidentifikasi beberapa macam Kecerdasan Artifisial.</li> <li>• Peserta mampu menjelaskan program aplikasi dan contoh penggunaan masing-masing jenis Kecerdasan Artifisial dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitator memaparkan materi terkait definisi, karakteristik, macam, dan contoh penggunaan Kecerdasan Artifisial di dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Fasilitator memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya dan berdiskusi.</li> <li>• Setiap peserta mengerjakan kuis singkat (LK 3.1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LK 3.1. Mengerjakan <a href="#">Kuis Singkat</a>: Memahami Kecerdasan Artifisial</li> </ul>	1
		Mengaplikasi (Relasional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mampu menjelaskan cara kerja Kecerdasan Artifisial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitator menjelaskan cara kerja Kecerdasan Artifisial.</li> <li>• Fasilitator memberikan kesempatan kepada peserta untuk melakukan eksplorasi KA dengan <a href="#">AI for Oceans</a> dari Code.org.</li> <li>• Fasilitator memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya dan berdiskusi.</li> <li>• Fasilitator meminta peserta untuk mengerjakan resume hasil eksperimen (LK 3.2).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LK 3.2. Mengerjakan <a href="#">resume hasil eksperimen</a></li> </ul>	2





Hari ke-	Bab/Topik Utama	Tahapan dalam Pembelajaran Mendalam	Indikator	Aktivitas	Evaluasi	JP
		Merefleksi (Abstrak Meluas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mampu mengidentifikasi limitasi dari Kecerdasan Artifisial.</li> <li>• Peserta mampu mengidentifikasi prinsip-prinsip penting yang menjadi etika di dalam penggunaan Kecerdasan Artifisial.</li> <li>• Peserta mampu membuat contoh konkret di dalam penerapan etika penggunaan Kecerdasan Artifisial di lingkungan sekolah (terkhusus KA generatif).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitator menjelaskan limitasi dari Kecerdasan Artifisial dan prinsip penting terkait etika penggunaan Kecerdasan Artifisial.</li> <li>• Fasilitator memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya dan berdiskusi.</li> <li>• Fasilitator membimbing peserta untuk melakukan refleksi tentang limitasi Kecerdasan Artifisial dan prinsip penting terkait etika penggunaan Kecerdasan Artifisial, serta membuat contoh konkret penerapannya di lingkungan sekolah sesuai dengan konteks sekolahnya masing-masing (LK 3.3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LK 3.3. Membuat <a href="#">refleksi</a></li> </ul>	1

## B.Konsep Dasar Kecerdasan Artifisial

### B.1. Definisi Kecerdasan Artifisial

Istilah ‘Kecerdasan Artifisial’ (KA) pertama kali digunakan dalam lokakarya di Dartmouth College pada tahun 1956 untuk mendeskripsikan "ilmu dan rekayasa dalam menciptakan mesin cerdas, terutama program komputer yang cerdas" (McCarthy et al., 2006). Stuart Russell dan Peter Norvig (2021) mendefinisikan KA sebagai sebuah sistem yang dapat berpikir seperti manusia, bertindak seperti manusia, atau mengambil keputusan yang rasional berdasarkan data yang dikumpulkan. Sementara itu, KBBI Daring Versi VI mendefinisikannya sebagai "program komputer yang meniru kecerdasan manusia, seperti mengambil keputusan, menyediakan dasar penalaran, dan karakteristik manusia lainnya" (n.d.).

Seiring waktu, definisi KA terus berkembang dan seringkali hal ini bersinggungan dengan pertanyaan filosofis tentang apa yang dimaksud dengan ‘kecerdasan’ dan apakah mesin benar-benar bisa dianggap ‘cerdas’. Namun, secara praktis, KA merujuk pada sistem yang memungkinkan komputer belajar dari data, mengenal pola, serta membuat prediksi atau keputusan secara mandiri. Misalnya, dalam aplikasi sehari-hari, algoritma KA pada platform media sosial dapat menganalisis kebiasaan pengguna dan merekomendasikan konten yang relevan. Semakin sering seseorang menonton video bertema tertentu, semakin akurat sistem dalam menyarankan video serupa. Hal ini menunjukkan bagaimana KA mampu mengadaptasi diri berdasarkan pengalaman, meskipun cara kerja dan kecerdasannya berbeda dari manusia.

Secara sederhana, KA adalah teknologi yang membantu komputer belajar dari pengalaman dan melakukan tugas tanpa selalu perlu diperintah oleh manusia secara langsung.

### B.2. Karakteristik Kecerdasan Artifisial

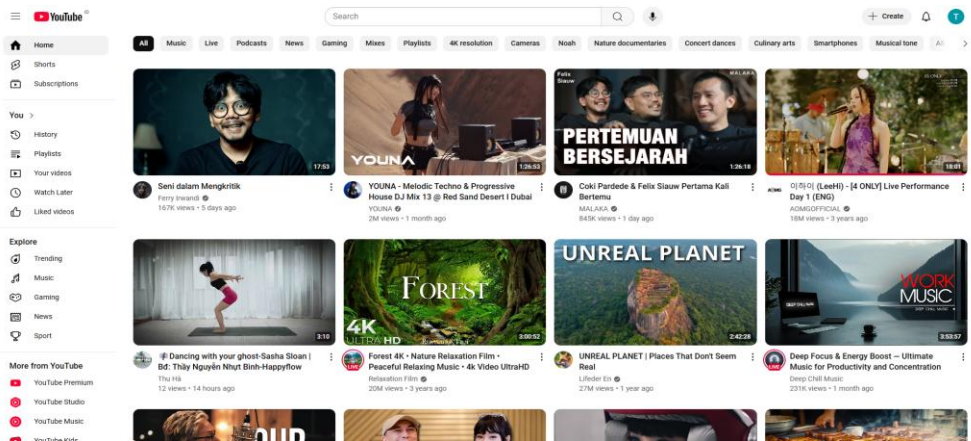
Kecerdasan Artifisial (KA) memiliki beberapa karakteristik utama yang membedakannya dari teknologi biasa. Berikut ini adalah beberapa karakteristik utama KA yang bisa dilihat di dalam kehidupan sehari-hari:

1. KA belajar dari data (*Machine Learning*)

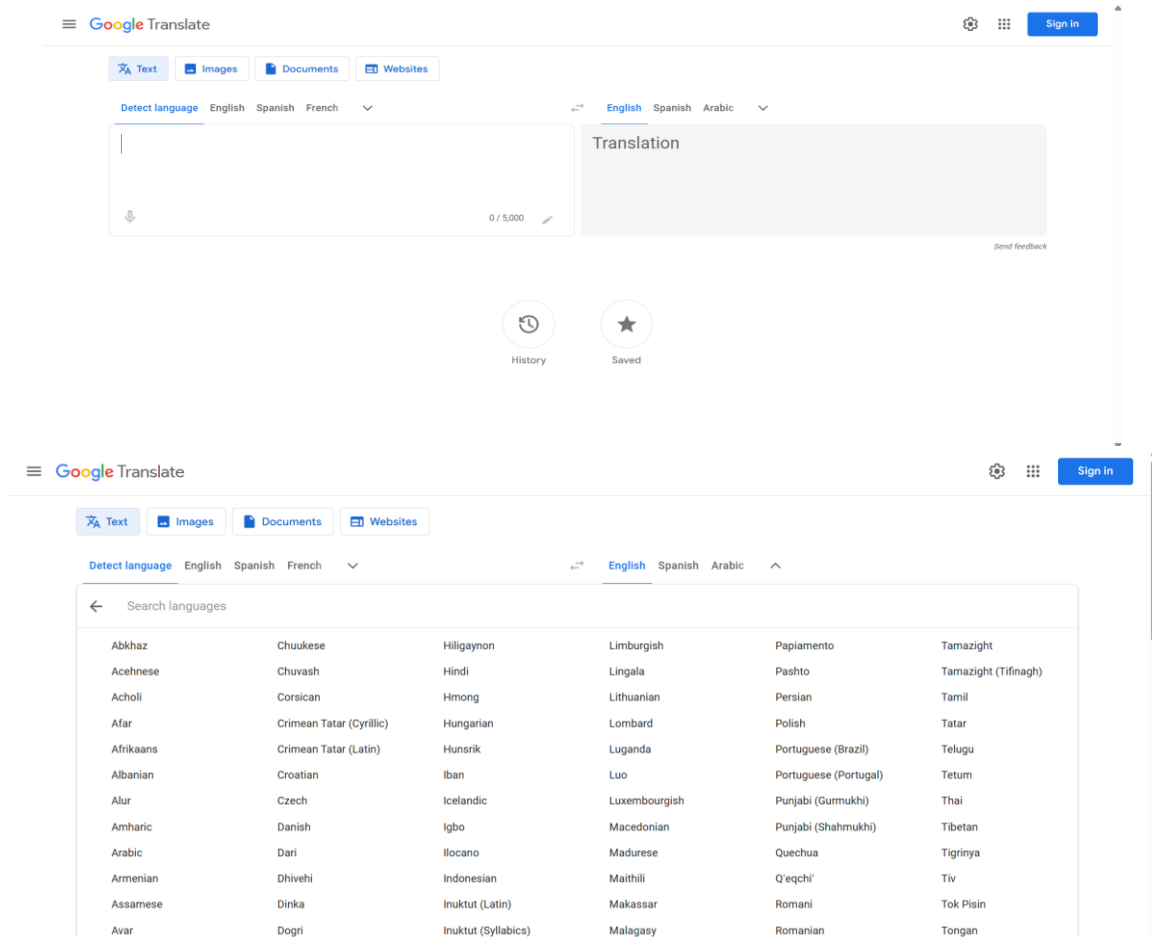
KA tidak seperti mesin biasa yang hanya bisa melakukan satu tugas tetap karena KA bisa belajar dari data yang diberikan kepadanya (Russell & Norvig, 2021). Semakin banyak data yang ia pelajari, semakin baik kemampuannya.

Contoh:

- *YouTube* merekomendasikan video yang disukai berdasarkan riwayat tontonan.
- *Google Translate* semakin akurat dalam menerjemahkan karena terus belajar dari teks yang digunakan oleh banyak orang di seluruh dunia.



Gambar 1.1. Rekomendasi KA di dalam Aplikasi *YouTube*  
Tangkapan layar YouTube yang memberikan video rekomendasi sesuai dengan video yang pernah ditonton (19 Maret 2025)



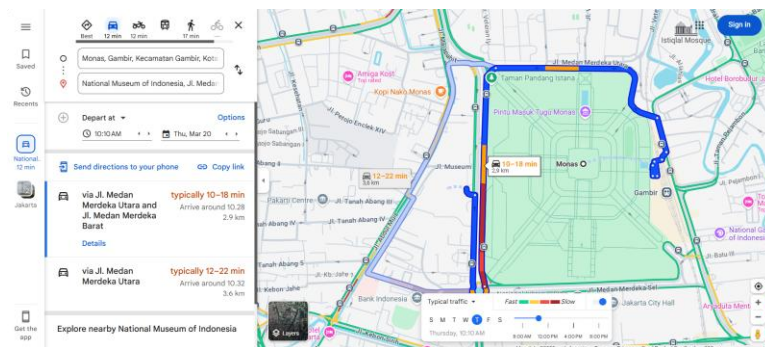
Gambar 1.2. Sistem Penerjemahan di dalam Aplikasi *Google Translate* yang Menggunakan KA  
Tangkapan layar Google Translate yang saat ini menyediakan lebih banyak pilihan bahasa dengan hasil yang lebih akurat (19 Maret 2025)

## 2. KA mampu beradaptasi dan meningkatkan performanya

KA bisa berubah dan menyesuaikan diri berdasarkan pengalaman. Jika KA awalnya sering melakukan kesalahan, ia bisa memperbaiki dirinya sendiri dengan belajar dari kesalahan tersebut (Goodfellow et al., 2016).

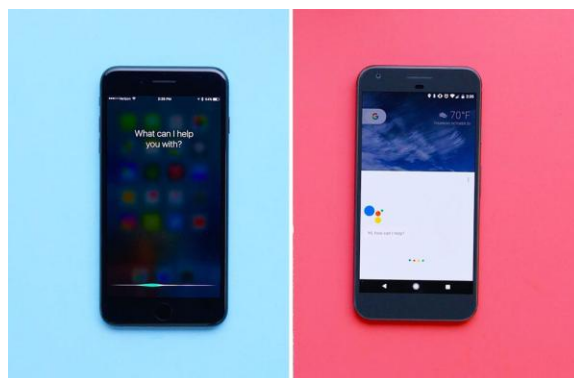
Contoh:

- Aplikasi peta seperti *Google Maps* atau *Waze* awalnya mungkin salah memperkirakan waktu tempuh, tetapi setelah lebih banyak orang menggunakan jalan yang sama, ia bisa memperbaiki prediksinya dan memberikan rute terbaik.
- Asisten virtual seperti *Siri* atau *Google Assistant* semakin memahami suara dan aksen pengguna seiring waktu karena terus belajar dari interaksi sebelumnya.



Gambar 1.3. KA di dalam Aplikasi *Google Maps*

Tangkapan layar Google Maps yang saat ini bisa memprediksi waktu tempuh dengan lebih akurat dan memberikan rute yang lebih efektif (19 Maret 2025)



Gambar 1.4. KA di dalam asisten virtual *Google Assistant* dan *Siri*

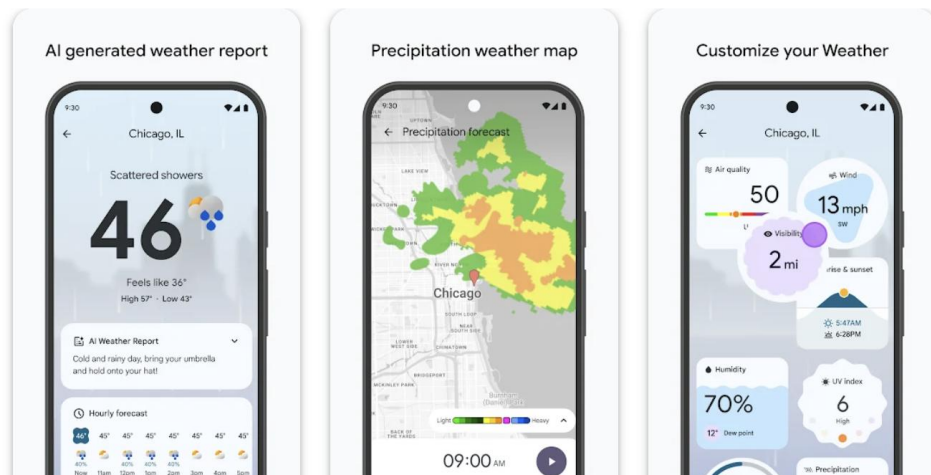
Tangkapan layar dari video *Google Assistant vs Siri!* yang bisa memproses permintaan penggunaannya berdasarkan input suara (Marques Brownlee, 2016)

## 3. KA bekerja berdasarkan algoritma dan model prediktif

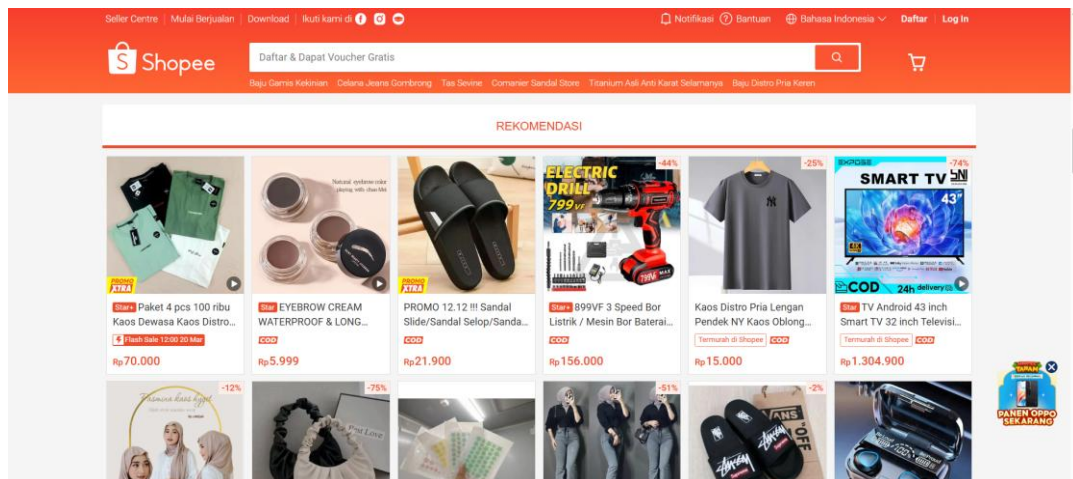
KA bekerja dengan aturan dan langkah-langkah matematis yang disebut algoritma. Dengan algoritma ini, KA bisa memprediksi sesuatu sebelum terjadi berdasarkan pola data yang telah dipelajari (Domingos, 2015).

Contoh:

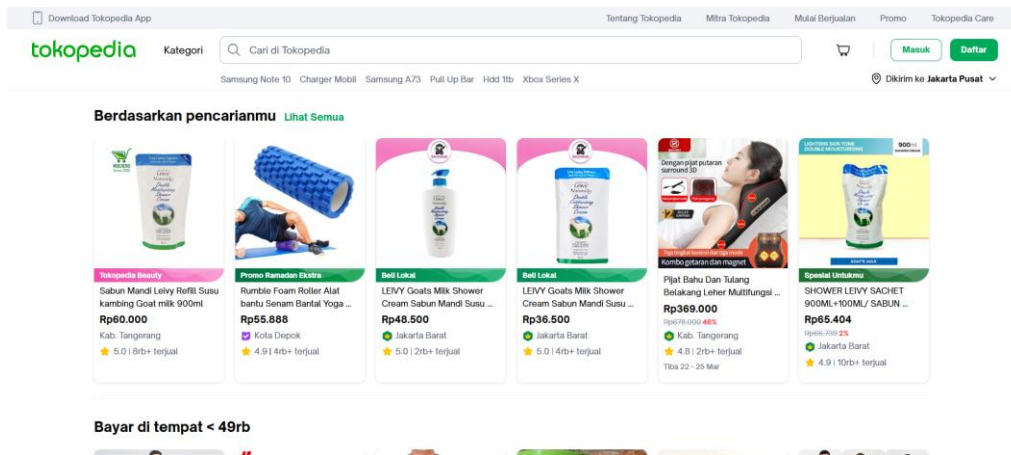
- Aplikasi cuaca bisa memprediksi hujan berdasarkan pola suhu, kelembaban, dan data sebelumnya.
- Aplikasi belanja daring seperti Shopee, Tokopedia, atau Lazada bisa merekomendasikan produk yang pelanggan suka berdasarkan apa yang sering dicari atau dibeli.



Gambar 1.5. KA di dalam Aplikasi Cuaca dari Google Pixel 9  
Tangkapan layar Google Pixel 9's Weather App yang mampu memprediksi cuaca di berbagai lokasi (Google, dikutip dari Umar Shakir, 2024)







Gambar 1.6. KA di dalam aplikasi belanja daring Shopee dan Tokopedia  
Tangkapan layar dari aplikasi belanja daring Shopee dan Tokopedia yang memberikan rekomendasi produk untuk penggunaannya berdasarkan sejarah belanja dan sejarah pencarian (19 Maret 2025)

4. KA mampu mengenali pola dan membuat keputusan secara otomatis  
KA tidak hanya melihat data, tetapi juga bisa menemukan pola yang tidak terlihat oleh manusia. Dari pola-pola ini, KA bisa membantu mengambil keputusan secara otomatis (Mitchell, 1997).

Contoh:

- Aplikasi sosial media seperti *Facebook* atau *Instagram* bisa mengenali wajah dalam foto dan secara otomatis menyarankan nama teman untuk ditandai.
- Aplikasi perbankan bisa mendeteksi penipuan dengan melihat transaksi yang tidak biasa, misalnya jika ada seseorang yang mencoba *login* dari negara lain dengan akun orang lain dan mencoba melakukan transaksi dengan akun tersebut.



Gambar 1.7. KA di dalam aplikasi penanda foto di dalam sosial media *Facebook*  
Tangkapan layar dari Facebook yang dapat memberikan rekomendasi untuk menandai foto menggunakan teknologi pengenalan wajah (Constine, 2017)

Dengan demikian, dapat kita simpulkan bahwa Kecerdasan Artifisial (KA) bukan hanya sekadar program komputer biasa. Ia memiliki kemampuan untuk belajar, beradaptasi, mengenali pola, dan membuat keputusan otomatis. Semakin banyak data yang dipelajari, semakin cerdas dan akurat KA dalam memberikan solusi.

Walaupun cerdas, KA itu tidak seperti otak manusia yang bisa berpikir secara alami. Ia hanya bisa bekerja berdasarkan data dan instruksi yang diberikan.

Tabel 1.2: Perbandingan KA dan Kecerdasan Manusia

Kecerdasan Artifisial	Kecerdasan Manusia
Tidak memiliki perasaan, hanya mengikuti instruksi	Bisa berpikir sendiri dan memiliki perasaan, serta kreativitas untuk berinovasi dan menciptakan ide baru.
Belajar dari data dan program yang diberikan	Bisa belajar banyak hal yang berbeda dan beradaptasi dengan lingkungan melalui interaksi sosial
Hanya memahami hal yang ada dalam datanya	Bisa memahami konteks yang luas
Hanya bisa membuat keputusan berdasarkan angka dan pola	Bisa membuat keputusan dengan pertimbangan emosi, nilai moral, dan etika

(disadur dari Marcus & Davis, 2019)

Contohnya, manusia bisa dengan mudah membedakan mana foto anjing dan kucing dengan melihatnya di dunia nyata beberapa kali, namun KA butuh ribuan gambar anjing dan kucing untuk bisa mengenali perbedaannya dengan akurasi yang tinggi (Adriyanto et al., 2022).

Jadi, meskipun KA dapat menjadi sangat pintar dalam tugas-tugas tertentu, kemampuannya tetap terbatas karena tidak memiliki akal, intuisi, dan kreativitas seperti layaknya manusia.

### B.3. Mesin Cerdas versus Mesin Noncerdas

Di dunia sekitar, ada banyak jenis mesin yang membantu kehidupan sehari-hari. Beberapa mesin bisa berpikir dan menyesuaikan diri dengan situasi, sedangkan yang lain hanya bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan. Di bagian ini, mari belajar untuk mengenal perbedaan antara mesin cerdas dan mesin noncerdas serta melihat contoh penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pertama-tama, penting sekali untuk memahami apa yang menjadikan suatu mesin menjadi “cerdas”. Merujuk pada informasi yang sudah dipelajari sebelumnya, sebuah mesin dapat dikategorikan “cerdas” jika ia memiliki kemampuan untuk:

- belajar dari pengalaman (tidak hanya mengikuti instruksi yang sama berulang kali),
- menyesuaikan diri dengan perubahan tanpa perlu diprogram ulang,
- membuat keputusan sendiri berdasarkan data yang dikumpulkan.

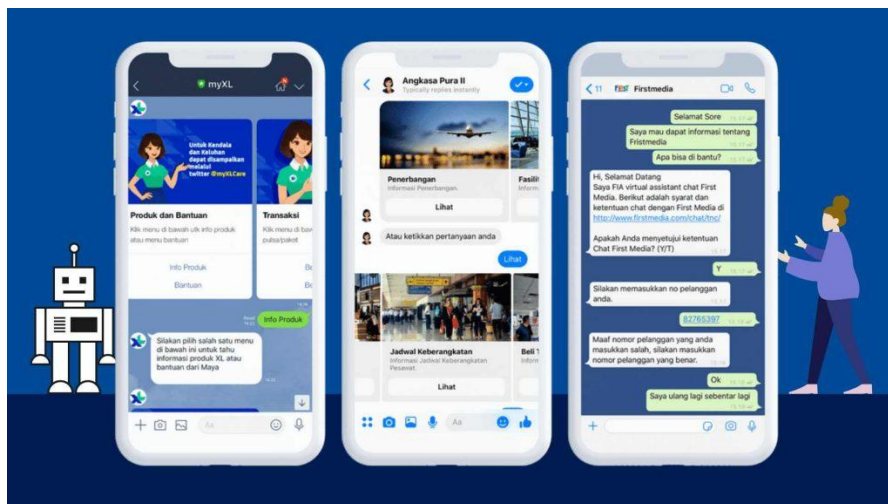
Contohnya, jika menggunakan mesin cuci biasa, maka penggunaannya harus memilih sendiri pengaturan pencuciannya. Namun, mesin cuci modern yang sudah dilengkapi dengan teknologi KA bisa menganalisis jumlah pakaian dan tingkat kotoran, lalu secara otomatis menyesuaikan jumlah air dan waktu pencucian yang dibutuhkan.

Tabel 1.3: Perbandingan Mesin Cerdas (KA) dan Mesin Noncerdas (Konvensional)

Aspek	Mesin Cerdas	Mesin Noncerdas
Cara Kerja	Bisa belajar dari pengalaman dan memperbaiki kinerjanya	Hanya bekerja sesuai instruksi yang sudah diprogram
Adaptasi	Bisa menyesuaikan diri dengan kondisi baru tanpa perlu diperintah ulang	Tidak bisa menyesuaikan diri, hanya mengikuti pola tetap
Pengambilan Keputusan	Bisa mengambil keputusan sendiri berdasarkan data	Memerlukan intervensi manusia untuk setiap keputusan

Berikut ini adalah beberapa contoh mesin cerdas yang menggunakan teknologi KA yang bisa ditemukan dalam kehidupan sehari-hari:

1. Asisten Virtual (seperti *Google Assistant* atau *Siri*) yang bisa menjawab pertanyaan, mengatur alarm, dan memberikan saran berdasarkan kebiasaan penggunaannya. Contoh: Jika sering menelepon orang tua pada malam hari, KA bisa menyarankan panggilan otomatis pada waktu tersebut.
2. KA *Chatbot* (Layanan Pelanggan Otomatis) yang biasanya ada di aplikasi belanja daring ataupun layanan konsumen yang memiliki kemampuan untuk memahami pertanyaan pelanggan dan memberikan jawaban otomatis. Contohnya, jika konsumen bertanya, "Bagaimana cara mengembalikan barang?" *chatbot* akan langsung memberikan langkah-langkahnya tanpa perlu menunggu bantuan manusia.



Contoh KA *chatbot* yang membantu memberikan jawaban dari permasalahan yang dialami oleh konsumen (PuskoMedia Indonesia, 14 Februari 2025)

Gambar 1.8. KA *chatbot* untuk Membantu Melayani Konsumen

3. Mobil Otonom (Tanpa Pengemudi) yang bisa berjalan sendiri dengan menggunakan sensor dan KA untuk mendeteksi jalan, lalu lintas, dan rambu-rambu. Contohnya, Mobil Tesla bisa mendeteksi kendaraan lain, menyesuaikan kecepatan, dan bahkan parkir sendiri.





Tangkapan layar dari video *Tesla's New Autopark is NEXT LEVEL* yang memperlihatkan contoh KA pada mobil otonom Tesla yang memungkinkannya untuk bisa parkir secara otomatis (AI DRIVR, April 2024)

Gambar 1.9. KA pada Mobil Otonom Tesla yang Memungkinkannya untuk Parkir Otomatis

Sebagai bahan perbandingan, berikut adalah contoh mesin noncerdas yang biasa ditemui di dalam kehidupan sehari-hari, yang hanya bisa berfungsi sesuai dengan perintah dari manusia.

1. Kalkulator yang bisa melakukan perhitungan cepat, tetapi tidak bisa belajar atau memahami maksud penggunaannya.
2. Mesin cuci manual yang masih harus diatur oleh manusia untuk memilih mode pencucian, serta tidak bisa menyesuaikan jumlah air atau kecepatan putaran secara otomatis berdasarkan beban cucian.
3. *Remote TV* yang hanya bisa berfungsi untuk mengganti saluran jika penggunaanya menekan tombolnya. Ia pun tidak bisa menyesuaikan sendiri untuk berpindah ke acara yang disukai si pengguna.

Pertanyaan untuk refleksi:

- Apakah semua mesin akan menjadi cerdas di masa depan?
- Bagaimana caranya untuk bisa menggunakan mesin cerdas dengan bijak?

## B.4. Macam-Macam Kecerdasan Artifisial

Ada berbagai macam teknologi KA yang saat ini ada. Berdasarkan cara kerja dan tugas yang dilakukan, berikut adalah beberapa kategori utama teknologi KA:

Tabel 1.4: Teknologi KA

TEKNOLOGI	PENJELASAN	FUNGSI	CONTOH
<i>Natural Language Processing (NLP)/</i> Pemrosesan Bahasa Alami	KA yang bisa memahami dan menghasilkan teks seperti manusia.	Digunakan dalam penerjemahan otomatis, <i>chatbot</i> , dan analisis dokumen.	<i>Otter AI</i> yang dapat menuliskan teks dari suara manusia secara otomatis.

TEKNOLOGI	PENJELASAN	FUNGSI	CONTOH
<i>Speech Recognition</i> (Pengenalan Suara)	NLP diterapkan pada kata yang diucapkan, termasuk ponsel pintar, asisten pribadi, dan layanan perbankan berbasis percakapan.	Digunakan dalam asisten virtual dan <i>chatbot</i> yang menerima perintah suara.	Alibaba <i>Cloud</i> yang memiliki teknologi pengenalan suara canggih.
<i>Image Recognition and Processing</i> (Pengenalan dan Pemrosesan Gambar)	KA yang bisa mengenali wajah, tulisan tangan, dan gambar.	Digunakan untuk pemindaian paspor, deteksi penipuan dokumen, dan mobil tanpa pengemudi.	<i>Google Lens</i> yang dapat mengenali objek hanya dengan kamera ponsel.
<i>Autonomous Agents</i> (Agen Otonom)	KA yang bisa bekerja sendiri tanpa perlu dikendalikan manusia.	Mencakup teknologi KA yang biasanya digunakan kendaraan pintar, robot rumah tangga, perangkat lunak otomatis, dan <i>drone</i> militer.	Mobil <i>Tesla</i> yang bisa parkir sendiri.
<i>Affect Detection</i> (Deteksi Afektif)	KA yang bisa menganalisis ekspresi wajah, teks, dan suara untuk mengenali emosi manusia.	Banyak digunakan dalam analisis sentimen di media sosial dan layanan pelanggan.	<i>Affectiva</i> , teknologi yang bisa mendeteksi emosi manusia dari wajah mereka.
<i>Data Mining for Prediction</i> (Penambangan Data untuk Prediksi)	KA yang bisa menganalisis data besar untuk membuat prediksi tentang keuangan, cuaca, kesehatan dan lainnya, serta mendeteksi anomali dan penipuan.	Digunakan dalam prediksi pasar saham, diagnosis medis, dan sistem manajemen kota pintar.	<i>Persyst</i> untuk deteksi kejang dan lonjakan aktivitas listrik yang tidak normal.
Kreativitas Artifisial atau KA Generatif	KA dapat menciptakan foto baru, musik, karya seni, atau cerita.	<i>Generative Adversarial Networks</i> (GANs) – Model KA yang bekerja dengan dua jaringan yang bersaing satu sama lain untuk menghasilkan gambar atau karya yang realistis.	Situs <i>This Person Does Not Exist</i> , yang bisa membuat wajah manusia yang tidak nyata tetapi terlihat sangat nyata.

TEKNOLOGI	PENJELASAN	FUNGSI	CONTOH
		Model bahasa regresif otomatis yang bisa menghasilkan teks seperti manusia dengan cara memprediksi kata berikutnya dalam sebuah kalimat.	GPT-3 dapat menulis artikel, puisi, atau menjawab pertanyaan, meskipun sebenarnya tidak memahami apa yang ditulisnya.

(disadur dari Miao et al., 2021)

Pada saat ini, KA Generatif merupakan salah satu teknologi KA yang paling populer dan sering digunakan masyarakat. KA Generatif memungkinkan untuk membuat sesuatu yang baru, seperti teks, gambar, musik, dan video yang sebelumnya tidak ada. Teknologi ini bekerja dengan mempelajari pola dari data yang ada dan menggunakan pola tersebut untuk menghasilkan sesuatu yang baru. Misalnya, KA Generatif dapat membuat cerita baru dengan mempelajari banyak cerita sebelumnya atau menciptakan gambar baru berdasarkan kumpulan gambar yang sudah ada (AWS, 2024).

Dalam dunia pendidikan, KA generatif bisa membantu pendidik dengan cara yang sangat nyata. Misalnya, jika seorang pendidik ingin membuat cerita bergambar untuk mengajarkan nilai-nilai moral kepada siswa, mereka bisa menggunakan KA seperti *Canva Magic Write* atau DALL-E untuk membuat ilustrasi sesuai cerita yang dibuat. Selain itu, jika pendidik ingin membuat soal latihan atau kuis dengan variasi berbeda untuk setiap siswa, KA seperti *Quizizz KA* bisa membantu menghasilkan pertanyaan secara otomatis berdasarkan materi pelajaran.

Selain itu, KA Generatif juga bisa digunakan untuk membantu pendidik di dalam memberikan bimbingan kepada peserta didik. Misalnya, jika siswa sedang belajar membuat cerita pendek, pendidik bisa menggunakan *Chat GPT* untuk membantu peserta didik untuk menyusun ide cerita atau menyempurnakan kalimat-kalimat yang sudah mereka buat. Dengan alat ini, peserta didik bisa belajar menulis dengan lebih kreatif, sementara pendidik tetap bisa mengawasi dan memberikan bimbingan yang diperlukan. Dengan begitu, KA generatif tidak hanya mempermudah pekerjaan peserta didik, tetapi juga membantu peserta didik belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan interaktif.

KA generatif juga membuka peluang untuk personalisasi pembelajaran, di mana setiap peserta didik bisa mendapatkan materi yang sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan belajarnya. Misalnya, jika ada peserta didik yang masih kesulitan memahami konsep matematika dasar, KA seperti *Khan Academy KA Tutor* dapat memberikan latihan tambahan yang lebih sederhana dan interaktif. Sementara itu,

bagi peserta didik yang lebih cepat menangkap pelajaran, KA bisa memberikan tantangan soal yang lebih kompleks agar mereka tetap tertantang. Dengan pendekatan ini, setiap anak bisa belajar dengan cara dan ritme yang paling sesuai dengan mereka, sehingga tidak ada yang tertinggal atau merasa bosan di dalam kelas.

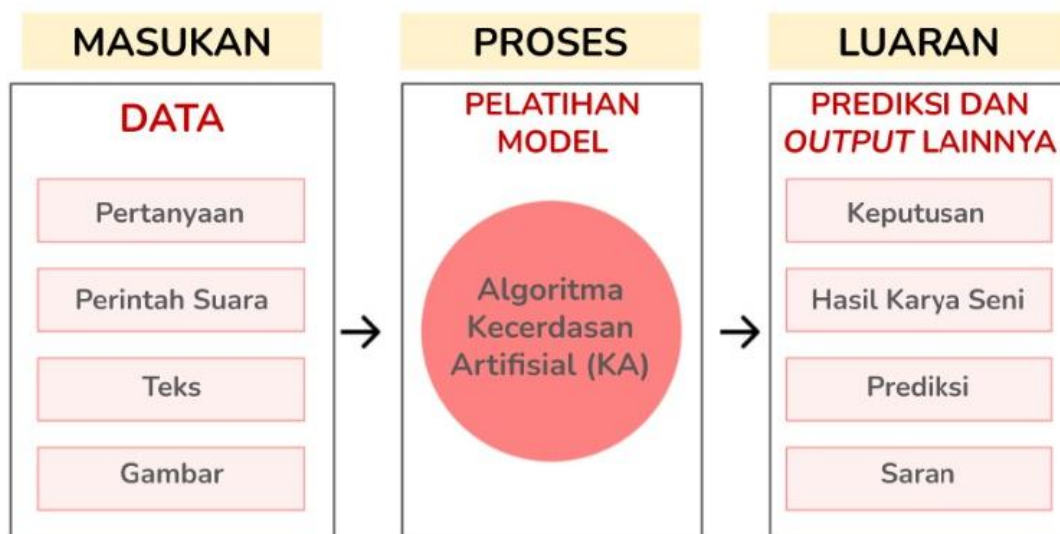
## B.5. Cara Kerja Kecerdasan Artifisial

Kecerdasan Artifisial (KA) bekerja dengan cara yang mirip seperti manusia belajar. Jika ingin memahami sesuatu, maka penting sekali untuk mempelajari informasi (data), berlatih, dan kemudian menggunakan apa yang sudah dipelajari untuk membuat keputusan. Begitu juga dengan KA!

Secara sederhana, cara kerja KA terdiri dari tiga tahap utama: **Data** (sebagai Masukan) → **Pelatihan Model** (sebagai Proses) → **Prediksi dan Output lainnya** (sebagai Luaran) (Abdaladze, n.d.; IBM, n.d.).

Tabel 1.5: Cara Kerja KA

MASUKAN	PROSES	LUARAN
Data	Pelatihan Model	Prediksi dan <i>Output</i> lainnya



Gambar 2.0. Cara Kerja KA (diadaptasi dari Abdaladze, n.d.)

### 1. Data

Pertama-tama, penting untuk memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan data. Dalam konteks KA, **data adalah informasi yang digunakan oleh KA untuk belajar**. Data ini bisa berupa pertanyaan, perintah suara, teks, gambar, angka, atau bahkan pola dari pengguna internet. Data ini bisa didapatkan KA dari berbagai sumber informasi yang dikoneksikan dengan KA ataupun data yang diinput langsung. Contohnya, jika ingin melatih KA untuk mengenali gambar kucing, maka perlu ada masukan banyak gambar kucing

dari berbagai sudut dan warna. Semakin banyak data yang digunakan, semakin akurat kemampuan KA dalam mengenali kucing.

Contoh data yang dikumpulkan:

- Foto dan video yang digunakan untuk membuat KA mengenali wajah.
- Kata-kata dalam berbagai bahasa untuk memampukan KA menerjemahkan teks secara akurat.
- Riwayat pencarian pengguna di internet untuk membantu KA menampilkan iklan yang sesuai dengan selera pengguna.

## 2. Pelatihan Model

Model KA yang dimaksud dalam konteks ini adalah semacam otak buatan yang belajar dari data dan mencoba menemukan pola di dalamnya. KA biasanya menggunakan teknik *Machine Learning* atau *Deep Learning* untuk mempelajari pola dari data yang dikumpulkan. **Semakin banyak KA berlatih, semakin akurat hasilnya.** Bayangkan KA seperti seorang anak kecil yang baru belajar mengenali bentuk hewan. Jika diberi banyak gambar kucing dan diajari bahwa itu adalah "kucing", maka lama-kelamaan anak itu akan tahu mana yang kucing dan mana yang bukan. KA bekerja dengan cara yang sama!

Contoh:

- *Google Assistant* atau *Siri* belajar memahami suara penggunanya setelah sering digunakan.
- KA di aplikasi belanja belajar memahami produk yang penggunanya suka dan merekomendasikan produk serupa.

## 3. Prediksi dan Output

Setelah KA belajar, ia bisa memberikan hasil berupa **prediksi ataupun output** lainnya, seperti keputusan, hasil karya seni, prediksi, saran, dll. Misalnya, jika KA telah dilatih dengan banyak gambar kucing, maka KA bisa menebak apakah gambar baru adalah kucing atau bukan. Jika KA sudah mempelajari banyak suara manusia, maka KA bisa mengenali siapa yang berbicara dan menerjemahkan ucapannya. Jika masih ada ditemukan kesalahan, KA akan dilatih lebih lanjut sehingga nantinya prediksi dan keputusan yang dihasilkan bisa menjadi lebih akurat.

Contoh:

- *Google Maps* atau *Waze* memprediksi jalan mana yang macet berdasarkan data lalu lintas sebelumnya.
- *Spotify* merekomendasikan lagu-lagu yang mungkin disukai berdasarkan lagu yang sering penggunanya dengarkan.

Penting sekali untuk diperhatikan bahwa **KA tidak selalu benar!** Jika KA diberi data yang salah atau tidak cukup banyak, maka prediksinya juga bisa salah. Oleh karena itu, semakin baik data yang digunakan untuk melatih KA, semakin akurat hasilnya.

### **Praktik KA**

Pendidik mengeksplorasi bagaimana KA belajar dengan melatih KA sendiri menggunakan gambar atau suara.

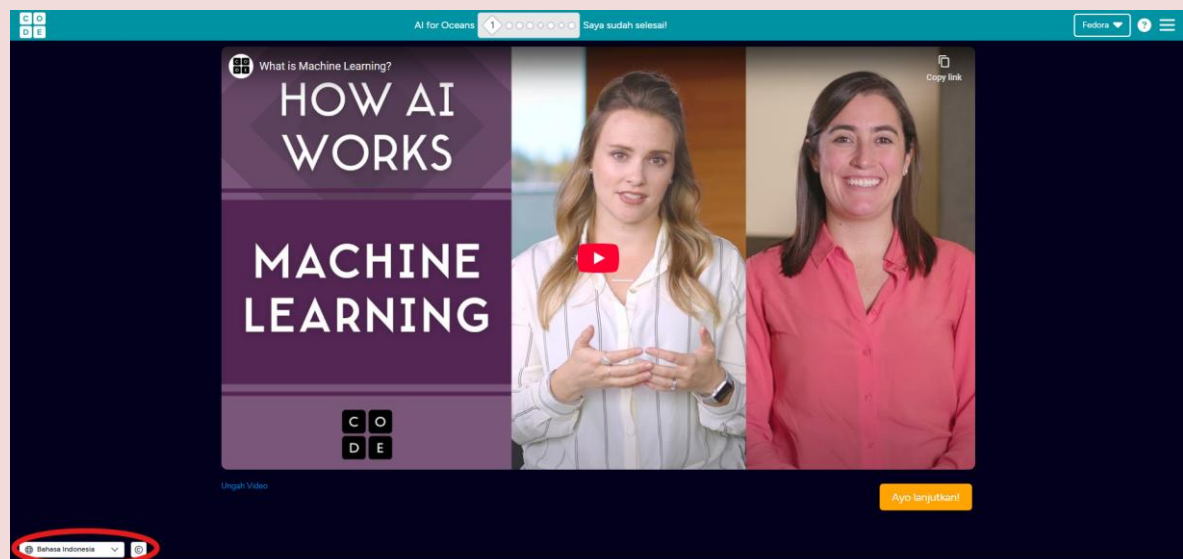
Sumber materi:

📄 *KA for Oceans* (<https://studio.code.org/s/oceans/lessons/1/levels/1?lang=id-ID>)

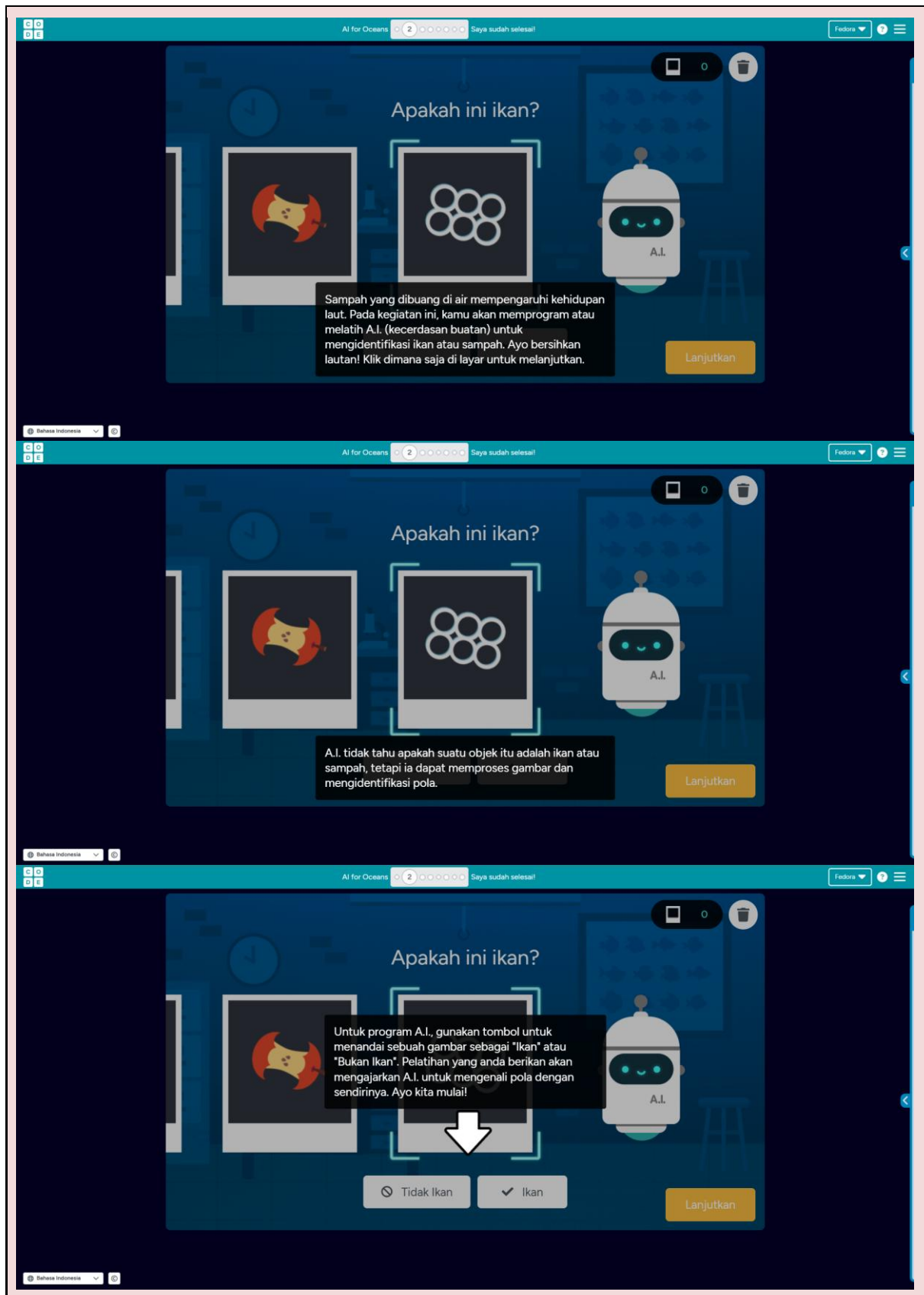
📄 *Teachable Machine* (<https://teachablemachine.withgoogle.com/train>)

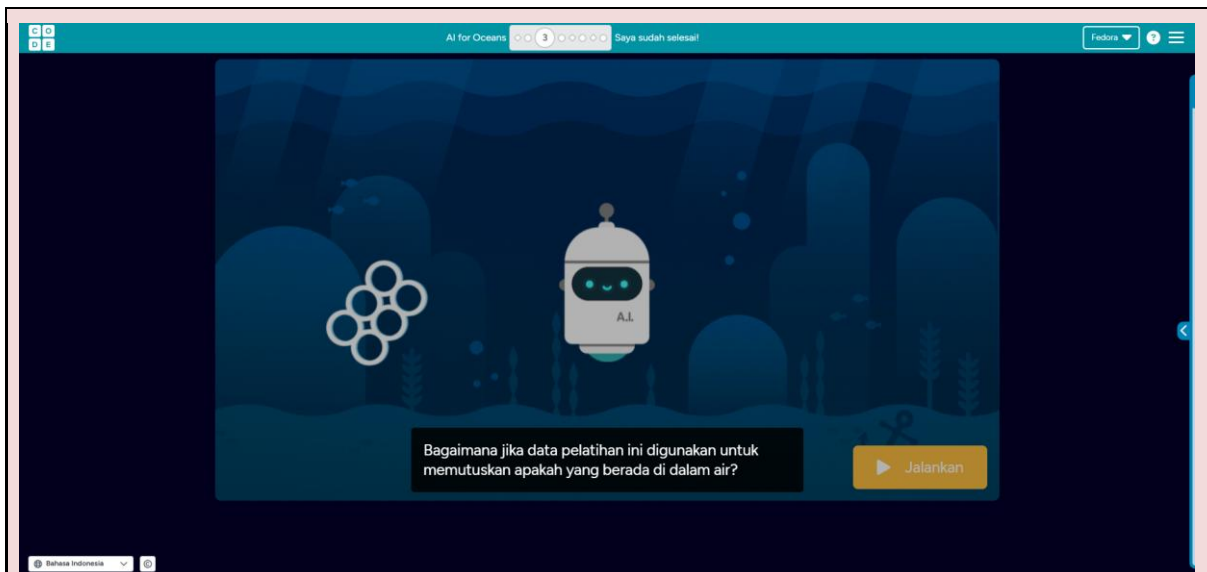
### **Eksperimen dengan KA for Oceans**

1. Masuk ke laman Code.org berikut ini:  
<https://studio.code.org/s/oceans/lessons/1/levels/1?lang=id-ID>.
2. Ubah bahasa ke dalam Bahasa Indonesia melalui panel kiri bawah.
3. Latih KA untuk membedakan sampah plastik dan makhluk laut.
4. Lihat bagaimana KA mempelajari pola dari contoh yang diberikan.







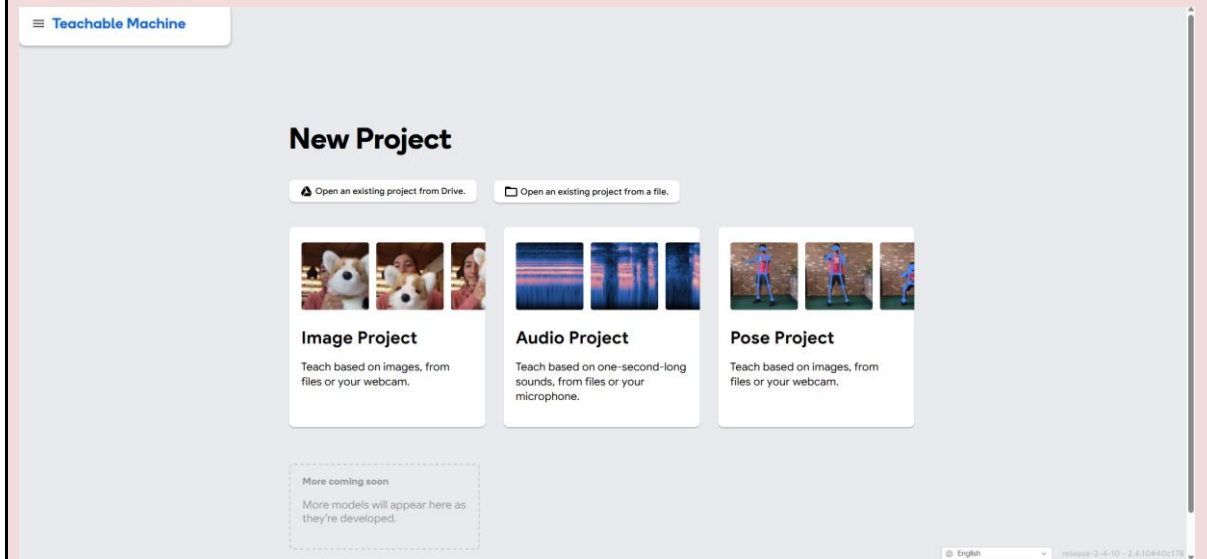


Tangkapan layar dari aktivitas AI for Oceans dari laman Code.org (19 Maret 2025)  
Gambar 2.1. Gambaran Aktivitas di dalam *AI for Oceans* dari Code.org

### Eksperimen dengan *Teachable Machine*

(Untuk saat ini masih belum tersedia pilihan Bahasa Indonesia)

1. Masuk ke laman *Teachable Machine*.
2. Pilih proyek Gambar atau Suara.
3. Unggah beberapa gambar atau rekam suara untuk melatih KA.
4. Uji KA dengan gambar baru untuk melihat apakah KA bisa mengenalinya dengan benar.



Tangkapan Layar dari *Teachable Machine* (Google, 19 Maret 2025)  
Gambar 2.2. Gambaran Aktivitas di dalam *Teachable Machine*

Pertanyaan untuk refleksi guru:

- Bagaimana KA belajar dari contoh yang diberikan?
- Apa yang terjadi jika memberi KA data yang salah atau tidak cukup banyak?
- Apakah KA bisa berpikir sendiri tanpa data dari manusia?



## B.6. Limitasi Kecerdasan Artifisial

Meskipun Kecerdasan Artifisial (KA) telah berkembang pesat dan digunakan dalam berbagai bidang, teknologi ini masih memiliki banyak keterbatasan. KA sering kali dianggap sebagai sistem yang sangat cerdas, tetapi pada kenyataannya, ia hanya mampu melakukan tugas tertentu berdasarkan pola yang telah dipelajarinya. KA tidak memiliki pemahaman sejati seperti manusia dan masih bergantung pada data yang diberikan. Oleh karena itu, penting untuk memahami berbagai keterbatasan yang dimiliki oleh KA agar dapat menggunakannya dengan lebih bijak.

Salah satu keterbatasan utama KA adalah **ketidakmampuannya untuk memiliki kreativitas sejati, perasaan, atau pemahaman kontekstual yang mendalam**. Menurut Russell dan Norvig (2021), KA memang dapat menghasilkan teks, gambar, musik, atau video, tetapi hasil tersebut dibuat berdasarkan pola data yang sudah ada, bukan karena pemikiran kreatif yang asli. Misalnya, KA Generatif seperti *ChatGPT* dapat menulis cerita atau puisi, tetapi sebenarnya hanya menyusun kata-kata berdasarkan struktur yang sudah dipelajari dari berbagai sumber (NVIDIA, n.d.). KA tidak memiliki imajinasi seperti manusia yang bisa menciptakan sesuatu yang benar-benar baru. Selain itu, meskipun KA dapat menganalisis ekspresi wajah atau nada suara untuk mengenali emosi seseorang, ia tidak benar-benar memahami atau merasakan emosi tersebut. Ini berarti bahwa KA hanya mampu meniru perilaku manusia, tetapi tidak bisa mengalami perasaan secara nyata. Hal yang sama berlaku dalam pemahaman konteks; jika sebuah *chatbot* diberikan pertanyaan yang membutuhkan interpretasi lebih dalam, jawabannya sering kali hanya berdasarkan data yang telah dipelajarinya, bukan pemahaman mendalam seperti yang dimiliki oleh manusia.

Selain keterbatasan dalam kreativitas dan pemahaman, KA juga dapat **membuat kesalahan prediksi akibat keterbatasan data**. KA sangat bergantung pada data yang diberikan kepadanya. Jika data yang digunakan tidak lengkap, tidak relevan, atau memiliki bias, maka KA juga akan menghasilkan prediksi yang tidak akurat. Sebuah studi dari *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) menunjukkan bahwa KA dalam sistem pengenalan wajah kadang sulit mengenali orang dengan warna kulit lebih gelap karena model yang digunakan lebih banyak dilatih dengan wajah orang berkulit terang (Johnson, 2023). Keterbatasan data ini dapat menyebabkan KA membuat keputusan yang bias, tidak adil, atau tidak akurat. Contoh lain adalah dalam bidang rekrutmen kerja, di mana sistem KA yang digunakan untuk merekrut karyawan bisa menjadi bias jika hanya dilatih dengan data dari pekerja pria, sehingga mengurangi peluang kandidat perempuan untuk diterima (Kniepkamp et al., 2024). Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa KA mendapatkan data yang beragam dan representatif agar bisa memberikan hasil yang lebih baik.

Selain itu, **KA sangat bergantung pada data berkualitas tinggi**. Jika data yang diberikan tidak lengkap atau tidak cukup bervariasi, KA akan kesulitan dalam

memberikan prediksi yang akurat. Semakin baik kualitas data yang digunakan, semakin baik pula performa KA. Studi menunjukkan bahwa *Google Translate* dapat menerjemahkan dengan lebih akurat karena selalu mendapatkan data baru dari pengguna di seluruh dunia (Schoening, 2023), sedangkan KA yang digunakan untuk analisis pasar saham hanya akan akurat jika memiliki akses ke data keuangan yang terbaru dan lengkap (O'Brien, 2024). Tanpa data yang baik, KA tidak bisa bekerja dengan optimal dan bahkan bisa memberikan hasil yang menyesatkan. Ini menunjukkan bahwa KA bukanlah teknologi yang dapat berpikir sendiri atau menemukan sesuatu tanpa bimbingan manusia.

Dari berbagai keterbatasan ini, maka dapat disimpulkan bahwa meskipun KA adalah alat yang sangat berguna, ia tetap memiliki banyak kekurangan yang perlu diperhatikan. KA tidak bisa berpikir, merasakan, atau berimajinasi seperti manusia, serta sangat bergantung pada data yang diberikan kepadanya. Jika datanya salah atau tidak lengkap, maka hasil yang diberikan KA juga bisa keliru. Oleh karena itu, KA tetap membutuhkan manusia untuk mengawasi dan memastikan bahwa penggunaannya dilakukan secara etis dan bertanggung jawab. Dengan memahami keterbatasan ini, pengguna harus bisa lebih bijak dalam menggunakan KA dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam dunia pendidikan, agar teknologi ini benar-benar membantu manusia tanpa menggantikan peran berpikir kritis dan kreativitas yang hanya dimiliki oleh manusia.

Referensi tambahan:

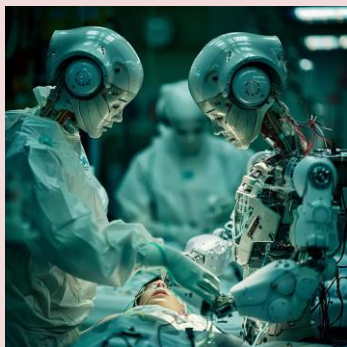
- [AI: Training Data & Bias](#) (**Closed Caption/CC** perlu diubah pengaturannya ke dalam Bahasa Indonesia)
- [AI & Bias - So What's the Solution?](#) (**Closed Caption/CC** perlu diubah pengaturannya ke dalam Bahasa Indonesia)

## C. Etika Kecerdasan Artifisial

### C.1. Alasan KA menjadi Bagian Penting dalam Kehidupan Abad 21

Di era digital saat ini, Kecerdasan Artifisial (KA) telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Teknologi ini tidak hanya hadir dalam bentuk asisten virtual atau sistem rekomendasi di platform digital, tetapi juga digunakan dalam berbagai sektor, seperti kesehatan, pendidikan, transportasi, keuangan, hingga industri manufaktur. Dengan kemampuannya dalam mengolah dan menganalisis data dalam jumlah besar secara cepat dan akurat, KA membantu meningkatkan efisiensi, mempercepat pengambilan keputusan, serta memberikan solusi yang lebih cerdas dan terpersonalisasi (Russell & Norvig, 2021).

Selain manfaat praktisnya, KA juga berperan besar dalam mendorong inovasi dan perkembangan ilmu pengetahuan. Dalam bidang kesehatan, misalnya, KA digunakan untuk mendiagnosis penyakit lebih awal dan lebih akurat, serta membantu dalam pengembangan obat. Sementara itu, dalam bidang transportasi, teknologi KA banyak digunakan untuk membantu sistem navigasi (penentuan rute, perkiraan waktu tempuh, dll.) sehingga proses perjalanan bisa menjadi lebih efektif dan efisien. Kemudian, dalam dunia pendidikan, teknologi ini memungkinkan sistem pembelajaran adaptif yang dapat menyesuaikan materi dengan kebutuhan masing-masing peserta didik. Bahkan dalam bidang lingkungan dan keberlanjutan, KA membantu dalam pemantauan perubahan iklim dan optimalisasi sumber daya energi. Dengan berbagai kemampuannya, KA telah menjadi katalis utama dalam transformasi industri dan penciptaan solusi inovatif di berbagai bidang.



Gambar 2.3. Contoh KA di Bidang Kesehatan  
(Ahmad Lutfi, 2024)  
KA di bidang kesehatan (robot berbasis KA  
untuk bedah)



Gambar 2.4. Contoh KA di Bidang Transportasi  
(Liz Kim, 2021)  
KA di bidang transportasi (parkir otomatis AVP -  
Automated Valet Parking)



Gambar 2.5. Contoh KA di Bidang Pendidikan (AICI, 2024)

KA di bidang pendidikan (untuk personalisasi pembelajaran)



Gambar 2.6. Contoh KA di Bidang Pelestarian Lingkungan

KA di bidang pelestarian lingkungan (pemilahan sampah)

Namun, keberadaan KA juga membawa tantangan yang perlu dikelola dengan bijak. Isu terkait privasi data, etika dalam penggunaan teknologi, hingga dampaknya terhadap dunia kerja menjadi perhatian utama dalam pengembangan KA. Oleh karena itu, pemanfaatan KA harus diiringi dengan regulasi dan kebijakan yang memastikan teknologi ini digunakan secara bertanggung jawab dan memberikan manfaat yang maksimal bagi masyarakat. Dengan pendekatan yang tepat, KA dapat menjadi alat yang tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga menciptakan perubahan positif bagi kehidupan manusia di abad ke-21.

#### Bahan bacaan tambahan untuk pendidik:

1. AI dalam Dunia Medis: <https://s.id/aidalamduniamedis>
2. Tak Mau Pusing Cari Lokasi Parkir? Pakai Parkir Valet Otomatis: <https://s.id/parkirvaletotomatis>
3. Manfaat AI: Tantangan untuk Dunia Pendidikan Indonesia: <https://s.id/manfaatai>
4. Artificial Intelligence (AI): Etika dan Implementasinya dalam Pendidikan: <https://s.id/etikaai>
5. Chatbot Edukasi AI: <https://s.id/chatbotedukasiai>
6. AI Bisa Juga Dilatih Memilah Sampah untuk Daur Ulang: <https://s.id/aimemilahsampah>

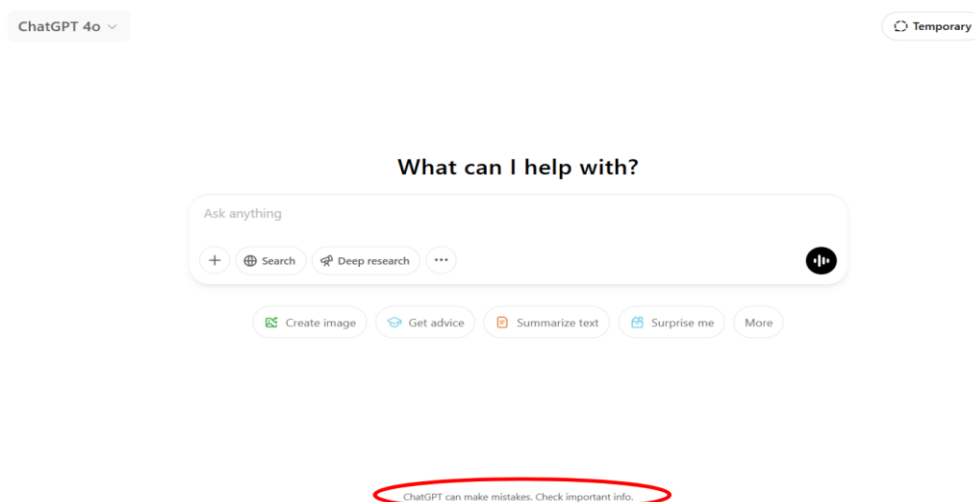
## C.2. Prinsip-prinsip Penting dalam Menggunakan Kecerdasan Artifisial secara Bertanggung Jawab

Seiring berjalannya waktu, Kecerdasan Artifisial (KA) - terutama KA generatif, semakin banyak digunakan pada berbagai bidang dalam kehidupan sehari-hari. Namun, penggunaannya harus dilakukan secara bertanggung jawab agar tidak menimbulkan dampak negatif. Salah satu tantangan terbesar dalam KA adalah kemungkinan **adanya bias algoritma**, yaitu ketika sistem KA menghasilkan keputusan yang tidak adil karena data yang digunakannya tidak seimbang atau mencerminkan prasangka tertentu. Contohnya, jika sebuah sistem KA digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik tetapi hanya dilatih dengan data dari kelompok usia tertentu, hasilnya bisa menjadi tidak akurat atau bahkan diskriminatif. Oleh karena itu, penting bagi para

pengembang teknologi dan pengguna, termasuk para pendidik, untuk memahami bahwa KA tidak selalu sempurna dan perlu diawasi serta diuji secara berkala agar tetap adil dan akurat.

Selain bias algoritma, **perlindungan privasi dan keamanan data** juga menjadi aspek penting dalam penggunaan KA. Banyak teknologi KA bekerja dengan mengumpulkan dan menganalisis data dalam jumlah besar, termasuk informasi pribadi pengguna. Misalnya, platform pembelajaran berbasis KA dapat mengumpulkan data tentang kebiasaan belajar peserta didik untuk memberikan rekomendasi materi yang sesuai. Namun, jika data ini tidak dikelola dengan baik, ada risiko kebocoran atau penyalahgunaan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Oleh karena itu, sangat penting bagi pengguna, terutama pendidik dan sekolah, untuk memilih platform teknologi yang memiliki kebijakan perlindungan data yang jelas serta memberikan kontrol kepada pengguna atas informasi mereka sendiri. Dengan demikian, peserta didik dan pendidik dapat memanfaatkan teknologi KA dengan aman tanpa mengorbankan privasi mereka.

Selain aspek teknis dan keamanan, literasi digital juga berperan penting dalam penggunaan KA yang bertanggung jawab. Pendidik dan peserta didik perlu memahami bagaimana teknologi ini bekerja, apa saja manfaatnya, serta risiko yang mungkin muncul. Misalnya, KA dapat membantu dalam memberikan rekomendasi bahan ajar atau mengoreksi tugas secara otomatis, tetapi tetap perlu diawasi oleh manusia untuk memastikan keakuratannya. Menyadari hal ini, KA Generatif semacam ChatGPT atau Gemini biasanya memberikan *disclaimer* bahwa tidak selamanya informasi yang dihasilkan itu akurat, sehingga tetap perlu ada pengecekan kembali terhadap hasil yang ditampilkan.



Tangkapan layar ChatGPT: *ChatGPT can make mistakes. Check important info.* (ChatGPT bisa membuat kesalahan. Periksa informasi penting.) (12 Maret 2025)

Gambar 2.7. Contoh *Disclaimer* pada ChatGPT

Hello  
How can I help you today?



Tangkapan layar Gemini: *Gemini may display inaccurate info, including about people, so double-check its responses.* (Gemini mungkin menampilkan informasi yang tidak akurat, termasuk tentang orang-orang, jadi periksa kembali responsnya.)

(Google, dikutip dari Malervy, 24 February 2024)

Gambar 2.8. Contoh *Disclaimer* pada Gemini

Dengan pemahaman yang baik, pendidik dapat mengajarkan peserta didik cara berpikir kritis terhadap informasi yang dihasilkan oleh KA, menghindari ketergantungan berlebihan, serta memastikan bahwa teknologi digunakan sebagai alat bantu, bukan sebagai pengganti pemikiran manusia. Dengan kombinasi inovasi teknologi, regulasi yang jelas, serta pendidikan yang baik, KA dapat digunakan secara aman dan memberikan manfaat yang maksimal bagi dunia pendidikan dan masyarakat luas.

Namun, seiring dengan semakin luasnya penggunaan Kecerdasan Artifisial (KA) dalam kehidupan sehari-hari, muncul juga berbagai tantangan etika yang harus diperhatikan. KA dapat memberikan manfaat besar dalam berbagai bidang seperti pendidikan, kesehatan, dan transportasi, tetapi jika tidak digunakan dengan benar, teknologi ini bisa menimbulkan masalah, seperti ketidakadilan, pelanggaran privasi, atau kesalahan keputusan yang merugikan manusia. Oleh karena itu, ada beberapa prinsip etika yang harus diterapkan dalam penggunaan KA agar tetap bertanggung jawab dan bermanfaat bagi semua orang. Prinsip-prinsip ini juga sesuai dengan rekomendasi yang diberikan oleh UNESCO.

Dari 10 prinsip yang direkomendasikan oleh UNESCO (2021) mengenai etika penggunaan AI, empat prinsip utama yang akan dibahas di sini dipilih berdasarkan keterkaitannya yang langsung dan esensial dalam kehidupan sehari-hari. Prinsip-prinsip ini dianggap sangat relevan karena mereka membahas masalah yang sering dihadapi pengguna KA dalam kehidupan sehari-hari, seperti transparansi dalam pengambilan keputusan, akuntabilitas atas kesalahan AI, keadilan dalam penggunaan



teknologi, serta perlindungan privasi pengguna. Keempat prinsip ini membantu memastikan bahwa penggunaan KA tetap bermanfaat, adil, dan aman bagi semua orang, tanpa menimbulkan kerugian atau penyalahgunaan.

### **1. Transparansi: Pembuatan Keputusan oleh KA Harus Dapat Dijelaskan**

Salah satu tantangan terbesar dalam penggunaan KA adalah banyaknya sistem yang bekerja seperti "kotak hitam" (*black box*)—artinya, orang tidak benar-benar tahu dan paham bagaimana KA mengambil keputusan (UNESCO, 2021). Transparansi dalam KA berarti bahwa setiap keputusan yang dihasilkan oleh KA harus dapat dijelaskan dan dipahami oleh manusia (European Commission, 2019).

Misalnya, jika ada seorang peserta didik yang mendapatkan nilai rendah dalam ujian berbasis KA, ia dan gurunya berhak mengetahui bagaimana sistem menilai jawaban tersebut. Jika KA digunakan dalam pengambilan keputusan penting seperti seleksi kerja atau penentuan kredit di bank, maka perusahaan yang menggunakan KA harus bisa menjelaskan apa dasar keputusan yang diambil KA dan tidak hanya mengandalkan keputusan otomatis yang tidak bisa diverifikasi validitas dan keabsahannya.


### **2. Akuntabilitas: Pihak yang Bertanggung Jawab atas Kesalahan KA**

KA bukanlah manusia yang bisa bertanggung jawab atas keputusannya sendiri. Oleh karena itu, setiap sistem KA yang digunakan untuk membantu manusia harus memiliki pemilik atau pengelola yang bertanggung jawab jika terjadi kesalahan (UNESCO, 2021). Jika KA membuat keputusan yang salah, maka harus ada pihak yang dapat menganalisis, memperbaiki, dan memastikan tidak ada orang yang dirugikan.

Sebagai contoh, dalam dunia kesehatan, jika KA salah mendiagnosis pasien, maka rumah sakit atau dokter yang menggunakan sistem tersebut tidak bisa hanya menyalahkan KA, tetapi harus bertanggung jawab dan mencari cara untuk memperbaikinya. Begitu juga dalam kasus mobil otonom (*self-driving cars*), jika terjadi kecelakaan, pertanyaannya adalah apakah yang bertanggung jawab adalah si pembuat mobil, pengembang KA, atau pemilik kendaraan? Sayangnya, sampai saat ini, jawaban dari pertanyaan ini masih menjadi suatu hal yang diperdebatkan di dalam regulasi global (Russell & Norvig, 2021).

### **3. Adil dan Nondiskriminatif: Menghindari Bias dalam Algoritma KA**

KA tidak memiliki niat buruk, tetapi karena ia belajar dari data yang diberikan oleh manusia, ia bisa mewarisi bias dan ketidakadilan yang ada dalam data tersebut. Jika KA tidak dikembangkan dengan hati-hati, ia dapat membuat keputusan yang tidak adil dan merugikan kelompok tertentu (UNESCO, 2021). Contohnya, penelitian oleh MIT (Johnson, 2023) menemukan bahwa sistem pengenalan wajah KA lebih akurat dalam mengenali wajah orang berkulit



terang dibandingkan orang berkulit gelap. Hal ini terjadi karena data yang digunakan untuk melatih KA lebih banyak berasal dari wajah orang berkulit terang. Ini menjadi masalah serius dalam sistem keamanan atau seleksi kerja, dimana KA yang tidak adil bisa menolak kandidat tertentu hanya karena bias dalam data pelatihannya. Oleh karena itu, pengembang KA harus memastikan bahwa data yang digunakan beragam dan representatif, sehingga tidak ada kelompok yang dirugikan.

#### **4. Privasi: Menggunakan KA Tanpa Melanggar Hak Pengguna**

Salah satu tantangan besar dalam penggunaan KA adalah bagaimana data pribadi pengguna dikumpulkan dan digunakan (UNESCO, 2021). Banyak sistem KA bekerja dengan cara mengumpulkan informasi dari pengguna untuk memberikan layanan yang lebih baik, tetapi jika tidak diatur dengan baik, hal ini bisa menjadi pelanggaran privasi (European Commission, 2019).

Misalnya, aplikasi yang menggunakan KA untuk mengenali wajah dan suara pengguna, seperti Google Assistant atau Face ID di ponsel. Namun, jika data ini disimpan tanpa izin atau digunakan tanpa sepengetahuan pemiliknya, maka bisa menjadi masalah. Begitu juga dengan media sosial yang menggunakan KA untuk menampilkan iklan berdasarkan kebiasaan pengguna—banyak orang tidak sadar bahwa KA memantau aktivitas mereka untuk menentukan iklan apa yang paling sesuai. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa KA menghormati privasi pengguna dan tidak menyalahgunakan data pribadi mereka (The Economic Times, 2023).

Prinsip etika dalam penggunaan KA sangat penting agar teknologi ini dapat digunakan dengan cara yang bertanggung jawab dan tidak merugikan siapa pun. KA harus transparan dalam pengambilan keputusannya, sehingga pengguna dapat memahami bagaimana hasil yang diberikan KA diperoleh. Selain itu, harus ada akuntabilitas dalam sistem KA, sehingga jika terjadi kesalahan, ada pihak yang bertanggung jawab. Pengembang KA juga harus memastikan bahwa teknologi ini adil dan tidak diskriminatif, dengan cara menggunakan data yang beragam dan representatif. Terakhir, privasi pengguna harus tetap dijaga agar data pribadi tidak disalahgunakan. Dengan memahami prinsip etika KA, pengguna dapat menggunakan teknologi ini dengan lebih bijak dan bertanggung jawab dalam kehidupan sehari-hari.



## Aktivitas dan Lembar Kerja

### Lembar Kerja 3.1 (Memahami)

#### Kuis Singkat: Memahami Kecerdasan Artifisial

Selamat! Anda telah berhasil menyelesaikan materi dalam Modul 3. Sekarang, Anda akan mengerjakan kuis singkat untuk menguji sejauh mana pemahaman Anda tentang Kecerdasan Artifisial (KA).


**Skor maksimal: 100**

**Bobot tiap soal: 10 poin**

Bacalah pertanyaan di bawah ini dengan seksama dan pilih 1 jawaban yang paling tepat!

1. **Apa itu Kecerdasan Artifisial (KA)?**
  - a. Sistem yang bisa meniru kecerdasan manusia dan memecahkan masalah seperti manusia
  - b. Mesin yang hanya bisa mengikuti perintah manusia tanpa adanya kemampuan belajar
  - c. Program komputer yang hanya dapat digunakan untuk permainan dan mengedit foto secara otomatis
  - d. Sistem otomatis untuk mengontrol suhu ruangan dan peralatan elektronik yang ada di ruangan
2. **Apa perbedaan antara mesin cerdas dan mesin noncerdas?**
  - a. Mesin cerdas tidak bisa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan mesin noncerdas sangat berguna
  - b. Mesin cerdas bisa belajar dan membuat keputusan sendiri, sementara mesin noncerdas hanya mengikuti perintah manusia
  - c. Mesin cerdas menggunakan daya listrik, sementara mesin noncerdas tidak membutuhkan daya listrik
  - d. Mesin cerdas dan mesin noncerdas memiliki fungsi yang sama dan keduanya dapat digunakan dalam situasi yang sama
3. **Manakah dari berikut ini yang termasuk Kecerdasan Artifisial?**
  - a. Kalkulator
  - b. Televisi
  - c. Mesin kopi
  - d. *Google Assistant*
4. **Kecerdasan Artifisial Generatif digunakan untuk ....**
  - a. Mencatat daftar belanjaan
  - b. Mengukur kelembaban udara

- c. Mengatur suhu AC secara otomatis
  - d. Membuat karya seni, teks, atau musik yang baru
5. **Contoh aplikasi Kecerdasan Artifisial yang digunakan untuk pengenalan wajah adalah ....**
- a. *Google Maps*
  - b. Face ID di ponsel
  - c. *Google Translate*
  - d. *Spotify*
6. **Apa yang dimaksud dengan mesin cerdas?**
- a. Mesin yang hanya bekerja berdasarkan perintah manusia.
  - b. Mesin yang bisa belajar dari data dan membuat keputusan sendiri.
  - c. Mesin yang tidak bisa digunakan tanpa bantuan manusia.
  - d. Mesin yang hanya bisa memanaskan makanan.
7. **Kecerdasan Artifisial dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Manakah dari berikut ini adalah contoh penggunaan KA?**
- a. Menggunakan mesin tik
  - b. Menggambar dengan tangan
  - c. Mengirim surat melalui pos
  - d. Menggunakan mobil otonom
8. **Mesin yang dapat mengenali suara kita dan memberikan jawaban otomatis adalah contoh dari ....**
- a. Mesin cerdas
  - b. Mesin noncerdas
  - c. Algoritma
  - d. Sistem manual
9. **Kecerdasan Artifisial jenis mana yang digunakan untuk menganalisis data besar dan memberikan prediksi tentang kejadian masa depan?**
- a. Pengenalan Suara
  - b. Pengenalan Wajah
  - c. Agen Otonom
  - d. Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*)
10. **Mengapa KA Generatif bisa membuat gambar atau teks yang belum ada sebelumnya?**
- a. Karena KA Generatif bisa belajar dari kreativitas manusia
  - b. Karena KA Generatif menggabungkan data lama menjadi satu
  - c. Karena KA Generatif hanya mengandalkan data sebelumnya tanpa perubahan


- 
- d. Karena KA Generatif membuat gambar dan teks dari data yang ada tanpa pembelajaran



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

### Rubrik Penilaian

Kriteria	Bobot	Sangat Baik (90-100)	Baik (70-89)	Cukup Baik (60-79)	Perlu Ditingkatkan (0-59)
Pemahaman Cara Kerja KA	25%	Penjelasan sangat jelas tentang bagaimana AI belajar dan mengapa penting memberi banyak contoh.	Penjelasan cukup jelas tetapi kurang mendalam.	Penjelasan kurang jelas dan tidak sepenuhnya tepat.	Penjelasan sangat terbatas atau salah.
Penjelasan Proses Pengambilan Keputusan KA	25%	Penjelasan sangat jelas dan memberikan contoh yang tepat tentang bagaimana KA membuat keputusan atau prediksi.	Penjelasan cukup jelas tetapi kurang contoh relevan.	Penjelasan kurang jelas, tanpa contoh yang cukup.	Penjelasan sangat terbatas atau salah.
Pemahaman tentang Pentingnya Data yang Beragam	20%	Penjelasan sangat baik tentang dampak data yang sedikit atau tidak beragam dalam pelatihan KA.	Penjelasan cukup baik tetapi tidak membahas semua dampaknya.	Penjelasan kurang jelas atau tidak membahas semua aspek penting.	Penjelasan sangat terbatas atau salah.
Keterkaitan dengan Pengalaman Praktis	15%	Penjelasan menghubungkan teori dengan pengalaman praktis dalam eksperimen secara sangat jelas.	Penjelasan menghubungkan teori dengan eksperimen tetapi kurang mendalam.	Penjelasan tidak cukup menghubungkan teori dengan eksperimen.	Tidak menghubungkan teori dengan eksperimen.
Kejelasan dan Keteraturan Penulisan	15%	Tertulis dengan jelas, terstruktur, tanpa kesalahan	Tertulis cukup jelas tetapi dengan beberapa	Tertulis kurang jelas atau tidak terstruktur dengan baik.	Tertulis sangat buruk dan sulit dipahami.



		ketik.	kekurangan dalam struktur atau kesalahan kecil.		
--	--	--------	---	--	--

**Total Skor: 100**

- **85-100:** Penjelasan sangat jelas, lengkap, dan sangat relevan dengan eksperimen.
- **70-84:** Penjelasan cukup baik dan relevan, meskipun ada beberapa bagian yang bisa diperbaiki atau diperjelas lebih lanjut.
- **50-69:** Penjelasan kurang jelas, ada beberapa kesalahan atau kekurangan dalam penjelasan dan kaitan dengan eksperimen.
- **<50:** Penjelasan sangat terbatas atau tidak sesuai dengan eksperimen yang dilakukan.

### Lembar Kerja 3.3 (Merefleksi)

#### Refleksi: Etika dan Keterbatasan KA

Sebelum Anda mempelajari lebih lanjut tentang KA di modul selanjutnya, mari ambil waktu sejenak untuk merefleksikan apa yang sudah Anda pelajari di dalam Modul 3 ini.

#### Tujuan:

Membantu peserta pelatihan memahami keterbatasan KA, dampaknya pada manusia, dan prinsip etika yang penting dalam menggunakan KA.

#### Langkah-Langkah Tugas Refleksi:

Refleksikan beberapa hal di bawah ini. Anda dapat menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang tersedia untuk memandu Anda.

##### 1. Batasan KA

Jelaskan **dua keterbatasan utama dari KA** yang Anda pelajari dan apa yang menjadi pendapat Anda tentang keterbatasan ini.

##### 2. Dampak Keterbatasan KA

Ceritakan bagaimana keterbatasan KA tersebut bisa **mempengaruhi cara menggunakan KA di sekolah Anda**.

##### 3. Prinsip Etika dalam KA

Sebutkan **dua prinsip etika** yang penting ketika menggunakan KA (khususnya KA generatif) di sekolah dan contoh konkret penerapannya (sesuai dengan konteks sekolah Anda).

#### Format Penugasan:

- **Buatlah video atau rekaman suara singkat** (maksimal 10 menit) tentang refleksi Anda. Ceritakan jawabanmu untuk tiga langkah di atas. Anda bisa merekamnya dengan **ponsel** atau **komputer**, lalu kirimkan hasilnya di platform pelatihan dalam jaringan (daring) yang sudah disediakan.
- Jika ternyata ada keterbatasan dalam hal akses internet atau perangkat, Anda dapat membuatnya dalam bentuk **tulisan sepanjang 1 halaman** untuk menjelaskan jawaban Anda.



(Hanya jika ada keterbatasan dalam hal akses internet atau perangkat)


This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical margin lines, and the page is completely blank except for the lines themselves.

**Rubrik Penilaian**

Kriteria	Bobot	Sangat Baik (90-100)	Baik (70-89)	Cukup Baik (60-79)	Perlu Ditingkatkan (0-59)
Pemahaman Keterbatasan KA	30%	Menjelaskan dua keterbatasan KA dengan sangat jelas dan contoh yang relevan.	Menjelaskan keterbatasan KA dengan cukup jelas tetapi kurang mendalam.	Penjelasan tentang keterbatasan KA kurang jelas dan tidak mendalam.	Penjelasan sangat terbatas atau salah.
Dampak Keterbatasan KA pada Penggunaan di Sekolah	30%	Menjelaskan dampak keterbatasan KA terhadap penggunaan di sekolah dengan contoh yang jelas.	Penjelasan dampak cukup jelas, tetapi kurang memberi contoh nyata.	Penjelasan dampak kurang jelas dan tidak mengaitkan dengan konteks sekolah.	Tidak ada penjelasan yang jelas atau relevansi dengan sekolah.
Pemahaman Prinsip Etika KA	30%	Menyebutkan dua prinsip etika dengan sangat jelas dan menjelaskan penerapannya dengan baik.	Menyebutkan dua prinsip etika dengan penjelasan yang cukup jelas.	Menyebutkan prinsip etika tetapi penjelasan kurang jelas.	Tidak menyebutkan prinsip etika atau penjelasan sangat terbatas.
Kualitas Penyajian (Video/Audio/Tertulis)	10%	Menyajikan refleksi dengan jelas, terstruktur, dan mudah dipahami, dengan pengucapan yang baik (untuk video/audio) atau penulisan yang rapi dan teratur (untuk tertulis).	Penyajian cukup jelas, tetapi ada sedikit kekurangan dalam struktur atau pengucapan (untuk video/audio) atau penulisan (untuk tertulis).	Penyajian agak sulit dipahami atau kurang terstruktur dengan baik.	Penyajian sulit dipahami atau tidak terstruktur.

**Total Skor: 100**

- **85-100:** Penjelasan sangat jelas dan relevan, penyajian sangat mudah dipahami dan terstruktur dengan baik.
- **70-84:** Penjelasan cukup baik, penyajian mudah dipahami tetapi bisa lebih jelas atau terstruktur lebih baik.

- 
- **50-69:** Penjelasan kurang jelas, dan penyajian memiliki beberapa masalah dalam keterbacaan atau struktur.
  - **<50:** Penjelasan tidak memadai, dan penyajian sulit dipahami atau tidak terstruktur dengan baik.

## Daftar Pustaka

- Abdaladze, N. (n.d.). *What is AI? A Complete Primer on Artificial Intelligence*.  
<https://skillcrush.com/blog/what-is-artificial-intelligence/>
- Adriyanto, T., Ramadhani, R. A., Helilintar, R., & Risktyawan, A. (2022, Desember 20). Classification of dog and cat images using the CNN method. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 14(3), 203-208.  
<https://jurnal.fikom.umi.ac.id/index.php/ILKOM/article/download/1116/pdf>
- AICI. (2024, Mei 23). *AI dalam Dunia Medis: Robot Dokter Siap Mengganti Dokter Beneran?* <https://aici-umg.com/article/ai-dalam-dunia-medis/>
- AICI. (2024, Oktober 27). *Chatbot Edukasi AI: Belajar Kapan Saja*. <https://aici-umg.com/article/chatbot-edukasi-ai/>
- AI DRIVR. (2024, April). *Tesla's New Autopark is NEXT LEVEL* [Movie].  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=2dbPrItSTp0&embeds\\_referring\\_euri=https%3A%2F%2Finsideevs.com%2F&source\\_ve\\_path=MjM4NTE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=2dbPrItSTp0&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Finsideevs.com%2F&source_ve_path=MjM4NTE)
- AWS. (2024). *Apa itu AI Generatif?* <https://aws.amazon.com/id/what-is/generative-ai/>
- Brownlee, M. (2016). *Google Assistant vs Siri!* [Video]. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=JFiu5rfnhzo&t=5s>
- ChatGPT. (n.d.). *Homepage*. Retrieved Maret 12, 2025, from <https://chatgpt.com/>
- Code.org. (n.d.). *AI for Oceans*.  
<https://studio.code.org/s/oceans/lessons/1/levels/1?lang=id-ID>
- Constine, J. (2017, Desember 19). *Facebook's facial recognition now finds photos you're untagged in* [Image]. <https://techcrunch.com/2017/12/19/facebook-facial-recognition-photos/>
- Dapur Pacu ID. (2018, September 23). *Tak Mau Pusing Cari Lokasi Parkir? Pakai Parkir Valet Otomatis*. <https://dapurpacu.id/2018/09/23/tak-mau-pusing-cari-lokasi-parkir-pakai-parkir-valet-otomatis/>
- Domingos, P. (2015). *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. Basic Books.
- The Economic Times. (2023, April 25). *AI and Privacy: The privacy concerns surrounding AI, its potential impact on personal data*.  
<https://economictimes.indiatimes.com/news/how-to/ai-and-privacy-the-privacy-concerns-surrounding-ai-its-potential-impact-on-personal-data/articleshow/99738234.cms?from=mdr>
- European Commission. (2019, April 8). *Ethics Guidelines for Trustworthy AI*.  
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- Gemini. (n.d.). *Homepage*. Retrieved Maret 12, 2025, from <https://gemini.google.com/app>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Google. (n.d.). *Teachable Machine*. <https://teachablemachine.withgoogle.com/train>
- Google AI. (2023). *How Google Translate Learns from Data*.  
<https://ai.google/education/>

- Google Maps. (n.d.). *Homepage*. Retrieved Maret 19, 2025, from <https://www.google.com/maps/dir/Monas,+Gambir,+Kecamatan+Gambir,+Kota+Jakarta+Pusat,+Daerah+Khusus+Ibukota+Jakarta/National+Museum+of+Indonesia,+Gedung+Gajah,+Jalan+Medan+Merdeka+Barat,+Gambir,+Central+Jakarta+City,+Jakarta/@-6.1760761,106.8192761,16z/data>
- Google Translate. (n.d.). *Homepage*. Retrieved Maret 19, 2025, from <https://translate.google.com/>
- IBM. (n.d.). *What is artificial intelligence (AI)?* <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence>
- Johnson, A. (2023, Mei 25). *Racism And AI: Here's How It's Been Criticized For Amplifying Bias*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/ariannajohnson/2023/05/25/racism-and-ai-heres-how-its-been-criticized-for-amplifying-bias/>
- Kim, L. (2021, April 12). <https://www.jdpower.com/cars/shopping-guides/what-is-automatic-parking-assist>. <https://www.jdpower.com/cars/shopping-guides/what-is-automatic-parking-assist>
- Kniepkamp, S., Pethig, F., & Kroenung, J. (2024, Juli 22). *Algorithmic Bias in Job Hiring*. Gender Policy Report. <https://genderpolicyreport.umn.edu/algorithmic-bias-in-job-hiring/>
- Larasati, N. (2024, Agustus 14). *Manfaat AI: Tantangan untuk Dunia Pendidikan di Indonesia*. Banten Daily. <https://bantendaily.id/manfaat-ai-tantangan-untuk-dunia-pendidikan-di-indonesia/>
- Luckin, R. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century*. UCL Institute of Education Press. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10178695/1/Machine%20Learning%20and%20Human%20Intelligence.pdf>
- Lutfi, A. (2024, Desember 31). *Ilmuwan Latih Robot Berbasis AI untuk Bedah Pasien*. Technologue. <https://technologue.id/ilmuwan-latih-robot-berbasis-ai-untuk-bedah-pasien>
- Malervy, J. (2024, February 24). *Most Frequently Asked Questions (FAQs) about Google Gemini* [Image]. <https://aigptjournal.com/ai-resources/faqs-google-gemini/>
- Marcus, G., & Davis, E. (2019). *Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust*. Pantheon Books.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12-14. <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. UNESCO Publishing. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill Education.
- NVIDIA. (n.d.). *Generative AI*. <https://www.nvidia.com/en-us/glossary/generative-ai/>
- O'Brien, M. (2024, Maret 26). *How AI Is Transforming Finance*. Oracle. <https://www.oracle.com/id/erp/financials/ai-finance/>

- Pijlselman, M., & Emmelkamp, T. (2024, November 14). *AI and Sustainability: Opportunities, Challenges, and Impact*. EY. Retrieved Maret 12, 2025, from [https://www.ey.com/en\\_nl/insights/climate-change-sustainability-services/ai-and-sustainability-opportunities-challenges-and-impact](https://www.ey.com/en_nl/insights/climate-change-sustainability-services/ai-and-sustainability-opportunities-challenges-and-impact)
- POWER Bear. (2024, November 12). *How POWER Bear Waste Bins Enhance Recycling with Smart Sorting Technology*. <https://www.germandistribution.com/articles/how-power-bear-waste-bins-enhance-recycling-smart-sorting-techniques>
- Prahitaningtyas, A. (2023, Juli 28). *Artificial Intelligence (AI): Etika dan Implementasinya dalam Pendidikan*. REFO Indonesia. <https://www.refoindonesia.com/artificial-intelligence-ai-etika-dan-implementasinya-dalam-pendidikan/>
- PuskoMedia Indonesia. (2025, Februari 14). *Chatbot yang Paham Emosi Pengguna: Memanfaatkan AI dalam Analisis Sentimen* [Image]. <https://www.puskomedia.id/blog/chatbot-yang-paham-emosi-pengguna-memanfaatkan-ai-dalam-analisis-sentimen/>
- Rafalski, K. (2025, February 26). *AI in Automotive: Driving the Future of Transportation*. Netguru. Retrieved Maret 12, 2025, from <https://www.netguru.com/blog/ai-in-automotive>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson. <https://aima.cs.berkeley.edu/newchap00.pdf>
- Schoening, S. (2023, November 8). *How Accurate Is Google Translate?* <https://phrase.com/blog/posts/is-google-translate-accurate/#google-translate-accuracy-overview>
- Shakir, U. (2024, October 31). *Google's AI-powered weather app is rolling out to older Pixels* [Image]. The Verge. <https://www.theverge.com/2024/10/30/24283998/google-weather-app-pixel-8-7-6-ai-summaries>
- Shopee. (n.d.). *Homepage*. Retrieved Maret 19, 2025, from <https://shopee.co.id/>
- Ties. (2023, Juli 5). *AI Bisa Juga Dilatih Memilah Sampah untuk Daur Ulang*. Jogja Aja. <https://jogjaaja.com/read/ai-bisa-juga-dilatih-memilah-sampah-untuk-daur-ulang>
- Tokopedia. (n.d.). *Homepage*. Retrieved Maret 19, 2025, from <https://www.tokopedia.com/>
- Topol, E. (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books.
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104/PDF/391104eng.pdf.mult>  
i
- YouTube. (n.d.). *Homepage*. Retrieved Maret 19, 2025, from <https://www.youtube.com/>