



Modul 4

Komunikasi Melalui Tools Kecerdasan Artifisial

(Bimbingan Teknis Guru Koding dan Kecerdasan Artifisial
Jenjang SMP)



Modul 4

Komunikasi melalui tools Kecerdasan Artifisial

Pengarah:

Direktur Jenderal Guru, Tenaga Kependidikan dan Pendidikan Guru

Penanggung Jawab:

Direktur Guru Pendidikan Dasar

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:

Yohan Adi Setiawan, S.Kom.

Winursito Insan, S.T.

Achmad Falichul Hidayat, S.Kom.

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.....	4
Kata Pengantar	5
A. Deskripsi Umum Modul.....	7
A.1. Tujuan Pelatihan	7
A.2. Indikator Capaian Pelatihan.....	7
A.3. Pokok Bahasan.....	7
A.4. Alur Pelatihan	8
B. Pengenalan Kecerdasan Artifisial Sederhana	9
B.1. Jenis Perangkat Kecerdasan Artifisial untuk Komunikasi	10
B.2. Peran Kecerdasan Artifisial dalam Komunikasi.....	10
B.3. Contoh Aktivitas Unplugged Penggunaan Kecerdasan Artifisial.....	11
B.4. Contoh Aktivitas <i>Plugged</i> Penggunaan Kecerdasan Artifisial	15
C. Perangkat Kecerdasan Artifisial	16
C.1. Kecerdasan Artifisial berbasis Input	16
C.1.1. Cara Kerja Sistem Kecerdasan Artifisial berbasis Input.....	16
C.1.2. Contoh Aktivitas <i>Unplugged Chatbot</i> Sederhana	18
C.1.3. Contoh Aktivitas <i>Plugged Chatbot</i> Sederhana	19
C.2. Mengenal Klasifikasi dalam Kecerdasan Artifisial	22
C.2.1. Supervised Machine Learning dalam Klasifikasi	22
C.3. Pemanfaatan penggunaan Kecerdasan Artifisial.....	34
D. Daftar Pustaka	37

Kata Pengantar

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Salam sejahtera bagi kita semua,

Puji syukur kehadirat 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 D 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 D 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, Literasi Algoritma dan Konten Digital, Etika dan Resiko Kecerdasan Artifisial Komunikasi melalui tools Kecerdasan Artifisial yang relevan untuk peserta didik Fase D. 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,

Dr. Rachmadi Widdiharto, MA.



Direktur Guru Pendidikan Dasar

★ Kementerian Pendidikan Dasar dan
Menengah

A. Deskripsi Umum Modul

A.1. Tujuan Pelatihan

- 1) Peserta pelatihan mengidentifikasi konsep komunikasi melalui tools KA.
- 2) Peserta pelatihan menghubungkan memberikan input bermakna ke dalam sistem KA.
- 3) Peserta pelatihan menggunakan chatbot sederhana sebagai alat interaktif.
- 4) Peserta pelatihan menganalisis konsep klasifikasi dalam KA untuk mengolah dan mengelompokkan data.
- 5) Peserta pelatihan mengembangkan desain sederhana berbasis KA.

A.2. Indikator Capaian Pelatihan

- 1) Peserta pelatihan mengidentifikasi konsep komunikasi dengan KA dan berbagai tools KA.
- 2) Peserta pelatihan menjelaskan prinsip input bermakna dalam sistem KA.
- 3) Peserta pelatihan menggunakan fungsi chatbot sederhana.
- 4) Peserta pelatihan menganalisis konsep klasifikasi dalam KA.
- 5) Peserta pelatihan menyusun dan menguji input bermakna dalam chatbot atau sistem KA lainnya.
- 6) Peserta pelatihan mengintegrasikan chatbot dalam input sistem KA.
- 7) Peserta pelatihan melakukan eksperimen klasifikasi dalam KA.
- 8) Peserta pelatihan mengembangkan desain sederhana berbantuan KA.
- 9) Peserta pelatihan mengevaluasi chatbot sederhana dalam input sistem KA.
- 10) Peserta pelatihan menganalisis faktor yang memengaruhi klasifikasi KA.

A.3. Pokok Bahasan

- 1) Pengenalan Kecerdasan Artifisial Sederhana
 - a. Jenis perangkat Kecerdasan Artifisial untuk komunikasi
 - b. Peran Kecerdasan Artifisial dalam komunikasi
- 2) Perangkat Kecerdasan Artifisial
 - a. Cara kerja sistem Kecerdasan Artifisial berbasis input
 - b. Konsep klasifikasi dalam Kecerdasan Artifisial
 - c. Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial dalam kehidupan

A.4. Alur Pelatihan

Alur pelatihan Modul 4 Komunikasi melalui tools Kecerdasan Artifisial menggunakan pendekatan pembelajaran mendalam yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Alur Pelatihan Modul 4 – Komunikasi melalui tools Kecerdasarn Artifisial

Hari	Topik	Elemen Pembelajaran Mendalam	Aktivitas	Tagihan	Moda	JP
Hari ke-1	Komunikasi melalui tools Kecerdasan Artifisial	Memahami	Menjelaskan komunikasi melalui tools Kecerdasan Artifisial. Menyusun peta konsep penerapan komunikasi melalui tools Kecerdasan Artifisial	LK. 4.1. Meringkas bermakna atau peta konsep Komunikasi melalui tools Kecerdasan Artifisial LK. 4.2. Memahami melalui Forum Diskusi terkait komunikasi melalui tools Kecerdasan Artifisial	Daring melalui tugas mandiri di LMS	1
			Mengaplikasi	LK. 4.3. Menggunakan peran kecerdasan artifisial dalam komunikasi	Daring melalui tugas terstruktur kelompok	2
			Merefleksi	LK 4.4. Mengisi Jurnal Refleksi	Daring mandiri melalui aktivitas di LMS	1

B. Pengenalan Kecerdasan Artifisial Sederhana

Sistem atau perangkat lunak yang meniru kecerdasan manusia untuk menyelesaikan tugas tertentu menggunakan algoritma disebut Kecerdasan Artifisial (KA). Meskipun tidak memiliki kesadaran atau pemahaman seperti manusia, KA ini dapat memproses data dengan cepat dan memberikan jawaban yang bermanfaat dalam berbagai konteks komunikasi. Chatbot, asisten virtual, dan sistem penerjemah otomatis adalah contoh umum alat komunikasi sederhana.

Chatbot adalah program yang dapat mempelajari data pengguna dan menjawab pertanyaan mereka. Pengguna dapat menggunakan asisten virtual seperti Google Assistant, Siri, atau Alexa untuk melakukan berbagai tugas komunikasi, seperti mengirim pesan atau mengatur jadwal. Selain itu, teknologi penerjemahan seperti Google Translate secara otomatis menerjemahkan teks dan suara, memudahkan orang berbicara satu sama lain.

B.1. Jenis Perangkat Kecerdasan Artifisial untuk Komunikasi

Terdapat beberapa jenis perangkat KA yang digunakan dalam komunikasi, antara lain:

No	Jenis	Aplikasi	Keterangan
1.	Chatbot	ChatGPT, DeepSeek, Copilot, MetaAI	Membantu pengguna untuk menjawab pertanyaan pengguna secara otomatis.
2.	Assistant Virtual	Google Asisten, Siri, Alexa	Membantu pengguna dalam pencarian informasi dan pengelolaan jadwal.
3.	Penerjemah Otomatis	Google Translate, DeepL	Membantu pengguna dalam komunikasi antar Bahasa
4.	Sistem Pengenal Suara	Google Speech Recognition, NatrualReader	Membantu pengguna untuk mengubah ucapan menjadi teks atau sebaliknya.

Dengan berbagai perangkat KA ini, komunikasi menjadi lebih cepat, efisien, dan lebih mudah diakses banyak orang.

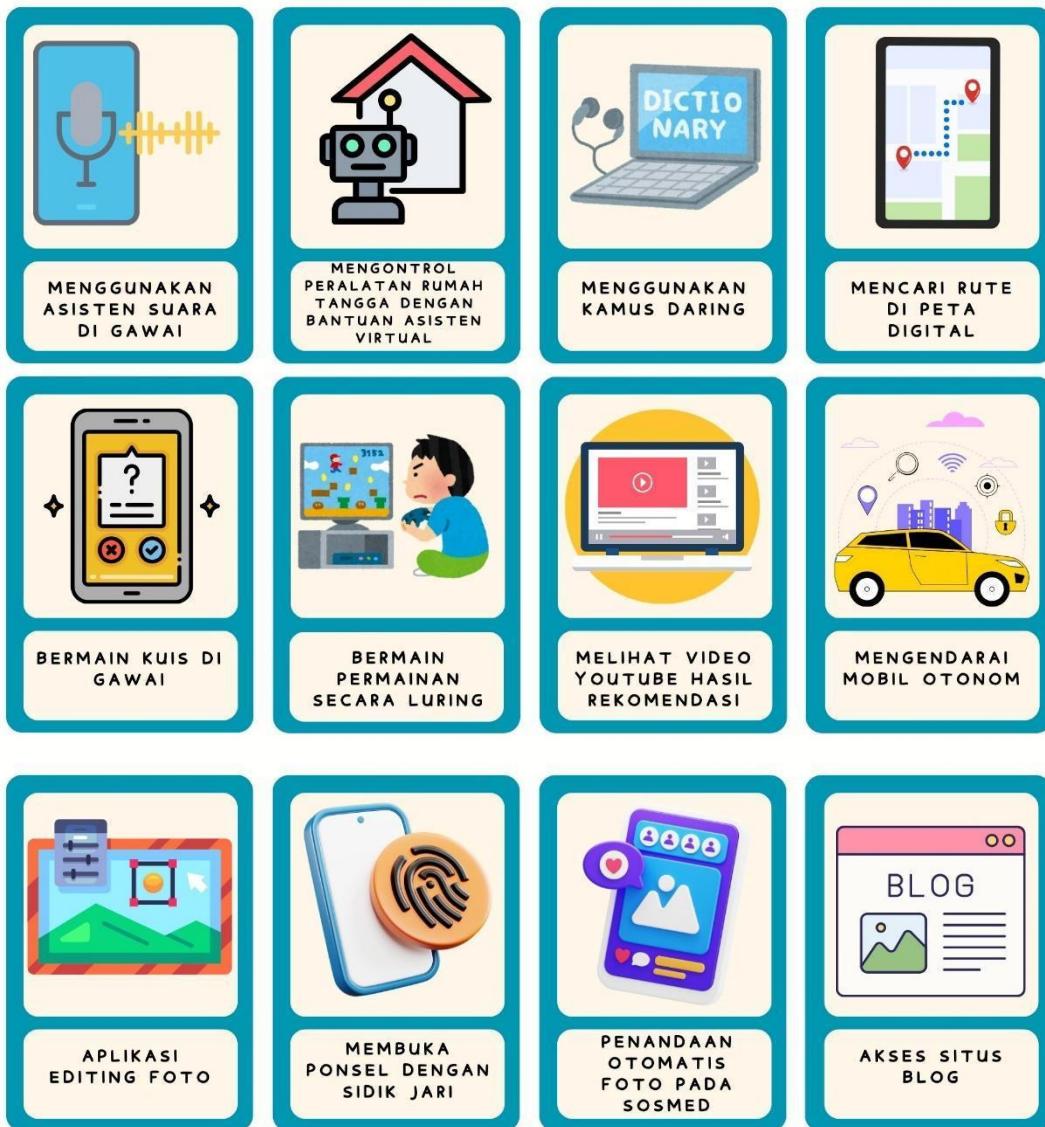
B.2. Peran Kecerdasan Artifisial dalam Komunikasi

Kecerdasaran Artifisial berperan dalam komunikasi dengan cara berikut:

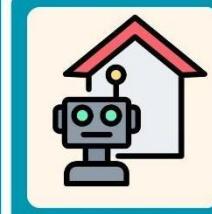
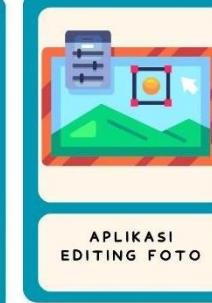
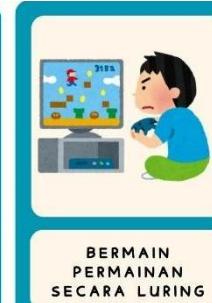
- 1) Meningkatkan effesiensi karena kecerdasan artifisial mempercepat komunikasi dengan respon secara otomatis.
- 2) Membantu dalam penerjemahan karena kecerdasan artifisial memungkinkan orang berbicara antara berbagai bahasa secara instan.
- 3) Meningkatkan aksesibilitas karena KA membantu orang dengan keterbatasan, seperti tunanetra dapat menggunakan text-to-speech.
- 4) Mengoptimalkan informasi karena KA membantu mengatur agenda melalui pengingat otomatis.

B.3. Contoh Aktivitas Unplugged Penggunaan Kecerdasan Artifisial

Dzakir mendapat datasets kartu aktivitas penggunaan KA dibawah ini!



Dari datasets tersebut maka berikut aktivitas yang memiliki KA/ mungkin memakai KA/ tidak menggunakan KA pada tabel dibawah ini!

Memiliki KA	 MENGUNAKAN ASISTEN SUARA DI GAWAI	 MENGONTROL PERALATAN RUMAH TANGGA DENGAN BANTUAN ASISTEN VIRTUAL	 MELIHAT VIDEO YOUTUBE HASIL REKOMENDASI
	 MENGENDARAI MOBIL OTONOM	 MEMBUKA PONSEL DENGAN SIDIK JARI	 PENANDAAN OTOMATIS FOTO PADA SOSMED
Mungkin memakai KA	 MENGUNAKAN KAMUS DARING	 MENCARI RUTE DI PETA DIGITAL	 APLIKASI EDITING FOTO
Tidak menggunakan KA	 BERMAIN KUIS DI GAWAI	 BERMAIN PERMAINAN SECARA LURING	 AKSES SITUS BLOG

Kemudian terdapat datasets yang berisi teks untuk input, proses, dan output seperti dibawah ini!

Input
<div style="border: 1px solid #00AEEF; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>INPUT</p> <p>PERTANYAAN YANG DIUCAPKAN KE GAWAI</p> </div> <div style="border: 1px solid #00AEEF; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>INPUT</p> <p>SDATA PENAYANGAN ANDA SEBELUMNYA DAN DATA DARI PENGUNA DENGAN PROFIL SERUPAIDIK JARI UNTUK MEMBUKA KUNCI GAWAI</p> </div> <div style="border: 1px solid #00AEEF; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>INPUT</p> <p>SIDIK JARI UNTUK MEMBUKA KUNCI GAWAI</p> </div> <div style="border: 1px solid #00AEEF; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>INPUT</p> <p>DATA LALU LINTAS, DATA DARI SENSOR MOBIL DAN TANGGAL PEMETAAN DARING</p> </div>
Proses
<div style="border: 1px solid #E91E63; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>PROSES</p> <p>MEMPREDIKSI RUTE TERBAIK UNTUK MENAVIGASI KE LOKASI YANG DIINGINKAN DAN MENGGUNAKAN DATA UNTUK MEMPREDIKSI KAPAN HARUS BERHENTI, MEMPERLAMBAT, MEMPERCEPAT, BERPINDAH JALUR DAN MENGIKUTI RUTE</p> </div> <div style="border: 1px solid #E91E63; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>PROSES</p> <p>MENGENALI UCAPAN DAN MEMPREDIKSI APA YANG ANDA TANYAKAN</p> </div> <div style="border: 1px solid #E91E63; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>PROSES</p> <p>PREDIKSI KLIP VIDEO APA YANG MUNGKIN INGIN ANDA LIHAT</p> </div> <div style="border: 1px solid #E91E63; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>PROSES</p> <p>MENGENALI SIDIK JARI DAN MENGEKSTRAK FITUR UNTUK MENIDENTIFIKASI APAKAH GAMBAR TERSEBUT COCOK DENGAN GAMBAR YANG DISIMPAN</p> </div>
Output
<div style="border: 1px solid #FF9800; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>OUTPUT</p> <p>MENGENDARAI MOBIL DENGAN AMAN TANPA BANTUAN PENGEMUDI MANUSIA</p> </div> <div style="border: 1px solid #FF9800; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>OUTPUT</p> <p>MEREKOMENDASI KLIP VIDEO DI YOUTUBE</p> </div> <div style="border: 1px solid #FF9800; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>OUTPUT</p> <p>MEMUNGKINKAN AKSES KE TELEPON PINTAR JIKA SIDIK JARI DIKENALI DENGAN TINGKAT KEYAKINAN YANG SANGAT TINGGI</p> </div> <div style="border: 1px solid #FF9800; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>OUTPUT</p> <p>SARANKAN HALAMAN WEB DENGAN INFORMASI YANG RELEVAN DENGAN PERTANYAAN ANDA</p> </div>

Dari data Input, Proses, dan Output tersebut tentukan aktivitas KA dibawah ini urutan Input, Proses, dan Outputnya.



Tentukan bagian teks dari input, proses, dan output berdasarkan aktivitas yang memiliki KA dibawah ini!

Aktivitas	Input	Proses	Output
 MENGUNAKAN ASISTEN SUARA DI GAWAI	INPUT PERTANYAAN YANG DIUCAPKAN KE GAWAI	PROSES MENGENALI UCAPAN DAN MEMPREDIKSI APA YANG ANDA TANYAKAN	OUTPUT SARANKAN HALAMAN WEB DENGAN INFORMASI YANG RELEVAN DENGAN PERTANYAAN ANDA
 MENGENDARAI MOBIL OTONOM	INPUT DATA LALU LINTAS, DATA DARI SENSOR MOBIL DAN TANGGAL PEMETAAN DARING	PROSES MEMPREDIKSI RUTE TERBAIK UNTUK MENAVIGASI KE LOKASI YANG DIINGINKAN DAN MENGGUNAKAN DATA UNTUK MEMPREDIKSI KAPAN HARUS BERHENTI, MEMPERLAMBAT, MEMPERCEPAT, BERPINDAH JALUR DAN MENGIKUTI RUTE	OUTPUT MENGENDARAI MOBIL DENGAN AMAN TANPA BANTUAN PENGETAHUAN MANUSIA
 MEMBUKA PONSEL DENGAN SIDIK JARI	INPUT SIDIK JARI UNTUK MEMBUKA KUNCI GAWAI	PROSES MENGENALI SIDIK JARI DAN MENGEKSTRAK FITUR UNTUK MENIDENTIFIKASI APAKAH GAMBAR TERSEBUT COCOK DENGAN GAMBAR YANG DISIMPAN	OUTPUT MEMUNGKINKAN AKSES KE TELEPON PINTAR JIKA SIDIK JARI DIKENALI DENGAN TINGKAT KEYAKINAN YANG SANGAT TINGGI
 MELIHAT VIDEO YOUTUBE HASIL REKOMENDASI	INPUT SDATA PENAYANGAN ANDA SEBELUMNYA DAN DATA DARI PENGGUNA DENGAN PROFIL SERUPA DIDIK JARI UNTUK MEMBUKA KUNCI GAWAI	PROSES PREDIKSI KLIP VIDEO APA YANG MUNGKIN INGIN ANDA LIHAT	OUTPUT MEREKOMENDASI SIKAN KLIP VIDEO DI YOUTUBE

B.4. Contoh Aktivitas *Plugged* Penggunaan Kecerdasan Artifisial

Berikut adalah beberapa contoh aktivitas penggunaan Kecerdasan Artifisial (KA) pada aplikasi ponsel terutama pada sistem operasi Android. Berikut contoh aktivitas penggunaan Kecerdasan Aritifisial dalam pengelolaan waktu:

Konteks: Anda sebagai guru akan melakukan manajemen waktu pembelajaran menggunakan ponsel dengan Google Assistant.

No	Aktivitas	Prompt Kecerdasan Artifisial
1.	Aktifkan Google Assistant	“Ok Google, buka asisten”
2.	Buat pengingat Agenda MGMP	“Setel pengingat untuk kegiatan MGMP KKA di SMP Ramah pukul 9.00”
3.	Buat jadwal harian pembelajaran	“Buat jadwal pembelajaran untuk minggu ini dengan waktu 2 jam”
4.	Tanya jadwal hari ini	“Apa jadwal saya hari ini?”
5.	Tambah alarm aktivitas	“Setel alarm untuk kegiatan ekstrakurikuler pukul 15.00 setiap hari Kamis”

C. Perangkat Kecerdasan Artifisial

Kecerdasan Artifisial (KA) dapat digunakan dalam banyak aspek kehidupan, seperti komunikasi, pendidikan, dan hiburan. KA adalah teknologi yang memungkinkan mesin berpikir dan bertindak seperti manusia dalam menyelesaikan berbagai tugas.

C.1. Kecerdasan Artifisial berbasis Input

Kecerdasan Artifisial (KA) adalah teknologi yang memungkinkan mesin untuk berpikir dan bertindak seperti manusia. Pemrosesan input, yang melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber, digunakan oleh sistem untuk menghasilkan prediksi atau keputusan.

C.1.1. Cara Kerja Sistem Kecerdasan Artifisial berbasis Input

Sistem kecerdasan artifisial (KA) bekerja dengan menerima masukan (input) dari pengguna, memprosesnya dengan algoritma tertentu. Kemudian menghasilkan keluaran (output) yang sesuai.



Gambar 1. Alur Input, Proses, Output

1) Input Data

KA menerima data dalam bentuk teks, gambar, suara, dokumen, atau sensor.

Contoh: Penggunaan *chatbot* yang menerima pertanyaan dari pengguna dalam bentuk teks.

2) Proses Data

KA menganalisis data menggunakan algoritma dalam pemelajaran mesinnya (*Machine Learning*).

Contoh: *chatbot* akan memproses data dengan membandingkan pertanyaan pengguna dengan data set yang dimilikinya.

3) Output Data

KA memberikan respon dalam bentuk teks, suara, gambar, atau tindakan otomatis.

Contoh: chatbot memberikan jawaban dalam bentuk teks yang sesuai dengan pertanyaan pengguna.

Untuk menyusun inputan dengan baik pengguna dapat memperhatikan beberapa tahapan sebagai berikut:

No	Susunan Input	Keterangan	Contoh Input
1	Character (c)	Peran yang diinginkan	Jadilah seorang guru koding dan kecerdasan artifisial (c). Buatkan esai tentang Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial dalam Kehidupan (r). Contoh: "Dalam bidang Pendidikan dan Kesehatan di era Revolusi Industri 4.0" (e). Gunakan Bahasa Indonesia yang mudah dipahami oleh peserta didik kelas 7 (a). Hasilnya dalam format esai dengan minimal 500 kata (t). Sertakan perjalanan waktu dan Daftar Pustaka terkait (e).
	Request (r)	Menjelaskan permintaan pengguna	
	Example (e)	Contoh hasil yang diinginkan	
	Adjustment (a)	Tambahan perubahan yang diinginkan (cara penulisan)	
	Type of Output (t)	Format output	
	Extras (e)	Konteks tambahan	
2.	Situation (s)	Masalah yang akan diberikan	Aku seorang guru yang kesulitan dalam membuat soal dengan pedekatan HOTS dan SILO (s). Materi yang diberikan adalah pemanfaatan kecerdasan artifisial (t). Buatkan soal tersebut sebanyak 10 soal dengan bentuk pilihan ganda, opsi pilihan sebanyak 4 buah dengan memperhatikan tingkat pembelajaran beserta
	Task (t)	Tugas yang harus diselesaikan	
	Action (a)	Langkah yang harus diambil	
	Result (r)	Hasil akhir	

No	Susunan Input	Keterangan	Contoh Input
			jawaban (a). Tampilan dalam bentuk tabel (r)

dengan mengetahui bentuk input maka diharapkan dapat terbentuk sebuah input yang baik sehingga memberikan output seperti yang diharapkan.

C.1.2. Contoh Aktivitas *Unplugged Chatbot*

Sederhana

Untuk memahami bagaimana chatbot bekerja maka bisa dibuat kegiatan dengan peran 2 orang sebagai computer (chatbot) dan manusia (memberikan jawaban logis). Pada kesempatan ini akan dibuat aktivitas Peran Pemandu Wisata pada Candi Borobudur. Aturan untuk yang berperan sebagai chatbot sebagai berikut:

- Memberikan jawaban yang sangat singkat atau tidak lengkap
- Mengulang jawaban meskipun pertanyaan berbeda
- Salah memahami pertanyaan
- Memberikan jawaban yang tidak tepat seperti “Silahkan coba lagi” atau “Saya tidak mengerti”

Berikut inspirasi pertanyaan yang diajukan dan respon dari chatbot dan pemandu wisata:

No	Pertanyaan	Chatbot	Pemandu Wisata
1	Apa sejarah Candi Borobudur?	Candi Borobudur adalah tempat wisata di Indonesia. Selamat datang!	Candi Borobudur adalah candi Buddha terbesar di dunia, dibangun pada abad ke-8 oleh Dinasti Syailendra. Candi ini memiliki relief yang menceritakan ajaran Buddha dan digunakan sebagai tempat ibadah
2	Apa makanan khas daerah ini?	Silakan coba makanan di sekitar area wisata	Makanan khas daerah Borobudur dan sekitarnya antara lain Sego Godhog, Kupat Tahu Magelang, dan Getuk Trio

3	Bagaimana cara menuju Candi Borobudur dari Yogyakarta?	Anda bisa menggunakan transportasi umum atau kendaraan pribadi	Dari Yogyakarta, Anda bisa naik bus TransJogja ke Terminal Jombor, lalu naik bus ke Borobudur. Bisa juga menggunakan kereta atau kendaraan pribadi
---	--	--	--

Dari aktivitas tersebut maka dapat dilakukan kegiatan refleksi terkait peran chatbot dalam KA, adapun pertanyaan refleksi yang bisa diajukan sebagai berikut:

- Apa perbedaan utama antara jawaban chatbot dan pemandu wisata?
- Mengapa chatbot bisa memberikan jawaban yang kurang akurat?
- Bagaimana chatbot bisa diperbaiki agar lebih informatif?

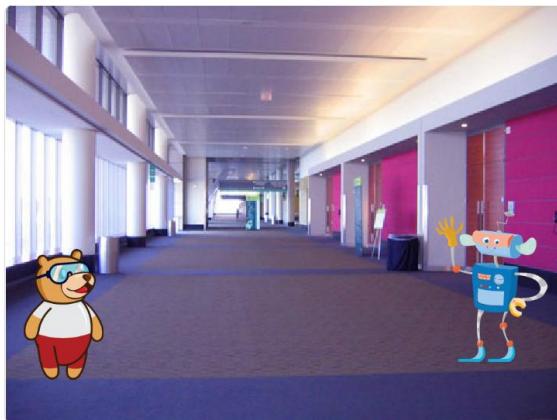
C.1.3. Contoh Aktivitas Plugged Chatbot Sederhana

Pada kesempatan ini akan dibuat sebuah *chatbot* sederhana dengan menggunakan PictoBlox dalam membuat *chatbot*nya. Untuk membuat *chatbot* sederhana maka perlu disiapkan beberapa hal sebagai berikut:

No	Aktivitas	Keterangan
1.	 Sprite Tobi	Sprite aktor berfungsi untuk berinteraksi dengan pengguna. Sprite tobi sebagai pemberi input dari pengguna akan mengirimkan permintaan ke ChatGPT.
	 Sprite Robot Isaac	Sprite Robot Isaac akan menerima hasil dari ChatGPT melalui ekstension dan menampilkan hasilnya.

2.	 <p>Extension ChatGPT</p>	<p>Menghubungkan koding pada PictoBlox ke ChatGPT, dari input ke respon hasil dari ChatGPT.</p> <p>Perhatian!</p> <p>Penggunaan ekstensi ini membutuhkan koneksi Internet dan keterbatasan pemakaian karena tidak menggunakan Application Programming Interfaces (API) pengembang aplikasi sendiri.</p>
3	 <p>Backdrop/ Latar Hall</p>	<p>Latar suasana yang dapat disesuaikan pada contoh ini menggunakan Hall.</p>

Setelah itu buatlah tampilan chat sederhan seperti gambar dibawah ini!



Gambar 2 Tampilan sprite Tobi dan Isaac

Lakukan tahapan pembuatan koding untuk chatbot sederhana sebagai berikut:

No	Koding	Tahapan
1.	Sprite Tobi:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketika bendera hijau di klik 2. Tetapkan (set) "creativity of ChatGPT" bernilai 0.7 (rentang nilai 0 – 1)

	<pre> when green flag clicked set creativity of ChatGPT to [0] set maximum length to [300] define AI ask [] and wait ask [AI] answer broadcast [responAI v] end </pre>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Tetapkan (set) panjang maksimal output bernilai 300 4. Tentukan (define) peran Anda untuk <i>Prompt</i> misal “Anda seorang guru Koding dan Kecerdasan Artifisial yang mengajar di SMP. Berikan jawaban dalam Bahasa Indonesia” 5. Tanya (ask) “Silahkan ketikan pertanyaan seputar Koding dan Kecerdasan Artifisial?” 6. Panggil ask ChatGPT dari jawaban pertanyaan (answer) dengan model “AI”. 7. Kirim pesan (broadcast) “responAI”
2.	<p>Sprite Robot Isaac</p> <pre> when I receive [responAI v] think [Mohon ditunggu!!!] for [2] seconds say [Get AI response] for [10] seconds </pre>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketika menerima pesan (broadcast) “responAI” 2. Berpikir (think) dengan teks “Mohon ditunggu!!!” 3. Sampaikan hasil dengan berkata (say) dari “get AI response” selama 10 detik

Berikut adalah tampilan program



Tampilan Input



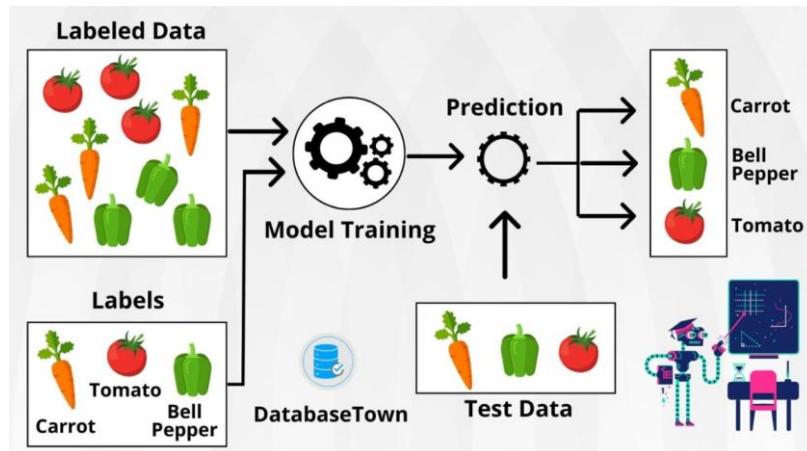
Tampilan Output

dengan menggunakan ChatGPT maka dapat diciptakan chat bot yang interaktif dalam memberikan jawabannya.

C.2. Mengenal Klasifikasi dalam Kecerdasan Artifisial

Kecerdasan Artifisial (KA) telah berkembang dengan cepat dan digunakan dalam berbagai bidang. Salah satu satunya adalah klasifikasi, yaitu proses mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu.

C.2.1. Supervised Machine Learning dalam Klasifikasi



Gambar 3 Supervised Machine Learning

(sumber: <https://databasetown.com/supervised-learning-algorithms/>)

Dalam metode pembelajaran mesin yang diawasi (Supervised Machine Learning), model dilatih untuk membuat prediksi dengan menggunakan data berlabel. Model belajar dari contoh hasil yang sudah diketahui, sehingga mereka dapat mengklasifikasikan data baru dengan pola yang sama. Dalam pengajaran mesin yang diawasi, jalur akan membentuk klasifikasi di mana data akan dikelompokkan ke dalam kategori tertentu, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Model menerima fitur sebagai input dan menghasilkan *label* sebagai *output*. Proses klasifikasi dalam pembelajaran mesin yang diawasi terdiri dari:

- Mengumpulkan dan menyimpan data

Data yang digunakan harus memiliki fitur dan *label*. Pada gambar 3 data terdiri dari:

- Fitur: gambar wortel (carrot), tomat (tomato), dan paprika (bell pepper)
- Label: nama dari masing-masing objek (wortel, tomat, paprika)

- 
- b. Membagi data menjadi data latih (*training*) dan data test
 - Data latih: data yang digunakan untuk melatih model, berisi objek yang sudah diketahui labelnya.
 - Data test: data yang baru digunakan untuk menguji kemampuan model dalam mengklasifikasi objek.

- c. Melatih Model

Melatih model dari data latih (*labeled data*) untuk mengenali pola dalam fitur yang diberikan. Model ini akan membuat aturan untuk memprediksi data berdasarkan karakteristik data:

- *Epochs* adalah jumlah siklus pelatihan yang dilakukan terhadap seluruh dataset dikenal. Semakin besar nilai yang diberikan, semakin baik model memprediksi data. Namun, pastikan komputer yang digunakan memenuhi persyaratan khusus.
- *Batch Size*: adalah jumlah sampel yang diproses sebelum model diupdate. Sebagai contoh, ada 100 gambar dengan ukuran *batch* 20, yang menghasilkan 5 (lima) *batch*. Kemudian lima *batch* ini dimasukkan ke dalam model dan akan selesai dalam waktu satu periode.
- *Learning Rate* adalah kecepatan yang digunakan model untuk menyesuaikan bobot sesuai dengan kesalahan yang terjadi. Ingatlah bahwa sekecil apapun nilai yang ditambahkan akan berdampak besar pada kualitas model belajar.

Epochs

10

Batch Size

16

Learning Rate

0,0001

Memiliki lebih banyak *epochs* meningkatkan kemampuan model untuk mengenali pola,

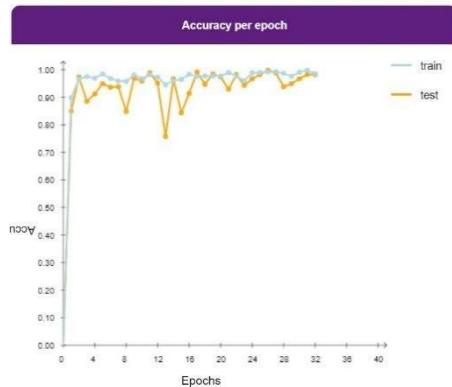
tetapi terlalu banyak *epochs* dapat menyebabkan *overfitting*, yang berarti model terlalu

spesifik pada data latih. Terlalu banyak *batch* dapat mempercepat pelatihan tetapi mengurangi variasi pembelajaran. Jika kecepatan belajar terlalu tinggi, model dapat tidak konvergen, sedangkan jika kecepatan belajar terlalu rendah, model dapat berkembang lebih lambat.

d. Melakukan Prediksi

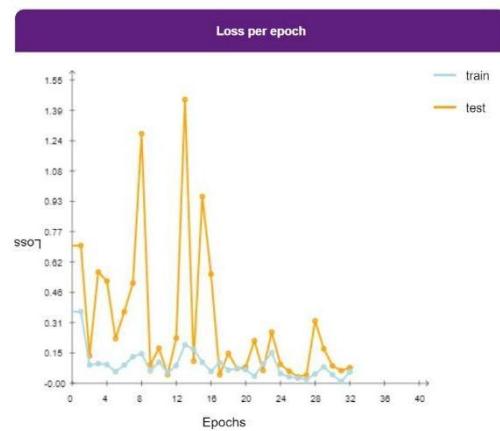
Setelah model terlatih, akan mengirimkan data uji (*test data*) yang tidak memiliki label. Kemudian model akan menganalisis pola dari test data dan mengklasifikasinya ke dalam kategori yang sudah dipelajari. Ada beberapa indikator yang perlu diperhatikan dari hasil melakukan prediksi yaitu:

- o *Accuracy per Epoch*: Persentase data yang diklasifikasikan dengan benar dalam setiap epoch.



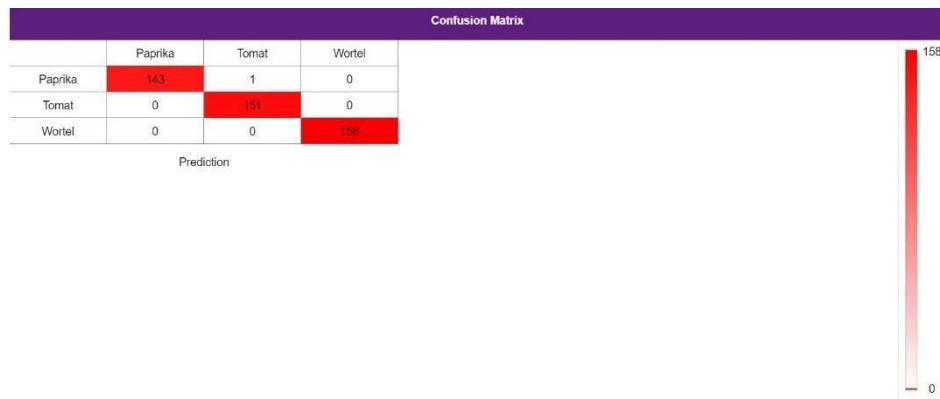
Gambar 3 Accuracy per Epoch

- o *Loss per Epoch*: Kesalahan yang terjadi dalam prediksi, semakin kecil semakin baik.



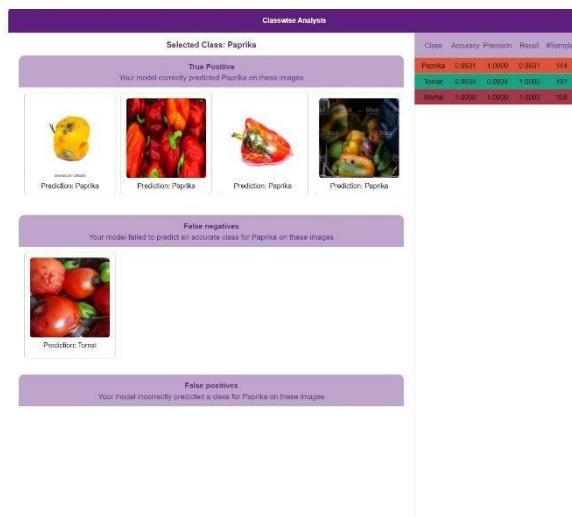
Gambar 4 Loss per Epoch

- o *Confusion Matrix*: Matriks yang menunjukkan jumlah prediksi yang benar dan salah untuk masing-masing kelas. Pastikan antara baris dan kolom jika ingin hasil training baik maka selain kotak berwarna merah harus bernilai 0 (nol).



Gambar 5 Confusion Matrix

- Classwise Analysis: Analisis kinerja model pada setiap kelas berdasarkan:



- True Positive (TP): Prediksi benar untuk kelas positif.
- False Positive (FP): Prediksi salah, di mana model mengklasifikasikan data sebagai positif padahal seharusnya negatif.
- False Negative (FN): Prediksi salah, di mana model mengklasifikasikan data sebagai negatif padahal seharusnya positif.

Jika model mengalami kesalahan dalam klasifikasi, beberapa solusi dapat diterapkan berdasarkan analisis *confusion matrix* antara lain:

- 1) Jika banyak False Positives (FP) (Model terlalu sering mengklasifikasikan sesuatu sebagai positif)
 - Meningkatkan jumlah data negatif dalam dataset.
 - Menggunakan *threshold* yang lebih ketat untuk klasifikasi positif.
 - Menyesuaikan bobot kelas jika ada ketidakseimbangan data (*class imbalance*).
- 2) Jika banyak False Negatives (FN) (Model terlalu sering mengabaikan kategori positif)
 - Meningkatkan jumlah data positif dalam dataset agar lebih seimbang.

- Menggunakan teknik augmentasi data untuk kelas yang kurang terwakili.
- Menggunakan algoritma klasifikasi yang lebih kompleks seperti *deep learning* untuk meningkatkan sensitivitas model.

3) Jika model mengalami akurasi rendah pada kelas tertentu

- Memeriksa apakah data dari kelas tersebut memiliki cukup variasi.
- Melakukan *preprocessing* data lebih baik, seperti normalisasi atau ekstraksi fitur yang lebih baik.
- Menggunakan *transfer learning* untuk meningkatkan akurasi jika dataset terbatas.

4) Jika *loss* tidak menurun secara signifikan

- Mengurangi *learning rate* agar model lebih stabil dalam belajar.
- Menambah jumlah *epoch* agar model bisa belajar lebih lama.
- Menggunakan teknik regulasi seperti *dropout* untuk menghindari *overfitting*.

e. Uji Coba (*testing*)

Setelah prediksi dilakukan, model dilakukan uji coba dengan memperhatikan seberapa banyak prediksi yang dihasilkan.

Dalam melakukan klasifikasi ada beberapa algoritma yang sering digunakan antara lain:

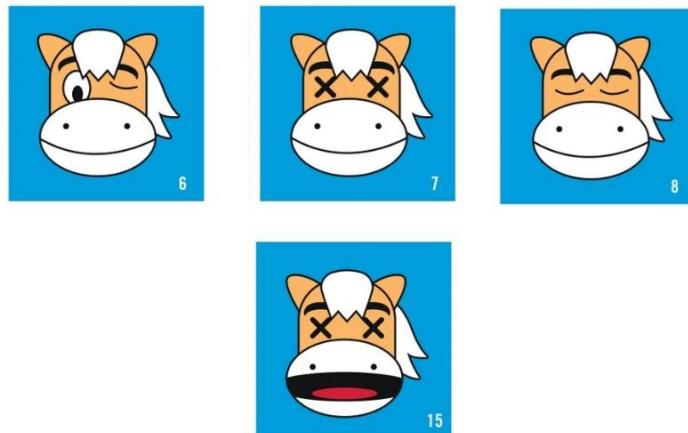
- *K-Nearest Neighbors (KNN)*: Mencari kategori data berdasarkan kemiripan dengan data lain.
- *Decision Tree*: Menggunakan serangkaian aturan berbentuk pohon untuk mengelompokkan data.
- *Support Vector Machine (SVM)*: Mencari garis pemisah terbaik antara dua atau lebih kelas.
- *Neural Networks*: Menggunakan jaringan saraf buatan untuk mengenali pola kompleks.

dengan memperhatikan cara melakukan klasifikasi dalam KA dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analisis.

C.2.2. Contoh Aktivitas Unplugged Klasifikasi

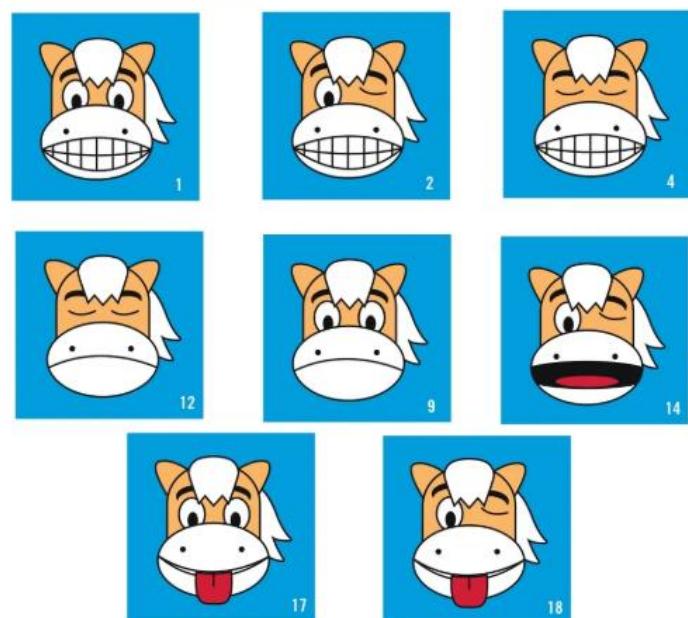
Pandi mendapat datasets gambar kuda yang telah terbentuk kelas (*labels*), Pandi mengamati bahwa pada wajah kuda pada posisi tertentu termasuk kelas menggigit dan kelas tidak menggigit. Berikut klasifikasi dengan kelas menggigit dan tidak menggigit seperti di bawah ini!

Menggigit



Gambar 6 Kelas Kuda menggigit

Tidak Menggigit

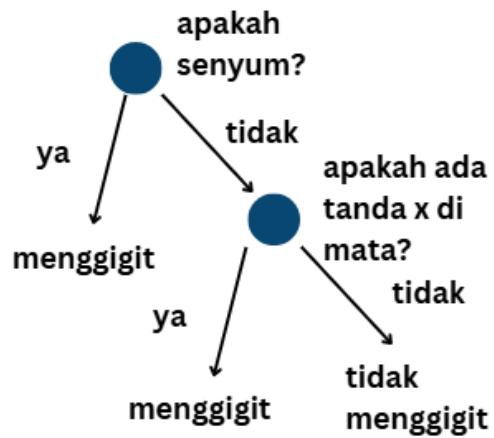


Gambar 7 Kelas Kuda tidak menggigit

Dari data kelas pada gambar 6 dan 7 maka bisa diketahui pola apa saja (*pattern recognition*) yang perlu di perhatikan yaitu:

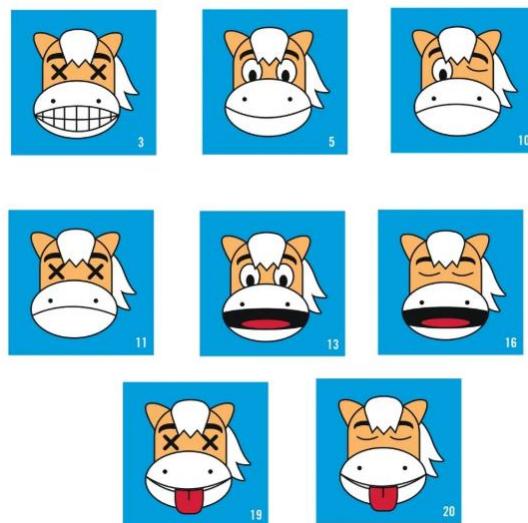
- o Mata
- o Mulut

Dari kelas yang didapatkan maka dilakukan *model training* dengan algoritma *Decision-Tree* (Pohon Keputusan), adapun hasil algoritma pohon keputusan sebagai berikut:



Gambar 8 Algoritma pohon keputusan *model training*

Setelah algoritma diberikan dengan bentuk seperti gambar 8 maka dilakukan test data (uji coba) sebagai berikut. Tentukan gambar kuda mana yang termasuk menggigit dan tidak menggigit berdasarkan data training yang telah di berikan di bawah ini!



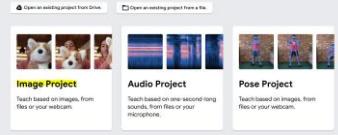
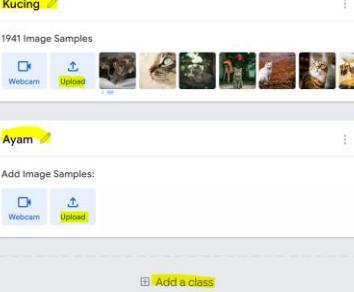
Gambar 9 *Datasets prediction*

Berikut adalah hasil *prediction* yang didapatkan dari gambar 9 seperti dibawah ini!

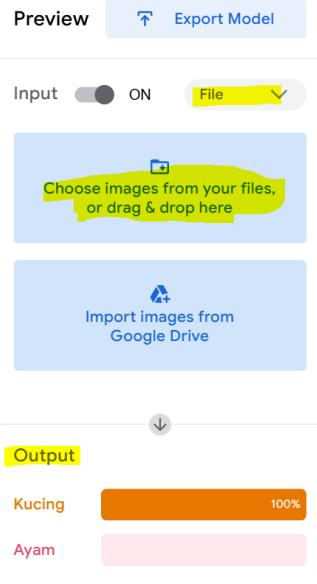
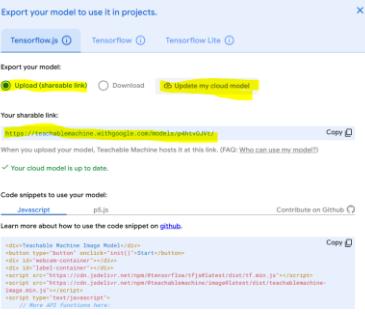
3: menggigit	5: menggigit	10: tidak menggigit	11: menggigit
13: tidak menggigit	16: tidak menggigit	19: menggigit	20: tidak menggigit

C.2.3. Contoh Aktivitas Penerapan Klasifikasi

Dengan menggunakan TeachableMachine Google akan menyusun mesin pembelajaran tentang klasifikasi gambar binatang dengan kelas kucing dan ayam berikut tahapan pembuatannya.

No	Aktivitas	Keterangan
Membuat Projek		
1.		Kunjungi situs TeachableMachine di https://teachablemachine.withgoogle.com/ kemudian pilih "Get Started"
2.		Buatlah projek dengan memilih <i>Image Project</i>
3.		Pilih jenis projek <i>Standard Image Model</i>
Membuat Kelas		
1.		Kemudian buat 2 kelas yaitu Kucing dan Ayam dengan mengklik ikon pensil. Apabila membutuhkan kelas lain maka klik tombol "Add Class". Kemudian masukan dataset dengan mengklik ikon "Upload" cari posisi datasets gambar kucing dan ayam masukan semuanya. Sumber dataset dapat diambil di https://s.id/asetbimtekkasmp2025
Melakukan Training		

No	Aktivitas	Keterangan									
1.	<p>Training</p> <p>Train Model</p> <p>Advanced </p> <p>Epochs: 50  </p> <p>Batch Size: 32  </p> <p>Learning Rate:</p> <p>0,001  </p> <p>Reset Defaults </p> <p>Under the hood </p>	<p>Model training pilih pilih “Advanced” dengan memasukan parameter:</p> <p>Epochs: 50</p> <p>Batch size: 32</p> <p>Learning Rate: 0.001</p> <p>Kemudian lakukan Train Model, setelah proses training selesai klik tombol Under the hood.</p>									
2.	<p>Accuracy per class</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CLASS</th> <th>ACCURACY</th> <th># SAMPLES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kucing</td> <td>1.00</td> <td>292</td> </tr> <tr> <td>Ayam</td> <td>0.94</td> <td>31</td> </tr> </tbody> </table>	CLASS	ACCURACY	# SAMPLES	Kucing	1.00	292	Ayam	0.94	31	<p>Hasil laporan data training dapat diakses, pastikan tiap kelas menghasilkan ketepatan (accuracy) mendekati nilai 1 dan usahakan tidak kurang dari 0.85 agar hasil Machine Learning mendekati ketepatan.</p>
CLASS	ACCURACY	# SAMPLES									
Kucing	1.00	292									
Ayam	0.94	31									
Testing											

No	Aktivitas	Keterangan
1.	 <p>The screenshot shows the Teachable Machine interface. At the top, there's a 'Preview' button and an 'Export Model' button. Below that is an 'Input' section with a switch set to 'ON' and a dropdown menu set to 'File'. A yellow box highlights the 'Choose images from your files, or drag & drop here' text. Below this is an 'Import images from Google Drive' section. In the 'Output' section, there are two items: 'Kucing' with a progress bar at 100% and 'Ayam' with a progress bar at 0%. A yellow box highlights the 'Choose images from your files, or drag & drop here' text.</p>	Lakukan testing dari hasil training dengan merubah mode Input ke File, kemudian cari posisi file gambar yang akan di uji cobakan. Pastikan hasil output di range 90 – 100%
2.	 <p>The screenshot shows the Teachable Machine interface. It displays a photograph of a colorful rooster. Below the image is an 'Output' section. The first item is 'Kucing' with a progress bar at 0%, and the second item is 'Ayam' with a progress bar at 100%. A yellow box highlights the 'Ayam' prediction.</p>	Apabila hasil output training sudah benar maka ExportModel
Export Model		
1.	 <p>The screenshot shows the 'Export your model' dialog box. It has tabs for 'Tensorflow.js', 'Tensorflow', and 'Tensorflow Lite'. Under the 'Tensorflow.js' tab, the 'Upload (shareable link)' option is selected. A yellow box highlights this option. There are also 'Download' and 'Update my cloud model' buttons. Below this is a 'Your shareable link:' field containing a URL: https://teachablemachine.withgoogle.com/models/p4htvOJVt/. A 'Copy' button is next to the URL. Below the URL is a note: 'When you upload your model, Teachable Machine hosts it at this link. (FAQ: Who can use my model?)' and a checkmark indicating 'Your cloud model is up to date.' At the bottom, there's a 'Code snippets to use your model:' section with 'Javascript' and 'p5.js' tabs, and a 'Contribute on Github' button. A yellow box highlights the 'p5.js' tab.</p>	Setelah mengklik tombol Export Model maka akan muncul dialog Export. Pada Export your Model pilih Upload (shareable link) kemudian klik tombol Upload my cloud model. Akan menghasil link akses di https://teachablemachine.withgoogle.com/models/p4htvOJVt/

Perhatian!

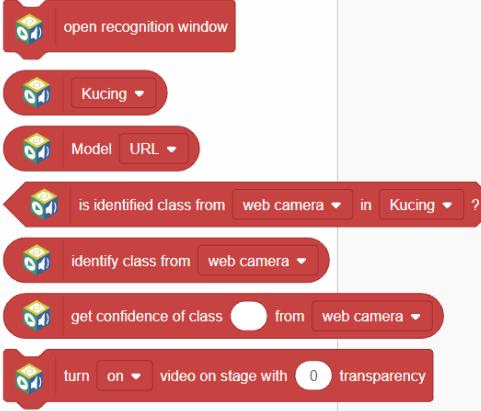
Apabila untuk membuat data menggunakan MachineLearning dari PictoBlox pastikan jumlah dataset sebanyak 100 gambar. Apabila lebih dari itu pastikan komputer yang digunakan memiliki Video Graphics Adapter (VGA) dengan memori minimal 16 Mb.



Setelah proses TeachableMachine selesai dilakukan sekarang dilanjutkan dengan koding pada PictoBlox dengan memilih Extension ML with Teachable Machine, pastikan saat menggunakan extension ini terhubung dengan jaringan internet agar dapat mengakses data ML yang telah dibuat.

Berikut tahapan koding pada PictoBlox

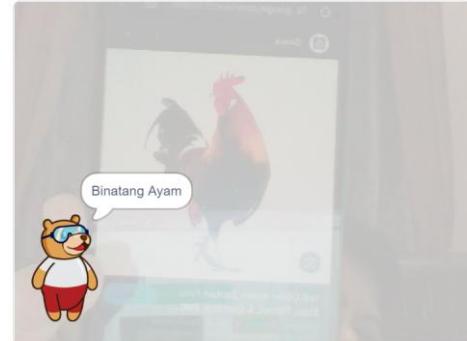
No	Aktivitas	Keterangan
1.	Teachable Machine Create a Model Load a Model	Pada bagian extension, pilih “Load Model”
2.		Pada dialog Load Teachable Machine Model klik tombol Paste. Di Model Type pilih Image, setelah itu tekan Load Model

3.	<p>Image Model</p> 	<p>Maka pada bagian Blockly akan muncul Blockly <i>Image Model</i> yang akan dipakai dalam kegiatan koding.</p>
4.	<p>Blockly Sprite Tobi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketika bendera hijau diklik ● Set posisi si Tobi x: -187, y: -100 ● Set posisi video di backdrop pada Teachable Machine ke 75% transparasi ● Lakukan perulangan, dalam perulangan ● Jika hasil kamera terdeteksi kelas kucing dan nilai kelas kucing lebih dari 90 maka tampilkan tulisan “Binatang Kucing” ● Jika hasil kamera terdeteksi kelas ayam dan nilai kelas ayam lebih dari 90 maka tampilkan tulisan “Binatang Ayam”

Berikut adalah hasil program identifikasi binatang antara kucing dan ayam.



Tampilan Awal



Tampilan Output

C.3. Pemanfaatan penggunaan Kecerdasan Artifisial

Perangkat KA telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam dunia pendidikan. Berikut beberapa pemanfaatannya:

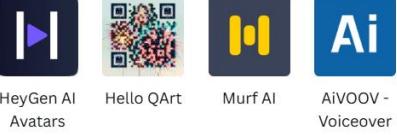
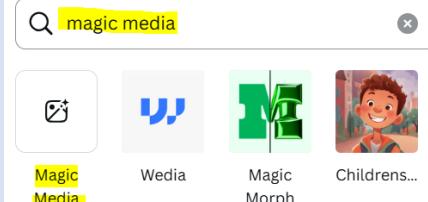
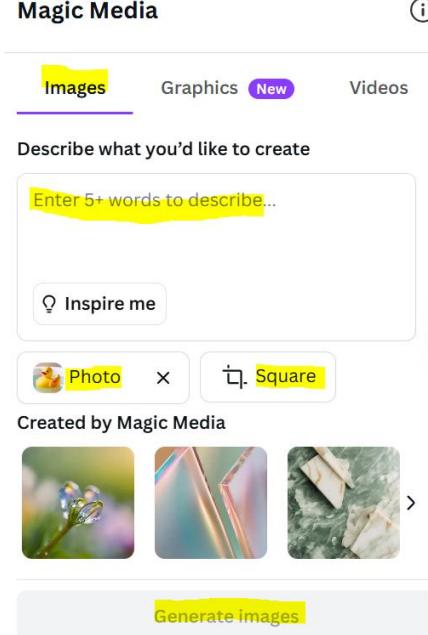
- 1) Pembelajaran digital
- 2) Penyuteringan Teks Otomatis
- 3) Chatbot Pembelajaran
- 4) Desain digital

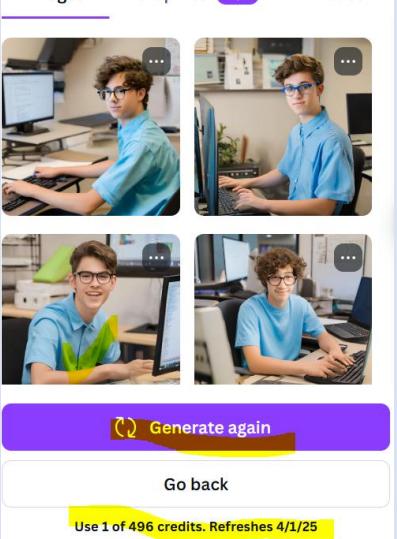
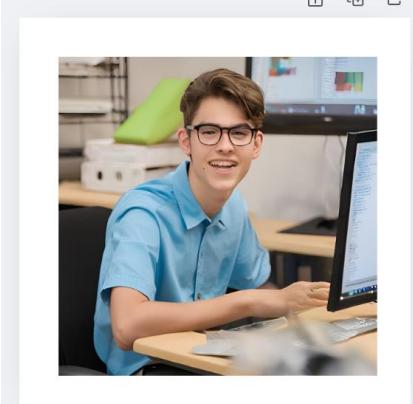
dengan pemanfaatan ini, KA membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran serta memberikan pengalaman belajar yang lebih personal bagi setiap peserta didik.

C.1.1. Contoh Aktivitas Penerapan Desain Sederhana

Buka aplikasi Desain berbasis Kecerdasan Artifisial (KA) dengan Canva pada akun belajar.id yang dimiliki kemudian ikuti tahapan berikut:

No	Aktivitas	Keterangan
1.	 Instagram Post (Square)	Pilih Instagram Post (Square)
2.		Pilih menu Apps

3.		Pilih tab Discover, kemudian klik AI-Powered
4.		Cari dengan kata kunci Magic Media kemudian pilih Magic Media
5.		Pilih tab Image kemudian ketikan Prompt KA yang akan dibuat sebagai contoh “buatkan karakter pemuda laki berusia 20 tahun memakai baju biru, memakai kacamata, dan rambut coklat yang sedang bekerja di depan komputer”. Kemudian pilih jenis Image adalah Photo dan ukuran Square. Setelah itu klik tombol Generate Images.

6.		<p>Hasil gambar akan ditampilkan kemudian pilih gambar yang sesuai dengan input yang telah di berikan dengan mengklik gambar tersebut.</p> <p>Apabila gambar masih kurang sesuai maka lakukan Generate again agar dapat tercipta gambar baru.</p> <p>Apabila gambar yang dihasilkan tidak ada yang sesuai maka lakukan pengulangan penulisan input KAnya.</p> <p>Perhatikan batas penggunaan untuk menciptakan gambarnya.</p>
7		<p>Lanjutkan proses untuk mendesain hasil sehingga desain sesuai dengan keinginan yang diharapkan.</p> <p>Setelah itu lakukan unduh (download) dalam format gambar JPG/PNG.</p>

D. Daftar Pustaka

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
- Google Teachable Machine. (2017). Teachable Machine – Train a computer to recognize your own images, sounds, & poses. URL: <https://teachablemachine.withgoogle.com>
- OpenAI. (n.d.). ChatGPT Overview. URL: <https://openai.com/chatgpt>
- Canva AI-Powered Design. (n.d.). Magic Media AI Image Generator. URL: <https://www.canva.com>
- STEMpedia. (n.d.). PictoBlox – AI & ML Coding Platform for Kids. URL: <https://thestempedia.com/product/pictoblox/>
- Sourav, B. (2022). Animal Image Dataset (90 Different Animals). Kaggle. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/iamsouravbanerjee/animal-image-dataset-90-different-animals>
- Andrew, W. (2022). Machine Learning Simplified: A Gentle Introduction To Supervised Learning. ThemlsBook. <https://github.com/5x12/themlsbook>
- Aman Yandav, CT4Edu. (n.d.). Creative Commons, Attribusi-NonKomersial 3.0 (CC-BY-NC 3.0) - https://www.aiunplugged.org/activity1_cow_horse.pdf
- Mukhriddin. (2023). Fruits and Vegetables dataset. Kaggle. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/muhriddinmuxiddinov/fruits-and-vegetables-dataset>
- Carter Zenka. (2023). Week 1. C.CS50.URL: https://docs.google.com/presentation/d/12s7zQ2vXsVJQ82NlkN8G0YflBN6XlfMMYrYne6W_k40/edit#slide=id.g970b0aa126_0_398
- Klaus D., T. (2024). An Introduction to Image Classification. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-99-7882-3>
- Experiments with Google. (2020). Teachable Machine Tutorial 1: Gather [Video]. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=DFBbSTvtpy4>
- Code.org. (2021). What is Machine Learning? [Video]. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=KHbwOetbmbs>
- WSJ Podcasts. (2023). ChatGPT, Explained: What to Know About OpenAI's Chatbot | WSJ Tech News Briefing [Video]. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qqxdsooKggE>

STEMpedia. (2022). Getting Started with PictoBlox – AI & ML for Kids [Video].
YouTube.
URL:
<https://www.youtube.com/watch?v=FikoUvw3Iyo&list=PLuA0rwK36pMh0HS5UPZ6hBToDj-CBEUtn>