



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN DASAR
DAN MENENGAH
2025

KODING DAN KECERDASAN ARTIFISIAL

Dela Chaerani
Bambang Subeno
Budi Rahayu

SMA/MA KELAS X

Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia.

Dilindungi Undang-Undang.

Penafian: Buku ini disiapkan oleh Pemerintah dalam rangka pemenuhan kebutuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU No. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbarui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel buku@kemendikdasmen.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Koding dan Kecerdasan Artifisial untuk SMA/MA Kelas X

Penulis

Dela Chaerani
Bambang Subeno
Budi Rahayu

Penelaah

Asep Wahyudin
Leli Alhapip

Penyelia/Penyelas

Supriyatno
Maharani Prananingrum
Ervina
Frandi Yuanda
Putri Ainur Islam
Irfan Hadi Yuda

Kontributor

Raden Nur Tsawaabit Faheim Yasin
Indra Kurniawan

Ilustrator

RA Jazilatul Andini

Editor

Yukharima Minna Budyahir

Editor Visual

Nadia Mahatmi

Desainer

Handini Noorkasih

Penerbit

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah

Dikeluarkan oleh

Pusat Perbukuan
Kompleks Kemendikdasmen Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan
<https://buku.kemendikdasmen.go.id>

Cetakan Pertama, 2025

ISBN 978-634-00-2053-3 (no.jil.lengkap)
ISBN 978-634-00-2054-0 (jil.1 PDF)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 10/16 pt., SIL Open Font License.
xii, 308 hlm.: 17,6 × 25 cm.

Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah memiliki tugas dan fungsi mengembangkan buku pendidikan pada satuan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, termasuk Pendidikan Khusus. Sebagai sumber belajar utama dalam pembelajaran, buku dirancang untuk mendukung proses pembelajaran yang terarah, sistematis, dan relevan dengan kebutuhan zaman.

Dalam rangka mendukung terciptanya pembelajaran yang bermutu, pemerintah mengembangkan buku teks utama yang terdiri atas buku siswa dan panduan guru. Buku ini merupakan sumber belajar utama dalam pembelajaran bagi siswa dan menjadi salah satu referensi atau inspirasi bagi guru dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran sesuai karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik. Keberadaan buku teks utama ini diharapkan dapat menumbuhkan generasi yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia; berpengetahuan luas; mandiri; kritis; kreatif; mampu bekerja sama; serta berdaya saing di tingkat nasional maupun global.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkolaborasi dalam upaya menghadirkan buku teks utama ini. Semoga buku teks utama ini dapat menjadi tonggak perubahan yang menginspirasi, membimbing, dan mengangkat kualitas pendidikan kita ke puncak keunggulan.

Jakarta, Oktober 2025
Kepala Pusat Perbukuan,

Supriyatno, S.Pd., M.A.

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat-Nya buku siswa *Koding dan Kecerdasan Artifisial untuk SMA/MA Kelas X* ini dapat diselesaikan. Buku ini disusun untuk membantumu memahami koding sekaligus mengenal kecerdasan artifisial sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan pada Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kemendikdasmen Nomor 046/H/KR/2025.

Materi dalam buku ini memuat enam elemen penting, yakni berpikir komputasional, algoritma pemrograman, literasi dan etika kecerdasan artifisial, analisis data, literasi digital, serta pemanfaatan dan pengembangan KA. Penyajian buku ini dilakukan secara bertahap dengan bahasa yang mudah dipahami dengan contoh yang relevan dengan pengalamanmu. Selain itu, buku ini juga menyajikan aktivitas pembelajaran yang mendorong kreativitas, logika, serta tanggung jawab dalam menggunakan teknologi.

Kami sungguh berharap buku ini tidak hanya menjadi sumber belajar, tetapi juga dapat menumbuhkan minatmu dalam bidang teknologi informasi serta menjadi bekal keterampilan yang bermanfaat di masa depan.

Buku ini bersifat progresif dan terbuka. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal bagi generasi Indonesia Emas 2045 yang menghadirkan insan cakap digital, kreatif, kritis, dan beretika.

Jakarta, Oktober 2025

Tim Penulis



Kata Pengantar	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v

Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	ix
Petunjuk Penggunaan Buku	x

Bab 1 Berpikir Komputasional..... 1

- A. Penerapan Berpikir Komputasional dalam Penyelesaian Masalah Sehari-hari6
- B. Analisis Masalah11
- C. Simulasi Penyelesaian Masalah dengan Berpikir Komputasional13
- D. Integrasi Menggunakan Kecerdasan Artifisial dalam Berpikir Komputasional18

Bab 2 Algoritma dan Pemrograman Lanjut ... 29

- A. Algoritma Dasar33
- B. Implementasi Logika Pemrograman dalam *Flowchart*38
- C. Algoritma Terstruktur dan Penerapannya45
- D. Pengenalan Pemrograman Teks71
- E. Sintaks Dasar Pemrograman74
- F. Analisis Kesalahan (*Debugging*) dalam Kode Program89

Bab 3 Literasi dan Etika Kecerdasan Artifisial 105

- A. Pengenalan Pola Citra dan Suara 110
- B. Profesi di Bidang Kecerdasan Artifisial 117
- C. Keterampilan yang Dibutuhkan dan Perspektif Karier dalam Kecerdasan Artifisial 125
- D. Dampak Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial 128

Bab 4 Integrasi Prompt Engineering dan Design Thinking pada Kecerdasan Artifisial.....143

- A. *Prompt Engineering* 147
- B. Cara Kerja KA dalam Menghasilkan Konten 162
- C. Bias Kecerdasan Artifisial..... 164
- D. Perancangan Sistem KA dengan *Design Thinking* 168
- E. Merancang Sistem KA dengan *Design Thinking* 178

Bab 5 Kreativitas dan Etika Produksi Konten Media Sosial..... 195

- A. Konsep Multimedia.....199
- B. Hak Cipta dan Lisensi Digital.....203
- C. Etika Produksi Konten207
- D. Proses Pembuatan Konten Digital209
- E. Teknik Keamanan Digital dalam Berbagi Konten227

Bab 6 Pengelolaan Informasi Digital..... 235

- A. Pengenalan Basis Data.....240
- B. Jenis-Jenis Basis Data248
- C. Basis Data Relasi.....250
- D. Sekilas tentang SQL dan Server Lokal.....261
- E. Pengolahan Data Dasar271

Glosarium 289
Daftar Pustaka 293

Indeks 297
Profil Pelaku Perbukuan 299

</ Daftar Gambar /> ➔

Gambar 1.1	Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif	11
Gambar 1.2	Simulasi Penyelesaian Masalah.....	14
Gambar 2.1	Contoh Array.....	45
Gambar 2.2	Linear Regresi	60
Gambar 2.3	K-Means Clustering.....	62
Gambar 2.4	Klasifikasi Naive Bayes dengan 3 Kelas (Merah, Oranye, Biru)	68
Gambar 3.1	Alur Tugas <i>Machine Learning Engineer</i>	120
Gambar 3.2	AI <i>research scientist</i> sedang melakukan tugasnya	121
Gambar 3.3	AI <i>Ethic Specialist</i>	123
Gambar 4.1	Cara Kerja LLM.....	147
Gambar 4.2	Alur Cara Kerja Kecerdasan Artifisial (KA)	162
Gambar 4.3	Elemen <i>Design Thinking</i>	169
Gambar 4.4	Tahapan Proses <i>Design Thinking</i>	170
Gambar 4.5	Tampilan Program.....	181
Gambar 5.1	Elemen Multimedia	201
Gambar 5.2	Tangkapan Layar Menu Awal Video Canva	210
Gambar 5.3	Tangkapan Layar Pilihan Menu Jenis Video Canva	211
Gambar 5.4	Tangkapan Layar Pilihan Menu Elemen Video pada Canva.....	211
Gambar 5.5	Tangkapan Layar Menu <i>Filter</i> (Penyaring) Elemen Canva	212
Gambar 5.6	Tangkapan layar cara mengunggah video dari fail yang telah dimiliki.	213
Gambar 5.7	Tangkapan layar cara memilih fail untuk diunggah.	213
Gambar 5.8	Tangkapan layar hasil konten video yang sudah ditambahkan	214
Gambar 5.9	Tangkapan Layar Menu Teks pada Canva	215
Gambar 5.10	Tangkapan Layar Video dengan Tambahan Teks pada Canva	215
Gambar 5.11	Tangkapan Layar Penyuntingan Teks pada Canva	216
Gambar 5.12	Tangkapan Layar Menu Elemen Gambar pada Canva.....	216
Gambar 5.13	Tangkapan Layar Menu Audio pada Elemen Canva.....	217

Gambar 5.14	Tangkapan Layar Menu AI Voice Canva.....	218
Gambar 5.15	Tangkapan Layar Ruang Kerja Utama Penyuntingan Video pada Canva	219
Gambar 5.16	Tangkapan Layar Detail Animasi Video	220
Gambar 5.17	Tangkapan layar memasukan animasi ke dalam objek.....	220
Gambar 5.18	Tampilan Layar Bagikan - Unduh pada Canva.....	221
Gambar 5.19	Tangkapan Layar Detail Unduh pada Canva	222
Gambar 5.20	Tangkapan Layar Pilihan untuk Publikasi pada Canva.....	222
Gambar 5.21	Tangkapan Layar Detail Pilihan untuk Publikasi pada Canva.....	223
Gambar 5.22	Tangkapan Layar pilihan KA pada Canva	225
Gambar 6.1	Piramida DIKW	244
Gambar 6.2	Relasi Antartabel (Tabel Referensi dan Tabel Transaksi).....	261
Gambar 6.3	Menu SQL pada phpMyAdmin.....	265

</ Daftar Tabel />



Tabel 1.1	Perbandingan Masalah Sederhana dengan Masalah Kompleks.....	6
Tabel 2.1	Perbandingan <i>Sequential Search</i> dan <i>Binary Search</i>	52
Tabel 2.2	Perbandingan <i>Selection Sort</i> dan <i>Insertion Sort</i>	55
Tabel 2.3	Perbedaan Bahasa Pemrograman Teksual dan Visual	73
Tabel 2.4	Kode dan Keterangan Sintaks Dasar Pemrograman C	75
Tabel 2.5	Kode, Keterangan, dan Contoh Sintaks Dasar Pemrograman Phyton.....	76
Tabel 2.6	Kode dan Keterangan Sintaks Dasar Pemrograman Java.....	77
Tabel 2.7	Tampilan Contoh Hasil Bahasa Pemrograman Phyton	99
Tabel 3.1	Perbandingan Pengenalan Pola Citra dan Suara	111
Tabel 3.2	Contoh Penerapan dalam Kecerdasan Artifisial	111
Tabel 4.1	Jenis Buah dan Karakteristiknya.....	163
Tabel 4.2	<i>Ideate</i> Berdasarkan Permasalahan.....	172
Tabel 5.1	Daftar Mode Publikasikan pada Canva	223
Tabel 6.1	<i>Record</i> pada Model Basis Data Relasi.....	253
Tabel 6.2	Atribut pada Model Basis Data Relasi	253
Tabel 6.3	Penambahan Peserta Didik Baru dalam Satu Kelas.....	258
Tabel 6.4	Peminjaman Buku Perpustakaan.....	259

Petunjuk Penggunaan Buku

Buku ini hadir untuk menemani perjalanan belajarmu. Di dalamnya, kamu akan menemukan gambaran pembelajaran yang perlu dicapai, langkah-langkah pembelajaran yang dapat kamu ikuti, serta prinsip-prinsip sederhana yang membantumu belajar dengan lebih nyaman. Buku ini juga menjelaskan cara penilaian hasil belajarmu, sehingga kamu dapat mempersiapkan diri dengan lebih baik.

Tujuan Pembelajaran

Pada bagian ini kamu akan menemukan penjelasan mengenai kemampuan yang akan kamu capai setelah menyelesaikan bab tersebut. Tujuan ini akan menjadi arah perjalananmu. Dengan mengetahui tujuan, kamu dapat menentukan fokus belajarmu.



Peta Materi

Peta materi memberikan gambaran umum mengenai isi bab. Peta materi seperti peta jalan yang menunjukkan topik-topik yang akan dipelajari dan keterkaitannya satu sama lain. Dengan begitu, kamu dapat melihat “gambar besar” yang memudahkanmu memahami hubungan antarkonsep.



Kata Kunci

Bagian ini mencantumkan istilah atau konsep penting yang harus kamu kuasai di bab tersebut. Dengan menguasainya, kamu dapat lebih mudah memahami isi materi.



Petunjuk Penggunaan Buku

Formatif Awal

Sebelum memulai pembelajaran, jumlah pertanyaan-pertanyaan berikut berdasarkan pengetahuan dan pengalamanmu sehari-hari.

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat pribadimu.

1. Selama perjalanan dari rumah ke sekolah, Andi menghadapi kemacetan. Ia menggunakan vehicle berpikir komputasional untuk mencari solusi terbaik. Ia mulai dengan membagi masalah menjadi bagian-bagian kecil, seperti mengartikan waktu keterlambatan, mengidentifikasi penyebabnya.

- Berdasarkan uraian di atas, uraian pertanyaan vehicle berpikir komputasional yang dilakukan oleh Andi adalah ...
- algoritma – Penguraian Pola – Algoritma – Identifikasi
 - Identifikasi – Penguraian Pola – Algoritma – Algoritma
 - Penguraian Pola – Identifikasi – Algoritma – Algoritma
 - Algoritma – Identifikasi – Identifikasi – Penguraian Pola
 - Identifikasi – Algoritma – Penguraian Pola – Algoritma
2. Rik sedang mengalami kesulitan untuk hal yang paling sulit dalam kehidupan sehari-hari. Ia ingin memastikan bahwa hasil dari penemuannya tidak akan berdampak buruk pada dirinya. Ia akan menggunakan metode berikut ...
- algoritma
 - algoritma thinking algorithm
 - identifikasi
 - penguraian pola
 - vehicle

Formatif Awal

Formatif awal berupa soal singkat, kuis, atau aktivitas sederhana. Tujuannya untuk melihat sejauh mana pengetahuan awal yang sudah kamu miliki.

Materi Pembelajaran

Bagian ini berisi materi penjelasan konsep atau teori yang perlu kamu pahami. Materi ditulis dengan bahasa sederhana, dilengkapi dengan ilustrasi, contoh kode, diagram, atau cerita yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Tujuannya agar kamu lebih mudah memahami dan dapat langsung membayangkan penerapannya.

A. Penerapan Berpikir Komputasional dalam Penyelesaian Masalah Sehari-hari

Berpikir komputasional penting karena dapat membantumu menghadapi masalah yang kompleks dengan cara yang lebih terstruktur. Berikut diilustrasikan pada masalah yang kompleks, sering kali kamu mengalami kebingungan untuk memulai. Dengan berpikir komputasional, kamu dapat memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah ditangani. Dari situ, kamu dapat mencari jalan, memilih informasi yang benar-benar penting, lalu menyusun langkah penyelesaian yang jelas dan runtut. Hasilnya, masalah yang awalnya terasa berat jadi lebih sederhana untuk diselesaikan. Setelah itu, keterampilan ini juga membantumu terbiasa berpikir efisien dan kreatif dalam menemukan solusi, sehingga bukan hanya berguna dalam dunia teknologi, tapi juga sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari.

Langkahnya sebagai berikut:

Identifikasi masalah	Identifikasi masalah
Identifikasi masalah dengan langkah-langkah:	Identifikasi masalah dengan langkah-langkah:
Penguraian pola dan langkah-langkah	Penguraian pola dan langkah-langkah
Identifikasi bagian-bagian yang penting	Identifikasi bagian-bagian yang penting
Contoh: Contoh soal yang	Contoh: Contoh soal yang

Dengan pemahaman berpikir komputasional, kamu belajar untuk:

- mengetahui masalah yang dihadapi.
- mengetahui masalah yang dihadapi dengan lebih detail.
- mengetahui masalah yang dihadapi dengan lebih detail.
- mengetahui masalah yang dihadapi dengan lebih detail.

Ayo Mengenal!

Jenis Aktivitas : Kelompok
No Aktivitas : BK-R3D-01

1. Observasi dan Identifikasi Masalah
- Amati lingkungan sekitarmu.
 - Temukan satu situasi yang menunjukkan adanya masalah.
 - Tuliskan dalam tabel berikut. Kerjakan seperti contoh yang telah ada.

Identifikasi	Identifikasi masalah	Penguraian Masalah	Identifikasi
Kontes sekolah	Asesmen penguasaan	Alat pelayanan tidak efisien	Waktu istirahat belum pernah menentu

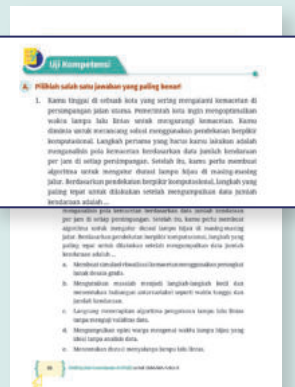
Aktivitas

Agar pembelajaran lebih seru dan bermakna, di setiap bab kamu akan menemukan berbagai aktivitas dengan ajakan “Ayo...”. Aktivitas ini membantu kamu belajar sekaligus mengaplikasikan materi yang sedang dipelajari.

Petunjuk Penggunaan Buku

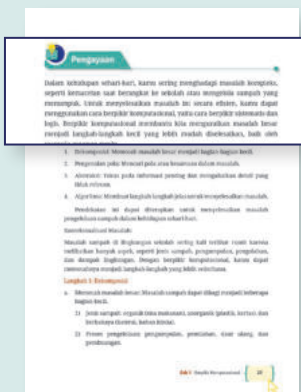
Uji Kompetensi

Di sini kamu akan menemukan soal-soal latihan atau tugas yang mengukur pemahamanmu terhadap materi dalam bab. Soal dapat berupa pilihan ganda, uraian singkat, studi kasus, atau proyek mini. Tujuannya untuk menilai hasil akhir dan melihat penguasaanmu terhadap tujuan pembelajaran di bab ini.



Pengayaan

Bagi kamu yang ingin melangkah lebih jauh, tersedia kegiatan pengayaan. Kegiatan ini berupa tantangan tambahan, proyek kreatif, atau eksplorasi teknologi terbaru yang berkaitan dengan topik bab. Dengan pengayaan, kamu dapat memperdalam pengetahuan sekaligus melatih kreativitasmu.



Refleksi

Refleksi adalah kesempatanmu untuk menengok kembali perjalanan belajar di bab ini. Kamu diharuskan menjawab pertanyaan sederhana yang sudah tersedia di setiap akhir bab.

Refleksi akan membantu kamu mengenal cara belajarmu sendiri dan menjadi lebih siap menghadapi bab berikutnya.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
REPUBLIK INDONESIA, 2025
Koding dan Kecerdasan Artifisial untuk SMA/MA Kelas X
Penulis: Dela Chaerani, Bambang Subeno, Budi Rahayu
ISBN: 978-634-00-2054-0 (jil.1 PDF)

Bab 1

Berpikir Komputasional



?? Apa pendapatmu mengenai penanganan permasalahan sampah sehari-hari di lingkunganmu?

Bagaimana kamu menentukan rute tercepat ke sekolahmu?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari dan mencermati uraian materi beserta aktivitas pembelajaran pada bab ini, kamu diharapkan mampu menerapkan penyelesaian masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari dengan pendekatan berpikir komputasional.



Kata Kunci

- Masalah Kompleks
- Berpikir Komputasional
- Analisis Masalah
- Berpikir Kritis
- Kecerdasan Artifisial



Peta Materi





Dengan pendekatan berpikir komputasional, kamu akan terbiasa berpikir kritis dan kreatif, sistematis layaknya ilmuwan komputer, menganalisis masalah yang kompleks dan strategi pemecahannya, serta berkolaborasi untuk menemukan solusi yang efisien, efektif, dan optimal untuk dijalankan oleh manusia maupun mesin.





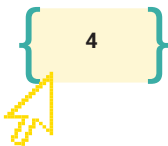
Sebelum memasuki pembelajaran, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut berdasarkan pengetahuan dan pengalamanmu sehari-hari.

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat pribadimu.

1. Selama perjalanan dari rumah ke sekolah, Andi menghadapi kemacetan. Ia menerapkan teknik berpikir komputasional untuk mencari solusi terbaik. Ia mulai dengan membagi masalah menjadi bagian-bagian kecil, seperti menganalisis waktu keberangkatan, memilih rute, dan melihat kondisi lalu lintas. Kemudian ia mengenali waktu-waktu sibuk dari pengalaman sebelumnya, mengabaikan informasi yang tidak penting, dan akhirnya menyusun langkah sistematis untuk memilih rute tercepat menggunakan aplikasi peta.

Berdasarkan cerita di atas, urutan penerapan teknik berpikir komputasional yang dilakukan oleh Andi adalah

- a. Abstraksi → Pengenalan Pola → Algoritma → Dekomposisi
 - b. Dekomposisi → Pengenalan Pola → Abstraksi → Algoritma
 - c. Pengenalan Pola → Dekomposisi → Algoritma → Abstraksi
 - d. Algoritma → Abstraksi → Dekomposisi → Pengenalan Pola
 - e. Dekomposisi → Abstraksi → Pengenalan Pola → Algoritma
2. Siti selalu mengalami kemacetan setiap hari Senin pagi saat berangkat ke sekolah. Ia pun menyadari bahwa hari dan jam tertentu lebih macet dibanding hari lain. Uraian di atas merupakan contoh dari....
 - a. abstraksi
 - b. algoritma (setting algoritma)
 - c. dekomposisi
 - d. pengenalan pola
 - e. berpikir kritis



3. Bayu sering merasa kewalahan ketika harus mengatur waktu belajar, tugas rumah, dan kegiatan ekstrakurikuler. Gurunya menyarankan Bayu untuk mulai menerapkan berpikir komputasional dalam kesehariannya.

Menurutmu, alasan penting penerapan berpikir komputasional bagi Bayu dan peserta didik seusiamu dalam menghadapi tantangan sehari-hari adalah

- a. karena berpikir komputasional membuat peserta didik lebih cepat menghafal pelajaran
- b. karena berpikir komputasional membantu peserta didik memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil dan menyusun solusi secara sistematis
- c. karena berpikir komputasional berguna bagi peserta didik yang ingin menjadi ahli komputer
- d. karena berpikir komputasional membuat peserta didik dapat menggunakan aplikasi peta dan teknologi digital secara otomatis
- e. karena berpikir komputasional dapat membuat peserta didik mengenali masalah secara menyeluruh

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan pengetahuan yang kamu miliki.

1. Bagaimana kamu menanggulangi masalah sampah di sekolah dengan menggunakan langkah-langkah berpikir komputasional (dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma)?
2. Di era digital saat ini, berpikir komputasional dianggap sebagai keterampilan literasi baru abad ke-21, sama pentingnya dengan membaca, menulis, dan berhitung.

Mengapa berpikir komputasional sangat dibutuhkan saat ini?

Berikan alasan logis serta contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari untuk menunjukkan bahwa kemampuan ini penting dimiliki oleh setiap orang, bukan hanya oleh programmer atau ahli komputer.

A. Penerapan Berpikir Komputasional dalam Penyelesaian Masalah Sehari-hari

Berpikir komputasional penting karena dapat membantumu menghadapi masalah yang kompleks dengan cara yang lebih terstruktur. Ketika dihadapkan pada masalah yang kompleks, sering kali kamu mengalami kebingungan untuk memulai. Dengan berpikir komputasional, kamu dapat memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah ditangani. Dari situ, kamu dapat mencari pola, memilah informasi yang benar-benar penting, lalu menyusun langkah penyelesaian yang jelas dan runtut. Hasilnya, masalah yang awalnya terasa berat jadi lebih sederhana untuk diselesaikan. Selain itu, keterampilan ini juga membuatmu terbiasa berpikir efisien dan kreatif dalam menemukan solusi, sehingga bukan hanya berguna dalam dunia teknologi, tapi juga sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari.

Apa itu masalah kompleks? Masalah kompleks adalah masalah yang sulit diselesaikan secara langsung karena melibatkan banyak hal, terdiri atas banyak langkah, mempunyai banyak kemungkinan solusi, atau saling berkaitan satu sama lain. Sebagai contoh, merancang jadwal pelajaran untuk seluruh peserta didik dan guru di sekolah atau mencari solusi untuk mengurangi kemacetan di kota besar. Masalah-masalah seperti ini tidak dapat diselesaikan dengan satu langkah saja. Kamu perlu menganalisis, memecah, dan mengatur langkah-langkahnya dengan rapi.

Tabel 1.1 Perbandingan Masalah Sederhana dengan Masalah Kompleks

Masalah Sederhana	Masalah Kompleks
Dapat diselesaikan dengan langkah langsung.	Perlu analisis dan strategi.
Penyebabnya jelas dan tunggal.	Penyebabnya banyak dan saling terkait.
Solusinya dapat langsung dipraktikkan.	Solusinya perlu uji coba dan evaluasi.
Contoh: Printer tidak aktif.	Contoh: Sistem pencatatan kehadiran peserta didik yang tidak efektif.

Dengan pendekatan berpikir komputasional, kamu belajar untuk:

1. memahami masalah secara menyeluruh,
2. memecah masalah besar menjadi bagian-bagian kecil,
3. mengabaikan detail yang tidak penting dan fokus pada informasi yang relevan,
4. mencari pola dari masalah tersebut, dan
5. membuat langkah-langkah solusi yang logis dan efisien.

Berpikir komputasional banyak digunakan di berbagai bidang, tidak hanya di bidang komputer atau teknologi, tetapi juga di bidang pendidikan, kesehatan, bisnis, hingga ilmu sosial, sehingga mempelajari cara berpikir komputasional penting dilakukan oleh peserta didik seperti kamu.

Ayo Menganalisis!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BK-K10-01

1. Observasi dan Identifikasi Masalah
 - a. Amati lingkungan sekitarmu!
 - b. Temukan satu situasi yang menunjukkan adanya masalah.
 - c. Tuliskan dalam tabel berikut. Kerjakan seperti contoh yang telah ada.

Situasi	Gejala yang Terlihat	Perkiraan Masalah	Dampaknya
Kantin sekolah	Antrean panjang	Alur pelayanan tidak efisien	Waktu istirahat habis untuk menunggu.

2. Temukan akar masalah dengan analisis masalah.
 - a. Pilih satu gejala utama dari situasi yang telah kamu amati.
 - b. Gunakan metode “5 Whys” untuk menelusuri akar masalah. Tanya “kenapa” sebanyak lima kali untuk menggali lebih dalam.
Contoh:
 - 1) Kenapa? Karena pelayanan di kantin lambat.
 - 2) Kenapa pelayanan lambat? Karena hanya ada satu petugas yang melayani semua peserta didik.
 - 3) Kenapa hanya satu petugas yang melayani? Karena petugas lainnya sedang menyiapkan makanan di dapur.
 - 4) Kenapa tidak ada sistem pembagian tugas yang jelas? Karena belum ada SOP (Standar Operasional Prosedur) yang mengatur alur kerja di kantin.
 - 5) Kenapa belum ada SOP? Karena pengelola kantin belum mendapatkan pelatihan manajemen pelayanan.
3. Bagikan dan presentasikan temuanmu!

Setelah memahami cara berpikir ini, kerjakan aktivitas BK-K10-02. Melalui aktivitas tersebut, kamu akan mengamati langsung kondisi kantin sekolah dan melihat lebih dalam berbagai aspeknya, seperti alur pembelian, kebersihan, pengelolaan sampah, dan antrian. Kegiatan ini menerapkan kembali langkah-langkah berpikir komputasional secara lebih nyata dan terstruktur. Kamu akan mengenali pola masalah, menyederhanakan informasi untuk menemukan masalah utama, lalu merancang solusi dalam bentuk langkah-langkah praktis.

Ayo Menganalisis!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BK-K10-02

1. Buat kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. Diskusikan satu kantin sekolah (atau kantin di lingkungan sekitar) yang akan kalian amati.
2. Amati lingkungan kantin.
3. Jawab pertanyaan berikut berdasarkan pengamatan langsung atau pengalaman kalian selama ini.
 - a. Bagaimana alur pembelian makanan/minuman di kantin?
 - b. Apakah terjadi antrean panjang? Jika ya, pada jam berapa biasanya terjadi?
 - c. Apakah area kantin terlihat bersih atau kotor?
 - d. Bagaimana cara pengelolaan sampah di kantin (organik, plastik, sisa makanan)?
 - e. Adakah tempat duduk yang cukup untuk pengunjung?
 - f. Siapa yang terlibat dalam operasional kantin (petugas, peserta didik, guru)?
4. Mengamati Pola
 - a. Pola apa yang terlihat dari pengamatan? Sebagai contoh antrean panjang hanya saat jam istirahat.
 - b. Apakah masalah utama kantin lebih dominan pada pelayanan, kebersihan, sistem antrean, pengelolaan sampah, atau fasilitas?
 - c. Apakah masalah terjadi terus-menerus atau hanya pada waktu tertentu?

5. Menyaring Informasi dan Menyederhanakan Masalah (Abstraksi)
 - a. Tuliskan 3 hal utama yang perlu perbaikan di kantin.
 - b. Hilangkan informasi yang tidak terlalu relevan, contoh: warna meja, jenis seragam petugas kantin.
 - c. Sederhanakan masalah utama dalam satu kalimat.
6. Merancang Algoritma Solusi

Rancang urutan langkah yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah yang sudah disederhanakan. Buat langkah dalam bentuk poin-poin.
7. Refleksi dan Aksi
 - a. Apa satu hal sederhana yang akan kalian lakukan mulai pekan ini untuk membantu perbaikan kantin?
 - b. Mengapa kalian memilih aksi tersebut?
 - c. Hambatan apa yang mungkin terjadi saat melaksanakan aksi tersebut?
 - d. Bagaimana kalian akan mengatasinya?
8. Paparkan hasil analisis kelompok di depan kelas.

Ayo Mengidentifikasi!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : BK-K10-03

1. Tuliskan satu contoh kegiatan sehari-hari yang kamu lakukan, lalu identifikasi penerapan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma dalam kegiatan tersebut.
2. Tulis dalam tabel berikut, lakukan seperti contoh di bawah.

Aktivitas Sehari-hari yang Dilakukan	Bagian-Bagian Pekerjaan (Dekomposisi)	Pola yang Dikenali	Informasi Penting (Abstraksi)	Langkah Solusi (Algoritma)
Menyiapkan bekal sekolah.	Belanja bahan, masak nasi, goreng telur.	Belanja bahan, masak nasi, goreng telur.	Bekal harus cepat dan praktis.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan bahan pada malam hari. 2. Gunakan lauk sisa. 3. Goreng telur terlebih dahulu.

3. Paparkan hasil identifikasimu!

B. Analisis Masalah


Apakah kamu mempunyai kebiasaan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi? Selalu bertanya “mengapa” dan “bagaimana” untuk memahami lebih dalam suatu konsep atau masalah. Apakah kamu mempunyai kemampuan analitis yang kuat? Kamu mampu memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan mudah



Gambar 1.1 Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif

dipahami, serta dapat mengidentifikasi pola, hubungan, dan implikasi dari informasi yang kamu terima? Nah, hal tersebut adalah beberapa ciri bahwa kamu memiliki pemikiran yang kritis. Lalu bagaimana dengan yang belum terbiasa berpikir kritis? Materi berikut akan melatihmu agar terbiasa berpikir kritis dalam menganalisis masalah.

Berpikir kritis merupakan keterampilan penting yang kamu butuhkan pada abad ke-21. Keterampilan ini dapat membuatmu memiliki kemampuan untuk menganalisis informasi secara objektif, mengidentifikasi bias, dan membuat keputusan yang tepat. Pendekatan berpikir komputasional yang berfokus pada pemecahan masalah kompleks secara sistematis dan logis, memiliki potensi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran ini bertujuan antara lain untuk mengeksplorasi potensi dengan mengintegrasikan pendekatan berpikir komputasional untuk memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari.



Ayo Mengidentifikasi!

Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : BK-K10-04

1. Bacalah teks berikut!

Pada semester ini, Dela mengalami penurunan nilai. Ia kaget saat menerima rapor sementara. Nilai matematika dan bahasa Inggrisnya turun cukup drastis dibandingkan semester lalu. Padahal, dua mata pelajaran tersebut yang paling ia kuasai.

Dela merasa sedih dan bingung. Ia sempat berpikir mungkin gurunya terlalu ketat dalam memberi nilai atau soalnya terlalu sulit. Namun setelah dipikir-pikir, ada beberapa perubahan aktivitas dan kebiasaan belakangan ini. Sejak awal semester, Dela mengikuti kegiatan ekstrakurikuler baru yang cukup menyita waktu. Ia juga sering tidur larut karena bermain ponsel sebelum tidur.

Saat belajar, ia merasa cepat lelah dan sulit fokus, terutama ketika mengerjakan tugas atau membaca materi. Beberapa kali ia juga melewatkan latihan soal karena menganggap dirinya sudah paham. Namun saat ujian tiba, ternyata banyak soal yang tidak dapat ia kerjakan dengan baik.

2. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut untuk membantu Dela memahami penyebab turunnya nilai.
 - a. Mata pelajaran apa saja yang mengalami penurunan nilai pada semester ini? Apakah semuanya atau hanya sebagian? (Dekomposisi)
 - b. Apakah penurunan nilai Dela terjadi setelah adanya perubahan rutinitas atau kebiasaan tertentu? Adakah waktu atau situasi tertentu yang memicu penurunan ini? (Mencari Pola)
 - c. Dari berbagai kemungkinan yang ada, menurutmu apa penyebab utama Dela mengalami kesulitan belajar dan kehilangan fokus? (Mengidentifikasi akar masalah)
 - d. Apakah cara belajar Dela selama ini masih efektif untuk mata pelajaran yang sulit? Apa yang perlu diubah dari cara belajarnya? (Mengevaluasi pendekatan)
 - e. Selain belajar dan kebiasaan pribadi, adakah faktor lain yang mungkin memengaruhi kondisi belajar Dela? (Mempertimbangkan berbagai perspektif)

C. Simulasi Penyelesaian Masalah dengan Berpikir Komputasional

Mari lanjutkan pembelajaran dengan mengambil konteks nyata dan relevan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga kamu tidak hanya mempelajari konsepnya secara teoritis, tetapi juga melihat konsep tersebut bermanfaat untuk menyelesaikan masalah nyata.

Pemahaman yang sudah dipelajari pada materi sebelumnya akan disimulasikan supaya kamu lebih memahami dasar-dasar penyelesaian masalah menggunakan pendekatan berpikir komputasional. Simulasi sederhana ini akan membantumu membangun fondasi yang kuat untuk menghadapi masalah yang lebih kompleks di masa depan, baik dalam konteks akademis maupun kehidupan profesional.



Gambar 1.2 Simulasi Penyelesaian Masalah

Pada simulasi ini kamu akan menganalisis masalah dalam menemukan rute tercepat ke sekolah menggunakan cara berpikir komputasional.

Ayo Menganalisis!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : BK-K10-05

1. Berikut masalah utama yang akan kamu selesaikan.

“Bagaimana cara menentukan rute tercepat dari rumah ke sekolah?”

 - a. Masalah ini sering dialami dalam kehidupan sehari-hari. Kadang kamu harus memilih jalan besar yang ramai tapi lurus, atau jalan kecil yang sempit tapi lebih sepi? Atau kombinasi keduanya?
 - b. Gunakan salah satu metode analisis yang telah kamu pelajari.
 - c. Pertimbangkan hal berikut.
 - 1) Jarak antara rumah dan sekolah
 - 2) Kondisi lalu lintas
 - 3) Jenis jalan (jalan utama versus jalan kecil)
 - 4) Jumlah persimpangan
 - 5) Jam keberangkatan
 - 6) Perubahan rute mendadak karena perbaikan jalan atau kecelakaan
2. Menerapkan cara berpikir komputasional.
 - a. Dekomposisi (Memecah Masalah)
 - 1) Pertanyaan yang perlu kamu jawab:
 - a) Di mana lokasi rumahku? (gunakan alamat atau koordinat)
 - b) Di mana lokasi sekolahku?
 - c) Jalan apa saja yang tersedia di antara rumah dan sekolah?
 - d) Apa saja jenis jalan dan kondisi lalu lintasnya?

- 2) Aktivitas:
 - a) Gunakan aplikasi peta digital (Google Maps, Waze, atau lainnya).
 - b) Ambil tangkapan layar area sekitar rumah dan sekolah.
 - c) Catat semua jalan, persimpangan, dan jenis jalannya.
- b. Pengenalan Pola (*Pattern Recognition*)
 - 1) Saat kamu mengamati peta digital, coba perhatikan pola-pola ini:
 - a) Jalan-jalan besar cenderung lebih cepat tapi sering macet.
 - b) Jalan kecil kemungkinan lebih sepi tapi banyak tikungan atau persimpangan.
 - c) Persimpangan sering jadi titik rawan keterlambatan.
 - d) Kemacetan sering muncul pada jam tertentu.
 - e) Jalan yang tidak bisa dilewati ketika hujan (banjir).
- c. Abstraksi
 - 1) Sekarang kamu sederhanakan masalah dengan membuat model graf (*graph*):
 - a) *Node* (Titik): rumah, sekolah, dan persimpangan.
 - b) *Edge* (Sisi): jalan yang menghubungkan titik-titik tersebut.
 - c) *Weight* (Bobot): waktu tempuh atau jarak dari satu titik ke titik lain.
- d. Algoritma
 - 1) Untuk mencari rute tercepat, kamu bayangkan aplikasi Google Maps menggunakan algoritma pintar, seperti berikut.

a) Algoritma Dijkstra

Mencari semua kemungkinan rute dari titik awal (rumah) ke titik tujuan (sekolah) dan menghitung mana yang paling pendek (dalam hal waktu atau jarak).

b) Algoritma A* (A-Star)

Mirip Dijkstra, tapi lebih cepat karena memperkirakan arah tujuan.

e. Simulasi Langkah demi Langkah

1) Input Lokasi

Masukkan lokasi rumah dan sekolah pada aplikasi peta.

2) Kumpulkan Data Jalan

Lihat semua alternatif rute, persimpangan, dan jenis jalan. Simpan data dalam bentuk catatan atau tangkapan layar.

3) Tentukan Rute-Rute Alternatif

Identifikasi semua kemungkinan rute:

a) $R \rightarrow A \rightarrow S$

b) $R \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow S$

c) $R \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow S$

4) Hitung Total Waktu Tempuh

Lihat estimasi waktu untuk tiap rute.

5) Bandingkan Semua Rute

Tentukan mana yang paling cepat. Jika ada 2 rute dengan waktu sama, pilih yang paling stabil atau aman.

6) Tampilkan Hasil

Buat visualisasi (gambar rute), catat estimasi waktu tempuh, dan tuliskan instruksi navigasi langkah demi langkah.

Contoh Kasus (Sederhana):

Kamu mempunyai 3 pilihan rute:

Jalur 1: Rumah → Jalan A → Sekolah → 12 menit

Jalur 2: Rumah → Jalan B → Sekolah → 13 menit

Jalur 3: Rumah → Jalan C → D → Sekolah → 12 menit

Jalur 1 dan Jalur 3 memiliki tingkat efisiensi yang sama. Aplikasi peta kemungkinan besar akan memilih Jalur 1 karena memiliki sedikit persimpangan.

D. Integrasi Menggunakan Kecerdasan Artifisial dalam Berpikir Komputasional

Berpikir komputasional dapat diintegrasikan dengan kecerdasan artifisial (KA) untuk menghasilkan solusi yang efisien. Pada Materi ini akan diuraikan penerapan berpikir komputasional melalui empat kategori utama: *perception* (*sensory*), *data representation*, *reasoning*, dan *learning*, dengan fokus pada penggunaan KA.

1. *Perception (Sensory)*

Perception dalam berpikir komputasional merujuk pada pengumpulan dan pemrosesan data dari lingkungan untuk memahami situasi. Dalam kasus kemacetan, data sensorik dapat berupa informasi *real-time* mengenai kondisi lalu lintas, lokasi pengguna, dan faktor lingkungan seperti cuaca.

a. Pendekatan KA:

- 1) Menggunakan API lalu lintas (seperti Google Maps AP, Waze API) untuk mengumpulkan data *real-time* kecepatan kendaraan, kepadatan lalu lintas, dan kemacetan di berbagai rute menuju sekolah.

- 2) Memanfaatkan sensor IoT (*Internet of Things*) pada lampu lalu lintas atau kamera CCTV untuk mendeteksi kepadatan kendaraan.
 - 3) Mengintegrasikan data cuaca dari sumber seperti BMKG untuk mempertimbangkan faktor-faktor cuaca (hujan) yang dapat memengaruhi waktu tempuh.
- b. Contoh Implementasi: Sistem KA mengumpulkan data GPS dari perangkat pengguna untuk menentukan lokasi awal (rumah) dan lokasi tujuan (sekolah), serta data kepadatan lalu lintas dari API untuk mengidentifikasi ruas jalan yang macet.

2. Data Representation

Data representation melibatkan pengorganisasian data yang dikumpulkan menjadi format yang dapat diproses secara efisien. Dalam konteks ini, data lalu lintas, lokasi, dan waktu harus disusun dalam struktur yang mendukung analisis dan pengambilan keputusan.

a. Pendekatan KA:

- Data lalu lintas direpresentasikan sebagai graf berbobot, dengan simpul (*node*) adalah persimpangan jalan, sisi (*edge*) adalah ruas jalan, dan bobot berupa waktu tempuh atau tingkat kemacetan.
 - Data waktu diwakili dalam format *time series* untuk melacak perubahan kepadatan lalu lintas berdasarkan jam sibuk, contoh: pukul 06.00–08.00 WIB.
 - Data tambahan, seperti cuaca atau peristiwa khusus (misalnya, kecelakaan) diintegrasikan sebagai fitur tambahan dalam model KA.
- b. Contoh Implementasi: Graf berbobot dibuat dengan bobot dinamis yang diperbarui setiap 5 menit berdasarkan data *real-time* dari API lalu lintas, memungkinkan sistem KA untuk memetakan rute secara akurat.

3. Reasoning

Reasoning adalah proses pengambilan keputusan berdasarkan data yang telah diorganisasikan. Dalam hal ini, KA menggunakan logika dan algoritma untuk menentukan rute tercepat menuju sekolah dengan mempertimbangkan kemacetan.

a. Pendekatan KA:

- 1) Menerapkan algoritma Dijkstra atau A* untuk mencari rute tercepat dalam graf berbobot, dengan mempertimbangkan bobot dinamis dari data lalu lintas *real-time*.
- 2) Menggunakan *rule-based reasoning* untuk mengevaluasi kondisi tambahan, seperti menghindari rute yang rawan banjir saat hujan.
- 3) Mengintegrasikan *probabilistic reasoning* untuk memperkirakan kemungkinan kemacetan berdasarkan pola historis (jam sibuk pagi).

b. Contoh Implementasi: Sistem KA mengevaluasi tiga rute alternatif dari rumah ke sekolah, memilih rute dengan waktu tempuh terpendek berdasarkan data *real-time* dan menghindari jalan yang sedang macet atau ditutup karena kecelakaan.

4. Learning

Learning memungkinkan sistem untuk meningkatkan kinerjanya seiring waktu dengan mempelajari pola dari data historis dan umpan balik pengguna. Dalam konteks ini, KA belajar untuk memprediksi rute tercepat dengan akurasi yang lebih baik.

a. Pendekatan KA:

- 1) Menggunakan *machine learning* (model berbasis *reinforcement learning* seperti Q-Learning) untuk mengoptimalkan pemilihan rute berdasarkan pengalaman sebelumnya.
- 2) Menerapkan *deep learning* (LSTM) untuk memprediksi pola kemacetan di masa depan berdasarkan data *time series historis*, seperti kepadatan lalu lintas pada hari kerja versus akhir pekan.
- 3) Mengintegrasikan umpan balik pengguna (waktu tempuh aktual) untuk memperbarui model dan meningkatkan akurasi prediksi.


b. Contoh Implementasi: Sistem KA belajar bahwa rute melalui jalan arteri utama sering macet pada pukul 06.30 WIB berdasarkan data historis, sehingga merekomendasikan rute alternatif melalui jalan lingkungan yang lebih cepat pada jam tersebut.

Contoh Kasus Terintegrasi

Seorang peserta didik di sebuah kota ingin berangkat ke sekolah pada pukul 06.30 WIB. Sistem KA yang menerapkan berpikir komputasional bekerja sebagai berikut.

1. *Perception*: Mengumpulkan data *real-time* melalui Google Maps API atau WAZE API tentang kepadatan lalu lintas di Jakarta dan data cuaca dari BMKG.
2. *Data Representation*: Membuat graf berbobot dengan tiga rute alternatif dari rumah ke sekolah, dengan bobot diperbarui berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan.
3. *Reasoning*: Menggunakan algoritma A* untuk memilih rute tercepat, menghindari jalan yang rawan banjir karena prediksi hujan ringan.
4. *Learning*: Sistem mencatat waktu tempuh aktual peserta didik dan memperbarui model untuk meningkatkan akurasi prediksi rute di masa depan.

Penerapan berpikir komputasional dengan pendekatan kecerdasan artifisial melalui *perception*, *data representation*, *reasoning*, dan *learning* memberikan solusi efektif untuk mengatasi masalah kemacetan saat berangkat ke sekolah. Dengan memanfaatkan data *real-time*, algoritma pencarian rute, dan kemampuan belajar KA, sistem dapat menentukan rute tercepat secara dinamis, mengurangi waktu tempuh, dan meningkatkan efisiensi perjalanan peserta didik tersebut. Pendekatan ini tidak hanya relevan untuk individu, tetapi juga dapat diterapkan pada skala yang lebih besar, seperti pengelolaan transportasi kota untuk mengurangi kemacetan secara keseluruhan.



Ayo Berkarya!

Jenis Aktivitas : Berkelompok

No Aktivitas : BK-K10-06

Peserta didik dibagi ke dalam 5 kelompok. Tiap kelompok akan menyelesaikan masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari dengan analisis masalah dan pendekatan berpikir komputasional. Setiap kelompok mendapat tema berikut sesuai nomor kelompoknya.

1. Pengelolaan sampah rumah tangga yang efisien.
2. Sistem rekomendasi buku di perpustakaan sekolah.
3. Sistem informasi pengelolaan kegiatan ekstrakurikuler sekolah.
4. Mendeteksi dan mencegah perundungan di sekolah.
5. Menghemat penggunaan air di sekolah.



Uji Kompetensi

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

1. Kamu tinggal di sebuah kota yang sering mengalami kemacetan di persimpangan jalan utama. Pemerintah kota ingin mengoptimalkan waktu lampu lalu lintas untuk mengurangi kemacetan. Kamu diminta untuk merancang solusi menggunakan pendekatan berpikir komputasional. Langkah pertama yang harus kamu lakukan adalah menganalisis pola kemacetan berdasarkan data jumlah kendaraan per jam di setiap persimpangan. Setelah itu, kamu perlu membuat algoritma untuk mengatur durasi lampu hijau di masing-masing jalur. Berdasarkan pendekatan berpikir komputasional, langkah yang paling tepat untuk dilakukan setelah mengumpulkan data jumlah kendaraan adalah ...
 - a. Membuat simulasi visualisasi kemacetan menggunakan perangkat lunak desain grafis.
 - b. Menguraikan masalah menjadi langkah-langkah kecil dan menentukan hubungan antarvariabel seperti waktu tunggu dan jumlah kendaraan.
 - c. Langsung menerapkan algoritma pengaturan lampu lalu lintas tanpa menguji validitas data.
 - d. Mengumpulkan opini warga mengenai waktu lampu hijau yang ideal tanpa analisis data.
 - e. Menentukan durasi menyalanya lampu lalu lintas.

2. Siti ditugaskan membuat rencana pengurangan sampah plastik di lingkungan sekolah. Untuk itu, ia mulai membagi tugas kepada anggota kelompoknya, ada yang mendata jenis sampah, ada yang mengamati kebiasaan membuang sampah, dan ada yang merancang solusi. Setelah itu, Siti mengamati bahwa sebagian besar sampah berasal dari kantin pada jam istirahat. Ia lalu menyusun langkah-langkah pengurangan plastik, dimulai dari kampanye, penggantian wadah makanan, hingga evaluasi hasil.

Berdasarkan aktivitas tersebut, pernyataan yang paling tepat menggambarkan penerapan berpikir komputasional yang dilakukan Siti adalah ...

- a. Siti menggunakan algoritma saat membagi tugas kepada teman-temannya secara merata.
 - b. Siti menerapkan dekomposisi ketika menyusun langkah-langkah pengurangan sampah plastik.
 - c. Siti menggunakan pengenalan pola saat mengamati kebiasaan membuang sampah di sekolah.
 - d. Siti menggunakan abstraksi saat mendata jenis sampah.
 - e. Siti menerapkan semua aspek berpikir komputasional secara terpadu dalam menyelesaikan masalah.
3. Pak Dodo menghadapi kemacetan saat berangkat ke sekolah tempatnya mengajar. Sekolahnya sedang mengembangkan sistem berbasis kecerdasan artifisial yang mampu merekomendasikan rute tercepat berdasarkan data *real-time* dan pembelajaran dari waktu tempuh sebelumnya. Sistem ini memanfaatkan data dari Google Maps API, informasi cuaca dari BMKG, serta menerapkan algoritma A* untuk menentukan rute tercepat.

Jika sistem juga dapat belajar dari pola perjalanan Pak Dodo setiap hari dan memperbaiki prediksi rute berdasarkan waktu tempuh aktual, maka aspek berpikir komputasional dan pendekatan KA yang paling dominan sedang diterapkan adalah ...

- a. *Perception*, karena sistem mengumpulkan data dari API dan sensor untuk mendeteksi kondisi jalan secara *real-time*.

- b. *Reasoning*, karena sistem membuat keputusan rute tercepat dengan mempertimbangkan banyak faktor secara logis.
- c. *Learning*, karena sistem memanfaatkan data historis dan umpan balik untuk meningkatkan akurasi prediksi rute.
- d. *Data representation*, karena data lalu lintas diubah menjadi graf berbobot untuk membantu pemilihan rute.
- e. *Sensory*, karena sistem memanfaatkan data historis dan umpan balik untuk meningkatkan akurasi prediksi rute.

B. Kerjakan soal-soal berikut!

1. Masalah sampah di lingkungan sekolah sering menjadi tantangan yang berdampak pada kebersihan, kesehatan, dan kenyamanan warga sekolah. Sebagai peserta didik yang memahami pendekatan berpikir komputasional, kamu diminta untuk mengusulkan solusi terhadap masalah tersebut.

Jelaskan caramu merancang solusi masalah sampah di sekolah dengan menggunakan empat pilar berpikir komputasional (dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma). Sertakan contoh konkret di setiap pilar untuk menunjukkan pemahaman dan penerapannya dalam konteks nyata.

2. Buatlah proyek mini dengan judul, “Simulasi Menentukan Rute Tercepat ke Sekolah”.

Berikut langkah-langkah yang harus dilakukan:

- a. Buat peta sederhana dari rumah ke sekolah minimal 3 rute alternatif.
- b. Catat jarak dan kondisi lalu lintas dari setiap rute (dapat menggunakan Google Maps).
- c. Terapkan prinsip berpikir komputasional.
 - 1) Pisahkan masalahnya.
 - 2) Kenali polanya.
 - 3) Abstraksikan data yang penting.
 - 4) Rancang algoritma pemilih rute.
- d. Presentasikan solusi terbaikmu.



Pengayaan

Dalam kehidupan sehari-hari, kamu sering menghadapi masalah kompleks, seperti kemacetan saat berangkat ke sekolah atau mengelola sampah yang menumpuk. Untuk menyelesaikan masalah ini secara efisien, kamu dapat menggunakan cara berpikir komputasional, yaitu cara berpikir sistematis dan logis. Berpikir komputasional membantu kita menguraikan masalah besar menjadi langkah-langkah kecil yang lebih mudah diselesaikan, baik oleh manusia maupun mesin.

Berpikir komputasional terdiri atas empat langkah utama:

1. Dekomposisi: Memecah masalah besar menjadi bagian-bagian kecil.
2. Pengenalan pola: Mencari pola atau kesamaan dalam masalah.
3. Abstraksi: Fokus pada informasi penting dan mengabaikan detail yang tidak relevan.
4. Algoritma: Membuat langkah-langkah jelas untuk menyelesaikan masalah.

Pendekatan ini dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah pengelolaan sampah dalam kehidupan sehari-hari.

Kontekstualisasi Masalah:

Masalah sampah di lingkungan sekolah sering kali terlihat rumit karena melibatkan banyak aspek, seperti jenis sampah, pengumpulan, pengolahan, dan dampak lingkungan. Dengan berpikir komputasional, kamu dapat memecahnya menjadi langkah-langkah yang lebih sederhana.

Langkah 1: Dekomposisi

- a. Memecah masalah besar: Masalah sampah dapat dibagi menjadi beberapa bagian kecil.
 - 1) Jenis sampah: organik (sisa makanan), anorganik (plastik, kertas), dan berbahaya (baterai, bahan kimia).
 - 2) Proses pengelolaan: pengumpulan, pemilahan, daur ulang, dan pembuangan.

- 3) Pihak yang terlibat: masyarakat, petugas kebersihan, pemerintah, dan organisasi daur ulang.
- b. Contoh: Fokus pada pemilahan sampah di rumah sebagai langkah awal.

Langkah 2: Pengenalan Pola

- a. Cari pola dalam data sampah.
 - 1) Banyak sampah plastik berasal dari kemasan makanan.
 - 2) Sampah organik sering menumpuk di dapur.
 - 3) Sampah berbahaya seperti baterai jarang dipisahkan dengan benar.
- b. Pola ini membantu kita menentukan prioritas, contohnya membuat tempat sampah terpisah untuk plastik dan organik.

Langkah 3: Abstraksi

- a. Fokus pada hal penting: sebagai contoh, untuk mengurangi sampah plastik, fokuskan pada penggunaan tas belanja kain dan menghindari detail seperti merek kemasan.
- b. Abaikan informasi yang kurang relevan, seperti warna tempat sampah selama fungsinya jelas.

Langkah 4: Algoritma

- a. Buat langkah-langkah penyelesaian.
 - 1) Siapkan tiga tempat sampah: organik, anorganik, dan berbahaya.
 - 2) Edukasi teman-teman di sekolah mengenai cara memilah sampah.
 - 3) Kumpulkan sampah organik untuk kompos dan anorganik untuk daur ulang.
 - 4) Serahkan sampah berbahaya ke tempat pengolahan khusus.
 - 5) Pantau dan evaluasi pengelolaan sampah setiap pekan.
- b. Hasil: Dengan langkah-langkah ini, masalah sampah menjadi lebih terkelola dan solusinya dapat diterapkan oleh sekolah atau komunitas secara efisien.



Setelah mempelajari materi pada bab ini, mari luangkan waktu sejenak untuk merenung dan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut di buku catatanmu.

1. Pemahaman Baru

Hal atau konsep apa yang paling menarik yang kamu pelajari di bab ini? Mengapa kamu menganggapnya menarik atau penting? Jelaskan dengan kata-katamu sendiri.

2. Penerapan dalam Kehidupan

Hubungkan materi berpikir komputasional ini dengan pengalaman sehari-hari. Apakah sekarang kamu paham mengapa masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari jadi lebih mudah diselesaikan jika menggunakan pendekatan berpikir komputasional? Beri satu contoh situasi nyata dan jelaskan hubungannya dengan berpikir komputasional.

3. Tantangan

Adakah topik yang masih membuat kamu bingung atau ingin kamu dalami lebih lanjut? Rencanakan bagaimana kamu akan mencari tahu atau bertanya. Sebagai contoh, jika kamu masih kesulitan mengimplementasikan algoritma yang dibuat ke dalam bahasa pemrograman, maka kamu akan mencari video penjelasan. Apakah bab ini memunculkan minatmu untuk mempelajari bidang tertentu (pemrograman atau kecerdasan artifisial) di masa depan? Tuliskan refleksimu sesuai dengan kondisi yang kamu alami secara jujur. Refleksi ini tidak dinilai benar/salah, namun akan membantu kamu dan guru memahami perkembangan belajarmu. Menyadari apa yang sudah dipahami dan apa yang belum, merupakan langkah penting dalam proses belajar mandiri.



Bab 2

Algoritma dan Pemrograman Lanjut



Bagaimana sebuah aplikasi di ponsel dapat mengetahui apa yang kamu inginkan hanya dengan satu sentuhan? Bagaimana kamu menyusun langkah-langkah agar komputer dapat “mengerti” dan melakukan perintahmu dengan tepat?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari dan akan mencermati uraian materi beserta aktivitas pembelajaran pada bab ini, kamu diharapkan mampu:

1. menerapkan pemrograman berbasis teks,
2. menerapkan *debugging*,
3. melakukan perbandingan algoritma.

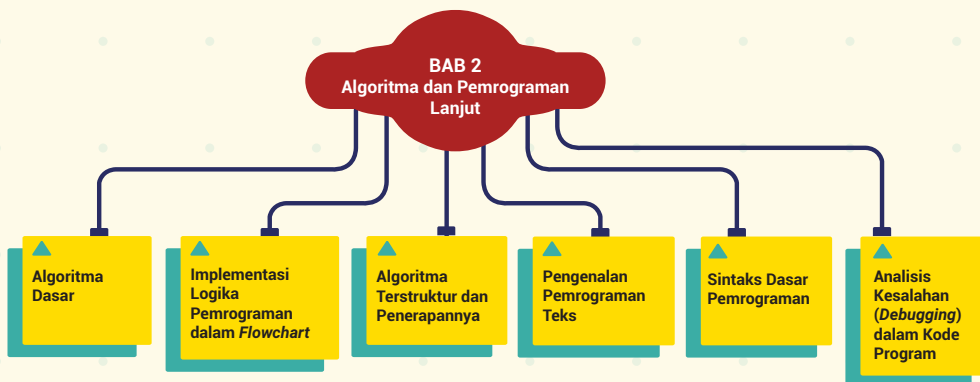


Kata Kunci

- Algoritma
- Pemrograman
- *Flowchart*
- *Debugging*



Peta Materi





Apersepsi

Setiap hari tanpa kamu sadari, kamu menjalankan aktivitas-aktivitas algoritma, seperti menentukan rute tercepat ke sekolah, menyalakan televisi, mengatur jadwal harian, dan mengerjakan tugas. Semua aktivitas tersebut melibatkan langkah-langkah berurutan agar tujuan tercapai dengan benar. Sistem kerja komputer bekerja dengan cara yang sama, mengikuti instruksi langkah demi langkah yang disebut algoritma dan instruksi tersebut ditulis dalam bentuk bahasa pemrograman tertentu. Dengan memahami algoritma dan pemrograman, kamu dapat menciptakan solusi cerdas, mulai dari aplikasi sederhana hingga teknologi yang kompleks. Jika kamu dapat memberi perintah ke komputer seperti kepada robot asisten pribadi, perintah apa yang ingin kamu berikan?

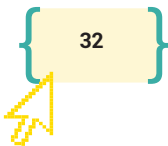




Sebelum memasuki pembelajaran, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut berdasarkan pengetahuan dan pengalamanmu sehari-hari.

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat pribadimu.

1. Menurut pengetahuanmu, algoritma adalah ...
 - a. bahasa pemrograman untuk membuat aplikasi
 - b. kumpulan data yang tersimpan dalam komputer
 - c. rangkaian langkah-langkah logis dan sistematis untuk menyelesaikan masalah
 - d. perangkat keras yang menjalankan program
 - e. aplikasi pendukung kecerdasan artifisial
2. Di bawah ini yang tidak termasuk karakteristik algoritma adalah ...
 - a. *output* yang relevan
 - b. langkah yang jelas dan tidak ambigu
 - c. langkah yang tidak terbatas
 - d. dapat dieksekusi secara efektif
 - e. memahami perintah terstruktur
3. Perbedaan utama antara pemrograman berbasis blok dan tekstual adalah ...
 - a. Pemrograman blok menggunakan bahasa alami, sementara tekstual menggunakan simbol.
 - b. Pemrograman blok hanya digunakan untuk gim, sedangkan tekstual untuk aplikasi.
 - c. Pemrograman blok menggunakan komponen visual, sedangkan tekstual menggunakan penulisan kode.
 - d. Pemrograman blok dan tekstual sama menggunakan komponen visual dan tekstual kode.
 - e. Pemrograman blok dan visual tidak ada perbedaan.



B. Jawablah pertanyaan berikut dengan pengetahuan yang kamu miliki.

1. Mengapa kamu perlu menuliskan langkah-langkah algoritma sebelum membuat program komputer? Sebutkan satu contoh algoritma dalam kehidupan sehari-hari yang sering kamu lakukan!
2. Scratch dan Blockly adalah contoh pemrograman berbasis, sedangkan Python dan C menggunakan pemrograman berbasis.....

A. Algoritma Dasar

Algoritma merupakan langkah-langkah logis yang disusun secara sistematis untuk menyelesaikan masalah atau mencapai tujuan tertentu. Konsep algoritma ini telah kamu pelajari pada fase sebelumnya, seperti cara memahami dan menuliskan urutan instruksi sederhana dan menuliskan urutan langkah ke dalam bentuk *pseudocode*. Pada bab ini, kamu akan kembali meninjau konsep dasar tersebut sebagai fondasi, sebelum melangkah ke penerapan yang lebih kompleks dalam bentuk pemrograman berbasis teks, membandingkan algoritma, dan melakukan *debugging*. Mengingat kembali bahwa pemahaman akan konsep algoritma dasar ini, akan membantu membangun logika berpikir komputasional yang lebih kuat saat menulis kode program dan melakukan *debugging*.

Algoritma tidak terbatas pada bidang ilmu komputer saja, tetapi prinsip-prinsip algoritma dapat diterapkan pada berbagai disiplin ilmu, termasuk matematika, teknik, bahkan proses pengambilan keputusan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks ilmu komputer, algoritma digunakan untuk memproses data, membuat keputusan, dan menyusun program agar dapat menjalankan tugas secara efisien. Namun, konsep algoritma tidak hanya terbatas pada komputer, melainkan juga dapat ditemukan dalam berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari, seperti resep masakan, prosedur perakitan,

atau instruksi pemecahan masalah. Desain algoritma perlu disusun dengan terstruktur dan sistematis dari permasalahan yang jelas sampai dengan solusi yang tepat, sehingga algoritma mudah dipahami.

1. Bentuk Algoritma Dasar

Untuk memudahkan pemahaman dan pengembangan program, bentuk algoritma dapat disajikan dalam berbagai format, seperti uraian naratif, *pseudocode*, tabel Input-Proses-Output (IPO), maupun *flowchart*. Penyajian algoritma dalam bentuk tersebut dapat mempermudah untuk memahami dan menerapkan solusi secara logis dan terstruktur, sehingga kamu terbiasa berpikir langkah demi langkah sebelum menerapkan solusi dalam bentuk kode bahasa pemrograman (koding).



Untuk mengetahui bentuk algoritma dasar, contoh algoritma untuk pemecahan masalah, dan contoh representasi algoritma dalam bentuk *flowchart* silakan pindai QR Code berikut.

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10ax>



Setelah kamu memahami materinya, kerjakan aktivitas berikut secara mandiri ataupun berkelompok.



Ayo Berdiskusi!

Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : AP-K10-01

Menyusun Algoritma Sehari-hari: Langkah Menuju Sekolah

Aktivitas ini merupakan aktivitas berkelompok yang terdiri atas 2-3 orang. Setiap hari kamu melakukan aktivitas pergi dari rumah menuju sekolah hingga duduk di kelas. Susunlah sebuah algoritma langkah menuju sekolah.

1. Tuliskan urutan langkah “Langkah Menuju Sekolah” dalam bentuk narasi. Dari bangun tidur hingga duduk di bangku kelas.
2. Pilihlah satu orang perwakilan untuk membacakan algoritma yang telah kalian tulis.
3. Kelompok lain memperhatikan dan mengevaluasi algoritma yang dibacakan:
 - a. Apakah langkahnya sudah logis dan tidak melompat-lompat?
 - b. Adakah ada perbedaan langkah antara kelompok yang satu dengan yang lain? Jika ada sebutkan!
 - c. Apakah ada langkah yang dapat disederhanakan?
4. Kelompok lain dipersilakan untuk memberikan tanggapan dan mendiskusikannya.



Ayo Menganalisis!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : AP-K10-02

Membuat Algoritma: Langkah Menuju Sekolah dengan Pilihan Jalur

Setiap pagi kamu pergi ke sekolah. Biasanya kamu bangun pukul 05.00. Jika kamu bangun tepat waktu, maka kamu dapat menikmati sarapan dengan tenang dan berangkat jalan kaki lewat jalan biasa. Tapi jika kamu bangun terlambat, maka kamu harus memilih antara dua pilihan berikut.

1. **Naik sepeda sendiri** jika ada sepeda.
2. **Berlari** jika tidak ada sepeda.

Tuliskan algoritma dalam bentuk *pseudocode* berdasarkan cerita di atas.

1. Baca dan memahami soal cerita dengan baik.
2. Tuliskan urutan langkah menggunakan bentuk narasi.
3. Mintalah penjelasan ulang konsep penggunaan kondisi IF-THEN pada guru jika kamu belum benar-benar memahaminya.
4. Ubah urutan langkah tersebut ke dalam bentuk *pseudocode*.
5. Presentasikan hasil algoritma dalam bentuk *pseudocode* untuk mengetahui apakah sudah benar atau masih ada kekurangan.
6. Minta teman yang lain untuk memperhatikan dan memberikan komentar mengenai hal berikut.
 - a. Apakah *pseudocode* sudah lengkap?
 - b. Apakah struktur kondisi yang digunakan sudah benar?
7. Mintalah kepada gurumu untuk memberikan umpan balik dan koreksi.



Ayo Berdiskusi!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : AP-K10-03

Membuat *Flowchart* Menghitung Nilai Rata-Rata

Buatlah *flowchart* menghitung nilai rata-rata dari tiga mata pelajaran (matematika, bahasa Indonesia, dan bahasa Inggris).

1. Bagilah tiga tahapan input-proses-output:
 - a. **Input** : Nilai matematika, bahasa Indonesia, dan bahasa Inggris.

- b. **Proses** : Menjumlahkan ketiga nilai, kemudian membaginya dengan tiga.
 - c. **Output** : Menampilkan nilai rata-rata.
2. Gambarlah *flowchart* menggunakan simbol standar sesuai proses yang termasuk input, proses, dan *output*.
 3. Presentasikan hasil *flowchart* dan jelaskan alur logika yang telah kamu buat.



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : AP-K10-04

Bermain *Flowchart*

Dalam aktivitas ini, kamu akan bekerja secara berkelompok untuk menyusun potongan-potongan langkah menjadi sebuah *flowchart* yang utuh dan logis. Kalian akan bergiliran meletakkan potongan/ menuliskan langkah atau simbol *flowchart* pada papan atau kertas kerja. Setiap langkah yang dipilih harus saling berkesinambungan dan sesuai dengan alur algoritma yang benar. Kerja sama dan komunikasi yang baik sangat membantu dalam menyelesaikan tantangan ini. Siap bermain dan berpikir logis? Mari kita mulai!

Petunjuk:

1. Buatlah kelompok yang beranggotakan 3–5 orang.
2. Pahami dan patuhi aturan permainan berikut.
 - a. Setiap kelompok mendapat satu kartu instruksi topik secara acak yang akan dibagikan oleh guru.

- b. Anggota kelompok menyusun langkah-langkah proses dalam bentuk *flowchart* secara bergantian.
- c. Tidak diperbolehkan menggambar dua simbol dalam satu kesempatan.
3. Kelompok mendiskusikan urutan langkah-langkah algoritma berdasarkan topik yang didapat.
4. Secara bergantian, setiap anggota kelompok maju ke depan untuk menggambar satu simbol *flowchart* hingga membentuk *flowchart* yang lengkap.
5. Setelah *flowchart* selesai disusun, kelompok diminta untuk menjelaskan alur proses dari awal hingga akhir.

Algoritma memberikan gambaran langkah-langkah yang jelas dalam menyelesaikan suatu masalah. Algoritma tidak hanya berhenti pada perencanaan langkah-langkah, tetapi juga perlu diwujudkan dalam bentuk instruksi yang dapat dipahami komputer. Proses penerjemahan dari algoritma ke dalam instruksi inilah yang dikenal sebagai logika pemrograman. Pada subbab berikutnya, kamu akan mempelajari implementasi logika pemrograman melalui *flowchart*.

B. Implementasi Logika Pemrograman dalam *Flowchart*

Logika berasal dari bahasa Yunani yaitu *logos* yang berarti ilmu. Logika dapat diartikan ilmu yang mengajarkan cara berpikir untuk melakukan kegiatan dengan tujuan tertentu. Sedangkan program adalah kumpulan instruksi berupa pernyataan yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman yang melibatkan pemilihan struktur data. Logika pemrograman adalah landasan utama untuk menentukan cara kerja suatu program komputer yang memungkinkan untuk menyelesaikan persoalan dan melaksanakan berbagai tugas melalui penulisan kode bahasa pemrograman. Logika pemrograman memiliki peran yang sangat penting, karena membantu seorang pengembang menulis kode program yang sesuai dengan kebutuhan, mudah dibaca, dikelola, dan dikembangkan. Prinsip logika pemrograman adalah memanfaatkan

pola pikir yang terstruktur dan sistematis untuk mengatur program dalam mengolah data, mengambil keputusan, serta menjalankan perintah. Logika ini tidak bergantung pada aturan sintaks dari bahasa pemrograman tertentu, melainkan berfokus pada pendekatan dalam menyelesaikan masalah dan penerapan solusi secara logis dalam kode program yang merupakan dasar dari semua bahasa pemrograman, baik itu C++, Pascal, Java, atau Python. Logika ini membantu pengembang untuk merancang alur kerja yang efisien sehingga program dapat berjalan dengan benar.

Logika pemrograman memiliki kaitan erat dengan algoritma pemrograman. Jika logika pemrograman adalah cara penyelesaian suatu masalah dengan prinsip dan aturan tertentu, maka algoritma pemrograman adalah urutan atau langkah-langkah sistematis yang disusun untuk mewujudkan penyelesaian masalah tersebut. Penguasaan logika pemrograman yang baik memungkinkan program berjalan lebih efektif, meminimalkan kesalahan, dan meningkatkan efisiensi. Selain itu, pemahaman yang kuat terhadap logika ini mempermudah proses belajar bahasa pemrograman baru dan mendorong munculnya solusi optimasi program yang inovatif pada pemrograman yang kompleks.

Berikut jenis-jenis logika pemrograman yang dapat kamu pelajari. Simak dan pelajari dengan saksama.

1. Logika Urutan (*Sequence Logic*)

Logika urutan merupakan instruksi secara berurutan dari atas ke bawah sebagaimana tertulis dalam kode program. Setiap pernyataan dieksekusi satu per satu sesuai dengan alur logika yang telah dirancang tanpa adanya percabangan atau pengulangan.

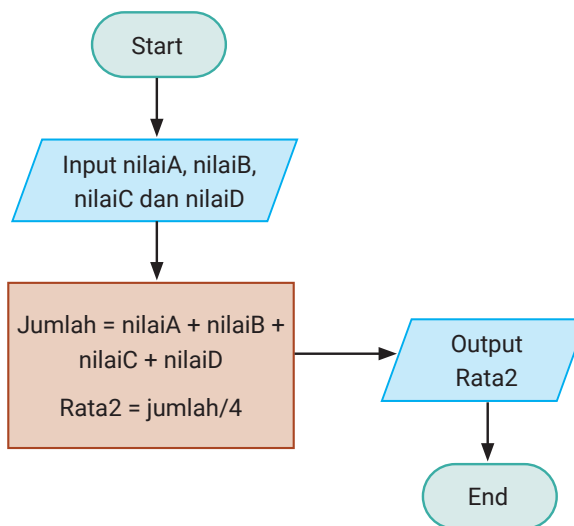
Contoh:

Menghitung rata-rata nilai. Program ini menerima sejumlah nilai, menghitung totalnya, kemudian membagi total tersebut dengan jumlah nilai untuk mendapatkan rata-rata.

Logika:

1. Mulai.
2. Terima nilai-nilai dari *user*.
3. Jumlahkan semua nilai tersebut.
4. Bagi total nilai dengan jumlah nilai yang diberikan.
5. Tampilkan hasil rata-rata.
6. Selesai.

Flowchart:



2. Logika Seleksi/Percabangan (*Selection Logic*)

Logika yang digunakan untuk membuat keputusan berdasarkan kondisi. Pengambilan keputusan berdasarkan kondisi ini, menggunakan struktur seperti *if*, *if-else*, atau *switch-case*. Kondisi ini dibentuk menggunakan operator logika aritmatika, perbandingan, dan boolean untuk mengevaluasi nilai dan menentukan jalur eksekusi.

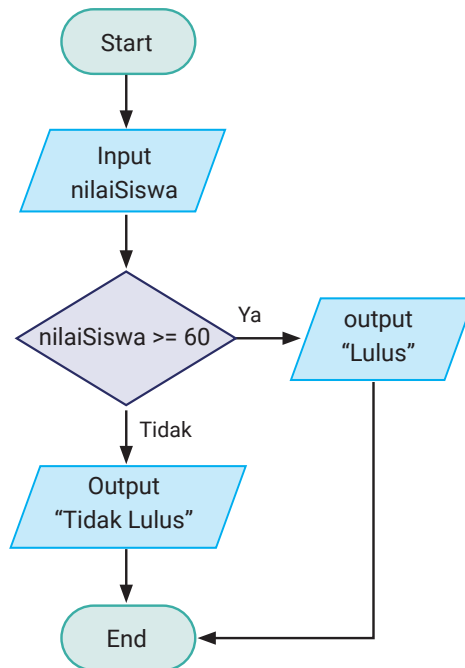
Contoh:

Menentukan kelulusan peserta didik berdasarkan nilai. Program ini memeriksa apakah nilai peserta didik di atas ambang batas kelulusan.

Logika:

1. Mulai.
2. Masukkan nilai peserta didik.
3. Jika nilai ≥ 60 , maka peserta didik dinyatakan lulus.
4. Jika tidak, peserta didik dinyatakan tidak lulus.
5. Tampilkan hasil kelulusan peserta didik.
6. Selesai.

Flowchart:



3. Logika Perulangan (Iteration/Looping Logic)

Logika ini digunakan untuk mengeksekusi blok kode secara berulang selama kondisi tertentu terpenuhi. Struktur perulangan yang digunakan adalah sebagai berikut.

- a. *For*
- b. *While do*
- c. *Repeat Until*

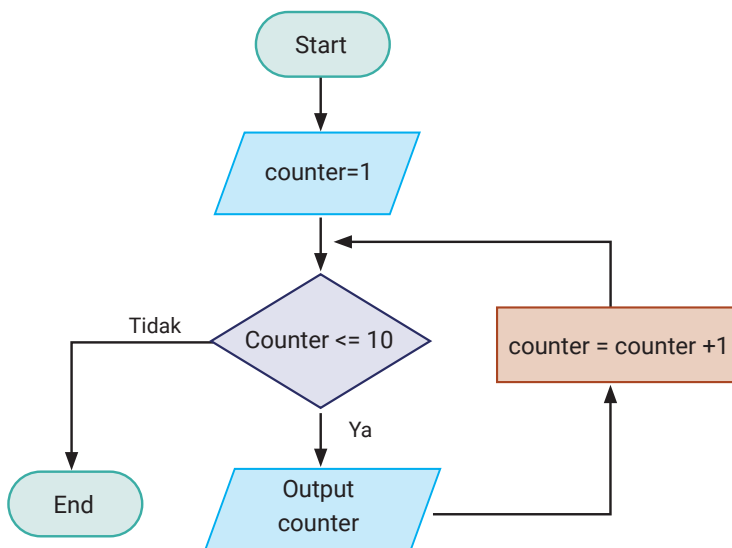
Contoh:

Mencetak angka dari 1 hingga 10. Program ini menggunakan *loop* untuk mencetak serangkaian angka.

Logika:

1. Mulai.
2. Mulai dengan angka 1.
3. Selama angka ≤ 10 , cetak angka tersebut.
4. Tambahkan 1 ke angka tersebut.
5. Ulangi proses hingga angka melebihi 10.
6. Selesai.

Flowchart:





Ayo Berlatih!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : AP-K10-05

Mengubah Teks ke *Flowchart*: Prosedur Menulis Surat Izin

1. Baca dan pahami teks prosedur berikut ini.

Cara Menulis Surat Izin Tidak Masuk Sekolah

- a. Siapkan kertas dan alat tulis.
 - b. Tulis tanggal surat di pojok kanan atas.
 - c. Jika surat ditulis oleh orang tua, gunakan format orang tua.
 - d. Jika ditulis olehmu, gunakan format pribadi.
 - e. Tulis nama lengkap dan kelasmu.
 - f. Jelaskan alasan tidak masuk (sakit, keperluan keluarga).
 - g. Tambahkan permohonan maaf atas ketidakhadiran.
 - h. Tutup surat dengan tanda tangan pengirim.
 - i. Serahkan surat kepada wali kelas atau TU.
2. Tandai bagian yang menurutmu penting:
 - a. Langkah tetap (urutan biasa)
 - b. Langkah yang menggunakan percabangan.
 3. Buatlah *flowchart* berdasarkan pada langkah pertama.
 4. Presentasikan hasil konversi teks menjadi bentuk *flowchart* yang telah kamu buat.



Ayo Berlatih!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : AP-K10-06

Mengubah Logika Pengenalan Jenis Kalimat Menjadi *Flowchart*

1. Pelajari dan pahami perbedaan antara kalimat perintah, kalimat tanya, dan kalimat deklaratif, lalu berikan masing-masing contohnya!”

Contoh Kalimat “Tutup pintunya!”

Kalimat di atas termasuk kalimat apa? Bagaimana kamu mengetahuinya?

2. Analisis logika klasifikasi kalimat berikut.

- a. Masukkan sebuah kalimat.
- b. Lihat akhir kalimat: Apakah menggunakan tanda tanya (?)
- c. Jika ya → kalimat tanya
- d. Jika tidak, cek apakah ada kata kerja bentuk perintah atau tanda seru (!).
- e. Jika ya → kalimat perintah
- f. Jika tidak → kalimat berita

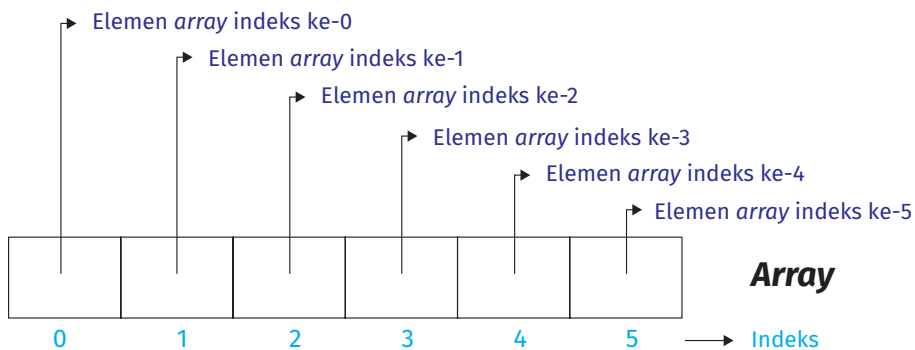
3. Gambarkan *flowchart* berdasarkan logika.
4. Temanmu dapat melakukan uji coba *flowchart* yang telah dibuat.
5. Persentasikan hasil *flowchat* yang telah kamu buat.

C. Algoritma Terstruktur dan Penerapannya

1. Array

Struktur data adalah cara mengatur dan menyimpan data agar informasi dapat digunakan secara efisien. Struktur data dapat berbentuk *array*, *list*, *queue*, atau *stack*. Ilustrasi struktur data pada subbab ini menggunakan *array*.

Array adalah struktur data yang digunakan untuk menyimpan sekumpulan nilai dalam satu variabel dengan tipe data yang sama. Setiap nilai yang disimpan dalam *array* disebut elemen, dan setiap elemen memiliki indeks atau posisi yang unik. Indeks *array* biasanya dimulai dari angka 0, sehingga elemen pertama berada pada indeks 0, elemen kedua di indeks 1, dan seterusnya. Jika indeks pertama dimulai dari 0, maka elemen kedua di indeks 2, dan seterusnya.



Gambar 2.1 Contoh Array

Membuat Kamus dalam Array

Kamus

A : array of Integer

Artinya *array* A setiap elemennya bernilai integer.

Kamus

A : array of String

Artinya *array* A setiap elemennya bernilai *string*.

Menulis isi *array*

Contoh:

$A = [10, 2, 30, 4]$

Artinya:

$A[0] = 10$

$A[1] = 2$

$A[3] = 30$

$A[4] = 4$

Operasi Penjumlahan dalam *Array*

Jumlah = $A[1] + A[4]$

Artinya menjumlahkan elemen *array* indeks ke-1 dan indeks ke-4, yaitu

Jumlah = $2 + 4 = 6$

2. Penggunaan Pengondisian Bertingkat (*Nested If*)

Nested if adalah sebuah struktur pengondisian di dalam pemrograman. Satu pernyataan *if* berada di dalam blok *if* atau *else* lainnya, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih kompleks dan bertingkat. Struktur ini berguna ketika sebuah keputusan bergantung pada hasil dari keputusan sebelumnya.

Cara kerja *nested if*, ketika program menemukan sebuah pernyataan *if*, program akan memeriksa apakah kondisi tersebut benar atau salah. Jika benar, maka kode di dalam blok *if* tersebut akan dijalankan. Jika ada pernyataan *if* lain di dalam blok ini, maka program akan lanjut memeriksa kondisi baru tersebut. Proses ini berlangsung bertingkat-tingkat sesuai dengan kebutuhan logika program. Jika kondisi pertama tidak terpenuhi, maka program dapat menjalankan blok *else*, yang juga bisa berisi *if* lain sebagai cabang pengondisian tambahan.

Bentuk Algoritma *Nested If*

```
if (kondisi pertama) then
    if (kondisi kedua) then
        .....
        .....
    endIf
endIf
```

Contoh Algoritma Prediksi Nilai Akhir

Algoritma PredikatNilaiAkhir

Kamus

```
nilai : integer
predikat : string
```

Deskripsi

```
Output("Masukkan nilai ujian:")
Input(nilai)

if nilai >= 90 then
    predikat = "A"
else if nilai >= 75 then
    predikat = "B"
else if nilai >= 60 then
    predikat = "C"
else
    predikat = "D"
endIf

Output("Predikat nilai: ", predikat)
```

EndAlgoritma

3. Pengulangan Bersarang (Nested Loop)

Pengulangan bersarang atau *nested loop* adalah sebuah struktur kontrol yang terdiri atas satu pengulangan (*loop*) di dalam pengulangan lainnya. Pada saat satu *loop* berada di dalam blok kode *loop* lain, maka keduanya membentuk struktur bersarang. Konsep ini memungkinkan program menjalankan sejumlah besar perulangan yang kompleks dan digunakan secara luas dalam berbagai skenario, seperti mencetak pola, mengakses elemen *array* multidimensi, dan melakukan simulasi berulang.

Pengulangan bersarang biasanya menggunakan jenis *loop* yang sama, seperti *for* di dalam *for*, atau kombinasi berbeda seperti *while* di dalam *for*. Saat *loop* luar berjalan sekali, *loop* dalam akan berjalan sepenuhnya sebelum *loop* luar melanjutkan ke iterasi berikutnya. Artinya, *loop* dalam akan mengulang sebanyak jumlah perulangannya untuk setiap satu kali iterasi *loop* luar.

Bentuk Algoritma *Nested Loop*

```
for i = 1 to n do  
    for j=1 to n do  
        .....  
        .....  
    endFor  
endFor
```

Contoh sederhana pengulangan bersarang adalah mencetak tabel perkalian. Sebagai contoh, untuk mencetak hasil perkalian dari 1 hingga 3 terhadap 1 hingga 5 akan menghasilkan seperti berikut.

1	2	3	4	5
2	4	6	8	10
3	6	9	12	15

Algoritma CetakTabelPerkalian

Kamus

i, j : integer

Deskripsi

```
for i = 1 to 3 do
    for j = 1 to 5 do
        Hasil = i * j
        Output( Hasil )
    endfor
endfor
```

EndAlgoritma

4. Algoritma Pencarian (*Searching*)

a. *Sequential Search* atau *Linear Search*

Sequential search atau sering disebut juga sebagai *linear search* adalah salah satu algoritma pencarian paling sederhana yang digunakan untuk mencari suatu elemen dalam sebuah struktur data seperti *array*. Algoritma ini bekerja dengan cara memeriksa elemen satu per satu, dimulai dari indeks pertama sampai dengan elemen terakhir. Pencarian dimulai dengan membandingkan elemen pertama dengan nilai yang dicari. Jika berhasil, maka pencarian selesai. Jika tidak, algoritma melanjutkan ke elemen berikutnya dan mengulangi proses tersebut sampai dengan indeks terakhir. Jika sampai dengan indeks terakhir tidak ditemukan, maka hasilnya adalah “tidak ditemukan”.

Contoh algoritma pencarian *sequential search*.

Jika diketahui:

- data *array* sebagai berikut A =

1	5	10	7	15
---	---	----	---	----

- n adalah banyaknya data yaitu 5.
- x adalah nilai yang dicari.

- *i* adalah indeks *array*.
- *posisi* adalah posisi elemen *array*.

Algoritma SequentialSearch

Kamus

A : array of integer
 n : integer
 x : integer // nilai yang dicari
 i : integer // indeks array
 posisi : integer

Deskripsi

```

// Data A
A[0] = 1
A[1] = 5
A[2] = 10
A[3] = 7
A[4] = 15

// Jumlah Elemen A
n = 5

Output("Nilai yang dicari?")
Input(x)
posisi = -1
for i = 0 to n - 1 do
  if A[i] = x then
    posisi = i
    Output("Ketemu, nilai yang dicari berada pada
indeks ke-", posisi)
    break
  endif
endFor
  
```

```

    if posisi = -1 then
        Output("Tidak ketemu")
    endIf

EndAlgoritma

```

b. Binary Search

Binary search adalah algoritma pencarian yang efisien untuk menemukan posisi suatu nilai dalam *array* yang telah diurutkan. Algoritma ini bekerja dengan membagi *array* menjadi dua bagian secara berulang, lalu membandingkan nilai yang dicari dengan elemen tengah *array*. Jika nilai yang dicari lebih kecil dari elemen tengah, pencarian dilanjutkan ke bagian kiri. Jika lebih besar, maka ke bagian kanan. Proses ini terus berulang hingga nilai ditemukan atau seluruh bagian sudah diperiksa.

Contoh algoritma pencarian dengan *binary search*.

Algoritma SequentialSearch

Kamus

```

A : array of integer
n : integer
x : integer // nilai yang dicari
i : integer // indeks array
awal : integer
akhir : integer
tengah : integer
posisi : integer

```

Deskripsi

```

// Data A
A[0] = 1
A[1] = 5
A[2] = 10
A[3] = 7
A[4] = 15

```

```

// Jumlah Elemen A
n = 5
awal = 0
akhir = n - 1
posisi = -1

Output("Nilai yang dicari?")
Input(x)

while (awal <= akhir) do
    tengah = (awal + akhir) div 2
    if A[tengah] = x then
        posisi = tengah
        Output("Ketemu, nilai yang dicari berada pada indeks
ke-", posisi)
        break
    else if x < A[tengah] then
        akhir = tengah - 1
    else
        awal = tengah + 1
    endIf
endWhile

if posisi = -1 then
    Output("Tidak ketemu")
endIf

EndAlgoritma

```

Tabel 2.1 Perbandingan Sequential Search dan Binary Search

Aspek Perbandingan	<i>Sequential Search</i>	<i>Binary Search</i>
Cara Kerja	Memeriksa elemen satu per satu dari awal.	Membagi <i>array</i> dan mencari di bagian tengah.

Aspek Perbandingan	<i>Sequential Search</i>	<i>Binary Search</i>
Syarat Data	Tidak perlu terurut.	Harus diurutkan terlebih dahulu.
Jumlah Perbandingan	Sebanyak jumlah elemen (misalnya 100 data = 100 kali).	Jauh lebih sedikit, cukup dibagi 2 terus-menerus hingga berhasil.
Jumlah <i>Loop</i> Maksimal	Jika 100 data, maka sebanyak jumlah elemen (100 kali).	Jika 100 data, cukup 7 kali. Jauh lebih sedikit <i>loop</i> nya dibanding dengan <i>Sequential Search</i> .

5. Algoritma Pengurutan (*Sorting*)

a. *Selection Sort*

Selection sort adalah salah satu algoritma pengurutan (*sorting*) sederhana yang bekerja dengan cara memilih elemen terkecil atau terbesar (tergantung urutan yang diinginkan) dari data yang belum terurut, lalu menukarnya dengan elemen di posisi awal. Proses ini diulangi untuk bagian data yang tersisa hingga seluruh data terurut.

Contoh *Selection Sort*:

Jika kamu memiliki *array*: [6, 3, 8, 5, 2]

Langkah-langkah *selection sort*:

- Cari nilai terkecil dari indeks 0 hingga akhir. Didapat hasil angka **2** yang paling kecil, maka tukar dengan posisi pertama.

Hasil: [2, 3, 8, 5, 6]

- Cari nilai terkecil dari indeks 1 hingga akhir, maka Didapat hasil angka **3**, tidak perlu ditukar.

Hasil: [2, 3, 8, 5, 6]

- c. Cari nilai terkecil dari indeks 2 hingga akhir.
Didapat hasil angka **5**, maka tukar dengan indeks ke-2.

Hasil: [2, 3, 5, 8, 6]

- d. Cari nilai terkecil dari indeks 3 hingga akhir.
Didapat hasil angka **6**, maka tukar dengan indeks ke-3.

Hasil: [2, 3, 5, 6, 8]

b. *Insertion Sort*

Insertion sort adalah salah satu algoritma pengurutan (*sorting*) yang bekerja seperti seseorang menyusun kartu di tangan saat bermain kartu. Setiap elemen dipilih satu per satu dan ditempatkan pada posisi yang sesuai dalam bagian data yang sudah terurut. Proses ini diulang hingga seluruh elemen dalam *array* berada dalam urutan yang benar.

Contoh *Insertion Sort*:

Misalkan kamu mempunyai *array*: [5, 2, 4, 6, 1]

Langkah-langkahnya:

- Mulai dari elemen ke-2 (yaitu 2), bandingkan dengan 5, karena $2 < 5$, geser 5 ke kanan, masukkan 2 ke indeks 0
Hasil: [2, 5, 4, 6, 1]
- Elemen berikutnya 4, bandingkan ke belakang, $5 > 4$, maka geser 5, masukkan 4 ke indeks 1.
Hasil: [2, 4, 5, 6, 1]
- Elemen berikutnya 6, ini nilainya sudah lebih besar dari sebelumnya, maka biarkan
Hasil: [2, 4, 5, 6, 1]
- Elemen berikutnya 1, bandingkan dengan sebelumnya, jika elemen sebelumnya lebih besar maka digeser. Jadi geser 6, 5, 4, 2 ke kanan, dan masukkan 1 ke indeks 0
Hasil: [1, 2, 4, 5, 6]

Tabel 2.2 Perbandingan *Selection Sort* dan *Insertion Sort*

Asepk Perbandingan	<i>Selection Sort</i>	<i>Insertion Sort</i>
Metode Pengurutan	Memilih elemen terkecil lalu menukarnya.	Menyisipkan elemen ke posisi yang tepat.
Cara Kerja	Seleksi elemen terkecil dan tukar ke depan.	Bandingkan ke belakang, geser dan sisipkan.
Jumlah Pertukaran	Lebih sedikit dari <i>insertion sort</i> .	Lebih banyak, karena sering menggeser elemen.



Ayo Berlatih!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : AP-K10-07

Membuat Algoritma menggunakan *Nested If*

- Buatlah program otomatis untuk mengetahui kelulusan peserta didik. Kelulusan dipengaruhi oleh nilai akhir dan kehadiran, dengan ketentuan sebagai berikut.
 - Nilai akhir minimal 75.
 - Kehadiran minimal 80%.
 - Jika nilai antara 70–74, maka peserta didik tetap lulus jika kehadiran di atas 90%, karena dianggap rajin walaupun nilainya kurang sedikit.
 - Jika **salah satu tidak memenuhi**, maka peserta didik **tidak lulus**.
- Buatlah algortimanya dalam bentuk *flowchart*.
- Minta temanmu untuk melakukan uji coba *flowchart* yang telah dibuat.
- Persentasikan hasil *flowchat* yang telah kamu buat.



Ayo Berlatih!



Jenis Aktivitas : Berpasangan

No Aktivitas : AP-K10-08

Melakukan Pengurutan Data

1. Kamu akan membuat program untuk mengurutkan data secara otomatis dari data dalam bentuk *array* berikut.

Data *array*: [15, 25, 13, 5, 30, 40, 7]

2. Lakukan simulasi dan catat setiap langkah apabila pengurutan menggunakan *selection sort*.
3. Jika data sudah terurut, ubah salah satu elemen *array* menjadi seperti berikut.

Data *array*: [1, 25, 13, 5, 2, 40, 7]

4. Lakukan analisis, apakah simulasi langkah yang sudah dibuat pada tahap 6 dapat langsung diterapkan? Jika tidak, berikan alasannya.
5. Presentasikan hasilnya dengan menjelaskan simulasi yang sudah dicatat dan hasil analisisnya.

6. Algoritma Rule Based

Algoritma *rule based* atau berbasis aturan adalah salah satu bentuk pengambilan keputusan paling dasar dalam kecerdasan artifial (KA) dan pemrograman. Sistem ini bekerja berdasarkan aturan yang ditulis oleh manusia, biasanya dalam bentuk *If-Then* atau *nested if*. Aturan-aturan ini digunakan untuk menentukan keputusan yang harus diambil ketika kondisi terpenuhi.

Contoh

Algoritma DiagnosaKesehatan

Kamus

suhubadan : float
batuk : string
sakitkepala : string

Deskripsi

```
Output("berapa suhu badan ? ")
Input(suhubadan)
Output("apakah terdapat batuk ? ya/tidak ")
Input(batuk)
Output("apakah terdapat sakit kepala ? ya/tidak ")
Input(sakitkepala)

if suhubadan > 37.5 then
    if batuk="ya" then
        if sakitkepala="ya" then
            Output("Diagnosa: terkena Flu atau Infeksi
Virus")
        else
            Output("Diagnosa: Demam dan Batuk")
        endIf
    else
        if sakitkepala="ya" then
            Output("Diagnosa: Demam biasa")
        else
            Output("Diagnosa: Demam ringan")
        endIf
    endIf
else
```

```

if batuk="ya" then
    if sakitkepala="ya" then
        Output("Diagnosa: kelelahan")
    else
        Output("Diagnosa: Batuk ringan")
    endIf
else
    if sakitkepala="ya" then
        Output("Diagnosa: Sakit kepala ringan")
    else
        Output("Kondisi sehat")
    endIf
endIf
endIf

EndAlgoritma

```

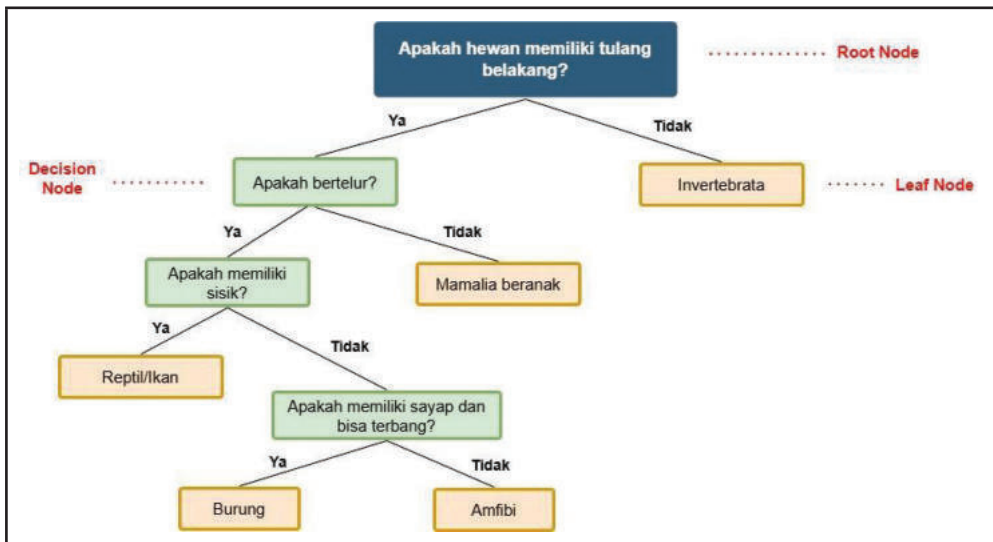
7. Algoritma Machine Learning (Pembelajaran Mesin)

a. Decision Tree

Decision tree adalah metode atau algoritma yang menggunakan struktur berbentuk pohon untuk membantu dalam pengambilan keputusan atau prediksi.

Setiap titik percabangan pada pohon disebut *node* yang mewakili suatu pertanyaan atau kondisi. Sedangkan cabang-cabangnya menyatakan kemungkinan hasil atau langkah berikutnya untuk mencapai hasil akhir atau kesimpulan akhir.

Contoh *Decision Tree* “Mengelompokkan Jenis Hewan”

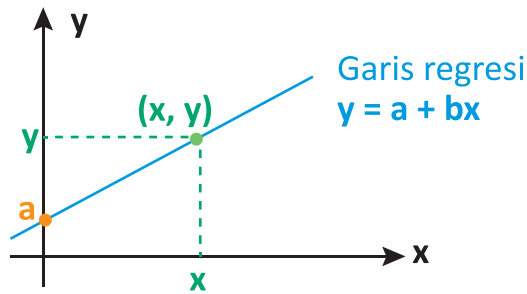


Keterangan:

- 1) **Root Node** adalah pertanyaan pertama pada pohon keputusan, tempat memulai proses memilih.
- 2) **Decision Node** adalah pertanyaan lanjutan yang muncul setelah jawaban dari *root node* atau pertanyaan sebelumnya.
- 3) **Leaf Node** adalah hasil akhir dari proses untuk menentukan keputusan.

b. *Linear Regression* (Regresi Linear)

Regresi linear adalah metode atau algoritma yang digunakan untuk memprediksi suatu nilai berdasarkan hubungan antara dua variabel X (independen) yang nilainya ditentukan atau diketahui lebih dulu untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel lain dan Y (dependen) yang nilainya dipengaruhi berdasarkan variabel independen. Prinsip dari regresi linear sederhana adalah antara variabel Y (dependen) dengan variabel X (independen) harus memiliki sifat hubungan sebab akibat. Ilustrasi regresi linear dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.2 Regresi Linear

Garis miring pada gambar menunjukkan hubungan variabel X dan Y. Setiap perubahan X akan memengaruhi nilai Y sesuai dengan kemiringan (*slope*) garis atau koefisien regresi. Secara matematis rumus regresi linear adalah sebagai berikut.

$$\bar{Y} = a + b\bar{X}$$

\bar{Y} = variabel dependen atau nilai rata-rata variabel Y.

\bar{X} = variabel independen atau nilai rata-rata variabel X.

a = konstanta (*intercept*) yang menyatakan titik potong garis dengan sumbu Y.

b = kemiringan garis (*slope*), yang menunjukkan besarnya perubahan nilai Y untuk setiap kenaikan satu satuan X atau dapat disebut juga dengan koefisien regresi.

Contoh: Prediksi Berat Badan dari Tinggi Badan

Urutan langkah untuk memprediksi “berat badan dari tinggi badan” dengan menggunakan regresi linear adalah sebagai berikut.

1. Persiapan Data

- a. Menentukan variabel X dan Y. X adalah tinggi badan dengan satuan cm dan Y adalah berat badan dengan satuan kg.
- b. Mengumpulkan data tinggi badan dan berat badan. Setelah data terkumpul buatlah tabel data seperti berikut.

No.	X (Tinggi Badan)	Y (Berat Badan)
1.	150 cm	45 kg
2.	155 cm	50 kg
3.	160 cm	52 kg
4.	165 cm	55 kg
5.	170 cm	60 kg

2. Hitung rata-rata!

a. Hitung rata-rata X

$$\text{Rata-Rata } X(\bar{X}) = \frac{(150 + 155 + 160 + 165 + 170)}{5} = 160$$

b. Hitung rata-rata Y

$$\text{Rata-Rata } Y(\bar{Y}) = \frac{(45 + 50 + 52 + 55 + 60)}{5} = 52,4$$

3. Hitung slope (kemiringan) b!

Untuk menghitung slope gunakan rumus:

$$b = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sum(X - \bar{X})^2}$$

No.	X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$
1.	150 cm	45 kg	150-160 = -10	45-52,4= -7,4	74	100
2.	155 cm	50 kg	155-160 = -5	50-52,4= -2,4	12	25
3.	160 cm	52 kg	160-160 = 0	52-52,4= -0,4	0	0
4.	165 cm	55 kg	165-160 = 5	55-52,4= 2,6	13	25
5.	170 cm	60 kg	170-160 = 10	60-52,4= 7,6	76	100
Jumlah (Σ)					175	250

$$b = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sum(X - \bar{X})^2} = \frac{175}{250} = 0,7$$

4. Hitung *intercept* a !

$$\bar{Y} = a + b\bar{X}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 52,4 - (0,7 \times 160) = -59,6$$

5. Prediksi berat badan dengan persamaan regresi!

Dengan menggunakan persamaan regresi, kamu dapat melakukan prediksi berat badan jika tinggi badan diketahui. Misalkan jika diketahui tinggi badan seseorang 175 cm, prediksi berat badannya adalah sebagai berikut.

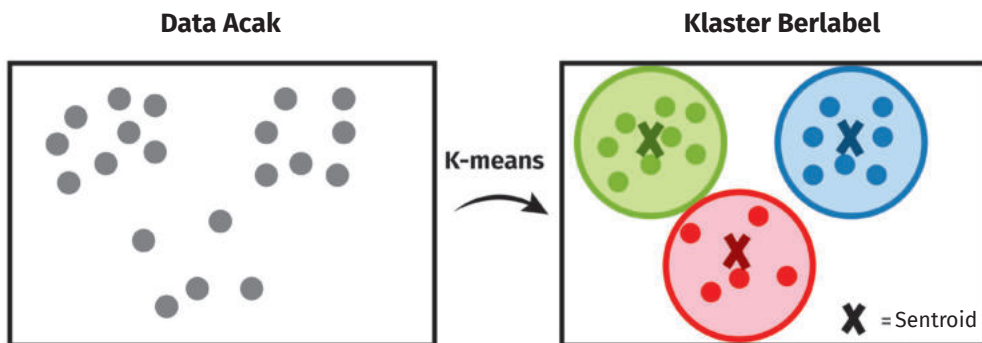
$$\bar{Y} = a + b\bar{X}$$

$$\bar{Y} = -59,6 + (0,7 \times 175) = 62,9 \text{ kg}$$

Jadi prediksi berat badannya adalah 62,9 kg.

c. *K-Means Clustering*

K-means clustering adalah metode atau algoritma yang digunakan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa kelompok (klaster) berdasarkan kemiripan datanya. K menunjukkan jumlah kelompok (klaster) yang akan dibuat. Ilustrasi *K-means clustering* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.3 K-Means Clustering

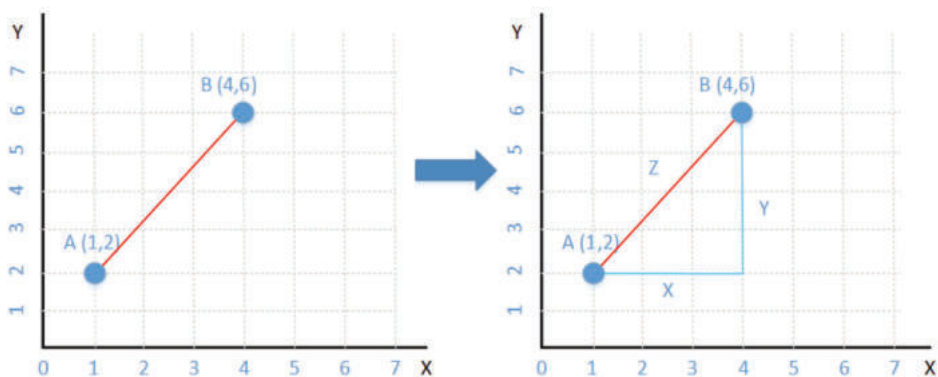
Pada gambar 2.3 titik-titik abu-abu merupakan representasi data yang belum dikelompokkan yang masih tersusun secara acak. Kemudian dilakukan proses pengelompokan dengan menggunakan algoritma *K-means* dengan membagi menjadi tiga kelompok (klaster) yaitu hijau, merah, biru. X di tengah adalah sentroid masing-masing klaster, yang mewakili pusat kelompok. Setiap klaster mengelompokkan titik-titik yang memiliki jarak terdekat terhadap sentroidnya dibandingkan sentroid lain. Untuk lebih jelasnya, perhatikan urutan langkah algoritma *K-means clustering* sebagai berikut.

- 1) Tentukan jumlah klaster.
- 2) Pilih titik pusat awal (sentroid) secara acak.
- 3) Hitung jarak setiap data ke masing-masing sentroid.

Contoh di 2 dimensi ($n = 2$) dengan titik $A=(1,2)$ dan $B=(4,6)$, jika titik A dan B dibuat tabel akan terlihat seperti berikut.

Titik	x	y
A	1	2
B	4	6

Jika titik A dan B dibuat grafik dan disambungkan setiap titiknya akan terlihat sebagai berikut.



Untuk mencari jarak A ke B, dapat menggunakan pendekatan rumus Pythagoras.

$$Z^2 = X^2 + Y^2 = 3^2 + 4^2$$

$$z = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$$

Jadi jarak dari titik A ke titik B adalah 5.

4. Tentukan setiap data masuk ke kluster mana.
5. Hitung pusat (sentroid) baru untuk setiap kluster.
6. Cek perubahan pusat kluster, jika pusat sentroid berubah, ulangi proses dari langkah 3. Jika pusat tidak berubah, hentikan proses.
7. Selesai.

Contoh: Pengelompokan Teman Berdasarkan 3 Hobi

1. Persiapan Data, diketahui data yang diperoleh melalui pendataan, dengan angka 1 menyatakan hobi dan angka 0 menyatakan bukan hobinya.

Teman	Hobi		
	Olahraga	Membaca	Musik
A	1	0	1
B	1	1	0
C	0	1	1
D	0	1	0
E	1	0	0
F	0	0	1

2. Tentukan jumlah kluster.
Misalkan ditentukan jumlah kluster (K) = 2
3. Pilih titik pusat awal (sentroid) secara acak.
 - Titik pusat (sentroid) untuk kluster 1 (C_1) adalah Teman A (1,0,1)
 - Titik pusat (sentroid) untuk kluster 2 (C_2) adalah Teman D (0,1,0)

4. Hitung jarak setiap data ke masing-masing sentroid.
- Kamu harus menghitung semua jarak teman ke kluster 1 (C1) dan kluster 2 (C2).

Misalkan menghitung jarak dari Teman B (1,1,0) ke kluster 1 ($C1=(1,0,1)$)

i	x = B	y = C1
1	1	1
2	1	0
3	0	1

Jadi jarak antara titik B ke kluster 1 (C1) adalah 1,41.

- Dengan melakukan perhitungan yang sama, maka akan diperoleh jarak setiap data sebagai berikut.

Jarak Teman	Ke C1	Ke C2
A (1,0,1)	0	1,73
B (1,1,0)	1,41	1
C (0,1,1)	1,41	1
D (0,1,0)	1,73	0
E (1,0,0)	1	1,41
F (0,0,1)	1	1,41

5. Tentukan setiap data masuk ke kluster mana dengan cara membandingkan nilai jarak ke C1 dan jarak ke C2.

Jarak Teman	Ke C1	Ke C2	Jarak terdekat (yang paling kecil antara C1 dan C2)
A (1,0,1)	0	1,73	masuk ke C1
B (1,1,0)	1,41	1	masuk ke C2
C (0,1,1)	1,41	1	masuk ke C2
D (0,1,0)	1,73	0	masuk ke C2
E (1,0,0)	1	1,41	masuk ke C1
F (0,0,1)	1	1,41	masuk ke C1

Kelompok Cluster 1 (C1) adalah A, E dan F.

Kelompok Cluster 2 (C2) adalah B, C dan D.

6. Hitung pusat (sentroid) baru untuk setiap klaster.

- Kelompok klaster 1 (C1) adalah A, E dan F.

Teman	Dimensi 1 = Olahraga	Dimensi 2 = Membaca	Dimensi 3 = Musik
A (1,0,1)	1	0	1
E (1,0,0)	1	0	1
F (0,0,1)	0	0	1
Jumlah	2	0	3

Untuk menghitung sentroid baru, hitung rata-rata setiap dimensinya.

Sentroid baru C1 = $(2/3, 0/3, 3/3) = (0.67, 0, 0.67)$

- Kelompok klaster 2 (C2) adalah B, C dan D.

Teman	Dimensi 1 = Olahraga	Dimensi 2 = Membaca	Dimensi 3 = Musik
B (1,1,0)	1	1	0
C (0,1,1)	0	1	1
D (0,1,0)	0	1	0
Jumlah	1	3	1

Untuk menghitung sentroid baru, hitung rata-rata setiap dimensinya.

Sentroid baru C2= (1/3 , 3/3 , 1/3) = (0.33, 1, 0.33)

7. Cek perubahan pusat klaster, jika pusat sentroid berubah, ulangi proses dari langkah 3 dengan menggunakan hasil sentroid baru C1 dan C2. Jika pusat tidak berubah, hentikan proses. Setelah dihitung jarak ke sentroid baru C1 dan sentroid baru C2, maka dihasilkan jarak sebagai berikut.

Jarak Teman	Ke Sentroid Baru C1	Ke Sentroid Baru C2	Jarak Terdekat (yang Paling Kecil antara C1 dan C2)
A (1,0,1)	0,47	1,37	masuk ke C1
B (1,1,0)	1,24	0,74	masuk ke C2
C (0,1,1)	1,24	0,74	masuk ke C2
D (0,1,0)	1,37	0,74	masuk ke C2
E (1,0,0)	0,74	1,24	masuk ke C1
F (0,0,1)	0,74	1,24	masuk ke C1

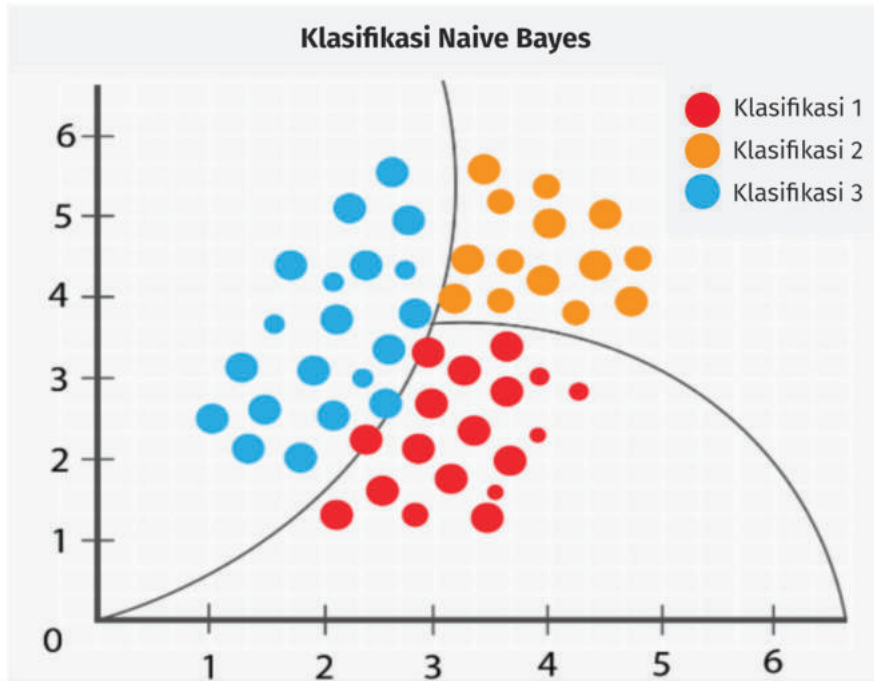
Kelompok klaster 1 (C1) adalah A, E dan F.

Kelompok klaster 2 (C2) adalah B, C dan D.

8. Selesai.

d. Naive Bayes

Naive Bayes adalah metode atau algoritma yang digunakan untuk melakukan prediksi atau klasifikasi. Algoritma ini didasarkan pada teorema Bayes, yaitu rumus matematika yang menghitung kemungkinan suatu kejadian terjadi (probabilitas) berdasarkan informasi yang sudah kita ketahui sebelumnya (*klasifier*/kelas).



Gambar 2.4 Klasifikasi Naive Bayes dengan 3 Kelas (Merah, Oranye, Biru)

Dalam contoh sebelumnya diketahui terdapat 3 kelas (merah, oranye, dan biru) sebagaimana gambar 2.4. Setiap titik baru akan diklasifikasikan ke kelas dengan nilai probabilitas paling besar. Untuk lebih jelasnya, perhatikan urutan langkah algoritma naive Bayes berikut.

- 1) Pengumpulan data.
- 2) Hitung probabilitas awal (*prior probability*).
- 3) Hitung probabilitas bersyarat (*conditional probability*).
- 4) Untuk data baru yang ingin diprediksi, gunakan rumus naive Bayes.
- 5) Kelas dengan probabilitas tertinggi adalah hasil prediksi akhir.
- 6) Selesai.

Contoh Klasifikasi Jenis Buah

1. Pengumpulan data, sebagai contoh data telah dikumpulkan sebagai berikut.

Buah	Ukuran	Rasa
Apel	Besar	Manis
Apel	Besar	Asam
Apel	Kecil	Manis
Jeruk	Besar	Asam
Jeruk	Besar	Asam
Jeruk	Kecil	Asam
Anggur	Kecil	Manis
Anggur	Kecil	Manis
Anggur	Besar	Manis

2. Hitung probabilitas awal (*prior probability*).
 - $P(\text{Apel}) = \text{JumlahApel} / \text{TotalData} = 3/9 = 0,33$
 - $P(\text{Jeruk}) = \text{JumlahJeruk} / \text{TotalData} = 3/9 = 0,33$
 - $P(\text{Anggur}) = \text{JumlahAnggur} / \text{TotalData} = 3/9 = 0,33$
3. Hitung probabilitas bersyarat (*conditional probability*).

$$P(A|B) = P(A \cap B) / P(B)$$

Keterangan:

$P(A|B)$ = Probabilitas bersyarat A terhadap B.

$P(A \cap B)$ = Probabilitas terjadinya irisan antara kejadian A dan kejadian B atau probabilitas kedua kejadian secara bersamaan

$P(B)$ = Probabilitas B

Buah	Ukuran		Rasa	
	Besar (A)	Kecil (A)	Manis (A)	Asam (A)
	$P(A B)$	$P(A B)$	$P(A B)$	$P(A B)$
Apel (B)	$P(A B) = \frac{2}{3} = 0.67$	$P(A B) = \frac{1}{3} = 0.33$	$P(A B) = \frac{2}{3} = 0.67$	$P(A B) = \frac{1}{3} = 0.33$
Jeruk (B)	$P(A B) = \frac{2}{3} = 0.67$	$P(A B) = \frac{1}{3} = 0.33$	$P(A B) = \frac{0}{3} = 0$	$P(A B) = \frac{3}{3} = 1$
Anggur (B)	$P(A B) = \frac{1}{3} = 0.33$	$P(A B) = \frac{2}{3} = 0.67$	$P(A B) = \frac{3}{3} = 1$	$P(A B) = \frac{0}{3} = 0$

4. Untuk data baru yang ingin diprediksi, gunakan rumus naive Bayes.

Sebagai contoh, terdapat buah baru yang memiliki ukuran = Kecil dan Rasa = Manis. Klasifikasikan termasuk ke dalam buah apa?

- Apel

$$P(A|B) = P(\text{databaru} | \text{Apel}) = P(\text{Apel}) * P(\text{Ukuran} | \text{Apel}) * P(\text{Rasa} | \text{Apel})$$

$$P(A|B) = P(\text{databaru} | \text{Apel}) = P(\text{Apel}) * P(\text{Kecil} | \text{Apel}) * P(\text{Manis} | \text{Apel})$$

Berdasarkan dari proses 2 dan 3 dapat ditentukan hasilnya sebagai berikut.

$$P(\text{databaru} | \text{Apel}) = 0,33 * 0,33 * 0,67 = 0,072$$

- Jeruk

$$P(A|B) = P(\text{databaru} | \text{Jeruk}) = P(\text{Jeruk}) * P(\text{Ukuran} | \text{Jeruk}) * P(\text{Rasa} | \text{Jeruk})$$

$$P(A|B) = P(\text{databaru} | \text{Jeruk}) = P(\text{Jeruk}) * P(\text{Kecil} | \text{Jeruk}) * P(\text{Manis} | \text{Jeruk})$$

Berdasarkan dari proses 2 dan 3 dapat ditentukan hasilnya sebagai berikut.

$$P(\text{databaru} | \text{Jeruk}) = 0,33 * 0,33 * 0 = 0$$

- Anggur

$$P(A|B) = P(\text{databaru} | \text{Anggur}) = P(\text{Anggur}) * P(\text{Ukuran} | \text{Anggur}) * P(\text{Rasa} | \text{Anggur})$$

$$P(A|B) = P(\text{databaru} | \text{Anggur}) = P(\text{Anggur}) * P(\text{Kecil} | \text{Anggur}) * P(\text{Manis} | \text{Anggur})$$

Berdasarkan dari proses 2 dan 3 dapat ditentukan hasilnya sebagai berikut.

$$P(\text{databaru} | \text{Anggur}) = 0,33 * 0,67 * 1 = 0,22$$

5. Kelas dengan probabilitas tertinggi adalah hasil prediksi akhir.

Berdasarkan hasil dari proses ke 4, maka untuk data buah baru dengan ukuran=kecil dan rasa=manis, hasil prediksinya masuk ke dalam kelas Anggur karena memiliki probabilitas paling tinggi yaitu 0,22

6. Selesai.

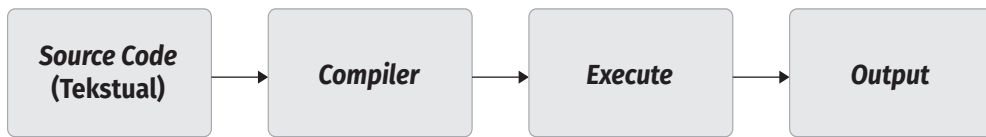
D. Pengenalan Pemrograman Teks

1. Pemrograman Teks

Pemrograman tekstual adalah pemrograman yang instruksi dan kode program ditulis secara manual dalam bentuk teks menggunakan sintaks dan aturan tertentu dari bahasa pemrograman yang digunakan. Penulisan kode program menggunakan *tool* editor teks, seperti notepad, notepad++, atau editor lainnya. Berbeda dengan antarmuka grafis (GUI) yang menggunakan ikon dan tombol, pemrograman tekstual menggunakan baris perintah (*command line*) sebagai media komunikasi antara pengguna dan komputer. Perintah-perintah dalam pemrograman tekstual dijalankan melalui terminal (pada sistem operasi Linux dan macOS) atau *Command Prompt* (pada Windows), yang memungkinkan pengguna memberikan instruksi langsung kepada sistem. Contoh bahasa pemrograman tekstual antara lain C, C++, Pascal, Python, Java, dan lain-lain.

Agar komputer dapat menjalankan program yang telah ditulis secara tekstual, diperlukan proses yang disebut *compiler*. *Compiler* adalah perangkat lunak khusus yang bertugas menerjemahkan kode sumber tersebut menjadi

bahasa mesin, yaitu bahasa yang dapat langsung dipahami dan dieksekusi oleh komputer. Ilustrasi proses pemrograman tekstual dapat dilihat di bawah ini.



a. *Source Code (Tekstual)*

Tahapan pertama dalam pemrograman tekstual adalah menulis kode menggunakan editor teks atau terminal. Pada tahap ini, kamu dapat menuliskan instruksi program dalam bahasa pemrograman tertentu seperti C, C++, Java, atau Python. Kode tersebut disimpan dalam fail teks dengan ekstensi sesuai bahasa yang digunakan. Kode ini masih dalam bentuk yang dapat dibaca manusia dan belum dapat dijalankan langsung oleh komputer.

b. *Compiler*

Setelah kode selesai ditulis, langkah berikutnya adalah proses *compiler*. *Compiler* bertugas menerjemahkan kode sumber (*source code*) menjadi kode mesin yang dapat dipahami oleh komputer. Selama proses ini, *compiler* akan memeriksa kesalahan sintaks dalam kode. Jika tidak terdapat kesalahan, maka akan terbentuk fail *executable*.

c. *Execute*

Tahap selanjutnya adalah menjalankan program dari fail *executable* yang telah dihasilkan. Ketika program dijalankan, komputer akan melaksanakan semua instruksi yang telah diterjemahkan sebelumnya oleh *compiler*. Pada tahap ini, program melakukan proses sesuai dengan kode yang dituliskan, seperti menghitung angka dan menerima input dari pengguna.

d. *Output*

Tahap ini adalah tahap terakhir untuk menampilkan hasil dari program yang dijalankan. *Output* biasanya ditampilkan pada layar atau terminal dalam bentuk teks, angka, atau tampilan lainnya, tergantung pada tujuan program tersebut. Sebagai contoh, jika kode berisi perintah untuk mencetak teks “Selamat Datang”, maka pesan tersebut akan muncul pada layar sebagai hasil akhir proses pemrograman.

Ciri Pemrograman Teksual:

- 1) Kode program diketik secara manual.
- 2) Memerlukan pemahaman mendalam mengenai sintaks dan logika bahasa pemrograman yang digunakan.
- 3) Lebih fleksibel dan dapat digunakan untuk membuat program yang kompleks.

Berbeda dengan pemrograman visual yang menggunakan elemen grafis atau blok-blok kode yang dapat disusun secara *drag-and-drop*, pemrograman tekstual menuntut seseorang untuk memahami dan menuliskan kode secara detail.

Perbedaan bahasa pemrograman tekstual dan visual dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2.3 Perbedaan Bahasa Pemrograman Teksual dan Visual

Aspek	Pemrograman Teksual	Pemrograman Visual
Cara Membuat Program	Menulis kode secara manual dalam bentuk teks.	Menggunakan antarmuka grafis, menyusun blok/elemen.
Sintaks	Harus memahami cara penulisan sintaks dengan benar.	Tidak perlu menulis sintaks, cukup menyusun blok.
Kemudahan Belajar	membutuhkan pemahaman yang mendalam.	Lebih mudah dipahami, cocok untuk pemula.
Fleksibilitas	Sangat fleksibel, cocok untuk program kompleks.	Terbatas pada fitur yang disediakan visual editor.
Contoh Bahasa	C, C++, Python, Java, JavaScript, PHP	Scratch, Blockly, MIT App

2. Tool Pemrograman Teks

Terdapat banyak *tool* yang digunakan untuk mengimplementasikan pemrograman tekstual, baik dengan cara menginstal dengan penyesuaian bahasa pemrogramannya, ataupun menggunakan *tool online* yang tidak perlu penginstalan terlebih dahulu. Beberapa cara praktis untuk

mengimplementasikan pemrograman tekstual tanpa perlu instalasi adalah OnlineGDB dan Google Colab. Google Colab merupakan aplikasi berbasis Cloud milik Google yang mendukung penulisan dan eksekusi kode terutama bahasa pemrograman Python, tetapi Google Colab juga dapat digunakan untuk bahasa lain seperti C dan Java dengan sedikit konfigurasi. Sedangkan OnlineGDB, merupakan *compiler* dan *debugger online* yang mendukung berbagai bahasa pemrograman, sehingga memudahkan pengguna untuk menulis, menguji, dan melakukan *debugging* program tanpa perlu menginstal perangkat lunak tambahan. Proses menulis, mengompilasi, dan mengeksekusi program dapat dilakukan dalam satu antarmuka yang sederhana dan interaktif. *Tool* aplikasi ini mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti C, C++, Java, dan Python. *Output* dari program ditampilkan langsung untuk memudahkan pengguna melihat hasil eksekusi secara instan tanpa harus menggunakan *compiler* lagi.



Untuk mengenal fitur Google Colab dan OnlineGDB, kamu dapat mempelajarinya pada QR Code berikut.

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10ay>



E. Sintaks Dasar Pemrograman

Pemrograman adalah proses menyusun instruksi untuk dijalankan komputer. Setiap bahasa pemrograman memiliki aturan sintaks (tata bahasa) masing-masing yang harus dipahami oleh pemrogram. Pada subbab ini, materi yang akan dibahas adalah sintaks dasar dari tiga bahasa pemrograman populer, yaitu C, Python, dan Java.

1. Sintaks Pemrograman C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman prosedural yang banyak digunakan untuk pengembangan sistem dan aplikasi tingkat rendah. Sintaks dasar pemrograman C adalah sebagai berikut.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    printf("Halo, dunia!\n");
    return 0;
}
```

Tabel 2.4 Kode dan Keterangan Sintaks Dasar Pemrograman C

Kode	Keterangan
<code>#include <stdio.h></code>	Berfungsi untuk menyertakan pustaka <i>input-output</i> standar.
<code>int main() { ... }</code>	Merupakan fungsi utama tempat program dieksekusi.
<code>printf(...)</code>	Merupakan fungsi untuk menampilkan <i>output</i> pada layar.
<code>return 0</code>	Mengembalikan nilai 0 sebagai tanda program selesai.

Beberapa aturan dalam pemrograman C.

- Penulisan kode logika pemrograman harus berada pada fungsi *main()*.
- Pemberian komentar dapat menggunakan kode `//` untuk komentar satu baris, dan `/* ... */` untuk komentar banyak baris. Setiap komentar tidak akan dijalankan oleh program.
- Setiap pernyataan diakhiri dengan tanda titik koma (;).
- Dalam penulisan variabel tidak boleh menggunakan spasi, tidak boleh diawali dengan karakter/angka, jika akan menggunakan variabel dua kata gunakan tanda *underscore* (`_`).
- Bersifat *case-sensitif*, huruf kapital dan huruf kecil berpengaruh.

2. Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang terkenal karena sintaksnya yang sederhana dan mudah dibaca. Sintaks dasar pemrograman Python adalah sebagai berikut.

```
printf("Halo, dunia!\n");
```

Pada pemrograman Python, tidak perlu fungsi `main()`, Setiap kode program langsung dituliskan di editor. Beberapa kode standar yang terdapat di Python adalah sebagai berikut.

Tabel 2.5 Kode, Keterangan, dan Contoh Sintaks Dasar Pemrograman Python.

Kode	Keterangan	Contoh
<code>print(...)</code>	Untuk menampilkan <i>output</i> pada layar.	<code>print("Selamat Datang")</code>
<code>input()</code>	untuk menerima input dari pengguna.	<code>nama = input("Masukkan nama: ")</code> <code>print("Halo,", nama)</code>
<code>int(), float(), str()</code>	Untuk konversi tipe data: Int : Mengubah <i>string</i> menjadi integer. Float: Mengubah <i>string</i> menjadi float. Str : Mengubah angka menjadi <i>string</i> .	<code>a = "123"</code> <code>print(int(a))</code> <code>print(float(a))</code> <code>print(str(123))</code>

Berikut beberapa aturan dalam pemrograman Python.

- Penulisan kode logika pemrograman langsung tidak membutuhkan fungsi `main()`.
- Pemberian komentar dapat menggunakan kode `#`. Setiap komentar tidak akan dijalankan oleh program.
- Setiap pernyataan tidak wajib diakhiri dengan tanda titik koma (;).

- d. Dalam penulisan variabel tidak boleh menggunakan spasi, tidak boleh diawali dengan karakter/angka, jika akan menggunakan variabel dua kata gunakan tanda *underscore* (_).
- e. Bersifat *case-sensitif*, huruf kapital dan huruf kecil berpengaruh.

3. Pemrograman Java

Java adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dirancang agar kode program yang ditulis dapat dijalankan di berbagai *platform* sistem operasi. Kode bahasa pemrograman Java bersifat *case-sensitive* yang membedakan huruf kapital dan huruf kecil. Contoh “NAMA” dengan “nama” merupakan hal yang berbeda, meskipun cara bacanya sama. Sintaks dasar pemrograman Java adalah sebagai berikut.

```
public class Halo {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Halo, dunia!");
    }
}
```

Tabel 2.6 Kode dan Keterangan Sintaks Dasar Pemrograman Java

Kode	Keterangan
<code>public class Halo</code>	Mendeklarasikan kelas bernama <code>Halo</code> . Nama kelas harus sama dengan nama fail, misalnya nama failnya <code>Halo.java</code> .
<code>public static void main(String[] args)</code>	Program utama, yang merupakan titik awal untuk eksekusi program. Tanpa baris ini, program Java tidak akan tahu awalan untuk mulai menjalankan kode.
<code>System.out.println(...)</code>	Untuk menampilkan <i>output</i> pada layar.

Berikut beberapa aturan dalam pemrograman Java.

- Semua kode harus ditulis di dalam kelas.
- Nama fail harus sama dengan nama kelas.
- Penulisan kode logika pemrograman membutuhkan fungsi *main()*.
- Pemberian komentar dapat menggunakan kode `//` untuk satu baris, dan `/* ... */` untuk komentar banyak baris. Setiap komentar tidak akan dijalankan oleh program.
- Setiap pernyataan tidak wajib diakhiri dengan tanda titik koma (;).
- Dalam penulisan variabel tidak boleh menggunakan spasi, tidak boleh diawali dengan karakter/angka, jika akan menggunakan variabel dua kata gunakan tanda *underscore* (_).
- Bersifat *case-sensitif*, huruf kapital dan huruf kecil berpengaruh.



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Mandiri

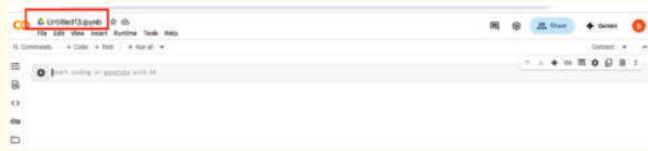
No Aktivitas : AP-K10-09

Aktivitas	Keterangan Aktivitas
Program untuk mengetahui sebuah bidang persegi panjang atau sama sisi.	<p>kamu akan membuat program untuk mengenali sebuah bidang termasuk persegi panjang atau sama sisi.</p> <p>Langkah-Langkah Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Buka aplikasi https://colab.google/. 

Aktivitas

Keterangan Aktivitas

2. Pilih *New Notebook*!



3. Ubah nama fail **Untitled13.ipynb** menjadi **latihanprogram1.ipynb**

4. Tulis kode program pada *code cell*.

▶ start coding or generate with AI.

5. Buat masukan panjang dan lebar.

```
▶ panjang = int(input("Panjang: "))  
lebar = int(input("Lebar: "))
```

Dalam penulisan variabel pada Python tidak perlu dibuat deklarasi terlebih dahulu, tuliskan secara langsung seperti di atas, yaitu panjang dan lebar karena menggunakan `int()`, maka variabel tersebut bernilai integer.

6. Buat kondisi pengecekan, apakah nilai panjang sama dengan nilai lebar? Jika sama, maka tampilkan “sama sisi”, jika tidak maka tampilkan “persegi panjang”.

```
if panjang == lebar:  
    print("Sama sisi")  
else:  
    print("Persegi panjang")
```

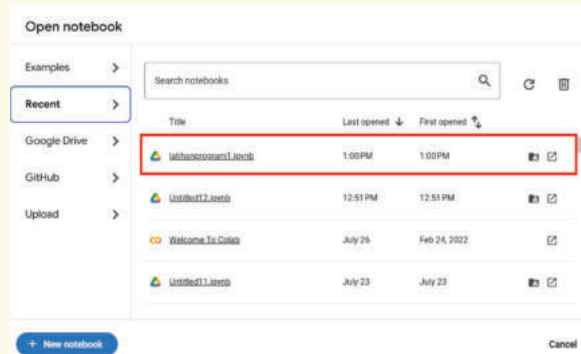
Aktivitas	Keterangan Aktivitas
	<p>7. Kode program lengkapnya akan terlihat seperti berikut.</p> <pre data-bbox="423 399 1068 675"> ▶ panjang = int(input("Panjang: ")) lebar = int(input("Lebar: ")) if panjang == lebar: print("Sama sisi") else: print("Persegi panjang") </pre> <p>8. Jalankan program dengan cara klik tombol <i>Run Cell</i>.</p> <p>▶</p> <p>9. Masukan nilai panjang, contoh: 10, lalu tekan <i>enter</i>.</p> <pre data-bbox="423 913 1068 980"> ... Panjang: <input type="text"/> </pre> <p>10. Masukan nilai lebar, contoh: 10, lalu tekan <i>enter</i>.</p> <pre data-bbox="423 1056 1068 1161"> ... Panjang: 10 Lebar: <input type="text"/> </pre> <p>11. Hasil akhir akan terlihat seperti berikut.</p> <pre data-bbox="517 1228 833 1351"> ⇒ Panjang: 10 Lebar: 10 Sama sisi </pre>
Menampilkan umur dan tahun lahir.	kamu akan membuat program menghitung dan mencetak tahun lahir (asumsi tahun sekarang 2025).

Aktivitas

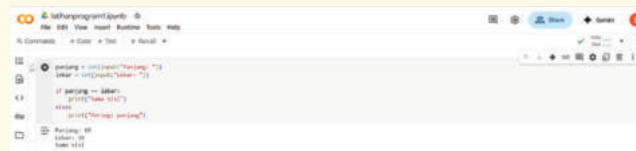
Keterangan Aktivitas

Langkah-Langkah Kegiatan:

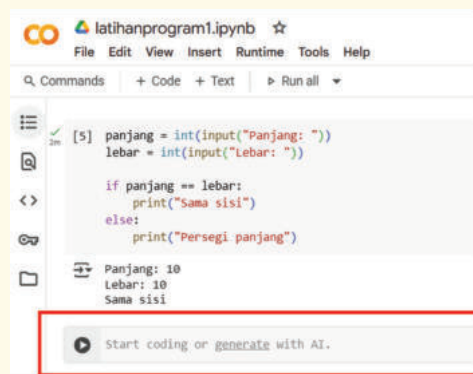
1. Gunakan fail **latihanprogram1.ipynb**.
2. Jika Google Colab sudah ditutup, buka kembali dengan cara membuka aplikasi <https://colab.google/>
3. Pilih *Open Colab*.



4. Klik fail **latihanprogram1.ipynb**.



5. Buat *code cell* baru dengan cara klik tombol + **Code**, maka *code cell* akan terbentuk di bawahnya seperti berikut.



Aktivitas

Keterangan Aktivitas

6. Buat masukan nama dan umur.

```
nama = input("Nama : ")
umur = int(input("umur: "))
```

7. Buat proses perhitungan tahun lahir dengan rumus
tahunlahir = 2025 - umur.

```
nama = input("Nama : ")
umur = int(input("umur: "))

tahunlahir= 2025 - umur
```

8. Menampilkan hasil dengan tampilan
“Halo, <nama>, kamu lahir tahun <tahunlahir>.”

<nama> berisi nama yang diinputkan,
<tahunlahir> berisi hasil tahun lahir berdasarkan
dari perhitungan.

```
print("Halo, "+nama+", kamu lahir tahun "+str(tahunlahir)+".")
```

Dapat juga menggunakan format berikut.

```
print("Halo, {}, kamu lahir tahun {}".format(nama, tahunlahir))
```

9. Code lengkapnya seperti berikut.


```
nama = input("Nama : ")
umur = int(input("umur: "))

tahunlahir= 2025 - umur

print("Halo, "+nama+", kamu lahir tahun "+str(tahunlahir)+".")
```

10. Jalankan program dengan cara klik tombol *run cell*.



Aktivitas	Keterangan Aktivitas
<p>Prediksi berat badan dengan Linier Regresi.</p>	<p>kamu akan membuat program prediksi berat badan dengan menggunakan algoritma regresi linear.</p> <p>Langkah-Langkah Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buat fail baru di Google Colab dengan nama programprediksi.ipynb.  <ol style="list-style-type: none"> 2. Tulis <i>import library</i> pada <i>code cell</i>.  <ol style="list-style-type: none"> 3. Jalankan <i>code cell</i>, jika terdapat tanda centang hijau artinya kode program berjalan dengan baik atau tidak ada eror.  <ol style="list-style-type: none"> 4. Buat <i>code cell</i> baru dengan pilih + code. 

Aktivitas

Keterangan Aktivitas

5. Tulis kode program untuk memasukkan data pada *code cell* yang baru dibuat.

```
# Contoh Data
tinggi = np.array([150, 155, 160, 165, 170, 175, 180]).reshape(-1, 1)
berat = np.array([50, 53, 56, 60, 65, 68, 72])
```

6. Jalankan *code cell*.

7. Buat *code cell* baru dengan pilih + **code**.

8. Tulis kode program model linier regresi pada *code cell* yang baru dibuat.

```
model = LinearRegression()
model.fit(tinggi, berat)
```

9. Jalankan *code cell*.

```
model = LinearRegression()
model.fit(tinggi, berat)
```

LinearRegression

LinearRegression()

10. Buat *code cell* baru dengan pilih + **code**.

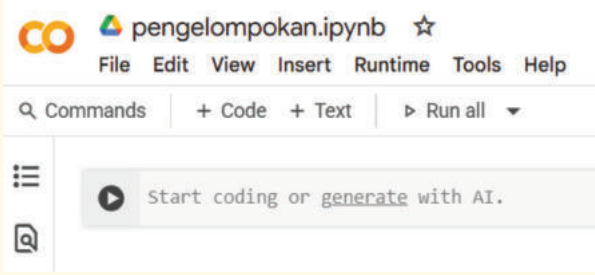
11. Tulis kode program untuk menampilkan nilai koefisien regresi (slope) dan *intercept*.

```
print("Koefisien (m):", model.coef_[0])
print("Intercept (b):", model.intercept_)
```

12. Jalankan *code cell*.

```
print("Koefisien (m):", model.coef_[0])
print("Intercept (b):", model.intercept_)
```

Koefisien (m): 0.7500000000000001
Intercept (b): -63.178571428571445

Aktivitas	Keterangan Aktivitas
	<p>13. Buat <i>code cell</i> baru dengan pilih + code.</p> <p>14. Tulis kode program untuk melakukan uji coba prediksi. Sebagai contoh diketahui tinggi badan 172, berapa prediksi berat badannya?</p> <pre data-bbox="458 464 1009 611"> tinggi_uji = np.array([[172]]) prediksi = model.predict(tinggi_uji) print(prediksi) </pre> <p>15. Jalankan <i>code cell</i>, untuk mengetahui hasil prediksi berat badan jika diketahui tinggi badan 172 cm.</p> <pre data-bbox="458 734 1016 929"> tinggi_uji = np.array([[172]]) prediksi = model.predict(tinggi_uji) print(prediksi) </pre> <p data-bbox="498 887 700 919">[65.82142857]</p>
<p>Penge- lompokan menggu- nakan K-Means.</p>	<p>Kamu diminta untuk membuat pengelompokan berdasarkan hobi dengan menggunakan algoritma K-Means.</p> <p>Langkah-Langkah Kegiatan:</p> <p>1. Buat fail baru di Google Colab dengan nama pengelompokan.ipynb.</p> 

Aktivitas

Keterangan Aktivitas

2. Tulis *import library* pada *code cell*.

```
import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
```

3. Jalankan *code cell*, jika terdapat tanda centang hijau artinya kode program berjalan dengan baik atau tidak ada error.

```
✓ 4s ▶ import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
```

4. Buat *code cell* baru dengan pilih + **code**.

```
✓ 4s ▶ import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D

▶ Start coding or generate with AI.
```

5. Tulis kode program untuk memasukkan data pada *code cell* yang baru dibuat.

```
▶ data = {
    'Teman': ['A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F'],
    'Olahraga': [1, 1, 0, 0, 1, 0],
    'Membaca': [0, 1, 1, 1, 0, 0],
    'Musik': [1, 0, 1, 0, 0, 1]
}

df = pd.DataFrame(data)

x = df[['Olahraga', 'Membaca', 'Musik']]

print(X)
```

6. Jalankan *code cell*.

```
data = {
    'Teman': ['A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F'],
    'Olahraga': [1, 1, 0, 0, 1, 0],
    'Membaca': [0, 1, 1, 1, 0, 0],
    'Musik': [1, 0, 1, 0, 0, 1]
}

df = pd.DataFrame(data)

X = df[['Olahraga', 'Membaca', 'Musik']]

print(X)
```

	Olahraga	Membaca	Musik
0	1	0	1
1	1	1	0
2	0	1	1
3	0	1	0
4	1	0	0
5	0	0	1

7. Buat *code cell* baru dengan pilih + **code**.

8. Tulis kode program untuk menentukan sentroid awal pada *code cell* yang baru dibuat.

```
initial_centroids = X.loc[[0, 3]]
```

0 artinya indeks ke-0 pada *array* Teman atau disebut juga A.

3 artinya indeks ke-3 pada *array* Teman atau disebut juga D.

9. Tulis kode program model K-Means pada *code cell* yang baru dibuat.

```
# Model K-Means dengan 2 cluster

kmeans = KMeans(n_clusters=2, init=initial_centroids, n_init=1)
df['cluster'] = kmeans.fit_predict(X)

print(df)
```

10. Jalankan *code cell*.

```
# Model K-Means dengan 2 cluster

kmeans = KMeans(n_clusters=2, init=initial_centroids, n_init=1)
df['cluster'] = kmeans.fit_predict(X)

print(df)
```

	Teman	Olahraga	Membaca	Musik	Cluster
0	A	1	0	1	0
1	B	1	1	0	1
2	C	0	1	1	1
3	D	0	1	0	1
4	E	1	0	0	0
5	F	0	0	1	0

11. Buat *code cell* baru dengan pilih + **code**.

12. Tulis kode program untuk menampilkan hasil kelompok.

```
cluster_0 = df[df['cluster'] == 0]
cluster_1 = df[df['cluster'] == 1]

print("Anggota Cluster 0:")
print(cluster_0)
print("\n")
print("Anggota Cluster 1:")
print(cluster_1)
```

13. Jalankan *code cell*.

```
cluster_0 = df[df['cluster'] == 0]
cluster_1 = df[df['cluster'] == 1]

print("Anggota Cluster 0:")
print(cluster_0)
print("\n")
print("Anggota Cluster 1:")
print(cluster_1)
```

Anggota Cluster 0:					
	Teman	Olahraga	Membaca	Musik	Cluster
0	A	1	0	1	0
4	E	1	0	0	0
5	F	0	0	1	0

Anggota Cluster 1:					
	Teman	Olahraga	Membaca	Musik	Cluster
1	B	1	1	0	1
2	C	0	1	1	1
3	D	0	1	0	1

14. Selesai.

F. Analisis Kesalahan (*Debugging*) dalam Kode Program

Debugging adalah proses mencari, menemukan, dan memperbaiki kesalahan dalam program agar program dapat berjalan sebagaimana mestinya. Kesalahan dalam kode dapat muncul karena berbagai faktor, seperti kesalahan logika, penulisan sintaks yang salah, atau kesalahan konfigurasi. Proses *debugging* ini dapat membantu pengembang memahami kesalahan, alasan terjadinya kesalahan, dan cara memperbaikinya. Kesalahan dalam kode (*bug*) adalah hal yang sangat umum dan tak terhindarkan. Bahkan programmer berpengalaman sekalipun pasti pernah mengalami kesalahan saat menulis kode. Oleh karena itu, kemampuan untuk menganalisis dan memperbaiki kesalahan (*debugging*) menjadi keterampilan penting yang harus dipahami.

Jenis-Jenis Kesalahan dalam Kode Program

1. Kesalahan Sintaks (*Syntax Error*)

Kesalahan sintaks terjadi ketika kode program tidak sesuai dengan aturan penulisan (tata bahasa) yang ditentukan oleh bahasa pemrograman. *Compiler* atau interpreter akan langsung menolak menjalankan program sebelum semua kesalahan sintaks diperbaiki.

Contoh Sintaks Java

```
System.out.println("Halo dunia")
```

Error terjadi karena tidak ada tanda titik koma (;) di akhir pernyataan.

Contoh Sintaks Python

```
pint("Halo dunia")
```

Error terjadi karena kesalahan penulisan `pint` harusnya `print`.

Contoh Sintaks C

```
print("Halo dunia")
```

Error terjadi karena pada C tidak ada fungsi `print` selayaknya python, yang ada adalah `printf`.

2. Kesalahan Logika (*Logic Error*)

Kesalahan logika terjadi ketika program berjalan tanpa error, tetapi hasil yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Kesalahan ini tidak akan terdeteksi oleh *compiler*/interpreter.

Contoh kesalahan logika “Program Menghitung Penjumlahan” dalam bahasa C.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a, b, hasil;

    a = 15;
    b = 5;

    hasil = a - b;

    printf("%d", hasil);

    return 0;
}
```

Jika kode program dijalankan akan berhasil, tidak terjadi error. Akan tetapi hasilnya akan salah. Hasil yang diharapkan adalah penjumlahan, tapi hasil menunjukkan pengurangan. Untuk mengetahui *logic error* ini perhatikan pada proses perhitungannya.

3. Kesalahan *Runtime* (*Runtime Error*)

Kesalahan *runtime* terjadi ketika program dijalankan.

Contoh kesalahan *runtime* dalam bahasa pemrograman C.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int a = 10;
    int b = 0;
    int hasil = a / b; // Runtime error: Division by
    zero

    printf("Hasil: %d\n", hasil);
    return 0;
}
```

Bahasa pemrograman di atas ketika dijalankan akan terjadi eror, karena proses pembagian $hasil = a/b$, karena pembagiannya dengan angka 0, maka hasilnya akan *Division by zero* yang menyebabkan *runtime error*.

Contoh kesalahan *runtime* dalam bahasa pemrograman Python

```
a = "10"
b = 5
print(a + b) # Runtime error: TypeError (tidak
bisa menjumlahkan str + int)
```

Bahasa pemrograman di atas ketika dijalankan akan terjadi eror, karena proses penjumlahan antara *string* dan angka yang menyebabkan *runtime error*.

Berikut beberapa langkah dalam proses *debugging*.

- Membaca pesan error. Pesan error dari interpreter/compiler biasanya menunjukkan letak dan jenis kesalahan pada *line* dan baris.
- Menambahkan *output* sementara (*print debugging*), untuk melihat hasilnya.
- Menggunakan *debugger tools* dengan menambahkan proses *breakpoint* pada baris tertentu.
- Memeriksa kode dengan saksama.

Contoh membaca error kode program pada bahasa Python.

```
▶ nilai = input("Masukkan nilai ujian: ")
if nilai >= 75:
    print("Lulus")
else:
    print("Tidak lulus")
```

Jika dijalankan program akan menampilkan error berikut.

```
↳ Masukkan nilai ujian: 20

-----
TypeError                                 Traceback (most recent call last)
/tmp/ipython-input-1421913686.py in <cell line: 0>()
      1 nilai = input("Masukkan nilai ujian: ")
----> 2 if nilai >= 75:
      3     print("Lulus")
      4 else:
      5     print("Tidak lulus")

TypeError: '>=' not supported between instances of 'str' and 'int'
```

Next steps: [Explain error](#)

Perhatikan pesan error, terdapat kode program yang ditunjukan error.

```
----> 2 if nilai >= 75:
```

Dan perhatikan pesan TypeError.

```
TypeError: '>=' not supported between instances of 'str' and 'int'
```

Pesan error tersebut berarti, bahwa proses yang didalam kondisi IF itu tidak boleh *string*, tetapi nilai yang dibandingkan harus bernilai integer. Letak kesalahannya berarti nilai harus bertipe integer. Perhatikan kode program pada baris pertama `nilai = input("Masukkan nilai ujian: ")`, artinya variabel nilai akan selalu bernilai string karena tidak ada koneversi ke integer, Ubah baris pertama menjadi `nilai = int(input("Masukkan nilai ujian: "))`

Contoh membaca error kode program pada bahasa C.

```
1 |
2 | #include <stdio.h>
3 |
4 | int main()
5 | {
6 |     printf("Hello World")
7 |
8 |     return 0;
9 | }
10 |
```

Compilation failed due to following error(s).

```
main.c: In function 'main':
main.c:6:26: error: expected ';' before 'return'
  6 |     printf("Hello World")
    |                        ^
  7 |
  8 |     return 0;
```

Ditunjukkan bahwa erornya tidak ada tanda titik koma

Ditunjukkan pada baris kode ke 6, pada posisi setelah `Printf("Hello World")`



Ayo Menganalisis!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : AP-K10-10

1. Di bawah ini adalah potongan kode program yang memiliki kesalahan sintaks atau logika.

```
usia = int(input("Masukkan usia anda: "))  
print(f"Usia anda adalah {} tahun",usia)
```

2. Baca kode program dan temukan kesalahan kode program tersebut. Kamu dapat melakukan hal berikut.
 - Menyalin kode ke Google Colab.
 - Menjalankan program.
 - Mencatat pesan kesalahan (*error message*).
 - Menjelaskan bagian yang menyebabkan eror.
3. Perbaiki kode program dan jalankan kembali hingga tidak terdapat eror.
4. Tuliskan dan jelaskan letak kesalahan yang kamu temukan di depan kelas.



Ayo Mengidentifikasi!



Jenis Aktivitas : Berpasangan

No Aktivitas : AP-K10-11

1. Pilih salah satu teman untuk melakukan aktivitas ini yang berfungsi sebagai *debugging* berpasangan.
2. Setiap pasangan mendapat soal yang dibagikan secara acak oleh guru.
3. Buat program sesuai dengan soal dengan 2 kesalahan kecil.

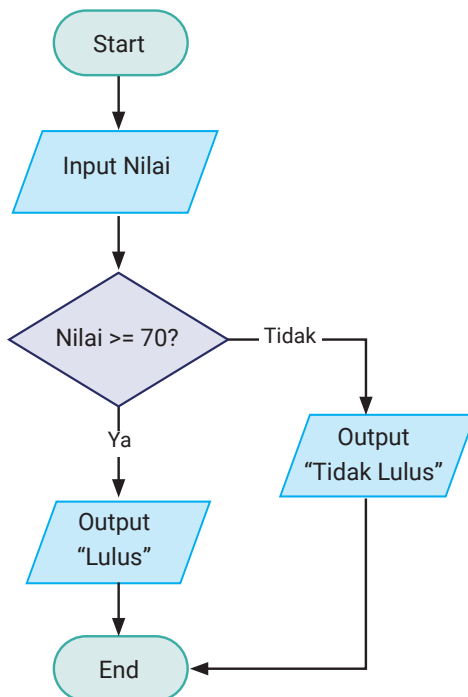
4. Periksa kode program yang dibuat oleh kelompok yang lain.
5. Catat kesalahan yang kalian temukan pada program dan berikan penjelasannya.
6. Presentasikan hasil temuan kesalahan kalian.



Uji Kompetensi

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Perhatikan *flowchart* berikut ini.



Berdasarkan gambar di atas, jika nilai yang dimasukkan adalah 85, maka *output* yang dihasilkan adalah

- a. eror
 - b. tidak lulus
 - c. lulus
 - d. gagal
 - e. tidak menghasilkan *output*
2. Simbol persegi panjang dalam *flowchart* berfungsi untuk...
- a. menandakan dimulainya program
 - b. input/output
 - c. proses
 - d. pengecekan
 - e. menandakan eror
3. Sintaks dalam bahasa pemrograman adalah
- a. cara menyimpan data di dalam fail
 - b. kumpulan aturan penulisan kode program agar dapat dimengerti oleh komputer
 - c. aturan penamaan variabel yang sama
 - d. proses mengubah kode program menjadi grafik
 - e. cara membaca bahasa pemrograman
4. Contoh penulisan struktur IF yang benar dalam Python adalah
- a. if x > 10 then:
 - b. if (x > 10)
 - c. if x > 10 {
 - d. if x > 10:
 - e. if x < 10;
5. Perintah `print("Loop")` dalam potongan kode Python berikut dijalankan sebanyak

```
for i in range(3):  
    for j in range(2):  
        print("Loop")
```


- a. 6 kali
- b. 3 kali
- c. 2 kali
- d. 5 kali
- e. 4 kali

B. Kerjakan soal-soal berikut!

1. Sebuah toko memberikan diskon 10% untuk pembelian di atas Rp100.000. Buatlah *flowchart* yang menunjukkan proses perhitungan total bayar setelah diskon.

2.

Wati memiliki kebiasaan membuat jadwal belajar harian sebelum tidur. Wati ingin menyusun urutan kegiatan belajarnya secara efisien agar dapat menyelesaikan semua tugas sekolah dan masih memiliki waktu istirahat yang cukup. Untuk itu, Wati menentukan beberapa langkah berikut.

- a. Mengecek tugas atau PR yang harus dikumpulkan esok hari.
- b. Mengurutkan tugas berdasarkan prioritas (batas waktu pengumpulan terdekat).
- c. Menentukan lama waktu pengerjaan untuk setiap tugas.
- d. Menyusun jadwal belajar dengan memperhitungkan waktu istirahat.
- e. Mengeksekusi jadwal tersebut.

Kerjakan soal berikut berdasarkan cerita di atas.

- a. Bagaimana Wati menerapkan konsep algoritma dalam kehidupan sehari-harinya? Jelaskan!
- b. Jelaskan alasan pentingnya menyusun langkah-langkah tersebut secara runtut!

3. Perhatikan potongan kode berikut ini!

Kode Python	Kode C
<pre>a = 5 b = 3 hasil = a + b print("Hasil:", hasil)</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main() { int a = 5, b = 3; int hasil; hasil = a + b; printf("Hasil: %d", hasil); return 0; }</pre>

Berdasarkan kode tersebut, tentukan yang disebut kode untuk input, proses, dan *output*.

4. Perhatikan potongan kode berikut ini.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int umur;
    printf("Masukkan umur Anda: ");
    scanf("%d", umur);
    printf("Umur Anda adalah: %d\n", umur);
    return 0;
}
```

a. Jelaskan kesalahan yang terdapat pada kode program tersebut.

b. Jelaskan alasan kesalahan tersebut dapat terjadi!

5. Apa yang dimaksud dengan *debugging*? Bagaimana peran *debugging* dapat membantu dalam proses pembuatan program?



Pengayaan

Dalam dunia pemrograman, pemahaman terhadap algoritma merupakan langkah awal yang sangat penting. Algoritma adalah serangkaian instruksi logis dan sistematis yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Algoritma yang baik mampu mengubah masalah kompleks menjadi langkah-langkah yang sederhana dan terstruktur. Kemampuan ini sangat dibutuhkan dalam merancang solusi, baik dalam dunia bisnis, kesehatan, pendidikan, maupun bidang lainnya.

Untuk memvisualisasikan algoritma, kamu dapat menggunakan *flowchart*, yaitu diagram alir yang menggambarkan alur logika penyelesaian masalah menggunakan simbol-simbol standar. *Flowchart* membantu seorang programmer dalam memahami cara sebuah sistem bekerja sebelum diubah menjadi kode program. Dengan bantuan *flowchart*, kesalahan logika dapat dideteksi lebih awal sebelum diubah menjadi bahasa pemrograman.

Berikut contoh penerapan dalam bahasa pemrograman Python.

Seorang petugas administrasi di sebuah klinik kesehatan akan membuat program sederhana untuk membantu mengelompokkan pasien berdasarkan kategori usia. Petugas hanya perlu memasukkan usia pasien, program akan otomatis menampilkan kategori usia yang sesuai.

Tabel 2.7 Tampilan Contoh Hasil Bahasa Pemrograman Python

Usia (tahun)	Kategori
0 – 1	Bayi
2 – 5	Balita
6 – 12	Anak-Anak
13 – 17	Remaja
18 – 59	Dewasa
di atas 60	Lansia

Untuk menyelesaikan program tersebut, berikut beberapa langkah yang harus dilakukan.

1. Membuka program aplikasi <https://www.onlinegdb.com/>.
2. Pilih bahasa pemrograman Python.
3. Hapus kode *default* yang ada di editor agar siap untuk mengetik program sendiri.
4. Menuliskan kode program seperti berikut.

```
1  # Program Kategori Usia Pasien
2
3  # Input usia dari pengguna
4  usia = int(input("Masukkan usia pasien: "))
5
6  # Logika pengelompokan usia
7  if usia >= 0 and usia <= 1:
8      print("Kategori: Bayi")
9  elif usia <= 5:
10     print("Kategori: Balita")
11 elif usia <= 12:
12     print("Kategori: Anak-anak")
13 elif usia <= 17:
14     print("Kategori: Remaja")
15 elif usia <= 59:
16     print("Kategori: Dewasa")
17 elif usia >= 60:
18     print("Kategori: Lansia")
19 else:
20     print("Usia tidak valid.")
21
```

5. Jalankan program dengan klik *Run* .

Setelah kamu mengerti bagaimana logika percabangan bekerja dalam program Python untuk mengelompokkan data seperti kategori usia, kini saatnya kamu menerapkannya dalam konteks yang lebih interaktif dan dekat dengan kehidupan sehari-hari, yaitu dengan membuat *chatbot* sederhana. *Chatbot* ini akan merespons pertanyaan-pertanyaan pengguna berdasarkan kata kunci tertentu, dan dirancang menggunakan logika dasar *if-then* yang telah kamu pelajari sebelumnya.



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : AP-K10-12

Membuat *Chatbot* Sederhana Asisten Sekolah

Kamu akan membuat *chatbot* sederhana untuk membantu teman-teman menjawab beberapa pertanyaan umum seputar aktivitas sekolah.

- Jadwal Pelajaran
- Guru Pengampu
- Waktu Istirahat
- Ucapan Salam

Chatbot ini tidak menggunakan KA canggih, tapi hanya membalas berdasarkan kata kunci yang dikenali.

Langkah-Langkah Kegiatan:

1. Membuka program aplikasi <https://www.onlinegdb.com/>
2. Pilih bahasa pemrograman Python.
3. Hapus kode *default* yang ada pada editor agar siap untuk mengetik program sendiri.
4. Menulis program dasar *chatbot*.

```
1 print("Halo! Saya Bot Asisten Sekolah.")
2 print("Ketik pertanyaanmu, atau ketik 'keluar' untuk mengakhiri.")
3
4 while True:
5     pertanyaan = input("Kamu: ").lower()
6
7     if "jadwal" in pertanyaan:
8         print("Bot: Jadwal pelajaran hari ini bisa dilihat di papan pengumuman.")
9     elif "guru" in pertanyaan:
10        print("Bot: Guru pengampu Matematika adalah Ibu Rina.")
11    elif "istirahat" in pertanyaan:
12        print("Bot: Waktu istirahat dimulai pukul 10.15 selama 15 menit.")
13    elif "hai" in pertanyaan or "halo" in pertanyaan:
14        print("Bot: Hai juga! Ada yang bisa saya bantu?")
15    elif "keluar" in pertanyaan:
16        print("Bot: Terima kasih, sampai jumpa!")
17        break
18    else:
19        print("Bot: Maaf, saya belum mengerti pertanyaan itu.")
```

5. Uji coba *chatbot* dengan memberikan pertanyaan berikut.

- a. Siapa nama gurumu?
- b. Halo
- c. Kapan waktu istirahat?
- d. Keluar

Perhatikan bagaimana *chatbot* merespons berdasarkan kata kunci.

6. Kamu juga dapat menambahkan fitur untuk menjawab pertanyaan mengenai nama kepala sekolah, lokasi kelas, atau waktu pulang sekolah.



Refleksi

Setelah mempelajari bab ini, luangkan waktu sejenak untuk merenungkan perjalanan belajarmu. Jawablah pertanyaan berikut dengan jujur sesuai dengan perasaanmu setelah mempelajari bab ini. Tidak ada jawaban benar atau salah, poin penting di sini adalah kejujuran dan perasaanmu.

1. Pengalaman apa yang kamu dapatkan setelah mempelajari pengenalan algoritma dan pemrograman?

.....

2. Apakah ada kesulitan yang kamu rasakan selama mempelajari materi pada bab ini? Subbab mana yang menurutmu sulit? jelaskan!

.....

3. Apakah kamu mendapatkan materi dan pemahaman baru setelah mempelajari materi ini? jelaskan!

.....

4. Ceritakan pengalamanmu setelah mempelajari materi pada bab ini!

.....

5. Apa yang akan kamu lakukan untuk mengaplikasikan materi pada bab ini?

.....





Bab 3

Literasi dan Etika Kecerdasan Artifisial



Apakah kamu pernah berinteraksi dengan teknologi yang terasa “pintar”, bisa “berpikir”, bahkan bisa “mendengar”, seperti asisten virtual di ponselmu, rekomendasi film di *platform* streaming, atau fitur pengenalan wajah di media sosial?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari dan mencermati uraian materi beserta aktivitas pembelajaran pada bab ini, kamu diharapkan mampu:

1. memahami cara pengenalan pola citra dan suara oleh kecerdasan artifisial,
2. mengenali profesi di bidang kecerdasan artifisial,
3. memahami konsekuensi dari pemanfaatan kecerdasan artifisial, dan
4. memahami regulasi serta etika yang berhubungan dengan penggunaan kecerdasan artifisial.

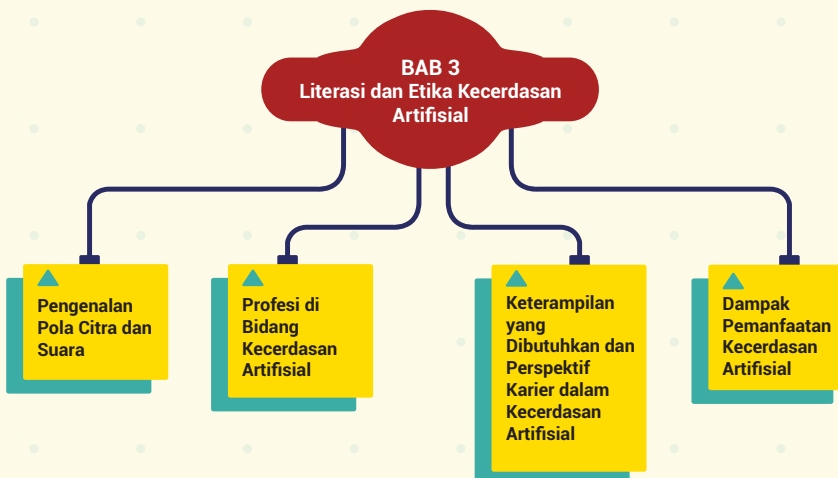


Kata Kunci

- Literasi Kecerdasan Artifisial
- Pengenalan pola Citra dan Suara
- Profesi di Bidang Kecerdasan Artifisial
- Dampak Kecerdasan Artifisial
- Regulasi dan Etika



Peta Materi





Apersepsi

Pernahkan kamu disarankan menonton video di *platform* media sosial yang populer, khususnya video pendek. Video yang muncul di berandamu cocok sekali dengan seleramu. Di lain kesempatan, kamu meminta asisten virtual pada ponselmu untuk memutar lagu tertentu, atau ketika kamera ponselmu secara otomatis mengenali wajah teman-temanmu dalam foto. Bagaimana teknologi dapat melakukan hal tersebut? Nah, itulah salah satu contoh dari pengenalan pola citra dan suara yang dipelajari oleh kecerdasan artifisial (KA).

Di balik teknologi KA yang canggih ini, terdapat berbagai pekerjaan yang sangat menarik dan terus berkembang. Mulai dari ilmuwan data yang menganalisis informasi, hingga insinyur yang merancang sistem pintar. Dua profesi di bidang kecerdasan artifisial tersebut akan kita telaah pada bab ini.

Akan tetapi, seiring dengan kemajuan yang luar biasa ini, tentu ada hal-hal yang perlu kita pertimbangkan dengan bijak. Beberapa di antaranya adalah pengaruh kecerdasan artifisial terhadap lapangan pekerjaan di masa depan dan penggunaan kecerdasan artifisial secara bertanggung jawab.

Jadi, siapkah kamu untuk menjelajahi lebih dalam cara kecerdasan artifisial mengenali dunia di sekitarmu? Peluang karier apa saja yang terbuka di bidang ini dan implikasi apa saja yang perlu kamu sadari dari perkembangan teknologi yang semakin pintar ini?

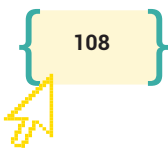




Sebelum memasuki pembelajaran, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut berdasarkan pengetahuan dan pengalamanmu sehari-hari.

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat pribadimu.

1. Contoh berikut merupakan penerapan kecerdasan artifisial dalam kehidupan sehari-hari, *kecuali*
 - a. kamera ponsel yang dapat mendeteksi wajah
 - b. robot penyapu debu yang bergerak otomatis
 - c. kalkulator dalam ponsel pintar yang digunakan untuk menghitung
 - d. *chatbot* yang menjawab pertanyaan pelanggan secara otomatis
 - e. fitur terjemahan otomatis di Google Translate
2. Saat kamu menggunakan media sosial, kamu sering melihat konten yang sesuai dengan minatmu. Alasan hal ini dapat terjadi adalah
 - a. sistem menyimpan data tanpa diproses
 - b. kontennya dipilih langsung oleh pengguna lain
 - c. KA mengenali pola preferensi pengguna berdasarkan data aktivitas
 - d. aplikasi hanya menampilkan konten dari akun yang diikuti
 - e. konten muncul secara acak tanpa aturan
3. Berdasarkan pengetahuan yang kamu miliki, definisi kecerdasan artifisial secara umum adalah ...
 - a. kemampuan mesin untuk meniru kecerdasan manusia seperti berpikir, belajar, dan memutuskan
 - b. kemampuan mesin untuk meniru dan melampaui semua fungsi otak manusia



- c. kumpulan data yang diolah oleh manusia untuk tujuan akademis
- d. program yang hanya dapat digunakan oleh ilmuwan dan perusahaan besar
- e. sistem yang bekerja otomatis tanpa memerlukan data

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan pengetahuan yang kamu miliki.

1. Di era digital, banyak peserta didik memanfaatkan aplikasi berbasis KA, seperti ChatGPT, Gemini, Grammarly, atau Quillbot untuk membantu mengerjakan tugas sekolah, membuat ringkasan, bahkan menulis esai. Meskipun bermanfaat, penggunaan KA juga menimbulkan pertanyaan etis, terutama jika digunakan tanpa memahami batasannya atau tanpa usaha belajar mandiri.

Menurut pendapatmu, bagaimana seharusnya seorang peserta didik menggunakan teknologi kecerdasan artifisial dalam proses belajar agar tetap etis dan bertanggung jawab sehingga tidak menyebabkan ketergantungan? Jelaskan pendapatmu!

2. Saat ini perkembangan teknologi kecerdasan artifisial telah menggantikan banyak pekerjaan rutin, seperti kasir, operator telepon, bahkan beberapa pekerjaan di bidang administrasi. Sebagai generasi muda yang akan mengisi pekerjaan di masa depan, kamu perlu menyadari perubahan ini dan mempersiapkan diri sejak dini agar tetap relevan di dunia kerja masa depan.

Menurutmu, pekerjaan apa yang kemungkinan besar akan tergantikan di masa depan dan bagaimana kamu sebaiknya mempersiapkan diri untuk menghadapi perubahan tersebut? Jelaskan pendapatmu!

A. Pengenalan Pola Citra dan Suara



Ayo Lakukan!



Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : LEKA-K10-01

1. Buatlah kelompok yang beranggotakan 3–4 orang.
2. Perhatikan 10 gambar sederhana yang ditayangkan guru pada layar.
3. Catatlah kategori pada setiap gambar (hewan, buah, atau bentuk) berdasarkan pola yang kalian lihat.

Kamu sedang membuka konten video pendek di media sosial, kemudian terdengar potongan lagu dalam video tersebut. Durasi lagu hanya 3 detik, tetapi kamu dapat mengetahui judul lagu tersebut. Hal tersebut terjadi karena otakmu sudah mengenali pola suara, nada, atau suara penyanyinya. Konsep pengenalan pola atau sering disebut juga *pattern recognition* pada kecerdasan artifisial (KA) bekerja serupa dengan otakmu, hanya saja yang bekerja pada sistem KA ini adalah komputer. Secara harfiah, pengenalan pola (*pattern recognition*) dalam konteks kecerdasan artifisial adalah kemampuan sistem cerdas untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan objek, fitur, atau kejadian dalam data berdasarkan pola-pola yang telah dipelajari sebelumnya. Ibaratnya, KA itu seperti mempunyai mata dan telinga, dapat ‘melihat’, ‘mendengar’, dan ‘memahami’.

Secara sederhana, pengenalan pola dalam KA adalah proses komputer mengidentifikasi bentuk atau struktur dari data (gambar dan suara) dengan menggunakan teknik komputasi. Setelah belajar dari data, KA dapat membuat klasifikasi otomatis berdasarkan pola-pola yang ditemukan.

Tabel 3.1 Perbandingan Pengenalan Pola Citra dan Suara

Pola Citra		Pola Suara	
Komponen	Contoh	Komponen	Contoh
Bentuk	Segitiga, wajah	Frekuensi	Tinggi, rendah
Warna	Merah, biru, hijau	Tempo	Cepat, lambat
Tekstur	Halus, kasar	Pitch	Nada tinggi, nada rendah
Kontur	Garis tepi dari objek	Timbre	Karakter suara

Contoh:

1. Gambar harimau dikenali lewat bentuk tubuh, warna oranye, dan garis hitam.
2. Lagu favorit dikenali dari nada, tempo, dan suara khas penyanyinya, bahkan hanya dari intro.

Tabel 3.2 Contoh Penerapan dalam Kecerdasan Artifisial

Jenis Pola	Contoh Penerapan dalam Kecerdasan Artifisial
Citra	Deteksi wajah, klasifikasi citra medis, OCR (<i>Optical Character Recognition</i>), deteksi kendaraan.
Suara	Pengenalan ucapan (<i>speech recognition</i>), deteksi emosi dari suara, identifikasi suara binatang atau manusia.

1. Pengenalan Pola Citra (*Image Pattern Recognition*)

Pengenalan pola citra (*image pattern recognition*) adalah bidang kecerdasan artifisial yang berfokus pada kemampuan komputer untuk menganalisis dan memahami informasi visual dari gambar digital. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi objek, orang, tempat, atau fitur tertentu dalam sebuah citra berdasarkan pola-pola visual, seperti bentuk, warna, tekstur, dan hubungan spasial antarpiksel.



Ayo Lakukan!



Jenis aktivitas : Berpasangan

No Aktivitas : LEKA-K10-02

1. Buka tautan <https://quickdraw.withgoogle.com/> dengan teman di sebelahmu.
2. Gambar objek sesuai instruksi yang diberikan pada tautan. Siapkan alat pelantang (*headset* atau *speaker*).
3. Lakukan 2 - 3 kali putaran gambar.
4. Diskusikan hal berikut dengan temanmu.
 - a. Mengapa ada gambar yang dapat dikenali atau tidak dikenali?
 - b. Pola visual apa yang membingungkan bagi sistem?
5. Sebagai gambaran cara pengumpulan data gambar untuk melatih sistem KA, kalian dapat membuka <https://quickdraw.withgoogle.com/data>, kemudian pilih satu gambar. Kalian akan melihat kumpulan data gambar dari jutaan pengguna yang sudah memainkan permainan ini.
6. Diskusikan kembali hal berikut dengan temanmu.
 - a. Mengapa komputer dapat menebak gambar sederhana yang kalian buat di Quick Draw?
 - b. Apa yang membuat KA semakin pintar dalam mengenali pola gambar?
 - c. Menurutmu, mengapa data sangat penting bagi KA?

Komputer dilatih untuk “melihat” pola visual seperti bentuk, warna, tekstur, dan posisi lalu menggunakannya untuk mengidentifikasi sesuatu. Hasilnya, teknologi ini dapat dimanfaatkan di berbagai bidang, seperti berikut.

- a. Deteksi Objek: Mengidentifikasi dan melokalisasi objek tertentu dalam gambar atau video (mendeteksi mobil, pejalan kaki, atau rambu lalu lintas dalam sistem mengemudi otonom).

- b. Pengenalan Wajah (*Face Recognition*): Mengidentifikasi individu berdasarkan fitur wajah mereka dalam gambar atau video, digunakan dalam keamanan, otentikasi, dan *tagging* foto.
- c. Klasifikasi Citra: Mengategorikan seluruh gambar ke dalam kelas-kelas tertentu (mengklasifikasikan gambar sebagai “kucing,” “anjing,” atau “pemandangan”).
- d. Analisis Citra Medis: Mendeteksi penyakit atau kelainan pada gambar medis, seperti sinar X, MRI, atau CT scan.
- e. Pengenalan Tulisan Tangan (*Handwritten Recognition*): Mengubah tulisan tangan menjadi teks digital.
- f. Inspeksi Kualitas Industri: Mendeteksi cacat pada produk manufaktur melalui analisis citra.

2. Pengenalan Pola Suara (*Speech/Audio Pattern Recognition*)


Pengenalan pola suara adalah bidang kecerdasan artifisial yang memungkinkan komputer untuk menganalisis dan memahami informasi dari data audio. Hal ini mencakup cara mengidentifikasi kata-kata yang diucapkan (*speech recognition*), identifikasi pembicara (*speaker recognition*), identifikasi emosi dalam suara, atau klasifikasi suara lingkungan, contohnya suara mobil atau suara hewan. Proses ini melibatkan analisis pola-pola akustik, seperti frekuensi, amplitudo, dan perubahan temporal dalam sinyal suara.

Contoh aplikasi pengenalan pola citra dan suara dalam kecerdasan artifisial.

- a. Asisten Virtual (*Virtual Assistants*): Memahami dan merespons perintah suara dari pengguna (Siri, Google Assistant, Alexa).
- b. Transkripsi Otomatis (*Automatic Speech Recognition - ASR*): Mengubah ucapan menjadi teks tertulis.
- c. Pengenalan Pembicara (*Speaker Recognition*): Mengidentifikasi orang yang sedang berbicara, digunakan dalam keamanan dan personalisasi.
- d. Analisis Emosi dalam Suara (*Emotion Recognition*): Mendeteksi emosi yang terkandung dalam ucapan.

- e. Deteksi Suara Lingkungan (*Acoustic Scene Classification*): Mengidentifikasi jenis lingkungan berdasarkan suara yang terdengar (keramaian, kebisingan mobil, suara alam).
- f. Kontrol Perangkat dengan Suara: Mengoperasikan perangkat elektronik menggunakan perintah suara.

Untuk mengenali dan memahami integrasi pengenalan pola citra dan suara, kamu dapat melakukan aktivitas berikut.



Ayo Lakukan!

<> Jenis aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : LEKA-K10-03

1. Buka tautan <https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10g>
2. Bacalah penjelasan yang terdapat pada tautan tersebut.
3. Komputer akan meminta akses untuk menggunakan mikrofon, tekan tombol izinkan. Menu mikrofon yang sebelumnya *Mic Off* berubah menjadi *Mic On*.
4. Selanjutnya akan muncul gambar seperti di bawah ini.

Speech Recognition Demo

Speak into your microphone; see the results below.

Click [here](#) for experiments to try.

pauseEnglish (US)silenced

Empty

MIC ON

5. Pada tahap selanjutnya, kamu harus mengucapkan beberapa kata atau kalimat secara jelas melalui mikrofon, seperti *“Hello my name is Sam. I’m glad to see you”*. Uji coba pada aplikasi tersebut belum tersedia dalam bahasa Indonesia sehingga harus menggunakan kata-kata dalam versi yang sudah tersedia dalam aplikasi.
- Ketika sudah menyebutkan kata-kata seperti di atas, maka akan dikenali beberapa kata yang muncul seperti gambar di bawah ini.



- Diskusikan dengan kelompokmu mengapa muncul beberapa alternatif hasil dalam kotak tersebut.
- Lakukan uji coba dengan klik tombol *‘Click Here to Try’*.
- kalian akan diarahkan ke [github](#), lalu tekan “Also see this Google demo page”: <https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10bx> di paling bawah halaman. Tekan tautan dan akan muncul menu seperti berikut. Pastikan penggunaan mikrofon diijinkan.

Web Speech API Demonstration

Speak now.



Bahasa Indonesia▼

- Pilih Bahasa Indonesia pada pengaturan bahasa, lalu ucapkan kata seperti contoh berikut, “Halo nama saya Hani. Saya senang belajar koding dan kecerdasan artifisial”. Selanjutnya akan muncul hasil seperti berikut.

Web Speech API Demonstration

Speak now.

Halo nama saya Hani Saya senang belajar coding dan kecerdasan artifisial

Copy and Paste

Create Email

- Catat hasil dan amati cara sistem mengenali suara kalian.

B. Profesi di Bidang Kecerdasan Artifisial



Ayo Berdiskusi!



Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : LEKA-K10-04

1. Perhatikan cerita berikut.

Waktu kecil, Om Budi bercita-cita menjadi dokter. Ia sering bermain dokter-dokteran, memeriksa teman-temannya dengan stetoskop mainan, dan membayangkan membantu orang sakit.

Sekarang, Om Budi bukan dokter. Ia seorang konten kreator. Awalnya hanya iseng membuat video, lalu banyak orang menonton. Sekarang ia membuat konten kesehatan di kanal media sosial. Om Budi tetap dapat membantu orang lain walaupun dengan cara yang berbeda.

2. Apakah pekerjaan konten kreator sudah ada 20 tahun yang lalu? Mengapa pekerjaan tersebut dapat muncul saat ini?
3. Apakah ada pekerjaan lain yang muncul karena perkembangan teknologi?
4. Apa saja pekerjaan yang akan hilang di masa depan?

Kecerdasan artifisial sedang mengubah dunia kerja dengan cepat. Teknologi ini tidak hanya membuat pekerjaan jadi lebih cepat dan canggih, tetapi juga menciptakan jenis pekerjaan baru yang sebelumnya tidak ada. Di masa depan, ada pekerjaan yang mungkin hilang, ada yang berubah, dan ada yang lahir karena kemajuan KA.

Di balik aplikasi pengenalan wajah, *chatbot*, atau mobil tanpa pengemudi, terdapat tim ahli yang merancang, membangun, dan memastikan teknologi itu berguna, aman, dan adil untuk semua orang.

Ayo Berdiskusi!



Jenis aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : LEKA-K10-05

1. Peserta didik dibagi ke dalam 8 kelompok. Masing-masing kelompok harus memilih bidang yang berbeda. Berikut bidang yang dapat dipilih oleh tiap kelompok.
 - Kesehatan, Pendidikan, Industri dan Manufaktur, Transportasi, Keuangan, Pertanian, Ritel dan *E-commerce*, Hukum dan Keamanan
2. Diskusikan dalam kelompok cara menerapkan KA pada bidang tersebut. Kemudian cari dan catat Informasi berikut.
 - a. Contoh penerapan KA pada bidang kalian.
 - b. Manfaat dari penerapan KA.
 - c. Tantangan atau risiko yang mungkin muncul.
3. Susun informasi yang kalian temukan dalam bentuk narasi atau peta materi.
4. Presentasikan hasil diskusi kalian kepada kelompok lainnya.

Kamu yang saat ini masih bersekolah adalah “pemilik masa depan”. Untuk itu, kamu perlu mengetahui dan memahami perubahan yang mungkin terjadi saat teknologi KA digunakan di berbagai bidang, agar kamu dapat menghadapi peluang besar dan bersiap menekuni profesi utama di bidang KA, seperti *data scientist*, *machine learner enginer*, dan masih banyak lagi.

1. *Data Scientist*

Seorang *data scientist* bertanggung jawab untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data guna membangun model kecerdasan artifisial yang efektif. Profesi ini menjadi tulang punggung dalam pengembangan sistem kecerdasan artifisial karena data merupakan komponen utama dalam proses pembelajaran mesin.

Jika kamu membangun sebuah rumah, *data scientist* ini bagaikan seorang arsitek dan detektif yang mencari tahu cara rumah itu dibangun agar kuat, nyaman, dan sesuai kebutuhan penghuninya.

Tugas utama seorang *data scientist* adalah mengumpulkan data dalam jumlah yang banyak. Data dapat berupa data belanja data cuaca, atau data dari aplikasi gim favoritmu. Setelah datanya terkumpul, *data scientist* akan menganalisis data itu dan mencari pola-pola tersembunyi atau informasi penting yang terdapat di dalamnya.



Ayo Analisis!



Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : LEKA-K10-06

1. Kamu akan membangun rumah yang kokoh dan sesuai untukmu. Sebelumnya, jawablah pertanyaan berikut ini.
 - a. Siapa saja yang akan tinggal di rumah itu?
 - b. Apa detail lokasi dan kondisi tanah yang harus dipertimbangkan?
 - c. Ruang apa saja yang dibutuhkan?
 - d. Berapa anggaran untuk bahan bangunan?
 - e. Adakah aturan bangunan yang harus diikuti?

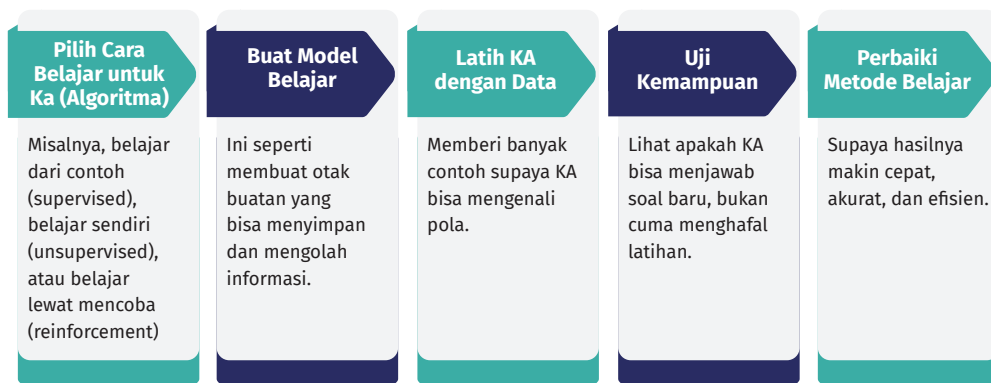
Dari kegiatan LEKA-K10-05, kamu sudah menerapkan tahapan seorang *data scientist*. Kamu mengenali siapa pengguna (penghuni rumah), memeriksa kualitas data (kondisi tanah), memilih fitur penting (ruangan), menilai sumber daya (anggaran), serta memperhatikan aturan etika (aturan bangunan). Dengan cara ini, kamu sudah berlatih berpikir seperti *data scientist* yang membangun sistem KA dari data.

Tanpa *data scientist*, kecerdasan artifisial itu hanya seperti robot kosong yang tidak paham apa yang akan dibangunnya. *Data scientist* yang memberi “makan” data dan melatih kecerdasan artifisial sehingga menjadi pintar dan mampu melakukan tugas-tugas canggih.

2. *Machine Learning Engineer*

Machine learning engineer harus mampu merancang dan mengimplementasikan algoritma pembelajaran mesin yang memungkinkan sistem kecerdasan artifisial untuk belajar dari data dan meningkatkan kinerjanya seiring waktu. Posisi ini memerlukan keahlian dalam pemrograman dan pemahaman mendalam mengenai statistik serta matematika.

Seorang *machine learning engineer* bertugas merancang dan membuat “cara belajar” untuk kecerdasan artifisial. Sebagai analogi, jika kecerdasan artifisial adalah seorang peserta didik, maka *machine learning engineer* inilah yang menciptakan kurikulum dan metode belajar supaya peserta didik tersebut (KA) menjadi semakin pintar.



Gambar 3.1 Alur Tugas *Machine Learning Engineer*

Seorang *machine learning engineer* harus memiliki kemampuan dan pemahaman yang baik mengenai matematika, statistik, dan koding. Tujuannya adalah agar kecerdasan artifisial dapat belajar dari data yang diberikan sebagai data latih, sehingga kemampuan kecerdasan artifisial semakin pintar.

3. *AI Research Scientist*

AI Research Scientist adalah “ilmuwan” yang bertugas menemukan dan menciptakan cara-cara baru agar kecerdasan artifisial lebih pintar. Mereka fokus untuk meneliti, membuat inovasi, dan mengembangkan algoritma, serta model kecerdasan artifisial yang paling mutakhir, termasuk di area *deep learning* (cara belajar dari banyak data) dan *reinforcement learning*. *Reinforcement learning* (RL) adalah salah satu cara kecerdasan artifisial belajar, seperti mengajarkan hewan duduk. Kamu tidak memberikan semua instruksi

detailnya, tapi kamu memberikan hadiah (*reinforcement*) saat dia melakukan hal yang benar, dan dia belajar dari kesalahan jika tidak mendapatkan hadiah.

Kecerdasan artifisial yang menggunakan RL belajar dari coba-coba. Kecerdasan artifisial mencoba berbagai tindakan dalam suatu lingkungan, contoh bermain gim dan akan diberi “hadiah” (*reward*) jika tindakannya benar atau mendekati tujuan, dan “hukuman” (*penalty*) jika salah. Semakin lama, kecerdasan artifisial akan menemukan strategi terbaik untuk mendapatkan *reward* sebanyak mungkin. Dengan cara ini, *AI research scientist* berusaha mendorong batas kemampuan KA agar dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dan kreatif.



Gambar 3.2 *AI research scientist* sedang melakukan tugasnya.

4. *Robotics Engineer*

Profesi ini menggabungkan kecerdasan dengan teknik dan mekanika untuk merancang dan mengembangkan robot yang dapat berinteraksi dengan lingkungan fisik. Posisi *robotics engineer* menjadi sangat penting dalam industri manufaktur, kesehatan, dan otomotif. Seorang *AI robotics engineer* adalah seorang ahli yang menggabungkan dua bidang menarik, yakni kecerdasan artifisial dan robotika. Peran utamanya adalah membuat robot menjadi “pintar” agar mereka dapat berinteraksi dengan dunia nyata dan melakukan tugas-tugas kompleks secara mandiri atau semimandiri.

Berikut adalah peran dan fungsi utama seorang *AI Robotics Engineer*.

- a. “Otak” untuk robot (integrasi kecerdasan artifisial ke robot): Ini adalah inti dari pekerjaan seorang *AI robotic engineer*. *AI robotics engineer* tidak hanya membangun robot secara fisik, tetapi juga memberikan “otak” kepada robot menggunakan teknologi kecerdasan artifisial. Proses ini memungkinkan robot untuk “melihat,” “mendengar,” “merasakan,” “berpikir,” dan membuat keputusan sendiri.
- b. Perancang sistem robot pintar: Seorang *AI robotic engineer* merancang seluruh sistem robot, mulai dari bagian mekanis (cara robot bergerak), elektronika (rangkaiian listrik), hingga perangkat lunak (program komputer) yang memungkinkan robot berinteraksi dengan lingkungannya dan melakukan tugasnya.
- c. Inovator solusi otomatisasi: Mereka berinovasi untuk menciptakan robot dan sistem otomatisasi yang efisien dan cerdas untuk berbagai kebutuhan, seperti di pabrik, rumah sakit, gudang, atau bahkan di luar angkasa.

Singkatnya, seorang *AI robotics engineer* adalah “otak dan tangan” di balik robot-robot cerdas yang kamu lihat hari ini, mulai dari robot di pabrik, robot pengantar barang, hingga robot eksplorasi. *AI robotics engineer* membuat robot bergerak, berpikir, dan belajar untuk melakukan tugas-tugas yang semakin kompleks.

5. *AI Ethics Specialist*

Seorang *AI ethic specialist* harus mampu memastikan bahwa pengembangan dan penerapan kecerdasan artifisial sudah dilakukan secara etis, dengan mempertimbangkan aspek moral, hukum, dan sosial. *AI ethic specialist* menilai dampak sosial dari penggunaan teknologi kecerdasan artifisial dan membuat rekomendasi untuk penggunaan yang bertanggung jawab.

Seorang *AI ethics specialist* adalah seorang profesional yang bertanggung jawab untuk memastikan bahwa pengembangan, penerapan, dan penggunaan teknologi kecerdasan artifisial dilakukan secara etis, adil, dan bertanggung jawab. Para *AI ethics specialist* bekerja pada titik temu antara teknologi, moralitas, hukum, dan konsekuensi sosial, dengan tujuan utama menjaga hak asasi manusia serta nilai-nilai kemanusiaan dalam setiap aspek penerapan kecerdasan buatan.



Gambar 3.3 *AI Ethic Specialist*

Tugas utama seorang *AI Ethics Specialist*.

a. Analisis Etis dan Sosial

Menilai potensi dampak sosial, budaya, ekonomi, dan politik dari sistem kecerdasan terhadap individu, kelompok, dan masyarakat luas. Hal ini mencakup isu-isu, seperti bias algoritmik, diskriminasi, pengawasan, privasi data, dan ketimpangan akses terhadap teknologi.

b. Perumusan Kebijakan dan Pedoman Etika

Mengembangkan pedoman, prinsip, dan kerangka kerja etika yang dapat digunakan oleh tim pengembang, perusahaan, atau lembaga pemerintah untuk memastikan bahwa kecerdasan artifisial digunakan dengan cara yang bertanggung jawab. Hal ini mencakup prinsip transparansi, keadilan, akuntabilitas, dan keamanan.

c. Audit dan Evaluasi Sistem Kecerdasan Artifisial

Melakukan audit etika terhadap sistem kecerdasan artifisial yang sudah ada maupun yang sedang dikembangkan untuk menilai apakah sistem tersebut sesuai dengan prinsip-prinsip etis yang telah ditetapkan. Termasuk dalam hal ini adalah evaluasi terhadap data pelatihan, algoritma, dan hasil prediksi kecerdasan artifisial.

d. Kolaborasi Multidisipliner

Bekerja sama dengan insinyur kecerdasan artifisial, ilmuwan data, ahli hukum, pembuat kebijakan, dan perwakilan masyarakat untuk memastikan bahwa berbagai perspektif dipertimbangkan dalam pengembangan teknologi kecerdasan artifisial.

e. Edukasi dan Kesadaran Publik

Mengedukasi pemangku kepentingan internal dan eksternal mengenai pentingnya etika dalam kecerdasan artifisial, serta meningkatkan kesadaran publik mengenai hak dan risiko penggunaan teknologi ini.

f. Pemantauan Regulasi dan Standar Global

Mengikuti perkembangan kebijakan dan regulasi kecerdasan artifisial di tingkat nasional maupun internasional, serta memberikan masukan terhadap pembentukan regulasi yang berpihak pada etika dan keadilan sosial.

Dengan semakin meluasnya penggunaan kecerdasan artifisial dalam berbagai aspek kehidupan, peran AI *ethics specialist* menjadi semakin krusial untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara bertanggung jawab dan tidak merugikan masyarakat.



Ayo Lakukan!



Jenis aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : LEKA-K10-07

1. Peserta didik dibagi menjadi 4 kelompok.
2. Perhatikan empat kasus berikut.
 - a. Perusahaan ingin membuat robot pengantar makanan yang dapat menghindari rintangan.
 - b. Sekolah ingin sistem KA yang dapat merekomendasikan materi belajar sesuai kemampuan peserta didik.
 - c. Pemerintah ingin memastikan KA untuk rekrutmen kerja adil dan tidak diskriminatif.

- d. Sebuah perusahaan gim ingin membuat KA yang dapat belajar strategi bermain lewat coba-coba.
3. Diskusikan hal berikut dengan kelompokmu.
 - a. Profesi mana yang paling berperan penting dalam menyelesaikan setiap kasus (*data scientist*, *ML engineer*, *AI research scientist*, *robotics engineer*, atau *AI ethics specialist*).
 - b. Berikan alasan untuk setiap jawaban yang kalian berikan.
 - c. Tuliskan jawaban kelompok pada selembar kertas secara singkat.
4. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.

C. Keterampilan yang Dibutuhkan dan Perspektif Karier dalam Kecerdasan Artifisial

Dari kegiatan LEKA-K10-03, kamu sudah menyadari betapa teknologi mengubah jenis pekerjaan. Dengan adanya KA, perubahan ini terjadi semakin cepat. Untuk itu, kamu harus menghadapi gelombang transformasi KA dengan persiapan yang baik sejak dini.

Berdasarkan penelitian, terdapat beberapa keterampilan yang dapat kamu siapkan guna menyongsong perubahan-perubahan ini. Berikut beberapa standar kurikulum dan standar pendidikan yang dapat kamu ikuti.

1. Dari *Association for Computing Machinery (ACM)*/ *Institute of Electrical and Electronics Engineers - Computer Society (IEEE-CS)*/ *Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI)*, menyusun kurikulum internasional resmi yang bertujuan agar sekolah memiliki standar yang sama dalam mengajarkan komputer, KA, dan etika teknologi. Fokus kompetensi yang ditekankan adalah sebagai berikut.

- a. Matematika dan statistik sebagai pondasi penting untuk algoritma dan pemodelan KA.
 - b. Pemrograman dan rekayasa perangkat lunak sebagai keterampilan teknis mendasar untuk membangun sistem KA.
 - c. KA dan *machine learning* (*deep learning*, RL) sebagai pengetahuan inti cara KA belajar dan beroperasi.
 - d. Etika dan profesionalisme sebagai cara menanamkan tanggung jawab sosial dan moral dalam pengembangan KA.
 - e. *Competency model* sebagai bentuk pengajaran berbasis hasil yang nyata (bukan hanya pengetahuan).
 - f. Pendekatan metodologis sebagai pembelajaran aktif, proyek, inklusi, dan pedagogi responsif zaman.
2. UNESCO merilis kerangka kompetensi KA (2024) yang terdiri atas 12 kompetensi dalam empat dimensi yang berkembang melalui tiga tingkatan kemahiran: *understand* (memahami), *apply* (mengaplikasi), dan *create* (mencipta).
- a. *Human-Centred Mindset*
 - 1) Mengutamakan kemanusiaan dalam KA, mengenali bahwa manusia tetap sebagai pihak pengendali (agen manusia) dan bertanggung jawab terhadap keputusan KA.
 - 2) Mengembangkan pemikiran kritis tentang kapan dan sejauh mana KA pantas digunakan.
 - b. *Ethics of AI*

Mempelajari prinsip-prinsip etika dalam KA, seperti desain yang aman (*ethics by design*) dan penggunaan yang bertanggung jawab.
 - c. *AI Techniques and Applications*

Menumbuhkan pengetahuan teknis dasar mengenai cara kerja KA dan aplikasinya sehari-hari.
 - d. *AI System Design*

Melatih keterampilan berpikir desain dan iterasi dalam menciptakan sistem KA yang efektif.



Kerangka kerja dari UNESCO ini sangat menarik untuk ditelusuri lebih dalam. Pindai tautan berikut untuk membaca kerangka kerja UNESCO secara rinci.

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10be>



Pindai Aku!

Secara umum, keterampilan yang harus kamu kuasai untuk menghadapi perubahan karena perkembangan KA adalah sebagai berikut.

1. Dasar matematika dan logika
2. Pemrograman
3. Data dan analisis data
4. *Machine learning* dan *deep learning*
5. Kreativitas
6. *Problem solving (critical thinking)*
7. Etika dan *human centered thinking*



Ayo Analisis!



Jenis aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : LEKA-K10-08

1. Peserta didik dibagi menjadi 5 kelompok. Tiap kelompok memilih salah satu pekerjaan berikut:
 - a. *Data scientist*
 - b. *Machine learning engineer*
 - c. *AI research scientist*
 - d. *Robotics engineer*
 - e. *AI Ethics specialist*

2. Tugas untuk setiap kelompok:
 - a. Memerankan profesi seolah-olah kalian sudah bekerja di bidang tersebut. (Gunakan imajinasimu dengan menggunakan properti yang ada di sekitar kelas).
 - b. Jelaskan pekerjaan yang kalian geluti.
 - c. Paparkan keterampilan yang dibutuhkan agar kalian terampil dalam pekerjaan tersebut.
 - d. Berikan contoh hasil produk/aplikasi dari pekerjaan tersebut.
3. Presentasikan hasil kerja kelompokmu di depan kelas.

D. Dampak Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial

Kecerdasan artifisial (KA) sudah menjadi bagian dari hidup kita saat ini, mulai dari rekomendasi lagu di aplikasi musik, filter foto di media sosial, sampai robot pembersih lantai di rumah. Akan tetapi, sama seperti teknologi lainnya, KA juga memiliki sisi positif dan sisi negatifnya. Pada materi berikutnya, kamu akan mempelajari kedua sisi tersebut dan mengupas masalah etika dan tanggung jawab dalam penggunaannya.

1. Dampak Positif Kecerdasan Artifisial

Dengan memahami dampak positif KA, kamu dapat memanfaatkan teknologi ini lebih dari sekadar hiburan, kamu juga dapat memanfaatkannya untuk belajar dengan lebih cepat, mendapatkan penjelasan tambahan jika kamu tidak memahami materi, atau bahkan memiliki asisten digital yang selalu mengingatkan jadwalmu.

Dunia sudah banyak berubah dan ke depannya akan semakin banyak aktivitas yang melibatkan KA dalam keseharianmu. Jika kamu dapat memanfaatkan sisi positifnya, maka kamu akan lebih siap beradaptasi dan menghadapi perubahan. Bahkan, mungkin saja kelak salah satu dari kalian akan membuat aplikasi berbasis KA yang berguna untuk banyak orang.

a. Produktivitas dan Efisiensi

1) Otomatisasi Tugas Rutin

Bayangkan jika kamu menjadi admin yang tiap hari harus memasukkan data ribuan nama ke komputer. Pasti bosan dan lelah sekali, bukan? KA dapat mengotomatisasi pekerjaan repetitif seperti itu. Jadi, manusia dapat fokus pada pekerjaan yang lebih seru, seperti kreativitas, strategi, atau interaksi langsung dengan orang lain.

2) Optimalisasi Proses

Di pabrik, KA dapat menghitung bagian yang boros waktu atau bahan, lalu memberi solusi supaya lebih efisien. Hasilnya, produksi lebih cepat dengan biaya lebih murah.

3) Analisis Data Cepat

Apa jadinya jika kamu memasukkan ribuan data ke dalam aplikasi *spreadsheet*? Tentu sangat melelahkan dan membosankan. Dengan adanya KA, pekerjaan menganalisis data sebanyak itu dapat diselesaikan dalam hitungan detik dan memberi hasil yang akurat. Sebagai contoh, perusahaan dapat mengetahui produk mana yang paling disukai konsumen.

Ayo Bercerita!



Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : LEKA-K10-09

1. Berikan dua contoh kegiatan sehari-hari yang menurutmu lebih cepat jika dilakukan dengan bantuan KA!
2. Paparkan pendapatmu di muka kelas.

b. Inovasi

1) Kesehatan

Untuk saat ini, para dokter juga memanfaatkan KA untuk melihat hasil rontgen atau MRI. KA dapat mendeteksi penyakit lebih cepat dan membantu menemukan obat baru, sehingga pasien dapat ditangani dengan lebih cepat dan lebih baik.

2) Pendidikan

Terobosan terbaru KA di bidang pendidikan adalah dengan adanya aplikasi belajar berbasis KA yang dapat menyesuaikan materi sesuai kemampuan peserta didik. Jika kamu termasuk peserta didik yang cepat memahami materi, maka level materi akan naik secara bertahap. Akan tetapi, jika kamu membutuhkan pengulangan, maka KA akan memberimu latihan tambahan. Selain itu, KA juga dapat membantu mendeteksi plagiarisme.

3) Transportasi

Kecerdasan artifisial dipakai untuk merancang mobil tanpa sopir. Aplikasi peta seperti Google Maps juga memakai KA untuk mencari jalan tercepat dan menghindari macet.

4) Keamanan Siber

KA dapat mendeteksi serangan peretas lebih cepat dengan mengenali pola aneh pada lalu lintas data.

5) Energi

KA membantu mengatur penggunaan listrik supaya lebih hemat, seperti mematikan lampu otomatis jika tidak ada orang di dalam ruangan.



Ayo Menganalisis!



Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : LEKA-K10-10

1. Pilih salah satu bidang (kesehatan, pendidikan, transportasi, keamanan siber, energi) lalu tuliskan contoh penggunaan KA dalam membantu kehidupan sehari-hari di bidang tersebut.
2. Diskusikan hasil jawabanmu dengan teman atau dengan gurumu.

c. Personalisasi Layanan

1) Belanja Daring

Jika kamu sering melihat-lihat sepatu di *e-commerce*, maka aplikasi tersebut akan menampilkan beragam sepatu di halaman utama.

2) Media Sosial

Jika kamu sering memberikan *like* pada postingan kucing, maka algoritma KA akan menampilkan lebih banyak video kucing di lini masamu.

3) Pendidikan

Adanya aplikasi belajar yang menyesuaikan soal latihan dengan kemampuanmu. Jika kamu dapat menyelesaikan soal dengan mudah, maka tingkat kesulitan soal akan ditingkatkan. Akan tetapi, jika kamu mengalami kesulitan, aplikasi akan memberi soal yang lebih mudah atau memberikan tambahan penjelasan.

4) Transportasi

Aplikasi ojek daring dapat memberi saran rute tercepat sesuai kebiasaan perjalananmu, bahkan mengingat persis waktu-waktu keberangkatanmu.

5) Asisten Pribadi

beberapa contoh dari teknologi ini adalah Siri, Google Assistant, dan Alexa yang dapat memudahkan kehidupan sehari-hari.

6) Alat Bantu Disabilitas

KA digunakan untuk menciptakan alat bantu belajar bagi peserta didik dengan disabilitas, seperti aplikasi pembaca layar yang menciptakan lingkungan belajar inklusif.

Dengan personalisasi ini, pengalaman jadi terasa lebih unik. Seakan-akan aplikasi mengenalmu secara pribadi. Tapi, tentu saja ada sisi yang membuat kita berpikir, apakah data kita terlalu banyak dipantau?

Ayo Bercerita!



Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : LEKA-K10-11

1. Sebutkan satu aplikasi yang sering kamu pakai yang menurutmu “mengerti” kebiasaanmu.
2. Tuliskan apa keuntungan yang kamu rasakan dari fitur personalisasi itu.
3. Diskusikan dengan rekanmu, apakah dia merasa hal yang sama atau malah tidak nyaman dengan fitur personalisasi tersebut?

2. Dampak Negatif Kecerdasan Artifisial

Seperti yang telah kamu ketahui bahwa KA memiliki banyak sekali manfaat, tetapi ternyata ada juga sisi positif yang harus diwaspadai. Berikut beberapa dampak negatif KA yang mungkin terjadi.

a. Ancaman Lapangan Pekerjaan

Kecerdasan artifisial dapat mengerjakan pekerjaan rutin dengan cepat dan murah, maka banyak pekerjaan manusia yang dapat tergantikan. Sektor yang paling rentan adalah pabrik (manufaktur), bank, dan layanan pelanggan. Jika mesin dapat bekerja lebih cepat dan tidak membutuhkan bayaran, maka perusahaan tentu akan memilih mesin. Akibatnya, ribuan pekerja dapat kehilangan pekerjaannya.

b. Kesenjangan Ekonomi

Negara atau perusahaan yang lebih cepat mengadopsi KA akan semakin maju, sementara yang lambat akan tertinggal. Hal ini dapat membuat kesenjangan ekonomi semakin lebar, baik kesenjangan antarnegara maupun antarindividu. Produktivitas meningkat, tapi sayangnya hasilnya belum tentu dibagi rata.

c. Ketergantungan Berlebihan pada Teknologi

Jika semua keputusan kita serahkan kepada KA, semakin lama manusia dapat kehilangan kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, atau berkreasi. Sebagai contoh, jika terlalu sering menggunakan aplikasi penerjemah, maka kamu akan malas belajar bahasa asing.

d. Risiko Keamanan Data dan Privasi

KA membutuhkan banyak data, termasuk data pribadi. Jika data ini tidak dijaga, maka dapat terjadi kebocoran, pencurian identitas, atau penipuan. Contohnya, kasus data pengguna media sosial yang dijual tanpa izin.

e. Bias dan Diskriminasi dalam Algoritma

KA belajar dari data. Jika data latihannya bias (lebih condong ke gender atau ras tertentu), maka hasilnya akan bersifat diskriminatif. Sebagai contoh, sistem rekrutmen yang cenderung memilih laki-laki karena data sebelumnya mayoritas laki-laki.

f. Hilangnya Interaksi Sosial

Terlalu sering berinteraksi dengan KA (*chatbot* atau robot), dapat mengurangi interaksi sosial dengan manusia. Hal tersebut dapat mengurangi rasa empati dan simpati kita terhadap orang lain.

g. Kurangnya Akuntabilitas

Jika KA membuat keputusan yang salah, maka siapa yang harus disalahkan? Apakah pembuat program, perusahaan, atau penggunaanya? Maka untuk membuat keputusan, tetap menjadi teritori manusia agar dapat dipertanggungjawabkan.

h. Ancaman Militer Otonom

Bayangkan jika ada senjata otomatis yang dapat memutuskan sendiri kapan harus menembak tanpa kendali manusia. Menyeramkan, bukan? Senjata seperti ini sedang dikembangkan di beberapa negara dan menimbulkan masalah etika besar.



Ayo Menganalisis!



Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : LEKA-K10-12

1. Buat daftar 3 pekerjaan yang menurutmu tetap akan butuh sentuhan manusia meskipun ada KA.
2. Bagaimana caranya agar manfaat KA dapat dirasakan lebih merata?

3. Sebutkan satu contoh keterampilan yang tetap penting dikuasai manusia meskipun ada KA.
4. Buat 2 tip sederhana agar data pribadi lebih aman di internet.
5. Cari contoh kasus nyata tentang KA yang bias (di berita atau internet) lalu tuliskan secara singkat.
6. Kapan kamu lebih senang mengobrol dengan teman daripada dengan teknologi?

3. Etika dan Tanggung Jawab

Teknologi kecerdasan artifisial dapat membantumu untuk mempermudah tugas dan memberikan solusi-solusi kreatif. Akan tetapi, jika digunakan tanpa aturan dan etika yang jelas, kecerdasan artifisial dapat menimbulkan banyak masalah. Bayangkan jika program kecerdasan artifisial disalahgunakan oleh orang yang tidak bertanggung jawab, tentunya akan berdampak negatif bagi manusia. Oleh karena itu, dibutuhkan regulasi hukum dan etika panduan moral dalam penggunaan KA agar teknologi ini bermanfaat dan aman bagi masyarakat. Berikut beberapa alasan pentingnya aturan dan etika dalam KA.

a. Mencegah Penyalahgunaan dan Bahaya

Tanpa panduan etika yang kuat, KA dapat digunakan untuk hal-hal yang membahayakan. Sebagai contoh, *drone* atau mobil otonom berbasis KA yang tidak diatur dengan baik dapat menimbulkan kecelakaan atau disalahgunakan untuk kejahatan. Aturan ini memastikan KA dikembangkan dengan mempertimbangkan keselamatan manusia.

b. Menghindari Bias dan Diskriminasi

KA belajar dari data, dan jika datanya bias, KA dapat membuat keputusan yang tidak adil. Contohnya, program KA untuk menyaring lamaran kerja mungkin cenderung memilih kandidat dari kelompok tertentu jika datanya tidak beragam. Etika KA menekankan keadilan agar KA tidak memperparah ketidaksetaraan atau diskriminasi yang ada.

c. Perlindungan Privasi

Banyak KA menggunakan data pribadi (foto wajah, suara, atau kebiasaan daring). Tanpa aturan yang jelas, data pribadi dapat disalahgunakan. Regulasi diperlukan untuk melindungi privasi dan data pengguna, sehingga informasi pribadi tidak bocor atau disalahgunakan.

d. Akuntabilitas dan Tanggung Jawab

Jika KA melakukan kesalahan, perlu dipastikan siapa yang akan bertanggung jawab. Contoh, jika ada kesalahan diagnosis medis oleh KA, maka siapa yang harus bertanggung jawab? Regulasi membantu menetapkan tanggung jawab hukum dan mekanisme penanganan jika terjadi masalah. Dengan begitu, para pengembang KA akan lebih hati-hati dan bertanggung jawab.

Regulasi dan etika berfungsi sebagai “rambu-rambu” agar KA berkembang secara aman, adil, dan bermanfaat. Tanpa rambu-rambu ini, KA berpotensi memperburuk masalah ketidakadilan sosial, melanggar privasi, bahkan mengancam keselamatan manusia. Dengan etika yang tepat, KA dapat dimanfaatkan untuk kebaikan tanpa mengorbankan nilai-nilai kemanusiaan.

a. Upaya Regulasi dan Etika KA di Dunia

Pemerintah dan organisasi internasional di seluruh dunia mulai menyadari pentingnya mengatur penggunaan KA secara bijak. Berbagai negara telah mengembangkan pendekatan untuk memastikan KA digunakan dengan bertanggung jawab.

1) Pendekatan Global

Organisasi internasional seperti UNESCO telah mengeluarkan Rekomendasi Etika KA tahun 2021 yang disepakati oleh 193 negara, termasuk Indonesia. Rekomendasi global ini menekankan bahwa KA harus berpusat pada manusia, inklusif, dan berlandaskan hak asasi, sehingga menjadi panduan umum bagi banyak negara. Sebagai contoh, Negara-negara Uni Eropa merancang *AI Act* yang mengatur KA berdasarkan tingkat risikonya (KA berisiko tinggi seperti pengenalan wajah akan diatur lebih ketat). Amerika Serikat juga telah mengeluarkan panduan, seperti *executive order* tentang KA yang aman dan tepercaya, untuk mendorong pengembangan KA yang tidak merugikan masyarakat. Sementara itu, Tiongkok menerbitkan pedoman pengembangan KA yang menekankan aspek keamanan dan

etika dalam inovasi KA. Meskipun pendekatan tiap negara berbeda (ada yang sangat ketat, ada yang lebih longgar), secara umum dunia sepakat bahwa KA memerlukan “aturan main” agar dampak positifnya maksimal dan dampak negatifnya dapat dikendalikan.

2) Kerja Sama Internasional

Oleh karena KA bersifat lintas batas negara, berbagai forum global membahas tata kelola KA. PBB sedang mendorong kerangka kesepakatan digital global untuk pengaturan KA di tingkat internasional. Kerja sama ini penting agar standar etika KA seragam di semua negara, baik maju maupun berkembang, dapat mengantisipasi risiko KA bersama-sama.

Upaya-upaya di atas menunjukkan bahwa regulasi dan etika KA sudah menjadi perhatian dunia. Hal ini timbul karena adanya kesadaran bahwa KA akan memberikan banyak pengaruh pada setiap aspek kehidupan, sehingga perlu aturan agar perkembangan teknologi sejalan dengan kepentingan dan keselamatan umat manusia.

b. Regulasi dan Etika Kecerdasan Artifisial di Indonesia

Sebagai bagian dari komunitas global, Indonesia juga aktif memikirkan pengaturan KA yang bertanggung jawab. Pemerintah telah menyusun Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial 2020–2045 yang menjadi peta jalan pengembangan KA di Indonesia. Strategi nasional ini menempatkan etika dan kebijakan sebagai salah satu fokus utamanya. Artinya, sejak awal Indonesia menekankan bahwa inovasi KA harus diiringi dengan prinsip etika sesuai nilai-nilai Pancasila (ideologi negara). Sebagai contoh, visi Indonesia adalah mewujudkan KA yang beretika dan bermanfaat untuk masyarakat, sambil menyiapkan talenta KA lokal dan infrastruktur yang memadai.

Pemerintah Indonesia juga telah mengambil langkah konkret dengan menerbitkan Panduan Etika KA. Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) pada Desember 2023 merilis Surat Edaran Nomor 9 Tahun 2023 tentang Etika Kecerdasan Artifisial sebagai pedoman bagi pelaku industri digital. Tujuannya agar para pengembang dan perusahaan teknologi memanfaatkan KA secara positif dan bertanggung jawab. Panduan etika ini memuat beberapa nilai utama yang harus diberikan pedoman, antara lain sebagai berikut.

1) Inklusivitas

Dapat digunakan oleh semua orang. Artinya, teknologi KA harus memberi manfaat luas, seperti di sekolah, rumah sakit, atau layanan publik lainnya.

2) Aksesibilitas

Teknologi KA sedapat mungkin mudah diakses untuk semua orang. Jangan sampai KA hanya menjadi “barang mewah” yang hanya dinikmati sebagian kecil masyarakat.

3) Keamanan dan Privasi

Data pribadi pengguna harus dilindungi. KA tidak boleh sembarangan mengambil atau menyalahgunakan informasi, seperti foto, suara, atau data akun. Ingat, data pribadi itu seperti kunci rumah, kamu tidak boleh memberikannya secara sembarangan.

4) Kemanusiaan

Kecerdasan artifisial harus selalu berpihak pada manusia. Keputusan penting (dalam kesehatan atau hukum) tidak boleh diserahkan sepenuhnya pada KA tanpa campur tangan manusia. Sebagai contoh, dokter harus tetap memberikan keputusan pengobatan atas pasiennya, bukan KA yang bertindak untuk mengambil keputusan.

5) Kredibilitas (Kejujuran dan Kejelasan)

Jika terdapat konten buatan KA, sebaiknya jelas diberi tanda bahwa itu bukan karya manusia. Hal ini ditujukan agar tidak ada orang tertipu atau salah paham dari isi konten tersebut.

6) Akuntabilitas (Tanggung Jawab)

Pengembang, perusahaan, atau siapa pun yang menggunakan KA harus siap bertanggung jawab jika ada masalah.

Langkah-langkah tersebut menunjukkan keseriusan pemerintah Indonesia dalam mengawal perkembangan KA. Dengan adanya strategi nasional dan panduan etika, Indonesia berupaya mengoptimalkan manfaat KA untuk pembangunan (sektor kesehatan, pendidikan, dan pelayanan publik) sekaligus meminimalkan risikonya. Regulasi yang baik diharapkan dapat menciptakan KA yang terpercaya (*trustworthy AI*), sehingga masyarakat tidak perlu khawatir dan dapat menikmati inovasi KA dengan rasa aman.



Ayo Menganalisis!

Jenis aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : LEKA-K10-13

1. Buat kelompok yang terdiri atas 4-5 orang.
2. Pelajari contoh kasus berikut ini.

Sebuah perusahaan minuman membuat iklan baru. Mereka menggunakan KA untuk membuat gambar seorang artis terkenal sedang meminum produk mereka. Gambar itu sangat mirip dan terlihat nyata, padahal artis tersebut tidak pernah menyetujui iklan tersebut dan tidak mengikuti pemotretan.

Iklan itu kemudian disebar di media sosial dan menjadi viral. Banyak orang percaya jika artis itu menjadi bintang iklan produk minuman tersebut. Perusahaan minuman mendapat untung besar karena produknya laris. Di sisi lain, sang artis marah karena wajahnya dipakai tanpa izin, bahkan tanpa bayaran.

3. Diskusikan hal berikut dalam kelompok kalian.
 - a. Menurut kalian, etiskah tindakan yang dilakukan perusahaan tersebut? Mengapa?
 - b. Apa dampak positif dan negatif dari kasus ini?
 - c. Jika kalian adalah artis tersebut, apa yang akan kalian lakukan?
 - d. Seandainya kalian adalah agen periklanan yang terlibat, bagaimana cara menggunakan KA dengan lebih etis?

Ayo Berdiskusi!



Jenis aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : LEKA-K10-14

Sekolah akan mulai menggunakan KA dalam kegiatan belajar sehari-hari. peserta didik dapat menggunakan KA untuk mencari referensi materi. Namun, sekolah belum membuat aturan yang jelas mengenai penggunaan KA. Jika hal ini dibiarkan, akan ada kemungkinan peserta didik yang menggunakan KA untuk menyontek, atau mengaku hasil kerja KA sebagai karyanya sendiri. Bahkan mungkin ada peserta didik yang asal menyalin informasi dari KA tanpa mengecek kebenarannya.

Agar penggunaan KA tetap aman, jujur, dan bermanfaat, kalian bertugas menyusun “Kode Etik KA di Sekolah”.

1. Buat kelompok yang terdiri atas 4-5 orang.
2. Setiap kelompok membuat 5 aturan etika sederhana terkait dengan penggunaan KA di sekolah.
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada kertas HVS, kemudian tempelkan di dinding kelas agar semua orang dapat melihatnya.
4. Masing-masing kelompok membacakan aturannya.
5. Kelas mendiskusikan seluruh aturan, kemudian memilih 5 aturan terbaik untuk dijadikan “Kode Etik KA Kelas X”.



Uji Kompetensi

Kerjakan soal-soal berikut dengan baik.

1. Media sosial menggunakan sistem kecerdasan artifisial (KA) untuk menganalisis perilaku pengguna, seperti apa yang kamu klik, sukai, tonton, dan komentari. Berdasarkan data ini, KA akan menampilkan konten-konten yang dianggap paling menarik bagi pengguna, dengan tujuan membuat pengguna tetap aktif di *platform* tersebut.

Akan tetapi, tidak semua orang memahami bagaimana KA bekerja di balik layar. Akibatnya, remaja dapat terjebak dalam *filter bubble* atau paparan konten yang tidak sehat, seperti hoaks, *body shaming*, atau konten berlebihan yang memengaruhi kesehatan mental.

- a. Jelaskan dengan bahasamu sendiri bagaimana cara kerja KA dalam menampilkan konten di media sosial.
 - b. Mengapa penting bagi remaja untuk memahami cara kerja KA tersebut? Jelaskan kaitannya dengan kemampuan mengambil keputusan secara bijak di media sosial.
 - c. Berikan dua contoh risiko nyata yang dapat terjadi jika seorang peserta didik tidak memiliki kemampuan literasi mengenai cara kerja KA di media sosial.
2. Teknologi kecerdasan artifisial kini dimanfaatkan untuk membantu penanganan sampah, seperti menggunakan kamera untuk mengenali jenis sampah (organik, anorganik, atau B3) dan sensor suara untuk mendeteksi aktivitas pembuangan sampah ilegal di area publik.
- Bagaimana sistem pengenalan pola citra dan suara dapat digunakan untuk membantu penanganan sampah di lingkungan sekolah?
- Berikan satu contoh konkret teknologi yang dapat diterapkan dan analisis kemungkinan manfaat serta tantangan etis dari penggunaan teknologi tersebut.
3. Semakin berkembangnya KA membuka banyak peluang profesi baru di masa depan. Pilih satu profesi di bidang KA yang menurutmu menarik (*data scientist, machine learning engineer*), lalu jelaskan hal berikut.
- a. Apa peran utama profesi tersebut?
 - b. Mengapa profesi itu penting di masa depan?
 - c. Apa yang dapat kamu lakukan mulai dari saat ini untuk mempersiapkan diri ke arah profesi tersebut?
4. KA kini mulai digunakan di berbagai bidang, seperti pendidikan, kesehatan, hingga industri kreatif. Menurutmu, bagaimana dampak positif dan negatif KA terhadap proses pembelajaran saat ini dan di masa depan? Jelaskan dengan contoh yang konkret, dan berikan pendapatmu untuk dapat memaksimalkan manfaat KA dalam proses pembelajaran tanpa mengabaikan nilai-nilai etika.



Pengayaan

KA Penjaga Kebersihan

1. Gunakan *platform* Google Teachable Machine.
2. Kumpulkan gambar sampah di sekitarmu. Bagi menjadi dua kelas: organik (daun, sisa makanan) dan anorganik (botol plastik, kertas).
3. Latih model KA dengan mengunggah gambar-gambar tersebut ke setiap kelas.
4. Uji model menggunakan *webcam* untuk melihat apakah KA dapat membedakan jenis sampah secara *real-time*. Proyek ini memberikan pemahaman intuitif tentang bagaimana proses *training* dan klasifikasi gambar bekerja.



Refleksi

Setelah mempelajari bab ini, mari luangkan waktu sejenak untuk merenungkan perjalanan belajarmu. Isilah kolom berikut dengan jujur sesuai keadaan sebelum mempelajari dan sesudah mempelajari bab ini.

Lembar Refleksi

Nama: _____

Kelas: _____

Tanggal: _____

Komponen	Jawaban
Ide/konsep kunci yang saya pahami setelah saya mempelajari bab ini.	
Bukti belajar saya (karya/catatan/percobaan).	
Hal yang masih membingungkan dan pertanyaan lanjutan.	
Pola/koneksi yang saya temukan dalam kehidupan sehari-hari.	
Strategi belajar yang saya gunakan (apa yang sudah dirasakan efektif/tidak).	
Kesalahan/miskonsepsi yang saya rasakan sebelumnya dan perbaikannya.	
Umpan balik dari guru/teman dan tindak lanjut.	
Rencana aksi spesifik untuk pertemuan berikutnya.	
Emosi/energi saat belajar dan penyebabnya.	
Dukungan yang saya butuhkan.	

Integrasi *Prompt Engineering* dan *Design Thinking* pada Kecerdasan Artifisial



Mengapa kecerdasan artifisial dapat memberikan jawaban dengan benar dan cepat? Apa yang akan terjadi jika kamu hanya menerima jawabannya tanpa berpikir atau mengeceknya terlebih dahulu?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari dan mencermati uraian materi beserta aktivitas pembelajaran pada bab ini, kalian diharapkan mampu:

1. menerapkan *prompt engineering* pada KA generatif,
2. mengevaluasi konten berbasis kecerdasan artifisial, dan
3. menerapkan perancangan sistem kecerdasan artifisial melalui proses *design thinking*.

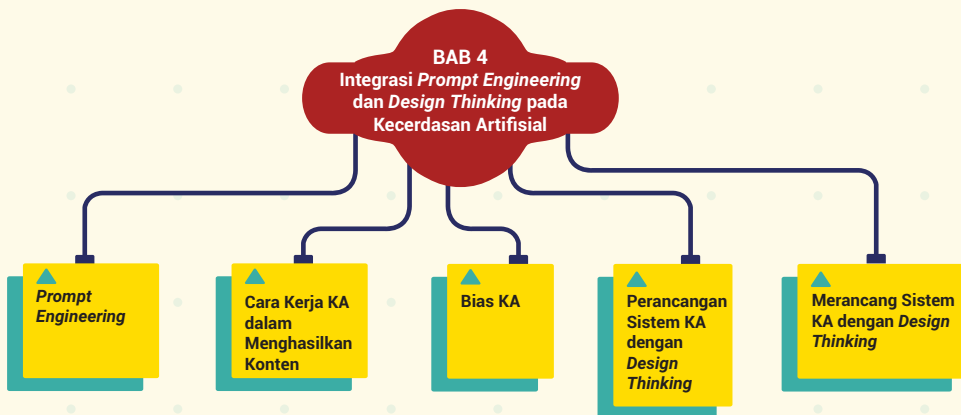


Kata Kunci

- *Prompt Engineering*
- Konten Kecerdasan Artifisial
- Bias Kecerdasan Artifisial
- *Design Thinking*



Peta Materi





Apersepsi

Pernahkah kamu mendapatkan jawaban yang tidak sesuai dengan harapan ketika mencari informasi atau bertanya kepada kecerdasan artifisial (KA)? Hal ini terjadi bukan karena kurangnya kemampuan KA, melainkan karena instruksi atau pertanyaan yang kurang jelas, terarah, atau tidak sesuai konteks. Agar KA dapat memahami instruksi (*prompt*) yang diberikan, diperlukan cara menyusun perintah atau pertanyaan secara sistematis yang disebut dengan teknik *prompting*, sehingga KA dapat memberikan *output* yang relevan dengan instruksi yang diberikan. Dengan memahami teknik ini, kamu dapat memanfaatkan KA secara efektif, sekaligus melatih diri untuk berpikir logis dalam menyusun instruksi yang digunakan dalam perancangan sistem cerdas. Seperti apa *prompt* yang dianggap baik? Apa saja ciri-ciri pertanyaan yang mampu menghasilkan *output* yang relevan? Bagaimana cara merancang sistem KA agar dapat memahami berbagai bentuk perintah atau pertanyaan dari pengguna yang berbeda-beda?





Sebelum memasuki pembelajaran, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut berdasarkan pengetahuan dan pengalamanmu sehari-hari.

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat pribadimu.

1. *Prompt* dalam konteks interaksi dengan KA adalah
 - a. perintah secara acak yang diberikan kepada komputer
 - b. kalimat atau instruksi yang diberikan untuk memandu KA memberikan jawaban/output
 - c. pesan kesalahan pada sistem komputer yang merupakan jawaban/output yang sesuai
 - d. judul dari sebuah dokumen
 - e. aplikasi yang menggunakan KA

2. Perhatikan dua *prompt* berikut.

Prompt A : “Jelaskan tentang lingkungan.”

Prompt B : “Jelaskan cara perubahan iklim memengaruhi kehidupan nelayan di Indonesia.”

Menurutmu, contoh *prompt* yang lebih efektif adalah

- a. *Prompt A*, karena lebih umum dan terarah
 - b. *Prompt A*, karena lebih singkat dan terarah
 - c. *Prompt B*, karena lebih spesifik dan terarah
 - d. *Prompt B*, karena lebih pendek dan terarah
 - e. *Prompt B*, karena lebih panjang dan terarah
3. Urutan tahapan dalam metode *design thinking* yang benar adalah
 - a. *define* → *empathize* → *ideate* → *prototype* → *test*
 - b. *define* → *ideate* → *empathize* → *prototype* → *test*
 - c. *empathize* → *ideate* → *define* → *test* → *prototype*
 - d. *empathize* → *define* → *ideate* → *prototype* → *test*
 - e. *empathize* → *prototype* → *ideate* → *test* → *define*

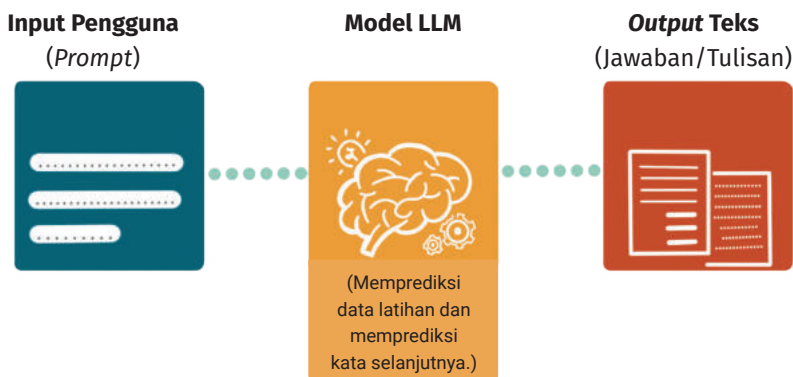


B. Jawablah soal-soal berikut dengan pengetahuan yang kamu miliki.

1. Menurutmu, bagaimana seharusnya membuat sebuah *prompt* yang baik? Jelaskan dengan singkat!
2. Jika kamu ditugaskan untuk merancang aplikasi pengingat jadwal belajar, tahapan *design thinking* apa yang akan kamu lakukan terlebih dahulu? Jelaskan!

A. Prompt Engineering

Sebelum kamu mempelajari apa itu *prompt engineering*, penting untuk mengenal konsep dasar dari *large language model* (LLM) terlebih dahulu. LLM adalah model kecerdasan artifisial (KA) yang dilatih menggunakan data teks dalam jumlah sangat besar sehingga mampu mengenali pola, struktur, dan makna dalam bahasa dan merespons input pengguna dalam bentuk teks secara alami. Sumber data yang digunakan dapat berupa kumpulan dokumen teks, berita, atau forum. Saat kamu memberikan input atau pertanyaan, LLM akan menggunakan pola-pola bahasa yang telah dipelajarinya untuk menghasilkan jawaban yang relevan. Model ini seperti otak manusia, tetapi tidak memiliki pemahaman seperti manusia dan tidak mengetahui maksud pengguna secara langsung. Oleh karena itu, kualitas input atau instruksi yang diberikan sangat menentukan *output*. Berikut ilustrasi cara kerja LLM.



Gambar 4.1 Cara Kerja LLM

LLM dapat menerima masukan berupa teks, gambar, audio, bahkan video pada model tertentu, kemudian memprosesnya untuk menghasilkan keluaran yang relevan sesuai konteks. Namun jika masukan yang diberikan tidak jelas, maka *output* yang diberikan terkadang tidak sesuai kebutuhan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu teknik untuk menyusun instruksi yang sesuai. Teknik ini disebut *prompt engineering*.

Prompt adalah instruksi atau perintah yang diberikan kepada LLM agar model dapat memberikan jawaban dengan mengenali pola, struktur, dan makna dari instruksi. *Prompt* dapat berupa pertanyaan, permintaan, atau arahan tertentu. Perhatikan contoh *prompt* berikut.

“Jelaskan yang dimaksud dengan perubahan iklim dalam 3 kalimat.”

“Buat puisi tentang hujan sebanyak 4 baris.”

“Terjemahkan kalimat ini ke bahasa Inggris: Aku suka membaca buku.”

Prompting adalah tindakan memberikan *prompt* atau instruksi kepada model kecerdasan artifisial (KA).

Dapat dikatakan juga, *prompting* adalah tindakan memberikan sedikit bantuan seperti menuliskan, mengucapkan, memberi petunjuk, atau masukan awal agar seseorang atau sistem dapat menanggapi atau melakukan sesuatu dengan benar. Dalam kehidupan sehari-hari, *prompting* dapat berupa bantuan kecil seperti menunjuk gambar, memberi isyarat, menuliskan, atau mengucapkan. Sedangkan dalam KA, dapat berupa instruksi atau perintah yang kamu ketik untuk memberitahu sistem KA apa yang harus dilakukan atau dijawab. Jadi secara sederhananya *prompt* adalah isi pesan atau perintah atau masukan. Sedangkan *prompting* adalah kegiatannya atau tindakan memberi bantuan atau petunjuk. *Prompting* dapat dilakukan satu kali atau dapat berulang selanjutnya seperti percakapan.

Prompt yang dilakukan manusia kepada sistem KA:

Saya ingin belajar membuat aplikasi web sederhana. Bisa bantu?

Prompting oleh KA:

Tentu! Saya sangat bisa bantu kamu belajar koding..

Kamu mau mulai dari dasar atau ada arah khusus yang kamu inginkan?

Prompt engineering adalah teknik atau seni merancang instruksi yang diberikan kepada sistem kecerdasan artifisial, terutama yang menggunakan *large language models*, dengan tujuan mendapatkan *output* yang paling sesuai, akurat, dan relevan dengan kebutuhan pengguna. *Prompt engineering* merupakan representasi pergeseran paradigma mengenai cara kita berinteraksi dengan memanfaatkan kemampuan model bahasa tingkat lanjut seperti LLM. Tidak cukup hanya dengan mengajukan pertanyaan atau membuat permintaan, fokusnya adalah pada pembuatan permintaan input yang cermat yang memandu KA untuk menghasilkan *output* yang lebih akurat, relevan, dan sesuai dengan kebutuhan. *Prompt engineering* membutuhkan pemahaman yang mendalam mengenai kemampuan dan keterbatasan model, serta kemampuan untuk mengulang dan menyempurnakan *prompt*. Teknik ini sangat penting karena kualitas jawaban KA sangat bergantung pada kejelasan dan spesifikasi *prompt* yang diberikan. *Prompt* yang jelas dan tepat akan menghasilkan *output* yang relevan, sedangkan *prompt* yang kurang jelas dapat menyebabkan jawaban yang tidak sesuai atau membingungkan.

Dalam konteks KA, *prompt engineering* bukan sekadar memberikan data atau pertanyaan, tetapi mengoptimalkan cara KA memahami konteks dan maksud instruksi sehingga KA dapat membuat keputusan dan memberikan *output* yang lebih akurat dan relevan. Teknik ini mencakup pemilihan kata yang tepat, struktur kalimat yang jelas, serta penyusunan urutan informasi secara logis agar model dapat memberikan *output* sesuai harapan.

Dalam *prompt engineering*, terdapat dua pendekatan utama dalam mengklasifikasikan jenis-jenis *prompt* yang digunakan untuk berinteraksi dengan model kecerdasan artifisial, yaitu pendekatan berdasarkan jumlah contoh dan pendekatan berdasarkan teknik penyusunan *prompt*.

1. Pendekatan Berdasarkan Jumlah Contoh

Pendekatan pertama adalah berdasarkan jumlah contoh yang disediakan dalam *prompt*. Dalam hal ini dikenal tiga kategori utama, sebagai berikut.

a. *Zero-Shot*

Zero-shot prompting adalah teknik dalam *prompt engineering* ketika model KA diberikan instruksi tanpa diberi contoh sebelumnya. Model KA hanya mengandalkan pengetahuan dan pelatihan sebelumnya tanpa arahan eksplisit

berupa contoh *input-output*. Teknik ini sangat berguna untuk menguji model KA dalam memahami instruksi secara langsung, hanya dari teks deskriptif. Oleh karena tidak ada contoh, *output* dari *zero-shot prompting* sangat bergantung pada kejelasan *prompt* dan pemahaman konteks oleh model. Semakin spesifik permintaannya, semakin besar kemungkinan model KA menghasilkan *output* yang relevan.

Contoh:

Bayangkan kamu sedang berbicara dengan asisten virtual seperti Google Assistant atau ChatGPT.

Prompt:

"Tuliskan ucapan selamat ulang tahun untuk teman yang suka astronomi."

Perhatikan *prompt*, dalam hal ini kamu tidak memberikan contoh yang diinginkan. Kamu hanya menyebutkan kebutuhan dan konteks. Model harus menghasilkan *output* berdasarkan pengetahuan yang telah dipelajarinya.

Output yang dihasilkan:

"Selamat ulang tahun! Semoga tahun ini secerah bintang-bintang di langit malam dan segala impianmu melesat seperti roket ke orbit keberhasilan!"



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : PR-K10-01

1. Buka asisten virtualmu dan ketikan *prompt* berikut.
 - a. “Tuliskan ucapan selamat ulang tahun untuk teman yang menyukai astronomi.”
 - b. “Jelaskan mengapa kaca mobil berembun di pagi hari.”
 - c. “Jika satu orang menghabiskan 2 liter air minum per hari, berapa air yang dibutuhkan satu keluarga dengan 4 orang selama satu pekan?”
2. Catat hasilnya pada tabel berikut.

Prompt	Hasil KA	Akurat (Ya/Tidak)
a.		
b.		
c.		

3. Jawablah pertanyaan berikut ini.
 - a. Menurutmu, risiko apa yang timbul jika seseorang langsung mempercayai jawaban model KA tanpa memverifikasi?
 - b. Apa yang dapat kamu lakukan untuk menjadi pengguna KA yang cerdas dan kritis?

Untuk memastikan bahwa jawaban *output* dari *zero-shot prompting* itu benar, kamu harus memverifikasi dan memvalidasi jawaban yang dihasilkan dengan cara membandingkan hasil *output* model KA dengan sumber informasi yang kredibel. Jika *prompt* yang diberikan membutuhkan proses perhitungan, kamu dapat menghitung ulang secara manual sesuai dengan rumus matematika untuk memastikan kebenaran jawaban yang diberikan. Jika *prompt* yang diberikan tentang koding, kamu dapat memastikan hasil koding dapat berjalan dan menghasilkan *output* hasil koding yang sesuai harapan.

b. *One-Shot*

One-shot prompting adalah teknik dalam *prompt engineering* ketika sebuah model KA diberikan satu contoh tunggal sebagai acuan. Teknik ini dapat digunakan ketika kamu membimbing model KA dengan satu contoh pola, sehingga menghasilkan *output* yang terstruktur seperti contoh yang diberikan. *One-shot prompting* cocok digunakan untuk tugas-tugas yang memiliki format tetap, seperti membuat ringkasan, menerjemahkan, menjawab soal, menulis fungsi kode, atau mengisi tabel.

Contoh 1

Prompt:

Contoh:

Input: `bilangan = 5`

Output: Bilangan 5 adalah ganjil

Sekarang coba:

Input: `bilangan = 12`

Output yang dihasilkan:

Output: Bilangan 12 adalah genap

Dalam contoh di atas, model KA diberikan satu contoh, yaitu angka 5 = ganjil, sebelum diminta untuk menjawab angka lainnya. Model KA akan mengenali pola yang diberikan, bahwa pola ini seperti bilangan genap atau ganjil dan akan menjawab berdasarkan aturan tersebut.

Contoh 2:

Prompt:

Apakah kalimat berikut merupakan kalimat fakta atau opini?

Contoh:

"Air mendidih pada suhu 100 derajat Celcius."

Jawaban: Fakta

"Saya pikir air kelapa lebih enak dari air putih."

Output yang dihasilkan:

Opini, karena mengandung pendapat pribadi ("Saya pikir" dan "lebih enak")

Contoh 3:

Prompt:

Contoh:

Soal: Ibu membeli 2 roti, masing-masing seharga Rp5.000. Berapa totalnya?

Jawaban: $2 \times 5.000 = 10.000$. Jadi, totalnya Rp10.000.

Soal: Adik membeli 3 pensil, masing-masing seharga Rp2.000. Berapa totalnya?

Output yang dihasilkan:

$3 \times 2.000 = 6.000$. Jadi, totalnya Rp6.000.

Dengan pendekatan ini, kamu dapat membentuk pola *output* model KA sesuai dengan keinginan, tanpa perlu memberikan banyak contoh sehingga sangat berguna untuk tugas sederhana dan berulang dalam kehidupan sehari-

hari, baik dalam konteks belajar, komunikasi, maupun kegiatan lainnya. Namun, meskipun hanya satu contoh yang diberikan, sangat penting untuk memastikan bahwa contoh tersebut jelas, benar, dan tidak ambigu, karena model KA akan mengikuti pola tersebut sebagai acuan.

c. *Few-Shot Prompting*

Few-shot prompting adalah teknik dalam *prompt engineering* ketika sebuah model KA diberikan beberapa contoh sebagai acuan. Tujuannya adalah membantu model memahami pola yang diinginkan atau bentuk jawaban yang sesuai. Dengan adanya contoh-contoh ini, model memiliki konteks yang cukup untuk meniru atau menyimpulkan cara menjawab tugas yang diberikan.

Prompt:

Ubah kalimat aktif berikut menjadi kalimat pasif.

Contoh 1:

Aktif: Peserta didik membaca buku.

Pasif: Buku dibaca oleh peserta didik.

Contoh 2:

Aktif: Ibu memasak sayur.

Pasif: Sayur dimasak oleh ibu.

Aktif: Ayah mencuci mobil.

Pasif:

Output yang dihasilkan:

Pasif: Mobil dicuci oleh ayah.

Contoh 2

Prompt:

Hitung total harga belanja berikut.

Contoh 1:

Barang: 2 roti @Rp5.000, 1 susu @Rp10.000

Total: Rp20.000

Contoh 2:

Barang: 3 sabun @Rp3.000, 2 sampo @Rp6.000

Total: Rp21.000

Barang: 4 pensil @Rp2.000, 2 buku @Rp7.500

Total:

Output yang dihasilkan:

Total: Rp23.000

Dengan melihat contoh-contoh tersebut, model dapat menyesuaikan *output* terhadap instruksi yang diberikan secara lebih akurat dan konsisten. Untuk memastikan hasil *output* benar dan sesuai konteks, sangat penting untuk memeriksa kesesuaian jawaban dengan pola contoh-contoh yang diberikan, menguji kebenarannya, serta melakukan verifikasi melalui perhitungan ulang, referensi dari sumber informasi yang kredibel, atau uji coba langsung jika untuk kasus pemrograman atau numerik.

2. Pendekatan Berdasarkan Teknik Penyusunan Prompt

Pendekatan kedua adalah pendekatan berdasarkan gaya atau teknik penyusunan *prompt* yang mencakup berbagai bentuk dan menitikberatkan pada cara informasi disampaikan kepada sistem KA, bukan pada jumlah contoh yang diberikan. Berikut yang termasuk kedalam pendekatan ini.

a. *Direct Prompt*

Instruksi langsung dan spesifik untuk mendapatkan jawaban konkret tanpa konteks atau narasi tambahan. Tujuannya untuk mendapatkan respons yang cepat dan spesifik.

Contoh Prompt

Direct Prompt:

"Jelaskan apa itu fotosintesis"

"Jelaskan rumus persegi panjang"

b. *Role-Playing Prompt*

Jenis *prompt* yang memberikan skenario atau peran tertentu agar respons lebih sesuai konteks.

Contoh Prompt

Role-playing Prompt:

"Sebuah peta menunjukkan bahwa 1 cm mewakili 5 km. Jika dua kota berjarak 7 cm di peta, berapa jarak sebenarnya antara kedua kota tersebut?"

"Kamu adalah seorang ahli fisika. Jelaskan hukum Newton pertama kepada peserta didik yang kesulitan memahaminya."

c. *Inverse Prompt*

Teknik dalam *prompt engineering*, *output* sudah diketahui. Lalu kamu mencoba menyusun *prompt* apa yang mungkin menyebabkan *output* tersebut muncul.

Contoh Prompt

Inverse Prompt:

Inverse Prompt: "Jelaskan bagaimana cara menghitung luas persegi panjang menggunakan program."

Output: "Program berikut menghitung luas persegi panjang dengan rumus panjang \times lebar."

d. Contextual Prompt

Jenis *prompt* yang menyediakan konteks atau latar belakang terlebih dahulu sebelum memberikan pertanyaan atau perintah utama. Tujuannya adalah agar model dapat memahami situasi, tujuan, atau nuansa dari permintaan yang diberikan, sehingga menghasilkan respons yang lebih relevan dan akurat. Ciri dari *prompt* ini adalah memberi konteks/latar sebelum tugas.

Contoh Prompt

Contextual Prompt:

"Sebuah survei dilakukan terhadap kebiasaan sarapan pagi 100 orang peserta didik. Hasilnya menunjukkan 60 peserta didik rutin sarapan, 25 kadang-kadang, dan 15 tidak pernah."

Buat diagram lingkaran berdasarkan data tersebut."

e. Multi-Turn Prompt

Jenis *prompt* yang melibatkan percakapan atau interaksi yang berlangsung lebih dari satu kali giliran tanya-jawab antara pengguna dan model. Ini sering terjadi dalam bentuk dialog berkelanjutan atau diskusi bertahap. Konteks dari pertukaran sebelumnya digunakan untuk menjawab yang berikutnya.

Contoh Prompt

Multi-Turn Prompt:

User:

"Saya ingin menghitung luas permukaan balok."

Model:

Tentu! Untuk menghitung luas permukaan balok, kita butuh panjang, lebar, dan tinggi. Berapa nilai masing-masing?

User:

"Panjangnya 10 cm, lebarnya 5 cm, dan tingginya 4 cm."

Model:

Luas permukaan balok = $2 \times (pl + pt + lt)$
 $= 2 \times (10 \times 5 + 10 \times 4 + 5 \times 4) = 2 \times (50 + 40 + 20)$
 $= 2 \times 110 = 220 \text{ cm}^2.$

Pendekatan berdasarkan jumlah contoh dalam *prompt* dan pendekatan berdasarkan gaya atau teknik penyusunan *prompt* tidak berdiri sendiri, melainkan dapat saling dikombinasikan untuk menghasilkan *prompt* yang lebih efektif. Sebagai contoh, *role-playing prompt* dapat digunakan dalam bentuk *few-shot* untuk memberikan model gambaran pola *output* yang diharapkan. Dengan memahami kedua klasifikasi ini, pengguna dapat menyusun *prompt* yang lebih tepat guna dan mampu memaksimalkan potensi model dalam memberikan hasil yang relevan.

Berikut teknik-teknik dasar yang harus digunakan dalam menyusun prompt KA agar menghasilkan *output* yang diharapkan.

1. Spesifik dan Jelas

Prompt yang baik harus ditulis dengan bahasa yang spesifik dan tidak ambigu. Semakin jelas dan terarah permintaan yang diberikan, maka semakin akurat pula respons yang akan dihasilkan oleh KA. Hindari kalimat umum seperti "Tolong bantu saya," dan gantilah dengan perintah spesifik seperti, "Buatkan ringkasan artikel tentang perubahan iklim dalam 100 kata."

2. Memberikan Konteks dan Peran (*Role Prompting*)

Memberikan latar belakang atau konteks akan sangat membantu KA memahami situasi atau tujuan pengguna. Selain itu, kamu juga dapat menetapkan peran untuk KA, contohnya sebagai guru, dokter, atau pakar tertentu, agar gaya bahasa dan isi jawabannya lebih sesuai. Contoh: “Kamu adalah trainer matematika untuk SD. Buatlah 3 soal cerita tentang pembagian untuk kelas 3 SD.”

3. Gunakan Pertanyaan Terbuka

Prompt sebaiknya tidak hanya meminta jawaban ya atau tidak, tetapi mendorong KA untuk menjelaskan, menganalisis, atau membuat suatu hasil. Pertanyaan terbuka seperti “Bagaimana dampak penggunaan energi fosil terhadap lingkungan?” akan memberikan ruang bagi KA untuk memberikan jawaban yang lebih luas dan mendalam.

4. Pahami Tools yang Digunakan

Sebelum membuat *prompt*, penting untuk mengenal alat KA yang digunakan. Setiap model atau *platform* KA memiliki fitur, batasan, dan kelebihan tersendiri. DALL-E untuk gambar yang memerlukan deskripsi visual rinci, atau ChatGPT untuk teks.

5. Tentukan Format Jawaban

Menentukan bentuk hasil yang diinginkan juga penting pada saat menuliskan *prompt*, apakah dalam bentuk daftar, tabel, paragraf, atau poin-poin. Hal ini membuat *output* KA lebih mudah dibaca dan digunakan sesuai kebutuhan. Sebagai contoh, “Tuliskan dalam bentuk tabel perbandingan antara sistem demokrasi langsung dan tidak langsung.”

6. Berikan Contoh

Memberikan contoh dalam *prompt* dapat membantu KA memahami struktur atau gaya yang diinginkan. teknik ini sangat berguna ketika kamu ingin KA meniru pola tertentu. Contohnya, jika kamu ingin dibuatkan soal matematika, kamu dapat menambahkan, “Contoh: Ibu membeli 3 bungkus roti. Setiap bungkus berisi 6 roti. Berapa jumlah roti seluruhnya?”

7. Gunakan Kerangka Kerja PGTC (*Persona, Goal, Task, Context*)

Untuk menyusun *prompt* yang lebih lengkap, kamu dapat menggunakan kerangka PGTK, yaitu:

- Personal* (P), orang yang sedang berbicara atau peran yang dimainkan KA.
- Goal* (G), tujuan akhir dari permintaan pengguna.
- Task* (T), tugas spesifik yang diminta.
- Context* (C), latar belakang atau situasi.

Contoh *prompt* PGTC “Kamu adalah guru biologi SMA. Buatlah penjelasan singkat dan soal latihan mengenai sistem pernapasan. Materi ini akan digunakan dalam pembelajaran daring untuk peserta didik kelas 11.”

Dari contoh *prompt* tersebut dapat diuraikan dengan kerangka PGTC sebagai berikut.

Prompt: Personal (P)

Tanggal Pinjam: Kamu adalah guru biologi SMA

Prompt: Goal (G)

Tanggal Pinjam: Materi ini akan digunakan dalam pembelajaran daring.

Prompt: Task (T)

Tanggal Pinjam: Buatlah penjelasan singkat dan soal latihan mengenai sistem pernapasan.

Prompt: Context (C)

Tanggal Pinjam: Untuk peserta didik kelas 11.



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : PR-K10-02

Role Prompting - Bermain Peran dengan KA

Langkah-Langkah Kegiatan

- Aktivitas ini dilakukan secara berkelompok. Kelompok terdiri atas 3 orang. Setiap kelompok memilih satu peran berikut.
 - Seorang guru sejarah

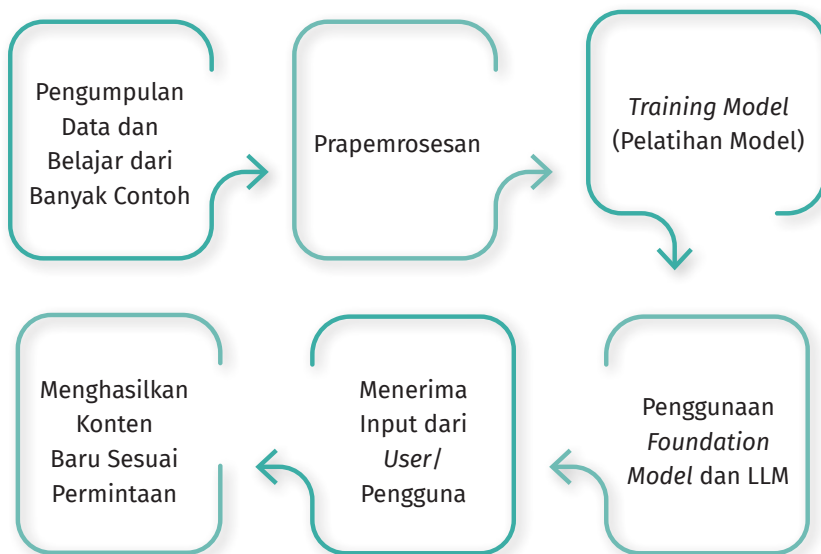
- b. Seorang dokter anak
 - c. Seorang programmer
2. Setiap anggota kelompok membuat *prompt* berbasis peran.

Peran	<i>Prompt</i>
a. Seorang guru sejarah	Contoh <i>prompt</i> : “Sebagai seorang guru sejarah, jelaskan revolusi industri dalam 3 poin singkat.”
b. Seorang dokter anak	
c. Seorang programmer	

3. Setiap kelompok memasukkan *prompt* tersebut ke <https://chatgpt.com/> kemudian perhatikan jawaban yang diberikan ChatGPT dan diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut.
- a. Apakah ChatGPT menyesuaikan bahasa dan penjelasan?
 - b. Apakah jawaban sesuai dengan peran?
 - c. Mana jawaban yang paling mudah dipahami? Mana yang paling detail?
 - d. Apa kelebihan/kekurangan menggunakan peran tertentu?
4. Setiap kelompok mengubah format jawaban. Kalian dapat menyesuaikan dengan kebutuhan. Sebagai contoh, kalian ingin membuat dalam bentuk tabel, maka *prompt* selanjutnya:
“Buat penjelasan tersebut dalam bentuk tabel.”
5. Presentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.

B. Cara Kerja KA dalam Menghasilkan Konten

Konten buatan KA mencakup berbagai jenis, seperti teks, gambar, video, atau audio. Model-model ini dikembangkan menggunakan algoritma yang dilatih pada kumpulan data besar yang memungkinkan mereka menciptakan konten baru meniru karakteristik data pelatihan. Kecerdasan artifisial (KA) dalam menghasilkan konten bekerja melalui proses yang melibatkan beberapa tahapan dan teknologi utama. Berikut cara kerja KA dalam menghasilkan konten.



Gambar 4.2 Alur Cara Kerja Kecerdasan Artifisial (KA)

1. Pengumpulan dan Prapemrosesan Data

KA dilatih menggunakan data dalam jumlah besar yang dikumpulkan dari berbagai sumber (artikel, buku, situs web, dialog). Data ini kemudian dibersihkan, dikategorikan, dan diproses agar dapat digunakan dalam pelatihan model. Sebagai contoh, kumpulan artikel tentang sains digunakan sebagai data pelatihan untuk model yang akan menjawab pertanyaan ilmiah.

2. Pelatihan Model dengan Pembelajaran Mesin

Model KA dilatih menggunakan teknik pembelajaran mesin (*Machine Learning*). Pembelajaran mesin adalah subbidang KA yang dirancang untuk dapat belajar secara mandiri dari data yang digunakan dan meningkatkan

kinerjanya secara otomatis, kemudian menggunakan pembelajaran tersebut untuk menangani data baru yang belum pernah ditemui sebelumnya dengan cara mengenali pola, membuat prediksi, dan mengambil keputusan.

Contoh: Menebak jenis buah berdasarkan warna dan ukuran.

Kamu memiliki daftar buah-buahan dengan informasi warna, ukuran, dan jenis buahnya sebagai berikut.

Tabel 4.1 Jenis Buah dan Karakteristiknya

Warna	Ukuran	Jenis Buah
Merah	Kecil	Apel
Kuning	Besar	Pisang
Hijau	Kecil	Apel
Kuning	Kecil	Pisang
Merah	Kecil	Apel
Merah	Kecil	Apel

Kemudian, kamu diberi data baru berupa “buah berwarna merah dan kecil”, dari informasi data yang sudah didapatkan maka kamu akan menebak bahwa jenis buahnya adalah apel. Begitupun dengan pembelajaran mesin, komputer akan “belajar” dari tabel di atas dan menyimpulkan bahwa buah berwarna merah dan kecil kemungkinan besar adalah apel, karena itulah pola yang paling sering muncul di data sebelumnya.

Tujuannya agar KA dapat mengenali pola bahasa, struktur kalimat, dan hubungannya. KA tidak memahami seperti manusia, tetapi menganalisis pola kata berdasarkan contoh data yang pernah dipelajarinya saat pelatihan.

3. Penggunaan *Foundation Model* dan *Large Language Models (LLM)*

Setelah pelatihan, KA menjadi bagian dari *foundation model* atau LLM (seperti GPT). Model ini bersifat generatif yaitu mampu membuat teks baru, bukan hanya mengulang data yang pernah dilihat. LLM memahami konteks dari

input dan menyusun jawaban sesuai tujuan pengguna. Sebagai contoh, GPT-4 dapat membuat esai, puisi, ringkasan, bahkan skrip film dari nol, hanya berdasarkan instruksi yang diberikan.

4. Pembuatan Konten Baru Berdasarkan Input

Pengguna memberikan input (*prompt*), KA memprosesnya untuk menghasilkan konten baru secara *real-time*. Ini disebut “*New Content Generation Based on Input.*”

Contoh:

Input Prompt:

Buatkan puisi 4 baris tentang ibu.

Output:

Dalam pelukmu kutemukan tenang,
Doamu hadir di setiap langkah panjang.
Kau pelita di malam yang sunyi,
Cintamu abadi, tak pernah ternilai tinggi.

C. Bias Kecerdasan Artifisial

1. Pengertian Bias Kecerdasan Artifisial

Bias KA adalah kecenderungan atau ketidakseimbangan *output* yang dihasilkan oleh sistem kecerdasan artifisial yang muncul akibat data pelatihan, desain model, atau proses pengembangan yang tidak sepenuhnya netral atau representatif. Bias ini terjadi karena KA belajar dari data yang mungkin sudah mengandung prasangka, stereotip, atau ketidakseimbangan tertentu. Akibatnya, KA dapat memberikan hasil yang tidak sesuai.

Bias pada KA dapat terjadi di berbagai tahap, mulai dari pengumpulan data, pemilihan dan pelatihan model, hingga proses pengambilan keputusan.

Contohnya adalah sistem pengenalan wajah yang akurasinya menurun saat mengenali wajah/gambar tertentu.

Berikut beberapa contoh bias KA dalam berbagai bidang.

a. Bias dalam Pengenalan Wajah di Sekolah

Sebuah sekolah menggunakan sistem KA untuk absensi dengan pengenalan wajah. KA tersebut sering salah mengenali peserta didik yang memakai kacamata, karena modelnya dilatih dengan data wajah orang yang tidak beragam. Akibatnya dapat terjadi kesalahan pada pencatatan kehadiran peserta didik hanya karena KA tidak akurat mengenali semua jenis wajah.

b. Bias di Media Sosial

KA di media sosial sering merekomendasikan video atau konten berdasarkan jenis kelamin atau lokasi. Sebagai contoh, untuk perempuan lebih sering muncul konten merias wajah, sementara laki-laki konten gim atau otomotif, padahal tidak semua perempuan menyukai merias wajah ataupun laki-laki menyukai otomotif. *User*/pengguna pun akhirnya merasa “dikotak-kotakkan” dan tidak bebas melihat minat lain.

c. Bias dalam Aplikasi Belajar Otomatis

Beberapa aplikasi belajar menggunakan KA untuk menyesuaikan soal. Akan tetapi, jika data latihannya lebih banyak dari sekolah unggulan dan berbeda kurikulum, maka KA akan memberi soal yang terlalu sulit atau tidak sesuai dengan kurikulum di daerah lain. Akibatnya peserta didik dari sekolah di daerah merasa materi terlalu sulit atau tidak relevan.

2. Jenis Bias dalam KA (Dataset, Algoritma, Pengguna)

Meskipun kecerdasan artifisial (KA) dirancang untuk membantu manusia membuat keputusan secara cepat dan efisien, kenyataannya teknologi ini tidak selalu menghasilkan yang diinginkan. KA belajar dari data yang diberikan oleh manusia, jika data tersebut tidak seimbang atau mengandung prasangka, maka hasil yang dihasilkan menjadi bias. Bias dalam KA dapat menyebabkan ketidakadilan, diskriminasi, dan kesalahan pengambilan keputusan, terutama jika tidak disadari sejak awal. Oleh karena itu, penting untuk memahami berbagai jenis bias yang dapat terjadi dalam sistem KA agar kamu lebih bijak dalam mengembangkan dan menggunakannya.

a. Bias Dataset

Bias ini muncul dari data yang digunakan untuk melatih model KA. Faktor yang dapat menyebabkan bias dataset antara lain sebagai berikut.

- 1) Bias Representasi, data tidak mencakup keragaman populasi secara proporsional, sebagai contoh dataset wajah yang didominasi satu etnis sehingga model kurang akurat untuk etnis lain.
- 2) Bias Sampling, metode pengambilan sampel yang tidak acak atau tidak representatif, sehingga kelompok tertentu terabaikan.
- 3) Bias Label, label data yang dipengaruhi prasangka manusia, seperti pengelompokan data yang subjektif.
- 4) Bias Historis, data mencerminkan ketidakadilan sosial atau diskriminasi masa lalu yang diwariskan ke model.
- 5) Bias Omisi, informasi penting tidak dimasukkan dalam dataset, menyebabkan model kehilangan konteks penting.

b. Bias Algoritma

Bias ini terjadi karena desain atau pengembangan algoritma. Faktor yang dapat menyebabkan bias algoritma antara lain sebagai berikut.

- 1) Algoritma yang tidak netral atau mengandung asumsi bias dari pengembang.
- 2) Pemilihan fitur yang bias, contohnya menggunakan variabel seperti “daerah tertinggal” yang terkait dengan diskriminasi historis.
- 3) Algoritma yang memperkuat pola bias dalam data menghasilkan keputusan yang merugikan kelompok tertentu.

c. Bias Pengguna (Interaksi Bias)

Bias ini muncul dari interaksi KA dengan pengguna. faktor yang dapat menyebabkan bias ini antara lain sebagai berikut.

- 1) Kecerdasan artifisial belajar dari preferensi atau perilaku pengguna yang mungkin bersifat subjektif atau diskriminatif.
- 2) Pengguna membingkai pertanyaan dengan asumsi tertentu (*framing bias*) yang memengaruhi jawaban KA.

- 3) Kecerdasan artifisial cenderung mengikuti arus atau keyakinan pengguna (*confirmation bias*), sehingga memperkuat sudut pandang tertentu.
- 4) Bias budaya, KA gagal memahami konteks budaya nonbarat karena data pelatihan yang didominasi budaya barat.



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : PR-K10-03

Deteksi Wajah: Mengenal Bias pada KA

Langkah-Langkah Kegiatan

1. Aktivitas ini dilakukan secara berkelompok. Kelompok terdiri atas 2 orang.
2. Setiap kelompok memperhatikan dan memutar video contoh bias pada KA pada tautan <https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10aa>.
3. Diskusikan hal-hal berikut berdasarkan video yang kalian tonton
 - a. Apa tantangan utama dalam deteksi wajah?
 - b. Apa solusi yang ditampilkan dalam video?
 - c. Siapa yang mungkin dirugikan jika sistem belum dioptimalkan?
 - d. Berikan ide sistem yang lebih adil dan akurat!
 - e. Mengapa data yang digunakan untuk pelatihan kurang beragam dapat menyebabkan bias?
4. Presentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.

D. Perancangan Sistem KA dengan *Design Thinking*

1. Konsep *Design Thinking*

Design thinking adalah sebuah pendekatan atau metode pemecahan masalah yang berpusat pada manusia (*human-centered*) yang mengintegrasikan kebutuhan pengguna, kemungkinan teknologi, dan keuntungan bisnis untuk menciptakan inovasi yang relevan dan bernilai. Pendekatan ini dilakukan secara berulang dengan fokus memahami pengguna, menantang asumsi, mendefinisikan ulang masalah, serta menghasilkan solusi kreatif dan praktis yang sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna. Apabila *design thinking* digunakan dalam menyusun *prompt* untuk KA, maka dapat membantu pengguna merancang permintaan (*prompt*) yang lebih relevan, efektif, dan berdampak.

a. Elemen *Design Thinking*

Design thinking terdiri atas lima elemen, yaitu *human-centroid*, *creative* dan *playful*, *iterative*, *collaborative*, dan *prototype driven*.

Human-centroid



Design thinking berfokus pada manusia. Solusi yang dirumuskan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan manusia, baik itu anggota tim, pengguna, atau konsumen.

Creative and Playful



untuk menemukan solusi yang inovatif dan kreatif, dibutuhkan suasana yang terbuka dan menyenangkan. Strategi ini menjadi dorongan untuk melihat masalah dari perspektif yang baru dan mempertimbangkan berbagai solusi.



Iterative

Setelah menemukan solusi, uji solusi tersebut untuk membuktikan bahwa solusi yang digunakan tepat dari masalah yang dihadapi. Lakukan cara ini berulang-ulang hingga menemukan solusi yang tepat.



Collaborative

Dapat melibatkan pemikiran kreatif dan kerja sama lintas disiplin untuk menghasilkan ide-ide inovatif. Hal ini dapat membantu melihat masalah dari sudut pandang yang lebih besar dan membantu menciptakan solusi yang inovatif.



Prototype Driven

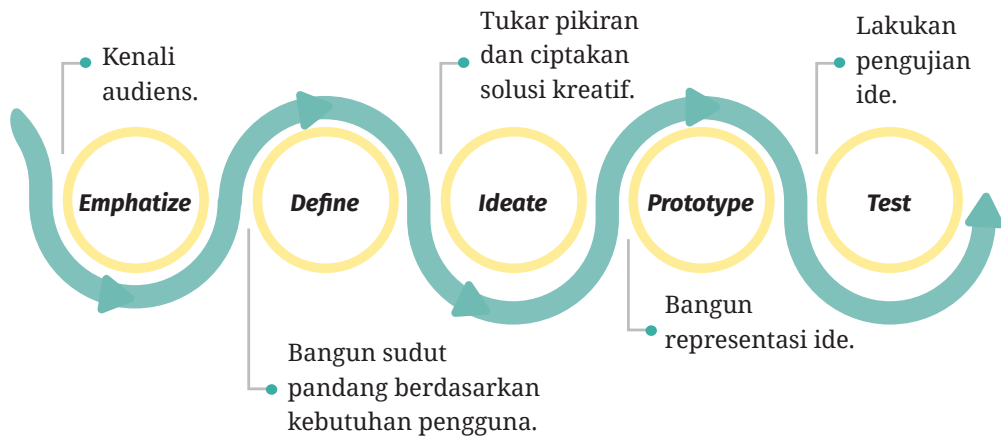
Mengomunikasikan dan menguji solusi paling efektif menggunakan alat bantu, seperti prototipe atau *mind map*.

Gambar 4.3 Elemen *Design Thinking*

Sumber: *RevoUpedia/Revou*

b. Tahapan *Design Thinking*

Tahapan *design thinking* adalah serangkaian proses yang sistematis untuk memahami masalah, menggali ide kreatif, hingga menghasilkan solusi inovatif yang tepat guna bagi kebutuhan pengguna. Setiap tahap saling terkait dan dirancang sesuai dengan keinginan dan konteks pengguna, serta dapat diuji sehingga dapat disempurnakan. Ilustrasi tahapan proses *design thinking* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.4 Tahapan Proses *Design Thinking*

1) *Empathize* (Berempati)

Proses *design thinking* diawali dengan membangun empati terhadap orang lain, terutama pelanggan, guna menggali pemahaman yang lebih mendalam mengenai kebutuhan, konteks, dan latar belakang pengguna yang akan menerima *output* dari KA. Tahap ini mencakup pengamatan terhadap pola perilaku, preferensi, serta potensi respons terhadap berbagai situasi. Setelah informasi terkumpul secara menyeluruh, proses dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu mendefinisikan masalah.

Contoh:

Wawancara teman sekelas yang kesulitan memahami pelajaran matematika untuk mengetahui materi yang membingungkan.

Proses yang harus dilakukan:

a) Identifikasi Pengguna

Dalam hal ini adalah teman sekelas yang merasa kesulitan memahami pelajaran matematika.

b) Pengumpulan Data Melalui Wawancara

Buat beberapa pertanyaan, seperti berikut.

- “Materi apa yang menurut kamu paling sulit?”
- “Kapan biasanya kamu mulai merasa bingung saat belajar?”
- “Apa yang kamu harapkan agar pembelajaran matematika lebih mudah dipahami?”

c) Mendengarkan Aktif dan Penuh Empati

Dengarkan, perhatikan, dan catat jawaban, ekspresi, nada suara, dan perasaan yang disampaikan oleh teman.

2) *Define* (Mendefinisikan Masalah)

Pada tahap ini, semua informasi yang telah dikumpulkan disusun dengan rapi untuk merumuskan definisi dan gambaran menyeluruh dari permasalahan yang ada. Langkah ini tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi masalah dan mencari solusinya, tetapi juga dalam menyusun strategi pendekatan yang sistematis untuk mengatasinya.

Contoh:

Peserta didik SMA kesulitan memahami konsep aljabar karena materi terasa abstrak dan tidak ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari.

Proses yang harus dilakukan:

a) Mengolah Temuan dari Tahap *Empathize*

Dari hasil wawancara sebelumnya ditemukan keluhan peserta didik sebagai berikut.

- Aljabar sulit dipahami dan membingungkan.
- Jika soal cerita, bingung dari mana harus memulai.
- Peserta didik tidak mengetahui kegunaan materi dalam kehidupan sehari-hari.

b) Mengelompokkan dan Menyaring Informasi Berdasarkan Pola

Kelompokkan informasi menjadi beberapa isu utama.

- Materi terlalu abstrak
- Kurangnya visualisasi
- Tidak ada kaitan dengan kehidupan sehari-hari.

c) Menyusun Pernyataan Masalah

Buat pernyataan masalah yang ringkas, seperti berikut.

“Peserta didik SMA kesulitan memahami konsep aljabar karena materi terasa abstrak, kurangnya visualisasi, dan tidak ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari”

3) *Ideate* (Menghasilkan Ide)

Tahap *ideate* merupakan salah satu fase yang paling penting sekaligus menarik. Pada tahap ini, dibutuhkan pola pikir kreatif dan eksperimen dengan melihat permasalahan dari sudut pandang yang berbeda guna menemukan solusi yang inovatif. Melalui proses ini, akan muncul berbagai pertimbangan untuk mengatasi tantangan saat solusi dijalankan.

Contoh:

Menyusun ide berdasarkan permasalahan yang telah disusun pada proses sebelumnya.

Tabel 4.2 *Ideate* Berdasarkan Permasalahan

Masalah	Ide
Materi terlalu abstrak	Pendekatan menggunakan analogi aljabar digambarkan sebagai timbangan untuk menyamakan nilai. Setiap sisi timbangan mewakili ruas kiri dan ruas kanan dari suatu persamaan. Jika satu sisi ditambah atau dikurangkan dengan suatu nilai, maka sisi lainnya juga harus mendapatkan perlakuan yang sama agar keseimbangannya tetap terjaga. Analogi ini membantu Peserta didik memahami bahwa tujuan dari aljabar adalah menjaga keseimbangan antara dua sisi yang setara.
Kurangnya visualisasi	<ul style="list-style-type: none">• Video pendek aljabar dengan konteks belanja dan diskon.• Permainan kartu atau permainan papan dengan soal aljabar.
Tidak ada kaitan dengan kehidupan sehari-hari	Memperbanyak contoh soal sederhana. Aldi membeli 2 bungkus roti dan 1 botol teh. Harga 1 bungkus roti adalah Rp5.000. Total belanja Aldi adalah Rp15.000. Berapa harga 1 botol teh?

4) *Prototype* (Membuat Prototipe)

Semua ide solusi masalah diwujudkan secara konkret, seperti dalam bentuk prototipe. Tahap ini memungkinkan tim untuk menguji keefektifan solusi secara internal dalam skala kecil sebelum diterapkan di lingkungan yang lebih besar.

Contoh 1: Ide membuat Video Drama Mini “Aljabar di Kehidupan Sehari-hari”

Langkah membuat prototipe:

- a) Menulis naskah pendek berdurasi 2–3 menit yang memuat adegan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari, contohnya belanja, menghitung total, atau tarif ojek.
- b) Membuat *storyboard* sederhana untuk menggambarkan adegan.
- c) Menggunakan kamera ponsel untuk merekam adegan utama.
- d) Mengedit video menggunakan CapCut atau Canva.

Contoh 2: Ide Membuat Prototipe Kartu Permainan “Timbangan Aljabar”

- a) Siapkan bahan-bahan berikut:
 - Kartu berisi “persamaan” (misal: $x + 3 = 5$).
 - Kartu angka (1, 2, 3, 4, 5...) dan kartu variabel “x”
 - Papan kecil bergambar timbangan.
- b) Aturan permainan:
 - Ambil satu kartu persamaan.
 - Letakkan kartu “x” di satu sisi papan, angka di sisi lainnya.
 - Kemudian memilih angka dari kartu angka untuk mengganti “x”.
 - Jika kedua sisi seimbang, kamu benar.

Contoh 3: Membuat Program Prototipe “Analogi Timbangan Aljabar”

- a) Membuat alur program:
 - Mulai.
 - Tampilkan persamaan, contoh: $x + 3 = 7$.
 - Hitung nilai sisi kiri ($x + 3$).
 - Bandingkan dengan sisi kanan (7).
 - Tampilkan hasil: seimbang/berat ke kiri/berat ke kanan.
 - Selesai.
- b) Membuat desain antarmuka:
Misalkan antarmukanya seperti berikut.

== Program Timbangan Aljabar ==

Kiri = $x + 3$

Kanan = 7

Input nilai x .

- c) Menentukan bahasa pemrograman, contohnya bahasa yang digunakan Python.
- d) Koding dengan Python.

```
# Tampilkan hasil timbangan
print("\n== ProgramTimbangan Aljabar ==")

# Persamaan
sisi_kiri = x + 3
sisi_kanan = 7

print("Kiri :  $x + 3$  =", sisi_kiri)
print("Kanan :", sisi_kanan)
x = int(input("Masukkan nilai x: "))

if sisi_kiri == sisi_kanan:
    print("Timbangan Seimbang!")
elif sisi_kiri > sisi_kanan:
    print("Berat ke kiri (Terlalu besar)")
else:
    print("Berat ke kanan (Terlalu kecil)")
```

5) *Test* (Pengujian)

Tahap ini adalah tahap terakhir untuk menguji prototipe dengan pengguna sehingga mendapatkan umpan balik dan dapat memperbaiki permasalahan yang timbul dari proses pengujian.

Contoh 1: Video Drama Mini “Aljabar di Kehidupan Sehari-hari”

Langkah Pengujian:

- a) Putar video di depan teman sekelas selama 2–5 menit.
- b) Perhatikan dan evaluasi video dengan membuat pertanyaan seperti berikut.
 - Apakah cerita dalam video mudah dipahami?
 - Apakah kamu jadi lebih mengerti cara aljabar digunakan dalam kehidupan sehari-hari?
 - Adegan mana yang paling membantumu memahami konsep?
- c) Diskusikan isi video setelah kalian selesai menonton.
- d) Amati reaksi temanmu. Apakah mereka bingung, antusias, atau bosan?
- e) Kumpulkan saran perbaikan, seperti bagian yang terlalu cepat, kurang jelas, atau terlalu panjang.

Contoh 2: Kartu Permainan “Timbangan Aljabar”

Langkah Pengujian:

- a) Ajak 3–5 temanmu untuk mencoba bermain kartu timbangan aljabar.
- b) Amati saat mereka bermain.
 - Apakah mereka memahami cara permainan?
 - Apakah mereka dapat menyelesaikan persamaan dengan logika “seimbang”?
- c) Berikan pertanyaan seperti berikut.
 - Apakah permainan ini membantumu memahami aljabar lebih baik?
 - Apa yang membingungkan dari permainan kartu ini?
 - Apa saranmu agar lebih seru atau lebih mudah?
- d) Perhatikan aspek teknis, seperti terlalu banyak kartu, terlalu mudah, atau perlu menggunakan warna.
- e) Kumpulkan saran perbaikan.

Contoh 3: Program “Analogi Timbangan Aljabar” (Python)

Langkah Pengujian:

- a) Tampilkan program kepada 2–3 orang teman dan minta mereka menjalankan secara langsung di laptop.
- b) Berikan petunjuk minimal, lalu perhatikan hal berikut.
 - Apakah mereka dapat memasukkan nilai x tanpa merasa kebingungan?
 - Apakah mereka paham arti “berat ke kiri” atau “seimbang”?
- c) Tanyakan pertanyaan berikut setelah pengujian selesai.
 - Menurutmu, apa maksud dari “timbangan seimbang” di sini?
 - Apakah program ini membuatmu lebih paham persamaan?
 - Apakah tampilannya mudah dibaca dan dimengerti?
- d) Catat reaksi temanmu, apakah mereka tertarik untuk mencoba lagi?



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : PR-K10-04

Membuat Puisi Digital

Guru akan melakukan lomba puisi pada hari kemerdekaan. Setiap peserta didik diminta membuat *prompt* berdasarkan *design thinking* untuk mengetahui hasil *generate* puisi dari KA. Puisi yang dibuat bertujuan untuk menyuarakan aspirasi daerah tertinggal melalui puisi digital. Aktivitas ini dilakukan secara berkelompok, dengan beranggotakan 3-4 orang.

Langkah-Langkah Kegiatan:

1. Tahap Pertama : *Empathize* – Memahami Permasalahan Sosial
Aktivitas:
 - a. Carilah dan tonton video dokumenter singkat dengan tema “Anak Sekolah di Daerah Pelosok”.
 - b. Diskusikan dengan kelompokmu:
 - 1) Apa yang dirasakan setelah menonton video tersebut?
 - 2) Apa tantangan yang dialami anak-anak tersebut?

- c. Setiap anggota menuliskan refleksi pendek seperti berikut.
“Saya merasa.....karena.....Saya ingin mereka bisa.....”

2. Tahap Kedua: *Define* – Menyusun Fokus Pesan Puisi

Aktivitas:

- a. Lakukan diskusi untuk memilih satu fokus permasalahan.
Contoh fokus: harapan untuk pendidikan.
- b. Buatlah satu kalimat tujuan puisi, sesuaikan dengan contoh fokus yang telah ditentukan.
Contoh: Puisi ini ingin menyampaikan harapan anak desa untuk dapat belajar seperti anak kota.

3. Tahap Ketiga: *Ideate* – Mendesain *Prompt* untuk KA

Aktivitas:

- a. Buat dan susun *prompt*.

Contoh *Prompt*:

Buatkan puisi 4 bait dari sudut pandang anak SMP di desa yang ingin punya perpustakaan, gunakan bahasa sederhana.

Contoh *Prompt*:

“Buatkan puisi 4 bait tentang guru sebagai cahaya dalam kegelapan, dengan gaya bahasa puitis namun mudah dimengerti oleh siswa SMA.”

Prompt Design Thinking:

- Empathize: Untuk audiens peserta didik SMA
- Define: Tujuan = puisi Hari Kemerdekaan
- Ideate: Tema = cahaya dalam kegelapan
- Prototype: Format = 4 bait
- Test: Apakah terasa menyentuh dan sesuai usia?

- b. Masukkan *prompt* ke aplikasi KA seperti ChatGPT.

4. Tahap keempat: *Prototype* – Membuat Puisi Digital

Aktivitas:

- a. Jika diperlukan, kalian dapat mengubah hasil puisi yang dihasilkan dari aplikasi KA.
- b. Membuat produk digital:
 - 1) Buat Poster puisi dengan menggunakan <https://dreamina.captcut.com/ai-tool/generate> atau <https://openart.ai/>
 - 2) Ubah puisi dalam bentuk teks menjadi suara. Gunakan aplikasi Text-To-Voice seperti <https://www.topmediai.com/> atau <https://luvvoice.com/id> atau <https://speaktor.com/>

5. Tahap kelima: *Test*

Aktivitas:

- a. Presentasikan hasil kerja kelompok kalian di depan kelas.
- b. Persilakan kelompok lain untuk memberikan tanggapan.

Nama Kelompok / Nama Peserta Didik	Tanggapan
1.	
2.	
3.	

E. Merancang Sistem KA dengan *Design Thinking*

Merancang sistem adalah proses merumuskan dan menyusun elemen-elemen solusi ke dalam bentuk yang konkret dan terstruktur berdasarkan pemahaman mendalam mengenai kebutuhan pengguna. Dalam konteks *design thinking*, perancangan sistem dilakukan setelah ide-ide kreatif dihasilkan (pada tahap *ideate*) dan bertujuan untuk menjembatani gagasan abstrak menjadi sesuatu yang dapat diuji secara nyata melalui prototipe. Perancangan tidak hanya

berfokus pada aspek visual, tetapi lebih pada cara sistem bekerja, cara pengguna berinteraksi, alur logika berjalan, dan cara sistem memberikan solusi terhadap permasalahan yang telah didefinisikan. Oleh karena itu, proses ini melibatkan kombinasi antara pemikiran kreatif dan pemikiran sistematis. Sebuah sistem dapat berupa digital (aplikasi, animasi, simulasi), fisik (permainan papan, alat peraga), maupun prosedural (alur layanan, sistem informasi manual). Apapun bentuknya, sistem yang dirancang harus memiliki tujuan yang jelas, alur yang logis, dan mudah dipahami pengguna akhir.

Tahapan perancangan sistem dalam kerangka *design thinking* merupakan hasil dari proses eksplorasi ide yang dilakukan pada tahap *ideate*, kemudian dituangkan ke dalam bentuk prototipe. Pada tahap ini, fokus utamanya adalah mengembangkan solusi yang dapat diuji, baik berupa produk digital, alat bantu visual, media pembelajaran, hingga model interaksi. Perancangan sistem harus mencerminkan kebutuhan pengguna yang telah diperoleh pada tahap *empathize* dan *define*. Artinya, rancangan yang dibuat bukan sekadar teknis atau artistik, tetapi juga relevan dan fungsional bagi penggunaannya. Penting untuk merancang sistem yang sederhana, terstruktur, dan mudah diuji, agar umpan balik dapat segera diperoleh untuk proses iterasi selanjutnya.

Contoh:

Dalam kehidupan sehari-hari, warna memainkan peran penting dalam berbagai aspek, mulai dari memilih pakaian, menata ruangan, hingga menyusun tampilan produk. Namun, tidak semua orang memiliki kemampuan atau referensi yang baik dalam mengelompokkan dan mencocokkan warna dengan tepat. Untuk menjawab tantangan ini, kamu akan membuat sebuah program berbasis *design thinking* yang berjudul *Pengelompokan Warna dalam Kehidupan Sehari-hari (Clustering)*.

Langkah-langkah berdasarkan *design thinking*.

1. *Empathize* (Empati)

Tujuan dari tahap ini adalah memahami kebutuhan pengguna dan permasalahan warna dalam kehidupan sehari-hari.

Langkah-langkah yang dilakukan:

- a. Observasi langsung di rumah, toko pakaian, ruang guru. Perhatikan penataan benda berdasarkan warna.

- b. Wawancara beberapa orang: “Apakah Anda pernah kesulitan membedakan warna?”
- c. Catat semua yang ditemukan, contohnya apakah ada yang mengalami kebingungan saat mencocokkan warna pakaian, pemilihan warna cat rumah, atau saat membeli barang, penataan buku atau dokumen.

2. *Define* (Merumuskan Masalah)

Tujuan dari tahap ini adalah Menyusun pernyataan masalah dari hasil empati. Setelah dilakukan obeservasi dan wawancara, buat pernyataan masalah sebagai berikut:

“Banyak orang kesulitan dalam mengelompokkan atau memilih kombinasi warna yang tepat dalam kehidupan sehari-hari secara visual.”

3. *Ideate* (Menghasilkan Ide)

Tujuan pada tahap ini adalah menciptakan sebanyak mungkin solusi kreatif.

Contoh ide:

- a. Program yang akan dikembangkan dapat memindai warna dan menyarankan kelompok warna serasi.
- b. Permainan edukatif untuk anak-anak mengenal pengelompokan warna.

4. *Prototype* (Membuat Prototipe)

Tujuan tahap ini adalah membuat representasi sederhana dari solusi.

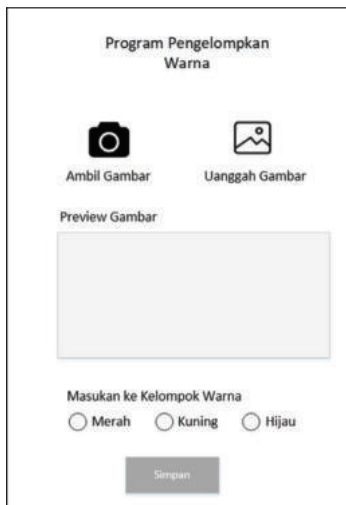
Contoh:

Berdasarkan tahap *ideate*, ide yang akan dikembangkan adalah membuat program.

a. Alur Program

- 1) Mulai.
- 2) Ambil gambar atau unggah gambar.
- 3) *Preview* gambar
- 4) Masukan ke dalam kelompok warna (merah, kuning, hijau).
- 5) Simpan.
- 6) Selesai.

b. Desain Antarmuka



Gambar 4.5
Tampilan Program

5. Test (Pengujian)

Pada tahap ini, dilakukan pengujian berdasarkan hasil pada tahap prototipe. Untuk menguji hasil prototipe, kamu dapat meminta temanmu untuk menguji alur program dan desain antarmuka.

- Apakah alurnya sudah sesuai?
- Apakah desain antarmuka mudah dimengerti?



Ayo Mencoba!

Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : PR-K10-05

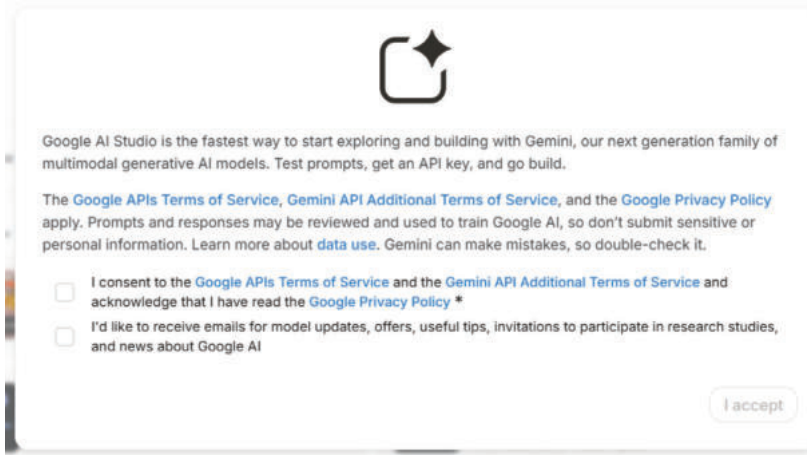
Membuat Chatbot

Langkah-Langkah Kegiatan:

1. Buka Google AI Studio: <https://aistudio.google.com>.



2. Klik *Get Started*, masukan login *e-mail* Google, kemudian akan muncul dialog seperti berikut.



The image shows a dialog box from Google AI Studio. At the top is a logo consisting of a square with a star inside. Below the logo, the text reads: "Google AI Studio is the fastest way to start exploring and building with Gemini, our next generation family of multimodal generative AI models. Test prompts, get an API key, and go build." This is followed by a paragraph about terms of service and privacy policy. There are two checkboxes: the first is for consenting to the terms of service and privacy policy, and the second is for receiving emails about updates and offers. At the bottom right is a button labeled "I accept".

Beri tanda centang pada keduanya kemudian klik tombol “*I accept*”

3. Membuat API Keys

Untuk membuat API key, klik menu *dashboard* kemudian klik API Keys, perhatikan gambar berikut.



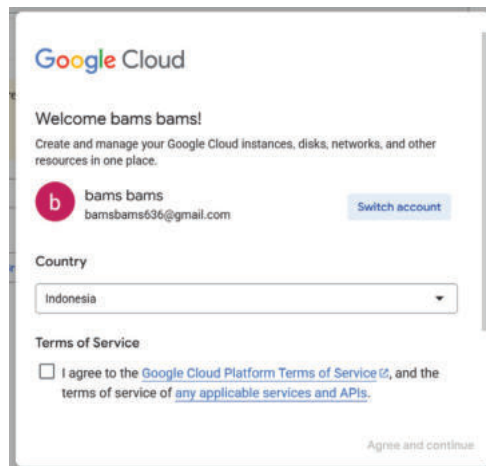
4. Klik Tombol “+ Create API Key” di pojok kanan atas.
Ketika “create API key”, muncul dialog pesan berikut.

Unable to create API key

We were unable to create an API key and Google Cloud project for you. Please create a project in the [Google Cloud Console](#).

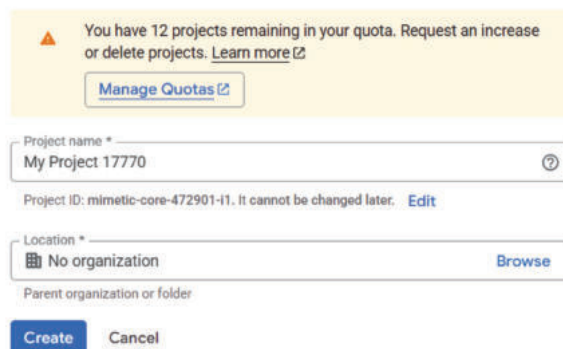
Close

Klik tulisan “Google Cloud Console”, kemudian akan muncul dialog pesan seperti berikut.

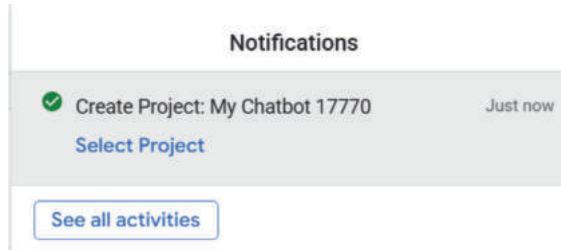
A Google Cloud welcome dialog box. At the top is the Google Cloud logo. Below it, it says "Welcome bams bams!". Then, it says "Create and manage your Google Cloud instances, disks, networks, and other resources in one place." Below that is a profile section with a red circle containing a white 'b', the name "bams bams", and the email "bamsbams636@gmail.com". To the right of the email is a "Switch account" button. Below the profile is a "Country" dropdown menu with "Indonesia" selected. Below that is a "Terms of Service" section with a checkbox and the text "I agree to the Google Cloud Platform Terms of Service, and the terms of service of any applicable services and APIs." At the bottom right is an "Agree and continue" button.

Beri tanda centang pada *I agree*, kemudian klik tombol *Agree and continue*, Kemudian akan muncul seperti pada berikut.

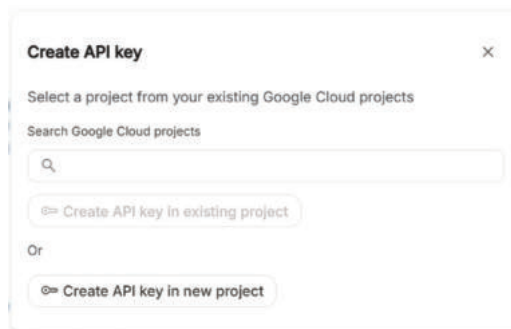
New Project

A "New Project" form. At the top is a yellow warning box with a triangle icon, saying "You have 12 projects remaining in your quota. Request an increase or delete projects. [Learn more](#)". Below the warning box is a "Manage Quotas" button. The form has three main sections: "Project name *" with a text input containing "My Project 17770" and a help icon; "Project ID: mimetic-core-472901-11. It cannot be changed later. [Edit](#)"; and "Location *" with a dropdown menu showing "No organization" and a "Browse" button. At the bottom is a "Parent organization or folder" label and two buttons: "Create" and "Cancel".

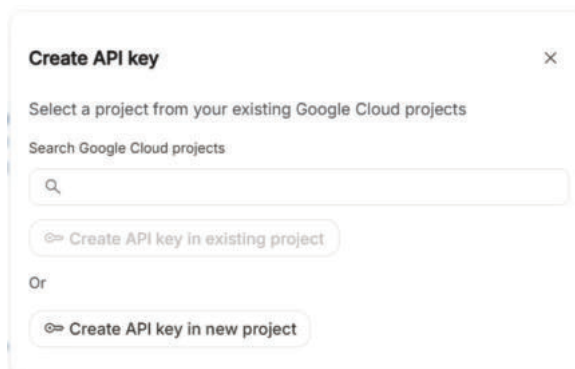
Untuk *project name*, dapat diganti dengan “My Chatbot 17770” atau biarkan sesuai *default*. Kemudian klik tombol *create*. Jika berhasil *create* maka akan muncul pesan berikut ini.



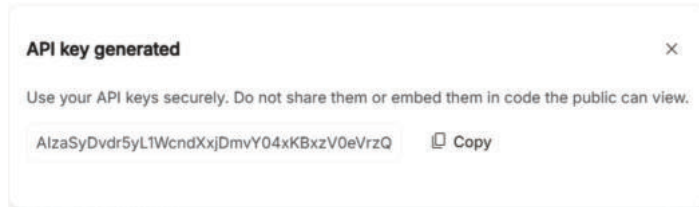
5. Kembali lagi buka Google AI studio dengan cara buka:
<https://aistudio.google.com/u/3/apikey>
6. Lakukan langkah ke-4 atau klik tombol “+ Create API Key” di pojok kanan atas, maka akan muncul seperti gambar berikut.



7. Klik tombol *search*, kemudian pilih proyeknya.

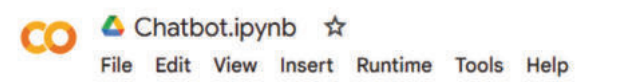


8. Klik *create API key in existing project*, maka akan muncul *API key generated*.



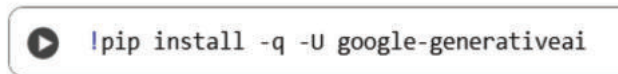
Salin *API key* di tempat lain, seperti di simpan di fail doc atau Notepad terlebih dahulu.

9. Setelah menyalin *API key*, langkah selanjutnya buka Google Collab <https://colab.google/>
10. Buat *new netbook* dan ubah nama failnya menjadi Chatbot.ipynb



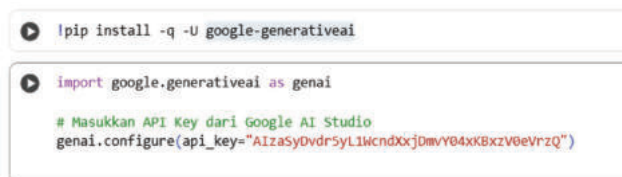
11. Pada *cell code*, tuliskan kode berikut yang bertujuan untuk menginstal Library Gemini.

`!pip install -q -U google-generativeai`



Jalankan dengan klik *run cell*.

12. *Insert code cell*, kemudian Masukkan *API key* yang sudah disalin, sehingga kode program akan terlihat seperti berikut.



Jalankan dengan klik *run cell*, untuk memastikan tidak terjadi eror.

13. *Insert code cell*, tuliskan kode program chatbot interaktif. Tuliskan kode program berikut pada *code cell*.

```
model = genai.  
GenerativeModel("gemini-1.5-  
flash")  
  
def chatbot():  
    print("Chatbot Komputer  
(Gemini): Halo! Silakan  
tanyakan apa saja tentang  
komputer. Ketik 'bye' untuk  
keluar.")  
  
    while True:  
        user = input("Kamu: ")  
  
        if user.lower() ==  
"bye":  
            print("Chatbot:  
Sampai jumpa ☺")  
            break  
  
        response = model.  
generate_content(user)  
        print("Chatbot:",  
response.text)  
  
chatbot()
```

Setelah selesai penulisan program tersebut, akan terlihat seperti berikut.

```

[1] ✓ 34s !pip install -q -u google-generativeai

[2] ✓ 3s import google.generativeai as genai

# Masukkan API Key dari Google AI Studio
genai.configure(api_key="AIzaSyDvdr5yL1wcdXcj0mVY04xxBxzV0evrzQ")

[1] 1 model = genai.GenerativeModel("gemini-1.5-flash")

def chatbot():
    print("Chatbot Komputer (Gemini): Halo! Silakan tanyakan apa saja tentang komputer. Ketik 'bye' untuk keluar.")
    while True:
        user = input("Kamu: ")
        if user.lower() == "bye":
            print("Chatbot: Sampai jumpa 🐼")
            break
        response = model.generate_content(user)
        print("Chatbot:", response.text)

chatbot()

```

Perhatikan baris kode!

`model = genai.GenerativeModel("gemini-1.5-flash")`, baris ini menyatakan model KA yang digunakan adalah gemini-1.5-flash. Kemudian kode `def` itu menyatakan *function* chatbotnya. Sedangkan `chatbot()` itu adalah kode untuk memanggil *function* chatbot.

14. Jalankan dengan klik *run cell* maka akan terlihat seperti berikut.

```

*** Chatbot Komputer (Gemini): Halo! Silakan tanyakan apa saja tentang komputer. Ketik 'bye' untuk keluar.
Kamu: 

```

Jika terlihat seperti pada gambar tersebut artinya program *chatbot* berhasil dibuat dan selanjutnya dapat ditanyakan mengenai komputer.



Uji Kompetensi

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

1. Tujuan utama dari teknik dasar menyusun *prompt* pada KA adalah
 - a. membatasi jawaban KA seminimal mungkin
 - b. menghasilkan *output* yang relevan dan sesuai kebutuhan pengguna
 - c. menghasilkan *output* yang tidak relevan dan sesuai kebutuhan pengguna
 - d. menghindari pemrosesan data besar
 - e. memudahkan penggunaan KA
2. Maksud dari bias pada KA adalah
 - a. kesalahan sistem dalam membaca bahasa
 - b. kemampuan KA membuat keputusan secara netral
 - c. kemampuan KA untuk menyaring data tidak relevan
 - d. ketidakseimbangan dalam hasil yang dihasilkan KA
 - e. keraguan *output* yang dihasilkan KA
3. Tahapan *design thinking* yang digunakan untuk menghasilkan berbagai ide solusi adalah
 - a. *ideate*
 - b. *define*
 - c. *prototype*
 - d. *test*
 - e. *empathize*
4. Sebuah tim membuat prototipe aplikasi pengingat jadwal belajar. Saat diuji coba, banyak pengguna merasa tampilannya membingungkan dan sulit digunakan. Tindakan yang seharusnya dilakukan tim tersebut berdasarkan konsep *design thinking* adalah ...

- a. mengubah seluruh desain tanpa mengumpulkan masukan pengguna
 - b. mengabaikan masukan karena prototipe masih tahap awal
 - c. menambahkan lebih banyak fitur agar terlihat canggih
 - d. kembali ke tahap *empathize* dan menggali lebih dalam kebutuhan pengguna
 - e. membuat prototipe baru
5. Sebuah sekolah akan membuat perancangan sistem peminjaman buku secara digital. Berikut ini adalah beberapa langkah yang dilakukan.
- A. Membuat antarmuka aplikasi sederhana.
 - B. Melakukan wawancara dengan peserta didik peminjam.
 - C. Menguji desain pada peserta didik dan mencatat tanggapan.
 - D. Menyusun masalah utama dari hasil wawancara.
 - E. Mengajukan ide-ide untuk sistem peminjaman cepat.
- Urutan tahapan *design thinking* yang benar adalah
- a. A – B – E – D – C
 - b. B – D – E – A – C
 - c. B – E – D – A – C
 - d. D – B – A – C – E
 - e. A – D – B – E – C

B. Kerjakan soal-soal berikut!

1. Jelaskan yang dimaksud dengan bias dalam KA dan berikan satu contohnya!
2. Apa tujuan dari tahap *empathize* dalam *design thinking*?
3. Jelaskan yang dimaksud dengan *one-shot prompting* dan kapan teknik ini digunakan!
4. Jika diketahui sebuah *prompt* sebagai berikut:
 “Kamu adalah guru sejarah. Jelaskan mengenai Revolusi Prancis kepada peserta didik SMA dengan cara yang mudah dipahami.”
 Tentukan dan jelaskan teknik penyusunan *prompt* yang digunakan!

5. Kamu diminta membuat *prompt* untuk KA agar menghasilkan ringkasan berita dan pesan edukatif untuk peserta didik SMA.

Lakukan langkah kerja berikut.

- Ambil satu artikel berita.
- Buat dua versi *prompt*: versi sederhana dan versi terstruktur dengan instruksi spesifik.
- Jalankan dua *prompt* tersebut pada aplikasi ChatGPT dan catat hasilnya.

<i>Prompt</i>	Hasil
1.	
2.	

- Lakukan analisis, *prompt* mana yang lebih efektif ? Jelaskan!



Pengayaan

Keberhasilan menyusun *prompt* tidak hanya bergantung pada kreativitas atau pemahaman bahasa yang kamu lakukan, tetapi juga pada pemanfaatan *tools* aplikasi yang tepat untuk menyusun, menguji, dan mengevaluasi performa dari *prompt*. Berikut adalah *tools* aplikasi yang sering digunakan.

1. ChatGPT

ChatGPT (<https://chatgpt.com/>) adalah alat berbasis KA yang berfungsi untuk menyusun, menguji, dan menyempurnakan *prompt* guna menghasilkan teks, ringkasan, atau kode secara cepat dan interaktif. *Tool* ini membantu belajar, menulis, dan eksplorasi ide dengan respon yang dapat disesuaikan.

Kelebihan:

- Mudah untuk digunakan.
- Memberikan jawaban cepat dan alami.
- Dapat menjalankan berbagai jenis *prompt*.

Kekurangan:

- a. ChatGPT hanya dapat diakses secara daring. Tidak tersedia versi luring.
- b. Beberapa fitur canggih hanya tersedia pada versi Plus (GPT-4) yang sifatnya berbayar.
- c. Terkadang jawaban yang diberikan bersifat bias.

2. LangChain

LangChain (<https://www.langchain.com/>) adalah *framework* untuk membuat aplikasi KA yang menggabungkan model bahasa dengan data dan logika program. *Framework* ini memudahkan pengembang membangun sistem KA yang dapat berpikir logis dalam mengambil keputusan. LangChain memungkinkan pengembang menghubungkan model bahasa dengan data eksternal, API (*Application Programming Interface*) sehingga dapat digunakan dalam aplikasi kompleks seperti chatbot, agen cerdas, pencarian dokumen, atau sistem tanya jawab otomatis.

Kelebihan:

- a. Memungkinkan pengembang menyusun komponen (*prompt*, memori, *agent*, *tools*) sesuai kebutuhan aplikasi.
- b. Dapat terhubung ke dokumen, basis data, API eksternal, dan fail lain untuk mendukung *output* KA berbasis konteks.
- c. *Open-source* dan aktif dikembangkan.
- d. Dapat digunakan dalam sistem KA *enterprise*.

Kekurangan:

- a. Membutuhkan pemahaman teknis mengenai LLM, API, serta arsitektur sistem berbasis KA.
- b. Dokumentasi belum stabil.
- c. Untuk proyek kecil atau sederhana, LangChain terasa terlalu kompleks dibanding solusi langsung.

3. Claude

Claude.ai (<https://claude.ai/>) adalah aplikasi asisten KA berbasis teks yang dirancang untuk membantu pengguna dalam memahami, menulis, dan menganalisis teks. Fungsi utamanya adalah sebagai asisten kolaboratif yang

dapat menjawab pertanyaan, meringkas dokumen panjang, membantu penulisan, serta memberikan dukungan dalam pemrograman.

Kelebihan:

- a. Kemampuan analisis dokumen yang superior.
- b. Respons yang lebih panjang dan terstruktur.
- c. Lebih baik dalam *reasoning* kompleks.
- d. Keamanan dan etika yang kuat.

Kekurangan:

- a. Claude hanya berbasis teks. Tidak mendukung gambar atau suara.
- b. Tidak terintegrasi dengan web secara langsung. Jawabannya hanya berdasarkan data pengetahuan yang sudah dilatih sebelumnya.

4. Gemini

Gemini (<https://gemini.google.com/app>) adalah *tool* aplikasi asisten KA yang dikembangkan oleh Google untuk membantu pengguna dalam berbagai tugas, seperti menjawab pertanyaan, menulis teks, menganalisis informasi, serta bekerja dengan dokumen dan gambar. Gemini dirancang sebagai alat bantu yang cerdas dan fleksibel, dengan kemampuan memahami dan merespons masukan dalam bentuk teks, gambar, kode, atau suara, serta terintegrasi langsung dengan berbagai layanan Google, seperti Docs, Gmail, dan Drive.

Kelebihan:

- a. Integrasi langsung dengan ekosistem Google (Docs, Gmail, Drive).
- b. Kemampuan untuk memproses dan memahami berbagai jenis input, seperti teks, gambar, suara.
- c. Akses *real-time* ke informasi terkini dari web.

Kekurangan:

- a. Terkadang jawaban yang diberikan kurang konsisten, meskipun dengan instruksi yang sama.
- b. Tidak dapat memahami instruksi panjang atau kompleks secara konsisten.

5. Perplexity

Perplexity (<https://www.perplexity.ai/>) adalah mesin pencari yang menggunakan KA untuk memberikan jawaban langsung dari internet lengkap dengan sumbernya. Berbeda dengan Google yang hanya menampilkan daftar pranala, Perplexity memberikan penjelasan langsung dalam bentuk kalimat seperti percakapan.

Kelebihan:

- Mesin pencari berbasis KA.
- Memberikan sumber referensi yang jelas.
- Informasi yang diberikan selalu terbaru (*real-time*).

Kekurangan:

- Belum tersedia dalam semua bahasa secara optimal.
- Bergantung pada koneksi internet untuk pencarian *real-time*.
- Jawaban dapat kurang tepat jika sumber asli yang dijadikan rujukan kurang tepat.



Refleksi

Setelah mempelajari bab ini, luangkan waktu sejenak untuk merenungkan perjalanan belajarmu. Jawablah pertanyaan berikut dengan jujur sesuai dengan perasaanmu setelah mempelajari bab ini. Tidak ada jawaban benar atau salah, poin penting di sini adalah kejujuran dan perasaanmu.

- Pengalaman apa yang kamu dapatkan setelah mempelajari materi *prompting* dalam KA?
- Apakah ada kesulitan yang kamu rasakan selama mempelajari materi pada bab ini? Sebutkan subbab mana yang menurutmu sulit? jelaskan!

3. Apakah kamu mendapatkan materi dan pemahaman baru setelah mempelajari materi ini? jelaskan!
4. Ceritakan pengalaman kamu setelah mempelajari materi pada bab ini?
5. Apa ada yang akan kamu lakukan setelah mempelajari materi pada bab ini?



Bab 5

Kreativitas dan Etika Produksi Konten Media Sosial



Bagaimana memproduksi konten yang tepat untuk menyampaikan pesan yang ingin kamu sampaikan dan menjaga konten tersebut agar tidak disalahgunakan oleh orang lain?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari dan mencermati uraian materi beserta aktivitas pembelajaran pada bab ini, kalian diharapkan mampu:

1. memahami dan menerapkan konsep multimedia pada teknik produksi konten multimedia yang terintegrasi, dan
2. mendiseminasikan konten multimedia dengan efektif.



Kata Kunci

- Multimedia
- Konten Digital
- Produksi Konten
- Diseminasi Konten
- *Creative Commons*



Peta Materi





Apersepsi

Hampir setiap hari, kita berinteraksi dengan konten digital, baik itu video pendek, poster promosi, atau animasi yang sering muncul di media sosial. Membuat konten yang bagus dan bernilai, bukan hanya sekadar edit atau menambahkan musik pada aplikasi, tetapi juga cara menyampaikan pesan yang kuat, menarik perhatian, dan relevan.

Kamu pasti pernah melihat konten digital, baik berupa video, gambar, atau animasi yang muncul di media sosial. Pernahkah kamu berpikir untuk membuat konten lalu mengunggahnya ke *platform* media sosial? Bagaimana perasaanmu jika konten yang kamu buat digunakan oleh orang lain tanpa izin? Apa yang akan terjadi jika semua orang bebas memakai konten orang lain tanpa aturan? Apakah kreativitas yang dimiliki akan tumbuh atau malah mati karena tidak ada lagi rasa aman dalam berkarya?

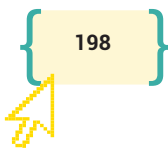




Sebelum memasuki pembelajaran, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut berdasarkan pengetahuan dan pengalamanmu sehari-hari.

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan kondisi dan pendapat pribadimu.

1. Konten multimedia yang sering kamu temui sehari-hari adalah
 - a. artikel di koran cetak
 - b. foto di media sosial tanpa *caption*
 - c. video di *platform* berbagi video
 - d. siaran berita di radio
 - e. tontonan di televisi
2. Kamu memotret temanmu dalam momen lucu di kelas dan ingin mengunggah foto tersebut ke media sosial. Langkah yang sebaiknya kamu lakukan terlebih dulu adalah
 - a. Langsung unggah saja fotonya, temanmu pasti tidak akan keberatan.
 - b. Edit fotonya supaya terlihat lebih lucu, lalu unggah tanpa bertanya.
 - c. Minta izin kepada temanmu sebelum mengunggah foto tersebut.
 - d. Unggah di akun palsu agar temanmu tidak tahu.
 - e. Memperlihatkan hasil fotomu kepada teman-teman yang lain.
3. Kamu menemukan gambar keren di internet dan ingin memasukkannya ke video tugas sekolahmu. Langkah terbaik yang harus kamu lakukan adalah
 - a. Pakai saja gambarnya langsung, karena semua yang di internet bebas untuk dipakai.
 - b. Cantumkan sumber atau nama pemilik gambar tersebut di videomu.



- c. Ubah sedikit gambar supaya tidak ketahuan asalnya dari orang lain.
- d. Tidak usah pakai gambar apa pun agar aman.
- e. Memasukkan gambar dengan mencantumkan namamu sebagai pemiliknya.

B. Kerjakan soal-soal berikut sesuai dengan pengetahuan yang kamu miliki.

1. Sebutkan satu contoh konten multimedia yang sering kamu temui dalam keseharianmu.
2. Jika diberi kesempatan, konten digital seperti apa yang ingin kamu buat sendiri?

A. Konsep Multimedia



Ayo Berdiskusi!



Jenis aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : MM-K10-01

Apa yang terlintas di benak kalian saat mendengar kata “multimedia”? Apakah video, animasi atau presentasi keren yang pernah kalian lihat?

Multimedia merupakan gabungan dari berbagai jenis media, seperti teks, gambar, suara, dan video yang disusun sedemikian rupa untuk menyampaikan informasi atau cerita dengan cara yang menarik dan interaktif.



Buatlah kelompok kecil beranggotakan 4 – 5 orang, kemudian diskusikan pertanyaan di bawah. Kalian mempunyai waktu 20 menit untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

1. Apa definisi multimedia menurut pendapat kelompok kalian? Apa yang membedakannya dari bentuk komunikasi lain, seperti obrolan teks atau obrolan langsung?

2. Tuliskan contoh multimedia yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?
3. Mengapa contoh multimedia tersebut efektif dalam menyampaikan pesan? Apa yang membuat orang tertarik?
4. Apa manfaat multimedia dalam komunikasi dan pembelajaran?
5. Apa saja tantangan yang mungkin muncul saat menggunakan multimedia?

Tulis semua hasil diskusi pada buku catatan kalian masing-masing, lalu siapkan presentasi singkat untuk disampaikan di depan kelas. Perhatikan ketika kelompok lain mempresentasikan hasil diskusinya, karena setiap kelompok mungkin mempunyai sudut pandang yang berbeda dan unik mengenai multimedia.

Dalam aktivitas ini kalian akan dinilai dari beberapa aspek, seperti keaktifan dan partisipasi, pemahaman konsep multimedia, contoh yang dikemukakan, kekompakan dan kerja sama tim, serta presentasi hasil diskusi di depan kelas. Selamat berdiskusi dan berkarya!

1. Pengertian Multimedia

Dari segi etimologi, multimedia merupakan hasil perpaduan dari dua kata latin, yakni “multi” yang memiliki arti “banyak”, dan “media” yang memiliki arti “perantara” atau “alat”. Awalnya pengertian multimedia muncul dengan konsep yang sederhana, namun sejak munculnya era digital, multimedia mengalami perluasan makna. Pengertian multimedia adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan aplikasi yang menggunakan berbagai modalitas untuk menyampaikan informasi, mencakup penggunaan teks, gambar, grafik, animasi, video, suara (termasuk ucapan), dan interaktivitas. Sementara itu pengertian Multimedia adalah gabungan dari teks, foto, seni grafis, suara, animasi, dan video yang dimanipulasi secara digital.

Menariknya, teknologi mengubah multimedia dari tontonan menjadi pengalaman yang interaktif, mulai dari gim hingga video pendek pada media sosial adalah hasil keajaiban dari multimedia modern. Jadi saat kamu membuka konten digital pada *platform* media sosial, kamu sedang bermain dengan warisan bahasa latin yang sudah berevolusi ribuan tahun.

2. Elemen Multimedia

Bayangkan kamu sedang membuat kue spesial. Kamu pasti membutuhkan tepung, gula, telur, dan bahan lain untuk menciptakan rasa yang sempurna. Dalam dunia multimedia juga terdapat bahan-bahan yang harus diolah untuk menjadi konten digital yang menarik. Bahan tersebut disebut dengan elemen multimedia.



Gambar 5.1 Elemen Multimedia

Sumber: (Senn, 1998), seperti yang dikutip dalam (Amir Fatah and Agus 2020, 3).
Disesuaikan pada bentuk diagram dan warna oleh Dela Chaerani

a. Teks

Penggunaan elemen teks dalam multimedia digunakan untuk memberikan informasi, menjelaskan sesuatu, atau bahkan menceritakan keadaan yang sedang terjadi. Sebagai contoh takarir atau *subtitle* dalam sebuah video atau film yang membantumu memahami dialog yang sedang berlangsung.

b. Gambar

Gambar dalam elemen multimedia merupakan salah satu elemen yang penting dan sering digunakan. Gambar dapat berupa foto, ilustrasi, atau grafik. Gambar membantu audiens untuk lebih memahami informasi yang diberikan.

c. Audio

Audio atau suara merupakan segala sesuatu yang kamu dengar, seperti musik, narasi, atau efek suara. Dalam multimedia, suara dapat membuat

konten lebih hidup. Bayangkan jika kamu menyaksikan film tanpa suara, pasti terasa kurang seru, bukan?

d. Video

Video merupakan gambar yang bergerak dan bersuara. Video merupakan elemen yang paling menarik dalam multimedia. Dengan video, kamu dapat melihat aksi secara langsung seperti film atau tutorial. Kombinasi antara gambar dan suara ini membuat informasi lebih mudah dicerna karena bersifat visual dan auditif.

e. Animasi

Animasi merupakan kumpulan grafik yang memberikan ilusi gerak dengan bantuan komputer. Animasi dapat membuat informasi yang kompleks menjadi lebih sederhana dan menyenangkan.



Ayo Berdiskusi!

Jenis aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : MM-K10-02

1. Gurumu akan memperlihatkan sebuah konten.
2. Amati konten tersebut, kemudian catat elemen multimedia apa saja yang ditampilkan pada konten tersebut.
3. Bersama-sama teman sekelasmu, diskusikan apa saja elemen multimedia yang kamu temukan pada konten yang ditampilkan.

B. Hak Cipta dan Lisensi Digital

Pernahkah kamu merasa bangga saat menciptakan sesuatu yang unik, seperti video lucu di media sosial, gambar yang menakjubkan, atau cerita yang penuh imajinasi? Di era digital saat ini, kreativitas dapat dengan mudah dibagikan dan diakses oleh banyak orang. Oleh karena itu, kamu perlu memahami cara melindungi karya-karya yang telah kamu hasilkan.

1. Pengertian Hak Cipta


Jika kamu seorang konten kreator, maka kamu akan menghabiskan waktu untuk membuat video yang keren, menggambar ilustrasi yang menakjubkan, atau bahkan menulis cerita pendek yang penuh imajinasi. Dengan bangga kamu akan membagikan karya-karya tersebut di media sosial.


Akan tetapi, dikarenakan mudahnya setiap orang mengakses media sosial, maka akan ada kemungkinan orang lain mengambil video atau gambar yang kamu buat dan mengaku sebagai miliknya. Di sinilah pentingnya kamu memahami hak cipta.


Hak cipta ibarat pelindung bagi karya kreatifmu. Hak cipta dapat memastikan orang lain tidak dapat mengambil dan menggunakan karyamu tanpa izin. Sama seperti kamu yang ingin dihargai atas hasil kerja kerasmu, penting juga bagi kita untuk menghargai karya orang lain.


Dalam Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta BAB I Pasal 1 Ayat 1, pengertian hak cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Berikut bentuk ciptaan yang dapat dilindungi menurut Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

- 

a. Buku, program komputer, pamflet, perwajahan (*layout*) karya tulis yang diterbitkan, dan semua hasil karya tulis lain;
- 

b. Ceramah, kuliah, pidato, dan ciptaan lain yang sejenis dengan itu;
- 

c. Alat peraga yang dibuat untuk kepentingan pendidikan dan ilmu pengetahuan;
- 

d. Lagu atau musik dengan atau tanpa teks;



e.

Drama atau drama musikal, tari, koreografi, pewayangan, dan pantomim;



f.

Seni rupa dalam segala bentuk seperti seni lukis, gambar, seni ukir, seni kaligrafi, seni pahat, seni patung, kolase, dan seni terapan;



g.

Arsitektur;



h.

Peta;



i.

Seni Batik;



j.

Fotografi;



k.

Terjemahan, tafsir, saduran, bunga rampai, dan karya lain dari hasil pengalihwujudan.

Ketika kamu memproduksi konten digital, penting untuk mempertimbangkan hak cipta agar karya yang kamu buat tidak hanya kreatif, tetapi juga legal dan etis. Hal tersebut dapat kamu lakukan dengan beberapa cara seperti berikut.

- a. Pastikan untuk menggunakan materi yang kamu ciptakan sendiri atau yang telah kamu dapatkan izin untuk menggunakannya. Jika kamu ingin menggunakan gambar, musik, atau video dari sumber lain, carilah konten yang dilisensikan di bawah *Creative Commons* atau yang secara eksplisit mengizinkan penggunaan ulang.

- b. Selalu berikan kredit kepada pencipta asli jika diperlukan dan jangan mengubah atau mendistribusikan karya orang lain tanpa izin.

Dengan cara ini, kamu tidak hanya melindungi dirimu dari masalah hukum, tetapi juga menunjukkan rasa hormat terhadap karya orang lain, sekaligus bentuk saling mendukung di dunia digital kreatif. Selain itu, jika kamu ingin melindungi karyamu sendiri, pertimbangkan untuk mendaftarkan hak cipta atau menggunakan lisensi *Creative Commons* yang sesuai agar orang lain dapat menggunakan karyamu dengan benar. Sejak bulan Juli 2025, alur pendaftaran hak cipta dapat kamu simak pada tautan <https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10bf>.

2. Jenis Lisensi Digital

Ketika kamu membuat video untuk diunggah di media sosial dan menggunakan lagu favoritmu sebagai latar belakang tanpa izin, maka videomu kemungkinan akan dihapus (*banned*). Bahkan lebih buruk lagi, kamu dapat menghadapi masalah hukum.

Untuk menghindari hal tersebut, maka kamu harus memahami lisensi digital. Apa itu lisensi digital? Menurut Undang-undang Nomor 20 Tahun 2016 dalam Pasal 1 ayat 18, lisensi digital adalah izin yang diberikan oleh pemilik merek terdaftar kepada pihak lain berdasarkan perjanjian secara tertulis sesuai peraturan perundang-undangan untuk menggunakan merek terdaftar. Dengan kata lain, lisensi digital adalah izin yang diberikan kepada pengguna untuk mengakses, menggunakan, atau mendistribusikan konten digital, seperti perangkat lunak, musik, film, atau karya seni, dengan ketentuan tertentu. Lisensi ini mengatur hak dan kewajiban antara pemilik hak cipta (atau pemilik lisensi) dan pengguna.

Berikut beberapa jenis lisensi dalam hak cipta.

- a. Lisensi eksklusif merupakan hak penggunaan yang diberikan hanya kepada satu pihak, sehingga pemegang hak cipta tidak dapat memberikan lisensi kepada pihak lain.
- b. Lisensi noneksklusif merupakan hak penggunaan diberikan kepada lebih dari satu pihak, tanpa membatasi pemegang hak cipta untuk memberikan lisensi kepada pihak lain.

- c. *Creative Commons* (CC) merupakan jenis lisensi yang memungkinkan pencipta untuk membatasi akses dan penggunaan karya mereka oleh publik. Ada beberapa jenis lisensi *Creative Commons* yang dapat kamu pilih, tergantung pada akses yang kamu berikan kepada orang lain untuk menggunakan karyamu.

1) CC BY (Atribusi/*Attribution*)

Orang lain dapat menggunakan, mengubah, dan membagikan karyamu, bahkan untuk tujuan komersial selama mereka menyebutkan namamu sebagai pencipta.

2) CC BY-SA (Atribusi-Berbagi Serupa/*Attribution-Share Alike*)

Akses yang diberikan pada lisensi ini serupa dengan CC BY. Hanya saja jika orang lain mengubah karyamu, mereka harus menggunakan lisensi yang sama. Jadi, karya turunannya pun dapat dibagikan dengan cara yang sama.

3) CC BY-ND (Atribusi-Tanpa Modifikasi/*Attribution-No Derivative*).

Orang lain dapat membagikan karyamu, tetapi tidak boleh mengubahnya. Mereka tetap harus menyebutkan namamu sebagai pemilik karya.

4) CC BY-NC (Atribusi-Tidak Komersial/*Attribution-Noncommercial*)

Orang lain dapat menggunakan dan mengubah karyamu, tetapi hanya untuk tujuan nonkomersial seperti proyek sekolah. Lisensi jenis ini mengharuskan untuk menyebut namamu sebagai pemilik karya.

5) CC BY-NC-SA (Atribusi-Tidak Komersial-Berbagi Serupa):

Orang lain dapat mengubah karyamu untuk tujuan nonkomersial, tetapi karya baru yang mereka buat harus menggunakan lisensi yang sama.

6) CC BY-NC-ND (Atribusi-Tidak Komersial-Tanpa Modifikasi):

Lisensi ini adalah lisensi yang paling ketat. Orang lain hanya dapat membagikan karyamu tanpa mengubahnya dan tidak boleh digunakan untuk tujuan komersial.

Ayo Berkarya!



Jenis aktivitas : Berpasangan

No Aktivitas : MM-K10-03

Kalian telah mempelajari hak cipta dan lisensi beserta jenis-jenisnya. Secara berpasangan, kalian akan mengeksplorasi materi untuk memahami materi ini dengan lebih dalam lagi melalui peta konsep. Peta konsep adalah cara visual untuk menyusun informasi, jadi otak kalian lebih mudah menangkap dan mengingatnya.

1. Buatlah *mind map* yang menjelaskan jenis-jenis lisensi digital dan *Creative Commons*.
2. Kalian diperbolehkan menggunakan media digital untuk membuat peta konsep ini (Canva atau aplikasi *mind map* daring) ataupun media konvensional (kertas/buku tulis).

C. Etika Produksi Konten

Bayangkan kamu berkali-kali mencoba membuat donat untuk mendapatkan resep dan tampilan unik ciri khasmu sendiri. Setelah berhasil, donat tersebut kamu bawa ke sekolah dan diletakan di atas meja, sementara kamu pergi ke toilet. Kemudian temanmu memfoto donat tersebut dan mengunggahnya ke media sosial dengan *caption* “Donat buatan saya enak sekali!”. Apa yang kamu rasakan saat melihat unggahan tersebut? Tentu kamu akan merasa sedih atau kecewa. Demikian pula yang dirasakan para kreator saat karya mereka digunakan tanpa izin atau diakui oleh orang lain.

Hak cipta dan lisensi digital bukan hanya mengenai aturan hukum, tetapi juga rasa hormat dan etika. Setiap orang harus dihargai dan dilindungi atas karyanya, baik karya fisik maupun digital.

Sebelum kamu mempelajari etika dan rasa tanggung jawab dalam memproduksi konten, analisislah kasus di bawah ini.



Ayo Menganalisis!

Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : MM-K10-04

Analislah kasus di bawah ini.

Andra sering membuat video di media sosial dan mendapatkan banyak likes. Satu ketika, Andra mengunggah video lucu presentasi gurunya di kelas di media sosial. Videonya lucu sekali dan menjadi viral. Akan tetapi, sebelum mengunggah video tersebut, Andra tidak meminta izin gurunya sehingga beliau merasa tidak nyaman. Andra juga mengambil musik dari internet tanpa mengetahui pemiliknya sehingga akunnya mendapat peringatan dari penyedia media sosial karena menggunakan musik tanpa lisensi.

Menurut pendapatmu, apa yang seharusnya dilakukan oleh Andra saat membuat konten dan sebelum mengunggahnya di media sosial? Paparkan pendapatmu pada kegiatan diskusi kelas.

1. Pentingnya Etika dalam Produksi Konten

Etika itu seperti “kompas moral” saat membuat dan membagikan sesuatu di dunia digital. Dengan etika, kamu mengetahui mana yang boleh dan tidak boleh dilakukan. Dalam memproduksi konten, etika yang harus diperhatikan adalah menghormati karya orang lain, tidak menyinggung atau merugikan orang lain, menggunakan dan mencantumkan sumber dengan benar, tidak menyebarkan hoaks, kebohongan, atau data pribadi tanpa izin.

2. Contoh Pelanggaran Etika

Berikut beberapa contoh pelanggaran etika dalam memproduksi konten.

- Plagiarisme atau melanggar hak cipta: mengambil gambar, video, atau musik orang lain tanpa izin atau tanpa mencantumkan sumber atau nama pemiliknya.
- Pelanggaran privasi: merekam orang lain dan menyebarkannya tanpa izin.

- c. *Cyberbullying*: membuat konten dengan tujuan menghina, mengejek, atau menyinggung orang lain atau kelompok tertentu.
- d. Disinformasi: mengedit informasi atau gambar untuk menipu atau memanipulasi lalu menyebarkannya.

Etika dalam dunia digital membantumu untuk menjadi kreator konten yang bertanggung jawab, menghargai karya dan privasi orang lain, membangun kepercayaan di dunia digital, dan menghindari masalah hukum atau konflik.

D. Proses Pembuatan Konten Digital

Multimedia dan konten digital memiliki hubungan yang sangat erat dan saling melengkapi. Pada bagian sebelumnya, kamu sudah memahami pengertian multimedia berikut elemen-elemennya. Sekarang, kamu akan mempelajari konten digital. Konten digital merujuk pada semua jenis informasi yang disimpan dalam format digital dan dapat diakses melalui perangkat elektronik, termasuk artikel, video, gambar, dan musik. Dengan memahami penggunaan elemen multimedia dalam konten digital, maka konten yang kamu buat dapat ditingkatkan daya tarik dan interaksinya, dengan harapan pengguna/penonton dapat lebih terlibat dengan informasi yang disampaikan. Di sini letak pentingnya pemahaman tentang multimedia, karena kombinasi berbagai elemen media dapat membuat informasi lebih jelas dan menyenangkan bagi pengguna.

Banyak aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat konten digital, seperti CapCut, Kinemaster, InShot, Adobe Premiere, Canva, dan lain sebagainya. Saat ini terdapat berbagai aplikasi lain yang dapat kamu gunakan, baik gratis maupun berbayar. Pilihlah aplikasi yang paling sesuai dengan kebutuhan dan perangkat yang kamu miliki.

Untuk pembuatan konten digital, kamu akan belajar menggunakan aplikasi Canva. Namun jika kamu telah menguasai aplikasi yang lainnya, kamu dapat menggunakan aplikasi tersebut untuk lebih memudahkan.

Sejak tahun 2023, kementerian pendidikan dan kebudayaan Indonesia telah mengintegrasikan Canva Pro pada akun belajar.id untuk pembuatan konten nonkomersial. Apakah kamu masih menyimpan akun belajar.id yang

diberikan? Sebenarnya, kamu dapat menggunakan Canva tanpa fasilitas “pro”, hanya saja beberapa fitur tidak dapat dimaksimalkan jika kamu menggunakan akun standar. Berikut adalah beberapa cara untuk mengintegrasikan elemen multimedia pada konten digital dengan menggunakan aplikasi Canva dengan menggunakan *personal computer*. Kamu masih dapat menggunakan Canva di gawaimu, tetapi akan terdapat perbedaan tampilan sehingga kamu harus teliti dalam mencari menu-menu berikut pada versi Canva *mobile*.

1. Memulai Pembuatan Video

Buka <http://canva.com/> kemudian login dengan akun belajar.id kamu. Kamu tetap dapat memanfaatkan Canva tanpa akun belajar.id, hanya saja tidak dapat memanfaatkan fitur-fitur pro secara gratis.

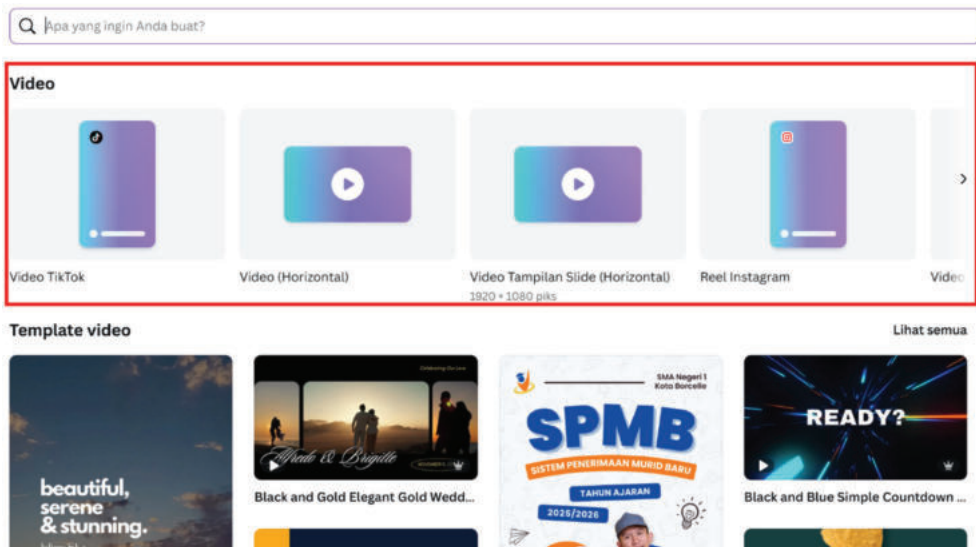
Di halaman utama, kamu akan menemukan tampilan seperti Gambar 5.2. Pilih menu “Video” untuk memulai proyek videomu.



Gambar 5.2 Tangkapan Layar Menu Awal Video Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Kamu akan diarahkan pada menu baru seperti Gambar 5.3 berikut. Pilihlah jenis video yang kamu inginkan atau sesuai dengan kebutuhan proyekmu.

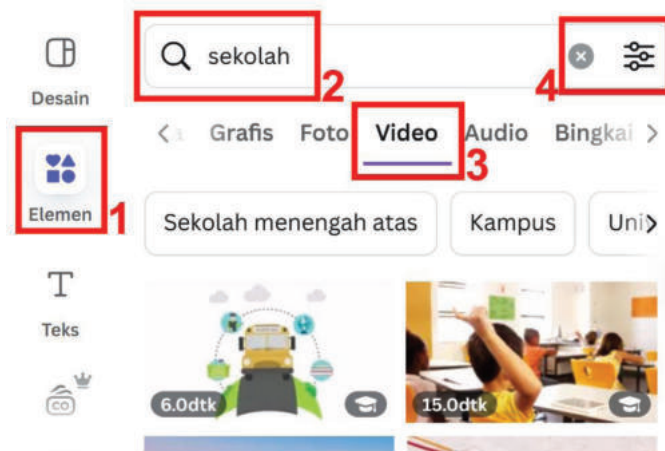


Gambar 5.3 Tangkapan Layar Pilihan Menu Jenis Video Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

2. Memasukkan Elemen Video

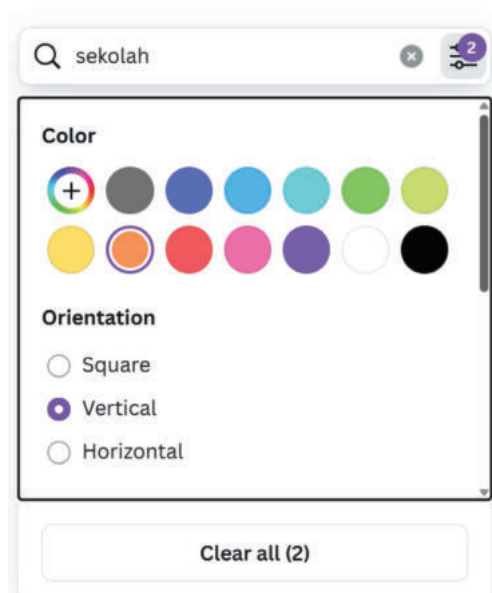
Perhatikan menu pada bagian kiri layarmu. Kamu akan menemukan menu seperti Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4 Tangkapan Layar Pilihan Menu Elemen Video pada Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

- a. **Menu 1** : Digunakan untuk membuka pilihan menu elemen Canva. Canva menyediakan berbagai elemen mulai dari bentuk, grafik, foto, video dan lain sebagainya. Oleh karena proyek yang akan kamu buat merupakan bentuk video, maka kamu harus memilih elemen video.
- b. **Menu 2** : Masukkan kata kunci dari elemen yang ingin kamu gunakan.
- c. **Menu 3** : Pilih elemen video agar hasil pencarian menampilkan fail-fail video yang disediakan Canva.
- d. **Menu 4** : Menu ini digunakan untuk menyaring pencarian agar lebih dekat dengan apa yang kamu harapkan. Jika kamu mengaktifkan menu ini, kamu akan mendapatkan tampilan seperti Gambar 5.5 berikut.

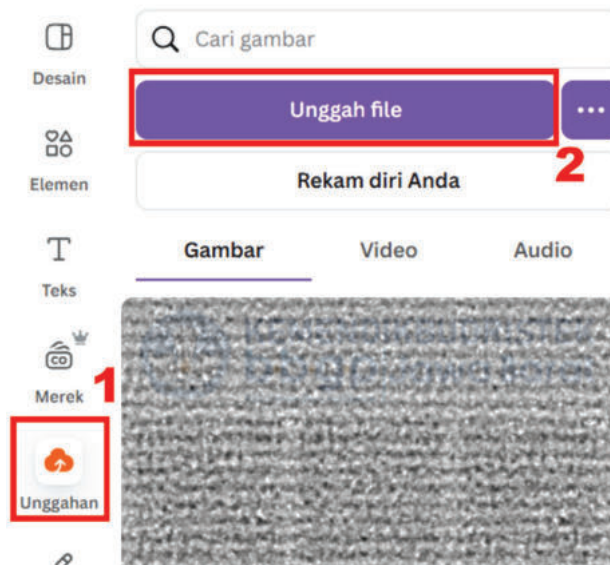


Gambar 5.5 Tangkapan Layar Menu *Filter* (Penyaring) Elemen Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Setelah menemukan video yang ingin kamu gunakan, kamu dapat melakukan proses *click and drag* atau *double click* pada konten video yang telah kamu pilih.

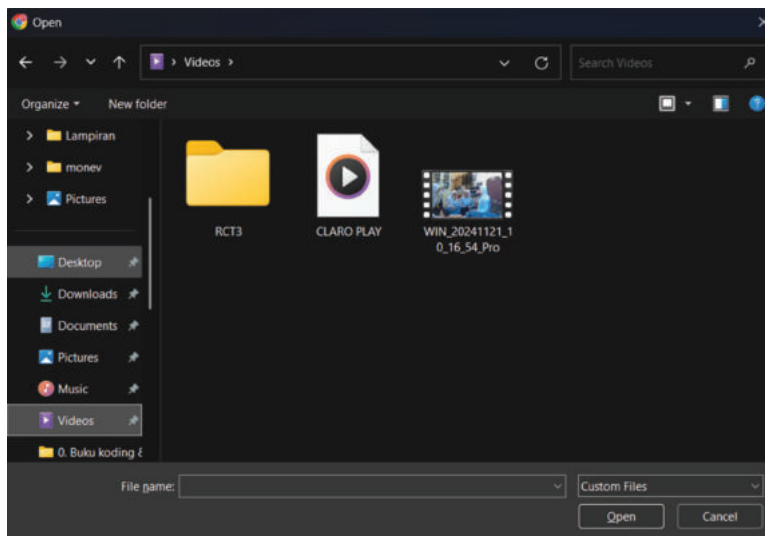
Selain dari menu elemen, kamu dapat mengunggah video yang kamu miliki sendiri dengan memilih menu unggahan/*upload* seperti Gambar 5.6 berikut.



Gambar 5.6 Tangkapan layar cara mengunggah video dari fail yang telah dimiliki.

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

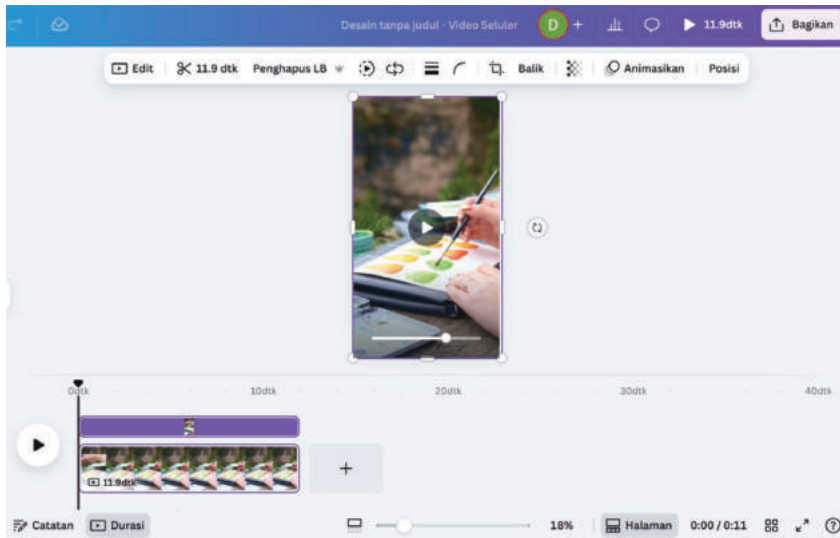
Klik menu unggah fail (pada Gambar 5.6 ditunjukkan dengan nomor 2), kemudian cari lokasi tempat kamu menyimpan fail video (kamu juga dapat mengunggah media lain, seperti gambar, foto atau suara). Kemudian pilih fail video yang akan diunggah dan klik “Open” seperti pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Tangkapan layar cara memilih fail untuk diunggah.

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Sama seperti langkah memasukan video dari menu “elemen”, kamu juga dapat memasukan video yang telah kamu unggah dengan cara melakukan proses *click and drag* atau *double click* pada konten video yang telah kamu pilih.



Gambar 5.8 Tangkapan layar hasil konten video yang sudah ditambahkan.

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Kamu dapat menambahkan video lain dengan mengklik kotak abu dengan tanda “+”.

3. Memasukkan Elemen Teks

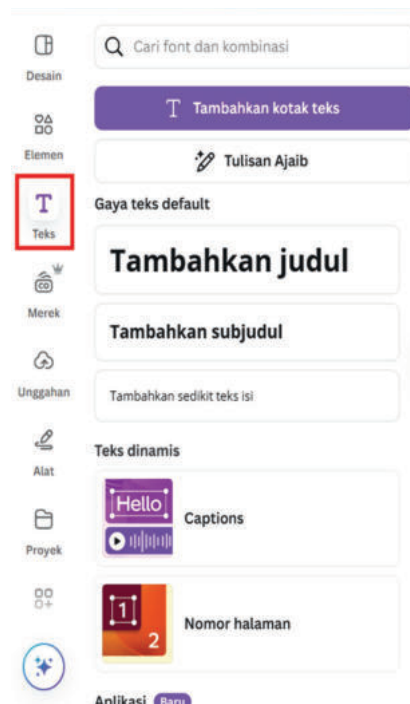
Elemen teks pada video berfungsi untuk memperjelas informasi, meningkatkan pemahaman penonton, memberikan konteks tambahan seperti nama atau keterangan, serta mengarahkan tindakan seperti ajakan *subscribe* atau kunjungan *website*, sehingga menjadikan video lebih komunikatif dan mudah diikuti. Kamu dapat memasukan elemen teks pada Canva dengan memilih menu teks seperti pada Gambar 5.9. Kamu dapat langsung memilih menu “Tambahkan kotak teks”.

Pada Gambar 5.9, kamu dapat melihat beberapa menu teks yang dapat digunakan selain “Tambahkan kotak teks”. Kamu juga dapat menggunakan menu “Tambahkan judul”, “Tambahkan subjudul” atau “Tambahkan sedikit teks isi”.

Untuk menu “Teks dinamis” dapat kamu gunakan jika kamu memiliki video dengan narasi suara. Menu ini memungkinkan kamu membuat takarir secara otomatis berdasarkan narasi suara yang kamu miliki. Menu ini menuntut kejelasan dari pengucapan narasi video, jadi jika kamu ingin menggunakan menu ini, pastikan pengucapan narasi terdengar jelas.

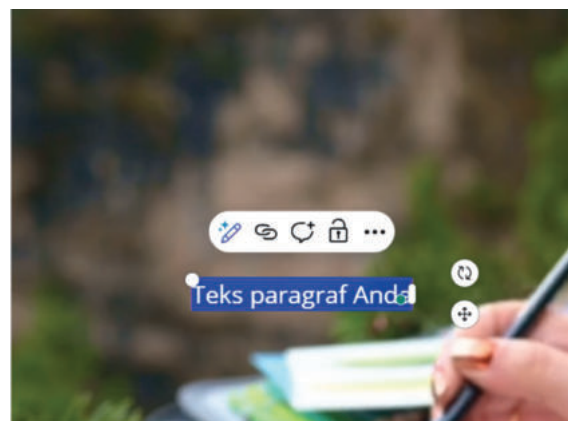
Setelah kamu memasukkan teks ke dalam video, maka tampilan teks dalam videomu terlihat seperti Gambar 5.10.

Kamu masih harus menjalankan beberapa langkah lagi agar teks optimal dalam memberikan informasi. Jika teks aktif, maka menu penyuntingan teks akan aktif seperti yang terlihat pada Gambar 5.11. Terdapat beberapa menu, seperti pemilihan jenis huruf, ukuran huruf, warna, dan lain sebagainya. Kreasikan idemu kemudian atur posisi teks sesuai yang kamu rencanakan atau inginkan.



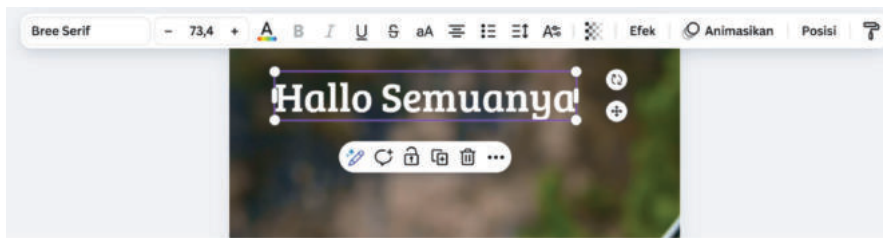
Gambar 5.9 Tangkapan Layar Menu Teks pada Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)



Gambar 5.10 Tangkapan Layar Video dengan Tambahkan Teks pada Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)



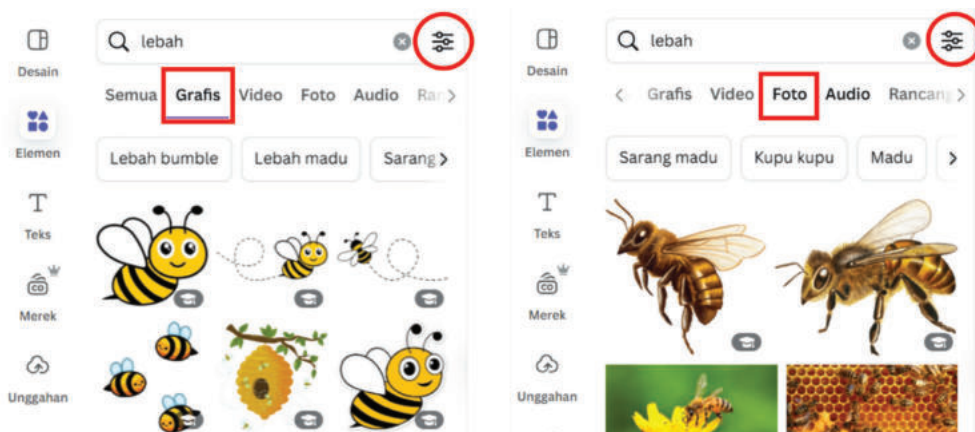
Gambar 5.11 Tangkapan Layar Penyuntingan Teks pada Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

4. Memasukkan Elemen Gambar

Pada Canva, kamu akan menemukan dua jenis elemen gambar, yaitu elemen grafis dan elemen foto. Foto adalah gambar yang dihasilkan oleh kamera yang menangkap objek nyata secara langsung. Sedangkan grafis adalah gambar yang dibuat atau dirancang secara digital atau manual, seperti ilustrasi, ikon, atau desain visual. Dengan kata lain, foto merepresentasikan dunia nyata, sementara grafis lebih bersifat kreasi dan interpretasi visual.

Memasukan elemen gambar sama seperti memasukan elemen video yang sudah kita bahas sebelumnya. Kamu dapat memilih menu elemen, kemudian masukkan kata kunci pencarian lalu memilih jenis elemen foto atau grafis yang kamu inginkan seperti yang terlihat pada Gambar 5.12. Cara memasukkannya pun sama seperti pada elemen video, yaitu dengan cara *click and drag* atau *double click* pada konten elemen yang kamu pilih.



Gambar 5.12 Tangkapan Layar Menu Elemen Gambar pada Canva

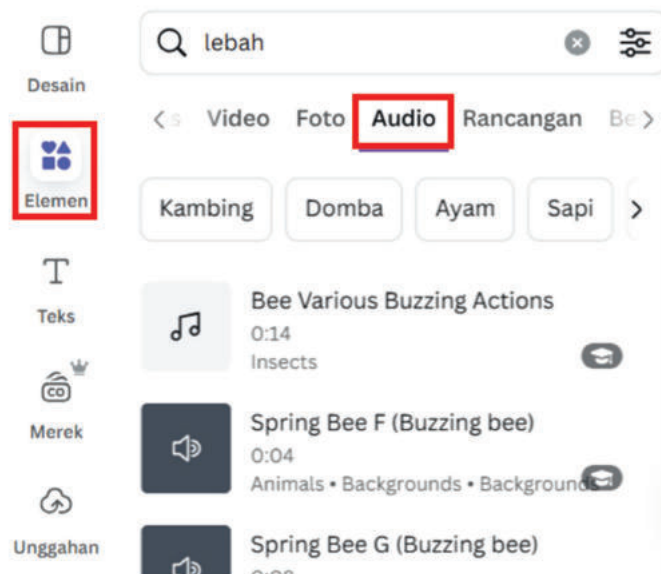
Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Kamu juga dapat memaksimalkan hasil pencarian dengan melakukan penyaringan informasi pada menu yang dilingkari pada Gambar 5.12.

Jika kamu memiliki gambar pribadi, kamu dapat menggunakannya dengan mengunggah fail gambarmu pada akun Canva yang kamu miliki.

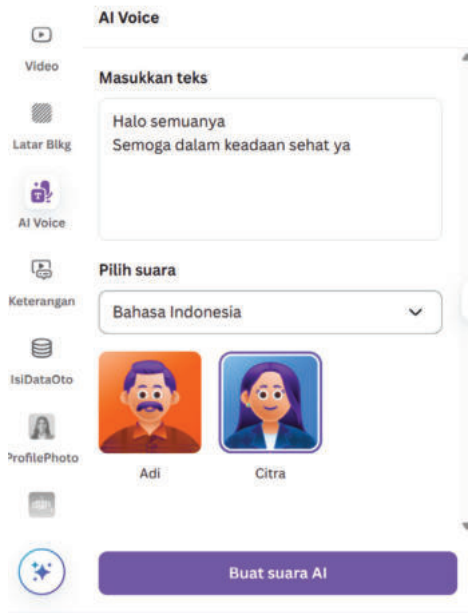
5. Memasukkan Elemen Audio

Untuk memasukkan elemen audio, kamu dapat menggunakan elemen yang sudah disediakan oleh Canva atau menggunakan audio yang sudah kamu siapkan. Langkah-langkah pengerjaannya sama seperti elemen video dan gambar. Pilih menu “Audio” pada menu “Elemen”, atau unggah melalui menu “Unggahan”. Untuk memasukkan audio ke proyek yang sedang kamu kerjakan juga sama seperti pada dua elemen sebelumnya (*click and drag* atau *double click*).



Gambar 5.13 Tangkapan Layar Menu Audio pada Elemen Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)



Gambar 5.14 Tangkapan Layar Menu AI Voice Canva

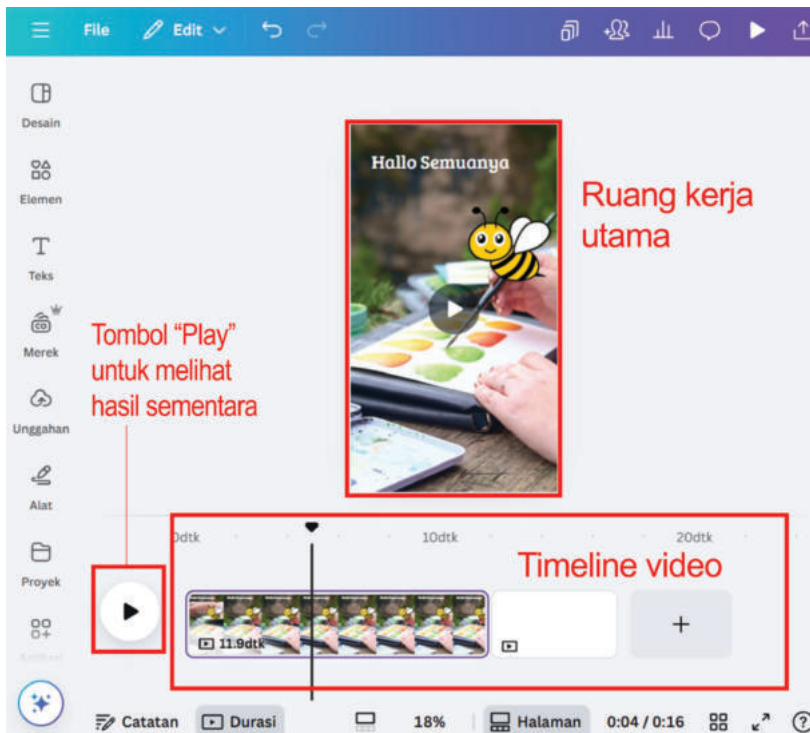
Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Selain dengan elemen audio, kamu juga dapat memasukan suara dengan memilih menu “AI Voice”.

Dengan bantuan menu ini, kamu dapat membuat suara dari teks yang kamu masukan. Pilih suara yang kamu inginkan, kemudian pilih karakter dari suara kamu. Kamu tinggal klik menu “Buat suara AI” dan hasil suara akan masuk secara otomatis pada video yang sedang kamu sunting.

6. Memasukkan Elemen Animasi

Elemen animasi untuk pembuatan video pada Canva terbagi menjadi dua, yaitu animasi pada videonya langsung dan animasi pada objek dalam video (teks, foto, gambar). Perhatikan ruang kerja utama Canva untuk membuat video pada Gambar 5.15 berikut.

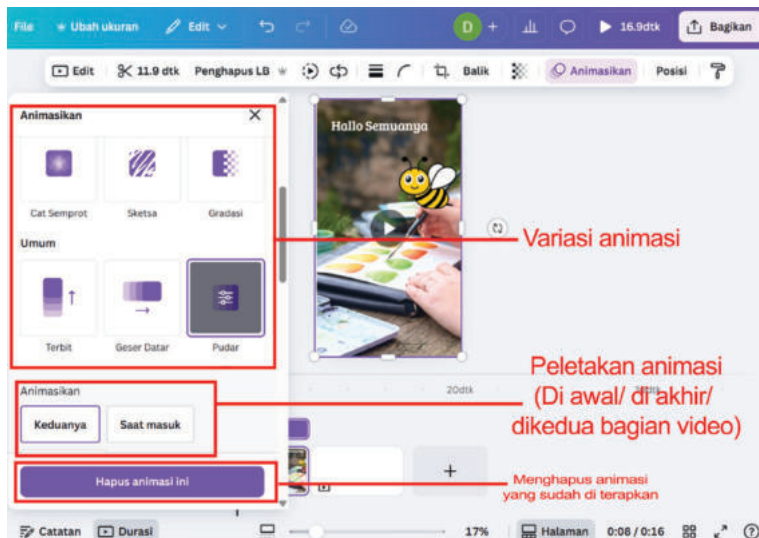


Gambar 5.15 Tangkapan Layar Ruang Kerja Utama Penyuntingan Video pada Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Seluruh elemen yang kamu masukan pada proyek videomu akan tampil pada bagian ruang kerja utama. Pada bagian *timeline* video, kamu dapat mengatur durasi videomu. Untuk tombol *play* dapat kamu tekan saat kamu ingin melihat hasil sementara dari proyek videomu.

Untuk memasukan animasi, kamu dapat memilih elemen yang ingin kamu animasikan. Sebagai contoh, jika kamu ingin menganimasikan tampilan video saat masuk atau keluar, maka kamu dapat memilih video pada ruang kerja utama. Setelah itu kamu akan melihat tampilan seperti gambar berikut.



Gambar 5.16 Tangkapan Layar Detail Animasi Video

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Ada beberapa menu yang belum disebutkan, seperti “Arah” dan “Intensitas”, cobalah kamu eksplorasi kedua menu tersebut secara mandiri kemudian diskusikan manfaat menu tersebut.

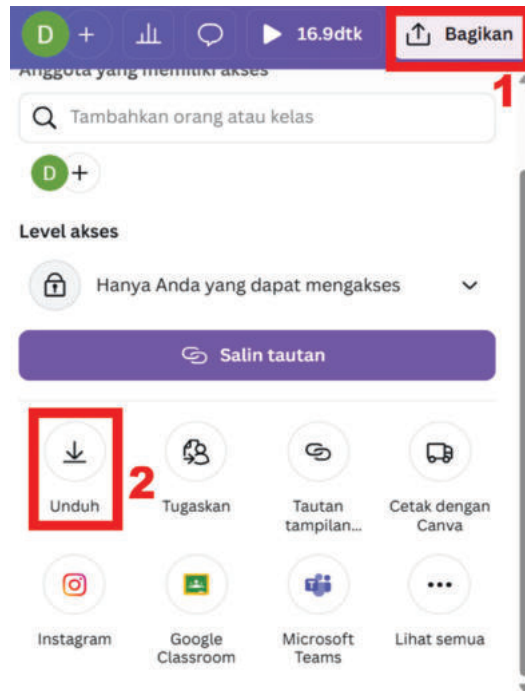
Untuk menganimasikan grafis, tekniknya sama persis dengan proses pada Gambar 5.15, hanya saja kamu harus memilih terlebih dahulu objek yang akan dianimasikan. Langkah singkatnya dapat kamu simak pada Gambar 5.17 berikut.



Gambar 5.17 Tangkapan layar memasukan animasi ke dalam objek.

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

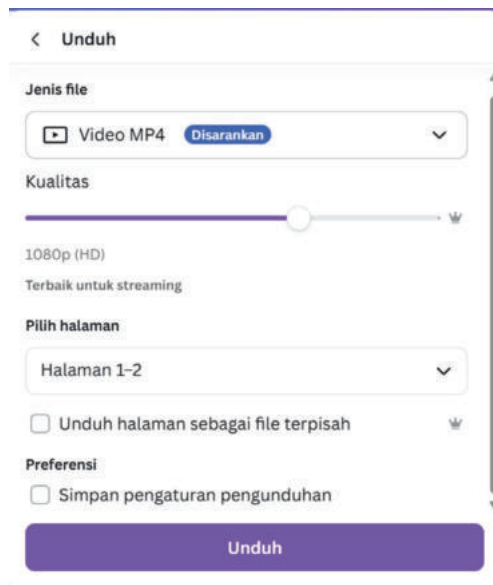
Setelah semua proses penyuntingan video selesai, kamu dapat memilih menu “Bagikan” yang ada di pojok kanan atas layarmu. Kemudian pilih unduh untuk mendapatkan fail video yang sudah selesai.



Gambar 5.18 Tampilan Layar Bagikan - Unduh pada Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

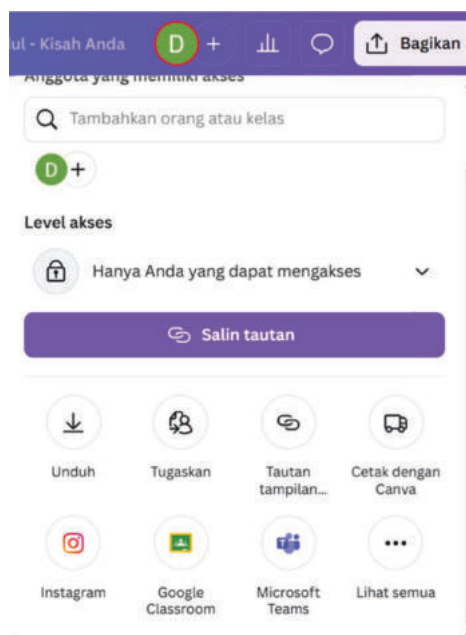
Pada tampilan lanjutan, kamu dapat membuat videomu lebih detail. Kamu akan memilih jenis fail “Video MP4” sebagai fail hasil konversi. Kamu juga dapat menyesuaikan kualitas video (kualitas lebih tinggi hanya dapat digunakan dari akun pro atau saat ini dari akun belajar.id). Silakan eksplorasi detail lain dari pengunduhan, kemudian diskusikan dengan teman atau gurumu. Jika semua detail sudah diisikan, klik menu “Unduh”. Kamu tinggal menunggu hasil pengunduhan selesai atau melihat riwayat pengunduhan jika kamu mengunduh beberapa fail sekaligus.



Gambar 5.19 Tangkapan Layar Detail Unduh pada Canva

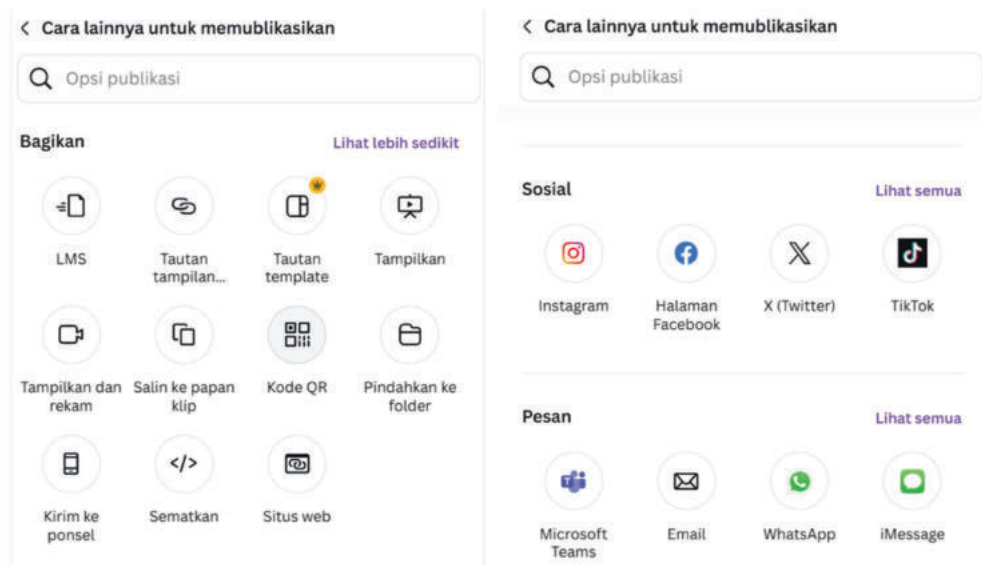
Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Selain mengunduh, kamu juga dapat memilih beberapa pilihan untuk mempublikasikan karya yang telah kamu buat.



Gambar 5.20 Tangkapan Layar Pilihan untuk Publikasi pada Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)





Gambar 5.21 Tangkapan Layar Detail Pilihan untuk Publikasi pada Canva



Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Untuk lebih mengetahui pilihan-pilihan publikasi untuk videomu, kamu dapat mencermatinya pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Daftar Mode Publikasikan pada Canva

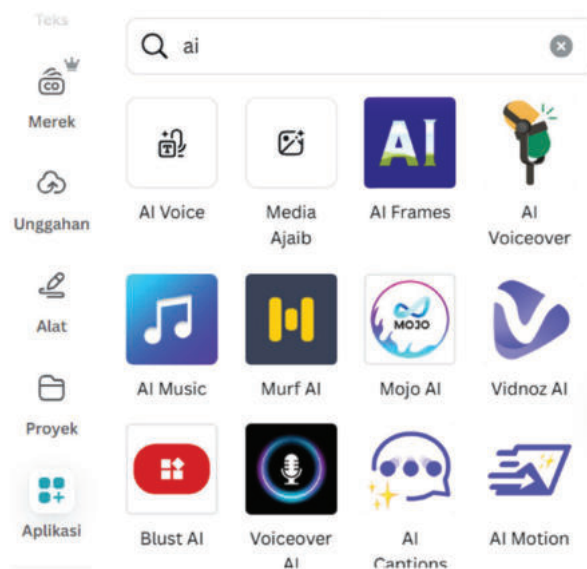
Ikon	Nama Menu	Penjelasan
 LMS	<i>Learning Management System</i>	Mengunggah video langsung ke <i>platform</i> pembelajaran, seperti Google Classroom, Moodle, dan lain sebagainya. Cocok untuk guru yang ingin berbagi tugas ke peserta didik.
 Tautan tampilan...	Tautan Tampilan	Membagikan desain dalam bentuk tautan. Dapat dilihat tetapi tidak dapat disunting atau diedit.

Ikon	Nama Menu	Penjelasan
 Tampilkan	Tampilkan	Menampilkan desain secara penuh (layar penuh), cocok untuk presentasi langsung di kelas atau webinar.
 Tampilkan dan rekam	Tampilkan dan Rekam	Menampilkan sambil merekam narasi (suara dan layar), cocok untuk membuat video penjelasan materi.
 Kode QR	Kode QR	Membuat kode QR dari tautan desain untuk dipindai dengan ponsel. Praktis untuk dicetak atau ditampilkan di layar.
 Sematkan	Sematkan	Menghasilkan kode semat HTML, cocok untuk menyisipkan desain ke dalam <i>website</i> atau blog.
 Situs web	Situs Web	Mengubah desain menjadi situs web interaktif sederhana (fitur khusus desain tertentu seperti presentasi).
 Instagram	Instagram	Langsung membagikan desain ke <i>feed</i> atau <i>story</i> Instagram. Cocok untuk promosi visual.
 Halaman Facebook	Facebook Page	Membagikan video ke halaman Facebook yang dikelola pengguna.

Ikon	Nama Menu	Penjelasan
 X	X	Membagikan desain dalam bentuk gambar atau tautan ke <i>platform</i> X (sebelumnya Twitter).
 TikTok	TikTok	Mengunggah desain video langsung ke TikTok, terutama jika desain berbentuk video pendek.

7. Kecerdasan Artifisial pada Canva

Kamu dapat menemukan banyak fitur berbasis Kecerdasan Artifisial (KA) pada Canva. Fitur ini dapat membantu dalam pembuatan konten digital agar lebih praktis dan efisien. Cukup ketik “AI” di menu aplikasi, maka akan muncul berbagai alat yang dapat kamu gunakan langsung dalam desain.



Gambar 5.22 Tangkapan Layar pilihan KA pada Canva

Sumber: Dela Chaerani/Kemendikdasmen (2025)

Sebelumnya kamu sudah menggunakan *AI Voice* untuk membuat suara dari narasi yang kamu ketikan. Ada juga *AI Captions* yang dapat menambahkan takarir secara otomatis, serta *AI Music* untuk membuat musik latar. Untuk menambahkan efek animasi, gerakan teks, atau transisi, kamu dapat menggunakan *AI Motion*. Bahkan, ada fitur seperti *Vector AI* dan *AI Frames* yang dapat membantumu menghasilkan gambar atau ilustrasi dari teks.

Fitur-fitur ini dirancang agar kamu lebih fokus pada ide dan pesan yang ingin disampaikan, tanpa harus menguasai perangkat lunak yang rumit. Alat berbasis AI ini dapat menjadi salah satu caramu untuk bekerja lebih kreatif dan efisien.



Ayo Membuat Proyek!



Jenis aktivitas : Berkelompok

No Aktivitas : MM-K10-05

1. Dalam waktu 30 menit, buatlah konten digital sederhana dengan tema ajakan untuk memahami pentingnya etika digital.
2. Pilih salah satu jenis konten berikut ini.
 - a. Poster digital edukatif (tema: etika berbagi konten, hak cipta, atau jejak digital).
 - b. Video pendek berdurasi maksimal 30 detik (tema: ajakan menjadi kreator yang bertanggung jawab).
3. Gunakan aplikasi yang kalian kuasai.
4. Pastikan konten kalian memuat minimal 2 elemen multimedia (teks, gambar, video, suara, atau animasi).
5. Tambahkan nama kelompok sebagai *watermark* untuk menunjukkan kepemilikan karya.

E. Teknik Keamanan Digital dalam Berbagi Konten

Membagikan foto, video, dokumen atau bahkan cerita di media sosial menjadi hal yang sering kamu lakukan saat ini. Namun, apakah kamu tahu bahwa tidak semua hal dapat dibagikan sembarangan. Terdapat hal-hal penting yang harus kita jaga agar data yang kita miliki dan orang lain tetap aman.



Ayo Berdiskusi!



Jenis aktivitas : Berkelompok

No Aktivitas : MM-K10-06

Kamu pasti sering mendengar istilah “jejak digital”. Jejak digital adalah rekaman atau jejak data yang ditinggalkan seseorang saat berinteraksi di dunia maya, baik secara sengaja maupun tidak sengaja. Tapi apakah kamu tahu jika semua komentar, foto, video, bahkan *likes* pun ternyata membentuk citra diri seseorang di dunia maya, bahkan dampaknya akan terasa di masa depan?

Diskusikan dengan kelompokmu mengenai dampak jejak digital terhadap reputasi pribadi dan profesional seseorang. Reputasi pribadi adalah cara orang lain memandang seseorang sebagai individu, sedangkan reputasi profesional adalah cara orang lain menilai seseorang dalam dunia kerja atau pendidikan.

Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4 orang, kemudian diskusikan pertanyaan berikut.

1. Apakah unggahan yang kamu buat hari ini dapat menimbulkan dampak di masa depan?
2. Bagaimana jejak digital dapat menciptakan peluang beasiswa, pekerjaan, atau menumbuhkan kepercayaan orang lain?

Kamu dapat berbagi pengalaman pribadi, cerita teman, atau contoh dari berita yang pernah kamu lihat.

1. Melindungi Konten Digital

Melindungi konten digital artinya menjaga agar apa yang kamu unggah tidak disalahgunakan oleh orang lain. Misalnya, kamu membuat desain tugas poster yang keren banget, lalu kamu unggah ke Instagram. Ternyata, beberapa hari kemudian, orang lain mengambil desain kamu dan mengaku itu hasil karyanya. Pasti kamu merasa kesal, bukan?

Untuk mencegah hal seperti itu, ada beberapa cara pencegahan yang dapat dilakukan.

- Tambahkan *watermark* atau nama kamu di sudut gambar sebagai tanda kepemilikan karya. *Watermark* adalah tulisan atau logo kecil pada konten yang menunjukkan pemilik atau pembuat karya.
- Setiap *platform* mempunyai pengaturan privasi bagi penggunaannya. Gunakan pengaturan tersebut untuk membatasi pengikut yang dapat melihat kontenmu.
- Simpan salinan asli konten di perangkatmu sebagai bukti kalau kamu adalah pembuatnya.
- Hindari mengunggah konten yang bersifat pribadi (seperti kartu identitas, alamat rumah, atau data penting lainnya).
- Kamu dapat menambahkan keterangan lisensi seperti *Creative Commons* agar orang tahu apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan dengan karyamu.

2. Teknik Berbagi Konten Digital yang Aman

Ketika membagikan konten di media sosial, ada beberapa langkah keamanan yang dapat kamu lakukan agar kontenmu tidak disalahgunakan.

- Pastikan penerima konten sudah tepat. Hindari salah kirim, terutama jika isi konten bersifat penting atau pribadi.
- Gunakan format yang tepat. Untuk dokumen penting seperti tugas atau surat, gunakan format PDF yang tidak memungkinkan pihak lain mengubah isi.
- Kelola akses saat menggunakan pranala atau tautan. Hal ini berlaku juga untuk penyimpanan Cloud, pastikan pengaturannya tidak “Publik untuk

semua orang”. Akan tetapi pilih “Hanya orang dengan *link* yang bisa melihat” atau “Hanya orang yang ditentukan yang bisa mengakses.”

- d. Hindari berbagi informasi pribadi. Tidak membagikan informasi, seperti alamat rumah, nomor telepon pribadi, nama lengkap orang tua, atau NISN ke media sosial.
- e. Lakukan pengecekan ulang sebelum mengunggah. Tanyakan pertanyaan berikut pada diri sendiri sebelum klik “bagikan”:
 - 1) “Apakah ini aman untuk dibagikan?”
 - 2) “Apakah ini menyakiti atau mempermalukan orang lain?”
 - 3) “Apakah konten ini dapat disalahartikan oleh orang lain?”



Ayo Menganalisis!



Jenis aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : MM-K10-07

Jadilah detektif untuk dirimu sendiri! Lacak jejak digitalmu yang sudah tersebar di internet dan kelola kembali dengan baik.

Buka mesin pencari dan lakukan pencarian nama lengkap atau akun media sosialmu. Lihat hasilnya yang muncul. Apakah kamu menemukan hal-hal yang kamu unggah atau bahkan menemukan sesuatu yang mengejutkan?

Berdasarkan temuan yang kamu dapatkan, analisislah hal-hal berikut.

1. Kontenmu yang positif dan dapat dipertahankan.
2. Konten yang sebaiknya dihapus atau disembunyikan.
3. Langkah-langkah konkret untuk membersihkan jejak digital, seperti menghapus unggahan lama, mengganti privasi akun, atau mengatur ulang pengaturan aplikasi.



Uji Kompetensi

1. Jelaskan cara menggunakan multimedia yang baik agar dapat meningkatkan pengalaman belajar di kelas! Berikan dua contoh spesifik penggunaan elemen-elemen multimedia (teks, gambar, audio, video, animasi) dapat secara efektif dalam pembelajaran.
2. Paparkan dampak positif dan negatif dari jejak digital yang ditinggalkan oleh pengguna internet saat berbagi konten multimedia. Bagaimana hal ini dapat memengaruhi kehidupan pribadi seseorang?
3. Pada awal tahun 2025, fenomena konten gambar menggunakan KA dengan gaya gambar studio Ghibli menjadi fenomena. Setiap orang mengubah foto mereka menjadi Ghibli style. Pencipta Ghibli mengatakan tidak rela gaya menggambaranya digunakan oleh KA. Namun, pernyataan tersebut tidak mengurangi fenomena ini di masyarakat. Paparkan pendapatmu mengenai fenomena ini berdasarkan materi-materi yang sudah kamu dapatkan sebelumnya!



Pengayaan

Teknik Pengambilan Video

1. Sudut Pengambilan Gambar

Sudut pengambilan gambar ibarat “bahasa rahasia” dalam video dan film. Tanpa harus banyak bicara, sudut kamera dapat mengatur perasaan penonton, menjelaskan situasi, bahkan menunjukkan tokoh yang penting dalam sebuah adegan.



Eye Level

Kamera sejajar dengan mata.
Digunakan untuk wawancara dan vlog.



High Angle

Kamera mengarah ke bawah.
Membuat subjek terlihat kecil/lemah.



Low Angle

Kamera mengarah ke atas.
Membuat subjek terlihat kuat/berwibawa.



Over the Shoulder

Diambil dari belakang bahu orang lain.
Digunakan untuk merekam percakapan dua orang.



Bird's Eye View

Diambil dari atas (seperti pandangan burung).
Menunjukkan keseluruhan lokasi.



Frog's Eye View

Diambil dari bawah sekali (seperti dari tanah).
Digunakan untuk menghasilkan efek dramatis atau lucu.

2. Tip Pengambilan Video dengan Ponsel

- Gunakan mode *landscape* (horizontal) agar hasil video cocok ditonton di layar lebar. Gunakan mode *potrait* jika video digunakan untuk media sosial.
- Pegang ponsel dengan stabil atau gunakan tripod agar tidak goyang.
- Fokuskan kamera sebelum mulai merekam.
- Cek audio, pastikan tidak ada suara bising (bocor suara).



Refleksi

Setelah mempelajari bab ini, luangkan waktu sejenak untuk merenungkan perjalanan belajarmu. Isilah kolom berikut dengan jujur sesuai dengan perasaanmu setelah mempelajari bab ini. Tidak ada jawaban benar atau salah, poin penting di sini adalah kejujuran dan perasaanmu.

- Beri tanda centang (✓) sesuai dengan kondisimu sendiri.

Pernyataan	STS	TS	CS	S	SS
Saya sadar bahwa setiap konten digital memiliki hak cipta yang harus dihargai.					
Saya merasa lebih bertanggung jawab saat membuat dan membagikan konten digital.					
Saya memahami bahwa jejak digital saya dapat berdampak pada masa depan saya.					

Pernyataan	STS	TS	CS	S	SS
Saya akan lebih berhati-hati menggunakan gambar, musik, atau video dari internet.					
Saya akan berusaha membuat konten sendiri daripada mengambil karya orang lain tanpa izin.					
Saya merasa bangga jika membuat konten yang orisinal dan bertanggung jawab.					
Setelah belajar bab ini, saya merasa keterampilan saya dalam membuat konten digital sangat meningkat.					

Keterangan:

STS (Sangat Tidak Setuju)

TS (Tidak Setuju)

CS (Cukup Setuju)

S (Setuju)

SS (Sangat Setuju)

2. Aktivitas atau materi apa yang paling membantu saya memahami pentingnya etika dalam berbagi konten digital? Pilih salah satu jawaban yang paling sesuai!
 - a. Membuat konten digital.
 - b. Diskusi tentang hak cipta dan etika.
 - c. Menonton video contoh positif/negatif konten digital.
 - d. Membaca materi teori multimedia.



Bab 6

Pengelolaan Informasi Digital



Bagaimana aplikasi *marketplace* mampu menyimpan semua data transaksi (nama, alamat, pesanan) tanpa keliru?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari dan mencermati uraian materi beserta aktivitas pembelajaran pada bab ini, kamu diharapkan mampu:

1. memahami konsep dasar basis data,
2. menggunakan perangkat lunak basis data secara efektif, dan
3. menggunakan perintah pengelolaan basis data untuk mengelola informasi.

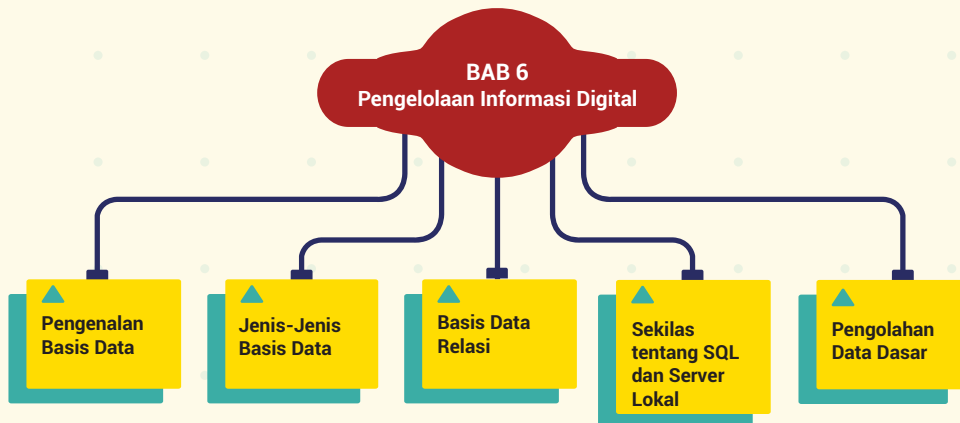


Kata Kunci

- Basis Data
- Pengelolaan Data
- SQL
(*Structured Query Language*)
- Perangkat Lunak Basis Data
- Informasi



Peta Materi





Apersepsi

Sebelum kamu mulai menjelajahi dunia basis data, ayo renungkan sejenak bagaimana kamu berinteraksi dengan informasi setiap harinya. Ketika kamu menggunakan aplikasi pada gawaimu, tentunya kamu tidak hanya melihat gambar atau mendengarkan musik. Semua konten yang kamu simak, disimpan dan dikelola dalam sistem yang sangat terorganisir. Lihatlah cara aplikasi tersebut menyimpan foto dan data lainnya tanpa membuatnya kacau. Bagaimana sistem mengelola data tersebut agar mudah dicari dan dinikmati oleh pengguna aplikasi? Di sini peran basis data menjadi sangat penting dalam penggunaan teknologi informasi.

Basis data dirancang untuk memfasilitasi pembuatan, penyimpanan, pengambilan, modifikasi, dan penghapusan data, serta berbagai operasi pemrosesan data lainnya. Basis data merupakan komponen penting yang harus dipelajari oleh siapapun yang mempelajari sistem berbasis teknologi digital untuk menghasilkan berbagai informasi yang dibutuhkan. Tentunya kamu bertanya-tanya, mengapa pengelolaan data dan informasi ini harus dilakukan? Pada bab ini, kamu akan mempelajari basis data dan cara pengelolaannya sehingga kamu sebagai pembelajar teknologi digital dapat memaksimalkan fungsi dan manfaatnya untuk mempermudah penyimpanan, akses dan pembaruan data, peningkatan keamanan, serta efisiensi dalam berbagai proses menghasilkan informasi yang berguna dalam pengambilan kebijakan dan keputusan untuk individu maupun kelompok.

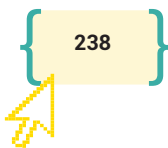




Sebelum memasuki pembelajaran, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut berdasarkan pengetahuan dan pengalamanmu sehari-hari.

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan kondisi dan pendapat pribadimu.

1. Berikut ini yang merupakan contoh data adalah ...
 - a. rata-rata nilai peserta didik kelas X
 - b. daftar nilai ulangan peserta didik sebelum dihitung
 - c. kesimpulan hasil survei
 - d. laporan tren penjualan selama 1 tahun
 - e. laporan pertanggungjawaban sebuah kegiatan
2. Pengertian dari basis data (*database*) adalah ...
 - a. program untuk membuat dokumen
 - b. kumpulan data yang tidak terstruktur
 - c. kumpulan data yang disimpan dan dikelola secara sistematis
 - d. grafik atau diagram dari data
 - e. tempat penyimpanan sekumpulan data
3. Di antara berikut ini, fungsi utama *spreadsheet* adalah ...
 - a. membuat animasi
 - b. mengolah dan menganalisis data secara otomatis
 - c. menyimpan video
 - d. merekam audio
 - e. menyimpan data dan laporan
4. Saat kamu menggunakan aplikasi pemesanan makanan, datamu seperti alamat dan riwayat pesanan tersimpan rapi. Sistem yang digunakan untuk menyimpan dan mengatur data tersebut adalah



- a. *file explorer*
 - b. *spreadsheet*
 - c. basis data
 - d. *Cloud storage*
 - e. media sosial
5. Berikut ini yang merupakan ciri dari data yang telah menjadi informasi adalah...
- a. ditulis dalam format angka
 - b. sudah memiliki konteks dan arti
 - c. disimpan dalam folder
 - d. dapat dibagikan melalui WhatsApp
 - e. hanya dapat dibaca oleh admin

B. Jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan informasi yang kamu miliki!

1. Tuliskan satu contoh data yang dapat kamu temui di lingkungan sekolah!
2. Kemukakan pendapatmu mengenai perbedaan data dan informasi!
3. Kamu melihat deretan angka hasil pengukuran suhu badan, yakni 37 °C, 38 °C, 39 °C, kamu menyimpulkan bahwa kamu sedang demam. Dari pernyataan tersebut, apa perbedaan utama antara data dan informasi?
4. Kamu akan menyusun data nilai ujian teman-temanmu untuk mengetahui siapa saja yang belum mencapai nilai minimal 75.
Analisislah apa yang sebaiknya dilakukan dengan menggunakan fitur *spreadsheet* agar mendapatkan informasi tersebut dengan cepat?
5. Di sekolahmu, data kehadiran peserta didik dicatat setiap hari. Suatu hari kamu diminta menyajikan informasi peserta didik yang sering tidak hadir.
Bagaimana mengolah data tersebut agar menjadi informasi yang berguna bagi guru? Jelaskan cara yang kamu gunakan!

A. Pengenalan Basis Data

Bentuklah kelompok dan diskusikan hal berikut sebelum kamu memulai pembelajaran!



Ayo Berdiskusi!



Jenis Aktivitas : Berkelompok

No Aktivitas : BD-K10-01

Bentuklah kelompok beranggotakan 3-4 orang. Masing-masing anggota kelompok membuka dan memperlihatkan data dalam gadgetnya. Tentu di dalamnya terdapat banyak dokumen, foto, video, atau fail penting kegiatan sekolah. Setiap orang menjelaskan cara menyimpan dan menemukan fail-fail tersebut saat dibutuhkan! Apakah sudah terorganisir rapi dalam folder atau aplikasi tertentu? Diskusikan pengalaman tersebut dengan kelompokmu kemudian presentasikan di depan kelompok lain.

1. Data

Data adalah kumpulan fakta mentah yang tidak memiliki arti atau konteks. Sedangkan informasi adalah data yang telah diolah atau diproses sehingga memiliki arti atau konteks yang bermanfaat bagi pengguna.

Ibaratnya, data adalah bahan mentah untuk membuat sayur sop, seperti wortel, kentang, buncis, seledri, dan daun bawang. Jika hanya wortel atau kentang saja maka tidak bisa menjadi sop. Disisi lain, jika semua bahannya lengkap, tapi tidak diolah (dipotong, direbus, dibumbui) maka semua bahan itu juga tidak dapat dijadikan sayur sop.

Data memiliki beragam fungsi, salah satunya adalah bahan untuk mengambil keputusan, seperti kamu memutuskan untuk mengolah bahan sayur untuk menjadi sayur sop. Berikut ilustrasi lain data dipergunakan untuk pengambilan keputusan. Kamu demam di pagi hari, kemudian mengukur suhu dan mendapatkan data 37 °C, siangnya 38 °C, dan sore hari 39 °C. Dari data tersebut kamu memutuskan untuk pergi ke dokter.

Perhatikan gawai yang kamu atau temanmu miliki. Saat ini tersedia pengklasifikasian untuk jenis foto yang kamu ambil (swafoto, kamera, unduhan, dan WhatsApp image). Fitur ini disediakan untuk memudahkanmu mengakses gambar yang diinginkan. Klasifikasi ini juga ada pada data, dengan tujuan mempermudah pengguna untuk mencari dan mengolah data secara tepat. Jenis klasifikasi data dapat dibagi menjadi beberapa kategori berikut.

a. Berdasarkan Sumbernya

- 1) Data primer adalah data asli yang dikumpulkan langsung dari sumber pertama (melalui survei atau observasi lapangan).
- 2) Data sekunder diperoleh tidak secara langsung dari sumber utamanya, melainkan dari hasil pengumpulan atau publikasi pihak lain (laporan penelitian terdahulu atau basis data pemerintah).

b. Berdasarkan Bentuknya

Data dapat tampil dalam format numerik (angka), tekstual (kata-kata atau kalimat), visual (gambar, foto, grafik), maupun audio (suara). Sebagai contoh, hasil sensor suhu disimpan sebagai deretan angka, sedangkan foto citra satelit merupakan data dalam bentuk gambar.

c. Berdasarkan Strukturnya

- 1) Data terstruktur adalah data yang disimpan dalam format yang terorganisir dengan jelas, contohnya dalam tabel pada *spreadsheet* atau basis data relasional.
- 2) Data tidak terstruktur adalah data yang tidak memiliki format penataan yang kaku seperti fail multimedia: rekaman audio, video, atau dokumen teks panjang yang tidak cocok disimpan dalam format tabel .

d. Berdasarkan Sifatnya

- 1) Data kualitatif (kategori) merupakan data deskriptif yang biasanya tidak dinyatakan dengan angka, contoh: kategori warna, jenis kelamin, tingkat kepuasan.
- 2) Data kuantitatif (numerik) adalah data berupa angka hasil pengukuran atau perhitungan, contoh: tinggi badan, nilai ujian.

Dalam statistika, data kualitatif diukur pada skala nominal atau ordinal, sedangkan data kuantitatif diukur pada skala interval atau rasio.

Seiring bertambahnya volume data, diperlukan sistem untuk mengelola data secara efisien. Basis data (*database*) adalah kumpulan data yang terorganisir dan tersimpan dalam sistem komputer. Untuk mengelola basis data, digunakan perangkat lunak khusus yang disebut *database management system* (DBMS) yang dirancang untuk mengatur penyimpanan, memelihara, dan mengontrol akses terhadap data dalam basis data, sehingga data terjamin integritas dan keamanan datanya serta mempermudah pengguna dalam mengambil ataupun memperbarui data. Dengan ini, data yang kompleks dapat diolah menjadi informasi dengan lebih cepat dan akurat. Teknologi ini mendukung berbagai keperluan, mulai dari penyimpanan terstruktur, seperti data pelanggan dalam tabel hingga analisis data besar, sehingga kebutuhan informasi bagi pengguna dapat terpenuhi secara efektif.

2. Informasi

Jika data adalah bahan mentah, maka informasi adalah data yang telah diolah sehingga memiliki arti, konteks, atau nilai bagi penggunanya. Informasi memberikan gambaran yang lebih utuh karena data di dalamnya sudah diproses untuk menjawab suatu kebutuhan. Perhatikan ilustrasi berikut. Ketika kamu mengakses galeri pada gawaimu, kamu melihat sebuah catatan “Jayapura, 10 Januari 2025”. Secara otomatis kamu mengingat suasananya, tempatnya, dan teman seperjalananmu. Nah, foto tersebut bukan hanya sekadar gambar, tetapi sudah menjadi informasi. Sama seperti analogi sayur sop sebelumnya, jika bahan diibaratkan data, maka hasil olahan berupa sayur sop yang sudah matang adalah informasi.

Dari gambaran di atas, dapat disimpulkan bahwa informasi adalah data yang telah diproses sehingga dapat dijadikan dasar untuk mengambil keputusan. Dapat dikatakan juga bahwa informasi adalah data yang sudah diolah menjadi bentuk yang memiliki arti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau di masa depan.

Dari berbagai definisi tersebut, jelas bahwa informasi berhubungan erat dengan konteks dan kegunaannya bagi manusia. Berikut beberapa fungsi dan manfaat informasi.

- a. Mendukung pengambilan keputusan.
- b. Sebagai media komunikasi dan penyebaran pengetahuan.
- c. Alat kontrol dan evaluasi.

Informasi memiliki banyak jenis. Gambarannya seperti ini: kamu sedang mencari informasi mengenai pertunjukan grup/penyanyi favoritmu. Ada yang memberikan harga tiketnya, reviu penonton dari pertunjukan sebelumnya, ada juga yang memberikan poster atau jadwal resmi dari penyelenggaranya. Harga, reviu, poster, dan jadwal merupakan informasi. Mengapa demikian? Hal ini terjadi karena setiap individu memiliki kebutuhan terhadap informasi yang berbeda-beda tergantung pada orang yang menggunakan informasi tersebut dan tujuannya.

Berikut beberapa kategori informasi.

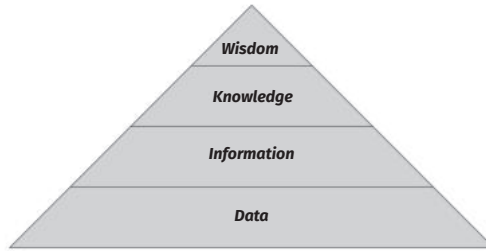
- a. Informasi kuantitatif dan informasi kualitatif
- b. Informasi internal dan informasi eksternal

Namun, apapun bentuk dan sumber dari informasi, kualitas informasi sangat penting. Berikut beberapa ciri dari informasi yang berkualitas.

- a. Akurat
- b. Relevan
- c. Tepat waktu
- d. Lengkap

Jika kamu memiliki informasi yang memiliki kualitas tidak bagus, maka akan membawamu pada pengambilan keputusan yang tidak tepat atau keliru. Oleh karena itu menjaga kualitas informasi dalam pengolahan data menjadi informasi sangat penting.

Penting untuk dipahami bahwa informasi merupakan bagian dari jenjang pembentukan pengetahuan. Data mentah akan diolah menjadi informasi. Kumpulan informasi yang dipahami dan didalami akan menghasilkan pengetahuan. Pengetahuan yang mendalam akan menghasilkan wawasan (*insight*) dan pada akhirnya bermuara pada kebijaksanaan (*wisdom*). Konsep ini sering digambarkan dalam bentuk hierarki atau piramida DIKW (*Data-Information-Knowledge-Wisdom*).



Gambar 6.1 Piramida DIKW

Sumber: Rowley, 2024 (164)

Contoh penerapan konsep ini dapat kamu lihat dari pengukuran suhu berikut.

- Kamu melihat suhu setiap hari (data).
- Kamu menyimpulkan bahwa suhu naik drastis pada pekan ini (informasi).
- Kamu mempelajari bahwa kenaikan suhu diakibatkan gelombang panas (pengetahuan).
- Kamu menyarankan sekolah menunda kegiatan di luar ruangan (wawasan).



Ayo Menganalisis!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BD-K10-02

- Kalian sedang bingung memilih kegiatan ekstrakurikuler. Banyak pilihan menarik tapi harus mempertimbangkan waktu, minat, dan kemampuan kalian.
- Berikut beberapa catatan yang kalian miliki.
 - Senin: pulang jam 4 sore karena ada tambahan pelajaran.
 - Rabu: tersedia waktu kosong sampai pukul 18.00.
 - Ekstrakurikuler koding diadakan Selasa dan Kamis.
 - Tertarik mengikuti basket, tetapi waktunya bersamaan dengan koding.

3. Tuliskan data-data yang dimiliki dari cerita di atas. Dari data tersebut, informasi apa yang dapat disimpulkan?
4. Pengetahuan atau pengalaman apa yang kalian miliki untuk membantu mengambil keputusan?
5. Keputusan apa yang kalian ambil? Jelaskan alasannya!
6. Apakah semua orang membuat keputusan yang sama? Mengapa terjadi perbedaan keputusan?
7. Diskusikan hal di atas bersama kelompokmu dan susunlah Piramida DIKW: bagaimana data dapat berubah menjadi informasi, lalu menjadi pengetahuan, hingga akhirnya menjadi keputusan yang bijaksana?

3. Basis Data

Jika kamu mendengar “basis data”, mungkin secara tidak langsung kamu sudah memahami artinya. Basis data merupakan gabungan dua kata dari “basis” dan “data”. Menurut KBBI, salah satu pengertian “basis” adalah pangkalan (angkatan laut, angkatan darat, dan sebagainya) untuk melakukan operasi. Sedangkan pengertian data sudah kamu pahami pada bagian sebelum ini.

Jika merujuk pada literatur, maka pengertian basis data adalah sebagai berikut.

- a. Kumpulan data yang disimpan secara sistematis di dalam komputer yang dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak untuk menghasilkan informasi.
- b. Tempat berkumpulnya data yang saling berhubungan dalam suatu wadah (organisasi/perusahaan) bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat pemanggilan atau pemanfaatan kembali data tersebut.

Sederhananya, basis data merupakan kumpulan data yang dapat diolah kemudian disimpan di komputer untuk memaksimalkan efisiensi penggunaannya.

Berikut beberapa manfaat yang diperoleh ketika menggunakan basis data.

- a. Menghemat waktu dan biaya karena pengelolaan data dilakukan secara cepat dan efisien.
- b. Konsistensi data guna menghasilkan informasi yang berkualitas tinggi dan dapat diandalkan dengan analisis data yang lebih baik dari metode manual.
- c. Menghindari duplikasi data yang tidak perlu.
- d. Memudahkan akses dan pembaruan data.
- e. Menjaga keamanan dan privasi data.
- f. Mendukung integrasi ke sistem lain (mempermudah pengguna berbagi data).

Bayangkan sekolah yang menggunakan sistem untuk penyimpanan data peserta didik. Dengan adanya sistem basis data ini, semua data, seperti nama, alamat, dan nilai peserta didik tersimpan rapi di komputer. Ketika ada perubahan seperti nomor telepon baru seorang peserta didik, guru hanya perlu memperbarui satu tempat dalam basis data tersebut. Sistem seperti ini menghemat waktu karena tidak perlu mencari dan mengubah informasi di banyak dokumen berbeda. Selain itu, dengan adanya sistem keamanan yang baik, hanya staf tertentu yang dapat mengakses data sensitif tersebut. Dengan cara seperti ini, sekolah dapat memastikan bahwa semua data akurat dan mudah diakses saat dibutuhkan.

4. Peran dalam Lingkungan Basis Data

Memahami peran di lingkungan basis data sangat penting karena setiap orang memiliki tugas yang berbeda dan semua tugas saling mendukung. Pemahaman peran dan tugas ini akan membantu dalam memecahkan masalah dengan cepat, terlebih jika kesalahan tersebut terjadi dalam satu sistem. Saat semua orang peran dan tugasnya masing-masing, mereka dapat segera menemukan sumber masalah dan memperbaikinya tanpa harus menunggu waktu yang lama. Dengan begitu banyaknya informasi yang ada saat ini, memahami fungsi berbagai peran dalam lingkungan basis data dapat membuka peluang karier di bidang teknologi informasi di masa depan.

Berikut peran yang terdapat dalam lingkungan Basis Data.

a. Administrator Basis Data

- 1) Administrator basis data adalah orang yang bertanggung jawab untuk menjaga dan mengelola semua data di dalam sistem basis data.
- 2) Apa yang mereka lakukan?
 - a) Memastikan bahwa semua data aman dan tidak hilang.
 - b) Mengatur siapa saja yang dapat mengakses data tersebut.
 - c) Memperbaiki masalah jika ada kesalahan atau kerusakan pada sistem.

b. Desainer Basis Data (*Database Designers*)

- 1) Desainer basis data merupakan orang yang merancang cara penyimpanan dan pengorganisasian data di dalam basis data.
- 2) Apa yang mereka lakukan?
 - a) Membuat rencana penyusunan informasi, seperti membuat tabel-tabel untuk menyimpan berbagai jenis informasi, seperti nama, alamat, nomor telepon.
 - b) Memastikan bahwa struktur ini memudahkan pengguna untuk menemukan dan menggunakan informasi dengan cepat.

c. Pengembang Aplikasi (*Application Developer*)

- 1) Pengembang aplikasi adalah orang yang membuat aplikasi atau program komputer yang menggunakan basis data.
- 2) Apa yang mereka lakukan?
 - a) Menulis kode program agar aplikasi dapat berinteraksi dengan basis data, contohnya mengambil informasi dari basis data atau menyimpan informasi baru ke dalamnya.
 - b) Menciptakan antarmuka pengguna agar orang dapat menggunakan aplikasi dengan mudah.

d. Pengguna Basis Data (*End-Users*)

- 1) Pengguna basis data merupakan pengguna akhir yang menggunakan aplikasi untuk mendapatkan akses ke informasi dalam basis data.

2) Apa yang mereka lakukan?

Menggunakan aplikasi untuk mencari atau memasukkan informasi sesuai kebutuhan mereka, seperti mencari buku di perpustakaan daring atau memesan makanan melalui aplikasi restoran.



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BD-K10-03

1. Buat kelompok yang terdiri atas empat orang.
2. Masing-masing anggota kelompok memilih satu peran yang ada pada lingkungan basis data.
3. Dalam waktu lima menit, setiap anggota menuliskan tugas utama dan kontribusi dari peran yang telah mereka pilih dalam basis data pada buku catatannya.
4. Selama lima menit berikutnya, diskusikan hasil catatan kalian dengan teman satu kelompok, Mintalah masukan atau revisi yang harus dilakukan mengenai peran yang sedang dijalani. Jika membutuhkan bantuan, kamu dapat meminta pendapat dari bapak/ibu guru.
5. Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas dan simak masukan yang diberikan oleh kelompok lain.

B. Jenis-Jenis Basis Data

Apakah kamu pernah melihat kotak perkakas? Dalam kotak perkakas biasanya terdapat banyak sekali alat yang memiliki fungsi khusus. Demikian pula dengan basis data. Terdapat beberapa jenis basis data untuk mengelola data dan informasi secara tepat sesuai dengan kebutuhan (jenis data/skala organisasi).

1. Basis Data Relasi

Basis data relasi merupakan jenis basis data yang paling umum digunakan. Di lemari arsip, biasanya kamu memiliki data dalam bentuk tabel-tabel. Setiap tabel dapat berisi informasi berbeda tetapi saling terhubung satu sama lain. Sebagai contoh, satu tabel berisi daftar buku di perpustakaan dan tabel lainnya berisi nama-nama penulis dari buku-buku tersebut. Pada basis data relasi ini, data disimpan dalam bentuk tabel. Setiap tabelnya terdiri atas baris dan kolom.

2. Basis Data NoSQL

Basis data NoSQL lebih fleksibel dibandingkan basis data relasi, karena tidak memerlukan struktur tabel yang kaku. Basis data ini cocok untuk menyimpan data dalam format dokumen atau objek.

3. Basis Data Berbasis Cloud

Basis data ini disimpan di internet (Cloud) sehingga dapat diakses dari semua tempat selama ada koneksi internet.

4. Basis Data Terdistribusi

Basis data terdistribusi merupakan jenis basis data yang tersebar di beberapa lokasi fisik tetapi tetap dapat bekerja sebagai satu kesatuan. Dengan pola seperti ini, sistem dapat diakses dengan cepat dan efisien dari lokasi manapun. Untuk mendukung kinerja sistem seperti ini, diperlukan teknologi tambahan seperti berikut.

- a. Replikasi: teknologi ini menyalin data dari satu server ke server lainnya agar ketersediaan dan keamanan data meningkat.
- b. *MIRRORING*: membuat salinan data secara *real-time* untuk mencegah kehilangan data jika terjadi kegagalan sistem.
- c. *Data Warehouse* dan *Data Mart*: digunakan untuk menyimpan data untuk keperluan analisis.
- d. *Big Data*: teknologi ini menangani volume data yang sangat besar dan dapat diakses secara fleksibel (umumnya melalui internet).

Pentingnya mengetahui jenis-jenis basis data ini, seperti ketika kamu memilih baju yang tepat untuk digunakan. Saat memilih baju, kamu pasti mempertimbangkan bahan, warna, dan model yang tepat. Demikian juga dengan basis data, pemahaman yang baik mengenai jenis-jenis basis data akan membantumu memilih tipe basis data yang tepat untuk proyek atau aplikasi yang akan kamu kembangkan. Contohnya untuk aplikasi media sosial dengan jutaan pengguna, basis data NoSQL mungkin lebih sesuai karena fleksibel dan mudah diskalakan. Sedangkan untuk sistem keuangan yang membutuhkan konsistensi tinggi, basis data relasional lebih cocok untuk digunakan.

Pada bab ini, kamu akan mempelajari secara rinci basis data relasional, karena basis data jenis inilah yang paling sering digunakan. Jenis basis data lain tentu juga menarik, namun pendalamannya dapat kamu eksplorasi lebih lanjut secara mandiri di luar buku ini (khusus *big data* akan dibahas pada kelas 11 atau 12).

C. Basis Data Relasi

Pada bagian sebelumnya, kamu sudah mengetahui bahwa basis data relasional merupakan salah satu jenis basis data yang sering digunakan. Pada buku ini, kamu akan mempelajari perancangan dan pembuatan basis data menggunakan model basis data relasi.

1. Entitas dan Atribut

Dalam dunia basis data, kamu akan sering mendengar istilah *entitas* dan *atribut*. Pemahaman dari dua istilah ini adalah langkah awal untuk dapat merancang basis data yang rapi dan efisien.

a. Entitas

Dari KBBI, entitas diartikan sebagai “satuan yang berwujud” atau “sesuatu yang memiliki keberadaan yang unik dan berbeda”, sedangkan dalam basis data, entitas diartikan sebagai “satuan yang berwujud” atau “sesuatu yang memiliki keberadaan yang unik dan berbeda”. Entitas dapat berarti sesuatu yang bersifat konkret (buku, guru, peserta didik) atau sesuatu yang mewakili peran atau fungsi tertentu (karyawan, pelanggan, pengguna aplikasi).

b. Atribut

Setiap entitas memiliki atribut, yaitu sifat atau detail yang dimiliki entitas tersebut. Atribut direpresentasikan sebagai kolom dalam tabel. Sebagai contoh, entitas peserta didik memiliki atribut berupa NIS (Nomor Induk Siswa), nama, alamat, tanggal lahir, jenis kelamin, dan sebagainya. Atribut-atribut inilah yang menjelaskan entitas peserta didik secara rinci.

Jenis-Jenis Atribut dalam Basis Data

1) Atribut kunci (*Key attribute*)

Atribut kunci digunakan untuk membedakan setiap baris (*record*) dalam tabel. Terdapat dua jenis atribut kunci, yaitu *primary key* dan *foreign key*. Kamu akan mempelajari lebih lanjut mengenai *primary key* dan *foreign key* pada bagian lain dari bab ini.

2) Atribut Sederhana (*Simple Attribute*)

Atribut ini merupakan atribut yang nilainya tidak dapat dipecah lagi, contohnya adalah nama, jenis kelamin, tahun terbit. Contoh ini merupakan atribut sederhana karena nilainya dapat berdiri sendiri.

3) Atribut Komposit

Atribut ini terlihat seperti satu kesatuan, namun jika dilihat lebih dalam atribut ini dapat dipecah menjadi beberapa bagian lain, contohnya adalah alamat. Alamat dapat dipecah menjadi nama jalan, RT, RW, kelurahan/desa, kecamatan, kabupaten/kota, dan kode pos.

Saat kamu membuat basis data, atribut komposit dapat dipisah menjadi kolom-kolom tersendiri agar data menjadi rapi dan mudah dicari.

4) *Multivalued Attribute*

Atribut ini dapat memiliki lebih dari satu nilai untuk satu entitas. Contohnya adalah seorang peserta didik dapat memiliki lebih dari satu alamat surel atau nomor telepon.

5) Atribut Turunan (*Derived Attribute*)

Atribut ini tidak disimpan secara langsung di basis data, namun dapat dihitung atau diturunkan dari atribut lain, contohnya adalah usia. Usia dapat dihitung dari tahun lahir, jadi usia adalah atribut turunan dari tahun lahir. Atribut ini membantu kamu untuk menghemat ruang penyimpanan basis data dan memastikan informasi selalu diperbarui.

2. Tipe Data pada Atribut

Setiap atribut mempunyai tipe data tertentu, yakni klasifikasi jenis data yang dapat disimpan di kolom tersebut. Penting untuk menentukan tipe data yang tepat agar penyimpanan efisien dan data dapat diolah dengan benar. Secara umum, tipe data dapat berupa berikut ini.

- a. Numerik (Angka): untuk data kuantitatif. Contoh, usia peserta didik (16 tahun) dan jumlah barang (50 unit). Angka dapat berupa bilangan bulat maupun pecahan desimal.
- b. Teks (Karakter/String): untuk data berupa teks atau kombinasi huruf dan angka. Contoh, nama peserta didik (Dela), alamat (Jl. Mawar No. 5), atau kode pos (40234) meskipun terdiri atas angka, biasanya disimpan sebagai teks karena tidak untuk operasi matematika.
- c. Tanggal/Waktu: untuk data tanggal, waktu, atau kombinasi keduanya. Contoh, tanggal lahir (05-10-2007), waktu absensi (07:00:00), atau *timestamp* lengkap (2025-04-16 14:30:00).
- d. Boolean (Ya/Tidak): tipe data logika yang bernilai benar/salah. Misalnya atribut lulus dengan nilai “Ya” atau “Tidak”. (Jenis ini sering direpresentasikan sebagai 1/0 di *database*).

Menentukan tipe data yang tepat untuk setiap atribut memastikan bahwa data disimpan dengan format yang sesuai. Sebagai contoh, atribut usia sebaiknya bertipe numerik sehingga dapat dihitung rata-ratanya. Sedangkan tanggal lahir bertipe tanggal agar mudah difilter menurut urutan waktu.

3. Tabel, Record, dan Field

Kamu sudah mengetahui bahwa basis data relasi menggunakan tabel sebagai manajemen datanya. Tabel berfungsi sebagai struktur dalam basis data untuk menyimpan entitas. Perhatikan tabel berikut ini!

Tabel 6.1 Record pada Model Basis Data Relasi

No.	Nama	NIS	Jenis Kelamin
1.	Filindo	222080884	Laki-Laki
2.	Manyang	222080885	Perempuan
3.	Rawallangi	222080886	Perempuan
4.	Ujang	222080887	Laki-Laki

Dari tabel 6.1 kamu dapat melihat bagian yang biasa disebut dengan “baris” sekarang disebut sebagai *record*. Tabel di atas memiliki empat *record*. Sedangkan bagian kolom (No, Nama, NIS, Jenis Kelamin) disebut dengan atribut atau juga disebut *field* seperti yang terlihat pada tabel 6.2.

Tabel 6.2 Atribut pada Model Basis Data Relasi

No.	Nama	NIS	Jenis Kelamin
1.	Filindo	222080884	Laki-Laki
2.	Manyang	222080885	Perempuan
3.	Rawallangi	222080886	Perempuan
4.	Ujang	222080887	Laki-Laki

Field/Atribut

Mungkin saat ini kamu bertanya-tanya, “Jadi apa beda entitas dan *record*? Sederhananya, entitas merupakan kategori umum (dalam hal ini contoh dari tabel adalah “peserta didik”), sedang *record* adalah turunan spesifik dari kategori umum tersebut, dalam hal ini detail informasi tentang NIS dan jenis kelamin dari Fillindo, Manyang, Rawallangi, dan Ujang.

Dalam sebuah sistem basis data atau rancangannya, hampir dapat dipastikan memiliki lebih dari satu tabel. Setiap tabel yang kamu buat harus memiliki nama. Contoh pada tabel 6.2 di atas, kamu dapat memberikan nama “Data Peserta Didik”. Berikut beberapa rambu-rambu yang harus kamu perhatikan saat membuat nama tabel.

- a. Deskriptif: Nama tabel harus mencerminkan isi atau tujuan dari tabel tersebut. Sebagai contoh, jika tabel menyimpan data peserta didik, maka gunakan nama seperti “Peserta Didik” atau “Data Peserta Didik”.
- b. Konsisten (Penggunaan huruf besar/kecil) : Beberapa sistem manajemen basis data (DBMS) bersifat *case-sensitive* (membedakan huruf besar dan kecil), jadi pilihlah satu gaya penulisan (semua huruf kecil atau semua huruf besar) untuk menghindari kebingungan.
- c. Tidak menggunakan karakter khusus dan spasi. Sebisa mungkin hindari penggunaan karakter khusus seperti spasi, tanda baca (!@#\$\$%^&*), dan simbol lainnya dalam nama tabel. Gunakan karakter “_” sebagai pengganti spasi jika diperlukan.
- d. Singkat tetapi Informatif: Usahakan agar nama tabel tidak terlalu panjang namun tetap informatif sehingga mudah dibaca dan dipahami.
- e. Hindari Kata Kunci SQL: Menggunakan kata kunci SQL sebagai nama tabel dapat menyebabkan konflik saat menjalankan *query*. Contoh kata kunci SQL termasuk *select*, *insert*, *update*.
- f. Tidak menduplikasi nama tabel: Seperti yang sudah dibahas sebelumnya, dalam satu sistem basis data besar kemungkinan kamu akan memiliki lebih dari satu tabel. Oleh karenanya, penamaan tabel tidak boleh sama dengan tabel yang sudah ada sebelumnya. Bayangkan kamu memiliki teman satu kelas dengan nama yang sama, pasti mereka akan bingung saat seseorang memanggil nama mereka. Begitupun dalam basis data, penamaan tabel yang sama akan membuat aplikasi basis data menjadi eror saat dijalankan.



Ayo Menganalisis!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : BD-K10-04



1. Dari gambar di atas, buatlah tabel sesuai dengan kriteria dan rambu-rambu yang sudah kamu pelajari.
2. Berapa *record* yang dapat kamu temukan (kemudian kamu tuangkan dalam tabel) dari gambar tersebut?

4. Hubungan antara Entitas dan Kardinalitas

Dalam satu sistem basis data, kamu memiliki banyak tabel, maka tabel-tabel ini akan dihubungkan untuk mempermudah pencarian informasi walaupun informasi berada pada tabel yang terpisah.

Relasi tidak hanya menghubungkan tabel, namun juga menggambarkan dua entitas yang berhubungan secara logis di dunia nyata. Perhatikan contoh berikut.

- a. Seorang guru mengajar beberapa mata pelajaran.
- b. Seorang peserta didik meminjam buku dari perpustakaan.

Kata “mengajar” dan “meminjam” disebut dengan relasi antarentitas. Umumnya relasi antarentitas ini dinyatakan dalam bentuk kata kerja guna merepresentasikan tindakan atau keterhubungan tersebut. Namun ada juga beberapa kasus ketika relasi tidak menggunakan kata kerja aktif namun masih mencerminkan hubungan logis, seperti “terdaftar pada”, “dimiliki oleh”, “berada di”. Bentuk-bentuk tersebut tetap mencerminkan aksi atau keterhubungan.

Seperti yang sudah disinggung sebelumnya, dalam basis data relasi dituliskan dalam bentuk tabel-tabel yang saling terhubung. Agar hubungan ini jelas, digunakan konsep kardinalitas.

Kardinalitas menggambarkan jumlah maksimum suatu entitas yang dapat berhubungan dengan entitas lain pada suatu relasi. Terdapat tiga jenis kardinalitas utama, yaitu sebagai berikut.

- *One to One* (Satu ke Satu)

Hubungan ini menunjukkan dalam satu *record* di tabel A dapat berhubungan dengan satu *record* di tabel B. Contohnya dalam basis data perpustakaan, kamu hanya dapat memiliki satu kartu anggota perpustakaan sekolah.

- *One to Many* (Satu ke Banyak)

Hubungan ini menunjukkan dalam satu *record* di tabel A dapat berhubungan dengan banyak *record* di tabel B. Contohnya kamu dapat meminjam banyak buku dalam sistem basis data perpustakaan.

- *Many to Many* (Banyak ke Banyak)

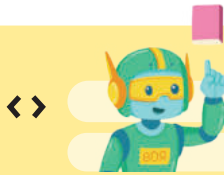
Hubungan ini menunjukkan beberapa *record* dalam tabel A dapat berhubungan dengan banyak *record* di tabel B. Contohnya pada basis data *learning management system* (LMS). Seorang peserta didik dapat mengambil banyak modul pembelajaran dan dalam satu modul pembelajaran dapat diikuti oleh banyak peserta didik.

Mungkin kamu akan bertanya-tanya, mengapa tabel-tabel ini perlu memiliki relasi dan kardinalitas? Dengan adanya relasi dan kardinalitas ini, pengorganisasian data secara logis akan memudahkan pemeliharannya di

kemudian hari. Di samping itu, hal ini juga akan mengurangi redudansi data karena informasi tidak perlu disimpan berkali-kali dengan cara merujuk pada kunci dari tiap tabel.

“**Relasi** menggambarkan hubungan logis antarentitas, sedangkan **kardinalitas** menunjukkan seberapa banyak keterhubungan antara data di tabel-tabel tersebut. Keduanya bekerja sama agar sistem basis data bisa mencerminkan dunia nyata secara rapi dan efisien.”

5. Primary Key dan Foreign Key



Ayo Bercerita!

Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : BD-K10-05

Jika di kelasmu terdapat dua orang yang memiliki nama sama, bagaimana kamu memanggil kedua teman tersebut secara spesifik, agar keduanya tahu siapa yang dipanggil. Ceritakan pengalamanmu di depan teman-teman yang lain!

a. Primary Key (PK) atau Kunci Primer

Adalah atribut yang harus memiliki nilai unik untuk setiap *record* dalam tabel. Artinya, tidak ada dua baris dalam tabel yang memiliki nilai *primary key* yang sama. Dalam sebuah tabel, penting untuk memiliki kunci utama atau *primary key* (PK). PK berfungsi sebagai identitas unik setiap *record*, mirip seperti nomor KTP atau NIS yang membedakan satu orang/peserta didik dengan yang lain.

Jika di kelasmu terdapat dua orang yang bernama Ujang, dan ketika guru memanggil, kemungkinan keduanya akan menoleh. Untuk menghindari hal tersebut, guru akan menggunakan identitas lain yang unik.

Mari perhatikan kembali tabel 6.1 sebelumnya. Jika terjadi penambahan peserta didik baru pada kelas tersebut yang menyebabkan perubahan pada tabel menjadi sebagai berikut.

Tabel 6.3 Penambahan Peserta Didik Baru dalam Satu Kelas

No.	Nama	NIS	Jenis Kelamin
1.	Filindo	222080884	Laki-Laki
2.	Manyang	222080885	Perempuan
3.	Rawallangi	222080886	Perempuan
4.	Ujang	222080887	Laki-Laki
5.	Ujang	225080901	Laki-Laki

Dari tabel 6.3 terlihat adanya penambahan peserta didik baru bernama Ujang pada *record* 5, padahal sebelumnya kita sudah memiliki peserta didik dengan nama yang sama pada *record* 4. Lalu atribut apa yang dapat membedakan Ujang pada *record* keempat dengan Ujang pada *record* kelima? Jika kamu menjawab NIS, maka kamu sudah benar menganalisis atribut yang dapat digunakan sebagai *primary key*.

Sadarkah kamu sebagai penduduk Indonesia, kamu juga memiliki *primary key*. Perhatikan kartu keluargamu, di sana terdapat Nomor Identitas Kependudukan (NIK). Setiap individu terdaftar di Indonesia akan diberikan NIK pada surat-surat legalnya (Akte kelahiran, KIA, KTP). Dengan demikian NIK dapat digunakan sebagai *primary key* pada pengelolaan basis data kependudukan.

b. Foreign Key atau Kunci Tamu

Mari lihat cara relasi antartabel memanfaatkan kunci tamu atau *foreign key* (FK). *Foreign key* adalah sebuah atribut di suatu tabel yang merupakan referensi ke *primary key* di tabel lain. *Foreign key* bukan kunci utama di tabelnya sendiri, tapi ia bertindak sebagai “jembatan” penghubung antara dua tabel.

Perhatikan tabel berikut, kemudian bandingkan dengan tabel 6.3.

Tabel 6.4 Peminjaman Buku Perpustakaan

No.	NIS	Judul Buku	Tanggal Pinjam
1.	222080884	<i>Logika dan Algoritma</i>	7 April 2025
2.	222080886	<i>Dasar Pemrograman Web</i>	7 April 2025
3.	225080901	<i>Informatika kelas X</i>	12 April 2025

Jika kamu melihat tabel 6.4 di atas, apakah kamu mengetahui siapa yang meminjam buku *Logika dan Algoritma*? Bagaimana kamu dapat mengetahuinya?

Jika kamu menyadari bahwa NIS di tabel peminjaman dapat dicocokkan dengan NIS pada tabel peserta didik, kamu benar! Inilah peran *foreign key*. Kolom NIS pada tabel Peminjaman adalah *foreign key* yang mengacu pada kolom NIS (*primary key*) pada tabel peserta didik. Dengan kata lain, NIS pada tabel peminjaman hanyalah referensi; data lengkap tentang peserta didik (nama, kelas, dan lain sebagainya) ada pada tabel peserta didik.



Ayo Menganalisis!



Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : BD-K10-06

Perhatikan dengan saksama Tabel 6.4 yang telah disajikan di atas. Tabel tersebut memuat informasi mengenai peminjaman buku oleh beberapa peserta didik, termasuk NIS (Nomor Induk Siswa), judul buku yang dipinjam, dan tanggal peminjamannya.

1. Baca dan cermati isi tabel secara teliti.
2. Identifikasi peserta didik (berdasarkan NIS) yang meminjam dua buku berikut.
 - a. *Dasar Pemrograman Web*
 - b. *Informatika kelas X*

3. Tulis NIS masing-masing peserta didik peminjam buku tersebut.
4. Sebutkan juga tanggal peminjamannya sesuai dengan yang tercantum di tabel.
5. Sebutkan peserta didik (berdasarkan NIS) yang meminjam buku:
 - a. *Dasar Pemrograman Web*
 - b. *Informatika kelas X*

Tuliskan jawabanmu secara lengkap dan jelas berdasarkan data yang ada pada tabel!

Untuk memahami peran *foreign key* lebih dalam, kamu juga perlu mengenal dua jenis tabel penting dalam basis data.

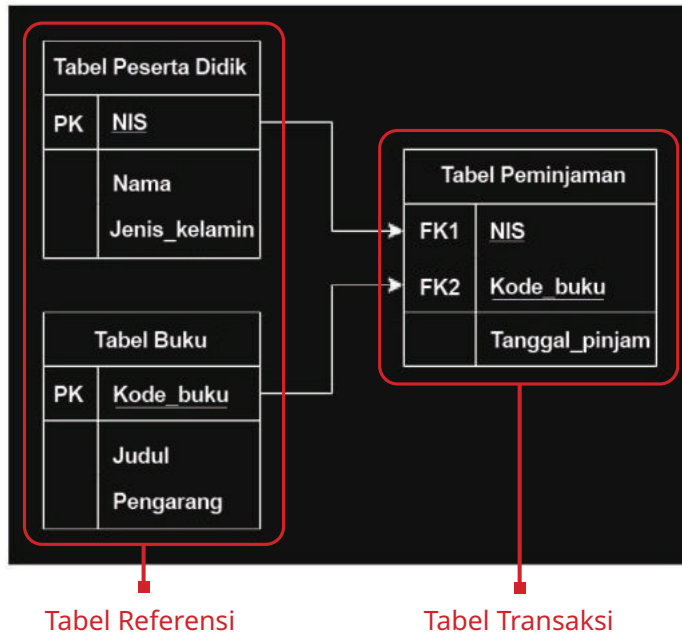
1) Tabel Referensi

Tabel ini menyimpan data utama atau data induk yang bersifat tetap, seperti tabel peserta didik, guru, atau buku. Tabel ini memiliki *Primary key* untuk membedakan setiap data, contohnya NIS pada tabel peserta didik pada tabel 6.3.

2) Tabel Transaksi

Tabel ini menyimpan aktivitas atau peristiwa yang terjadi, seperti peminjaman buku, pembelian, atau kehadiran. Di sinilah *foreign key* digunakan, karena kamu perlu menghubungkan aktivitas dengan pelakunya. Sebagai contoh, saat peserta didik meminjam buku, kamu hanya butuh NIS untuk mengetahui peminjamnya.

Untuk menambah pemahamanmu mengenai tabel referensi dan tabel utama, simak gambar 6.2.



Gambar 6.2 Relasi Antartabel (Tabel Referensi dan Tabel Transaksi)

Foreign key membantu sistem mengenali siapa yang melakukan apa, tanpa harus menggandakan semua informasi.

Tabel referensi menyimpan data utama, **tabel transaksi** menyimpan aktivitas, dan keduanya dihubungkan lewat **primary key** dan **foreign key**.

D. Sekilas tentang SQL dan Server Lokal

Suatu hari kamu sedang membuat konten media sosial, tetapi kamu tidak ingin mengunggahnya ke internet karena khawatir orang yang tidak dikenal memberikan komentar yang tidak baik. Lalu kamu bertanya-tanya, “Bisakah membuat konten untuk, di komputerku saja?”. Jawabannya “tentu saja”.

Server lokal menyediakan lingkungan bagi aplikasi web kamu untuk berjalan, sedang SQL menyediakan tempat untuk menyimpan dan mengelola data yang dibutuhkan pada aplikasi web tersebut. Kombinasi server lokal dan

SQL memungkinkan kamu untuk mengembangkan, menguji, dan menjalankan aplikasi web dinamis secara *offline* sebelum kamu luncurkan ke lingkungan produksi.

1. Server Lokal

Server lokal ibarat dapur pribadi di komputermu. Saat kamu membuka aplikasi yang kamu buat, maka komputermu menyiapkan dan menyajikan semua konten aplikasimu. Kamu tidak perlu meminta bantuan komputer lain di internet (tidak tergantung pada server internet). Server lokal bukanlah sebuah perangkat lunak tunggal, melainkan sebuah tumpukan teknologi yang bekerja sama untuk meyimulasikan server web yang sesungguhnya.

Dalam konteks server web, ada beberapa yang paling umum digunakan dalam lingkungan pengembangan lokal.

a. Apache HTTP Server

Apache adalah salah satu server web paling populer dan sering menjadi komponen utama dalam paket server lokal, seperti XAMPP, WAMP, dan MAMP. Apache cocok bagi kamu yang ingin mengembangkan situs web menggunakan PHP atau ingin mencoba CMS seperti WordPress.

Ketika kamu membuka *localhost* di *browser* setelah menjalankan XAMPP, sebenarnya kamu sedang berbicara dengan Apache ini. Ia duduk diam di belakang layar, menunggu perintah untuk menyajikan halaman-halaman web yang kamu buat.

b. Nginx

Nginx (baca: Engine-X) dikenal lebih ringan dan efisien, terutama dalam menangani banyak koneksi bersamaan. Beberapa solusi modern, seperti MAMP Pro, Laravel Homestead, dan Laravel Herd juga mendukung Nginx, memberikan fleksibilitas lebih bagi pengembang. Nginx lebih cocok digunakan oleh pengembang yang sudah mulai terbiasa dengan lingkungan server atau sedang membuat aplikasi web modern.

c. Node.js

Berbeda dengan Apache atau Nginx, Node.js tidak datang sebagai server siap pakai. Sebaliknya, kamu sendiri yang membuat servernya dengan menggunakan kode. Mungkin terdengar lebih teknis, tetapi di sini letak keistimewaannya, kamu dapat mengatur semua perilaku server sesuai kebutuhan.

Sebagai contoh, dengan beberapa baris kode seperti JavaScript dan Framework Express, kamu dapat membuat server kecil yang menangani permintaan, menyimpan data, atau menampilkan halaman. Ini sangat cocok bagi kamu yang ingin mengembangkan aplikasi modern, seperti API *back end* atau aplikasi *real-time*, seperti *chat*.

2. SQL (Structured Query Language)

SQL merupakan bahasa standar yang digunakan untuk mengelola data di dalam basis data relasional atau dapat dikatakan basis data yang datanya tersusun dalam bentuk tabel. dengan SQL kamu dapat menampilkan data, menambahkan data baru, memperbarui data, dan menghapus data.

Beberapa perintah dasar dalam SQL di antaranya adalah sebagai berikut.

a. DML

DML atau *data manipulation language* adalah bagian dari SQL yang digunakan untuk mengolah data di dalam tabel. Ketika kamu sedang mengelola daftar lagu favoritmu di aplikasi musik, kamu dapat melakukan hal-hal berikut.

- 1) Menambahkan lagu baru ke daftar yang sudah kamu miliki. Pada SQL hal ini dapat dilakukan dengan perintah *insert*.
- 2) Mengubah informasi lagu yang sudah ada, seperti mengganti judul atau artis. Pada SQL hal ini dapat dilakukan dengan perintah *update*.
- 3) Menghapus lagu dari daftar jika sudah tidak mau mendengarnya lagi. Pada SQL hal ini dapat dilakukan dengan perintah *delete*.

Dengan kata lain, DML membantumu berinteraksi langsung dengan data.

b. DDL

DDL atau *data definition language* lebih fokus pada struktur basis datanya sendiri, seperti membuat kerangka bangunan sebelum mulai membangunnya. Dengan DDL, kamu dapat melakukan hal-hal berikut.

- 1) Membuat tabel baru untuk menyimpan informasi, seperti tabel untuk buku-buku di perpustakaan. Pada SQL hal ini dapat kamu lakukan dengan perintah *create table*.
- 2) Mengubah struktur tabel, seperti menambah kolom baru untuk menyimpan informasi tambahan. Pada SQL, hal ini dapat kamu lakukan dengan perintah *alter table*.
- 3) Kamu dapat menghapus tabel jika sudah tidak diperlukan lagi. Pada SQL, hal ini dapat kamu lakukan dengan perintah *drop table*.

Bayangkan ketika kamu sedang merancang ruang kelas, hal tersebut mirip dengan yang diperintahkan dalam DDL (membuat kelas baru, mengatur *layout* kelas, atau menghancurkan kelas).

c. DCL

DCL atau *data control language* adalah bagian dari SQL yang berkaitan dengan keamanan dan kontrol akses ke data. Sebagai contoh, kamu memberikan izin kepada temanmu untuk melihat daftar permainan video milikmu (*grant*) atau mencabut izin tersebut jika mereka tidak lagi memerlukan aksesnya (*revoke*).

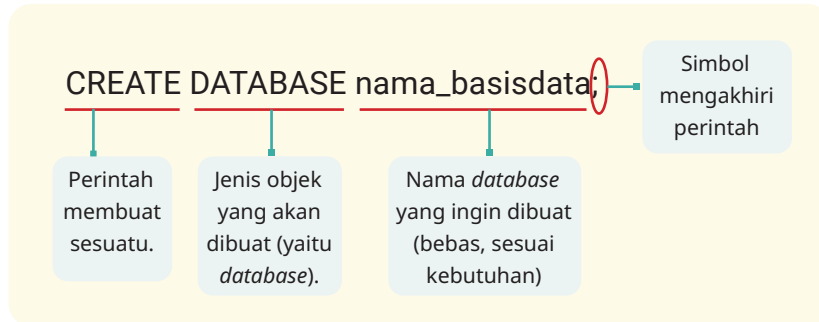
Seperti kamu mempunyai kunci khusus untuk lemari mainanmu, maka hanya orang-orang yang memiliki kunci yang dapat membukanya.

3. Operasi Dasar pada SQL

Biasanya SQL ditulis dengan *command line*. Namun untuk pemula, tampilannya cukup mengintimidasi dengan kesan sulit dan susah diingat. Oleh karena itu, kamu akan belajar menggunakan phpMyAdmin yang tampilannya seperti aplikasi biasa, namun kamu tetap dapat menulis perintah SQL di dalamnya. Perlu diingat, pengaplikasian phpmyAdmin ini membutuhkan server lokal, kamu bebas menggunakan server lokal manapun yang kamu pilih.

a. Membuat Basis Data

Create database adalah perintah SQL yang digunakan untuk membuat basis data baru dan termasuk ke dalam DDL. Sintaks umumnya adalah sebagai berikut.



Gambar 6.3 Menu SQL pada phpMyAdmin

Pada sintak di atas, kamu hanya mengganti bagian `nama_basisdata`. Tanda “;” harus selalu kamu ketikkan di akhir perintah SQL.

**Ayo Mencoba!**

Jenis Aktivitas : Mandiri

No Aktivitas : BD-K10-07

Membuat Basis Data

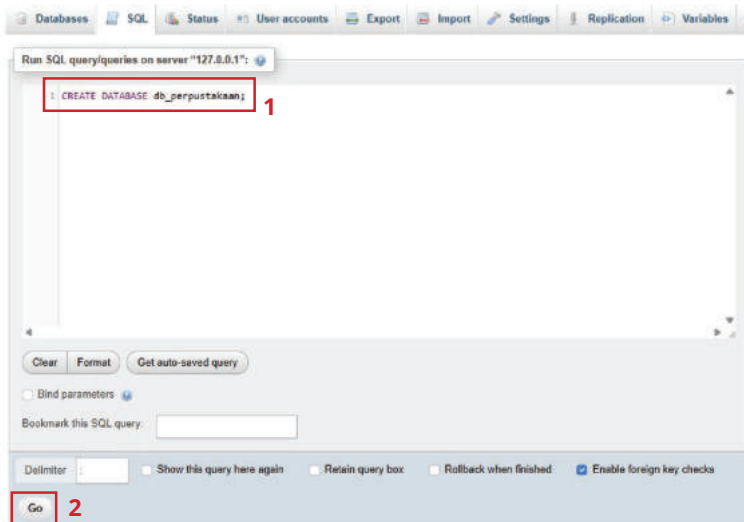
- Buka menu SQL.

Buka kontrol panel XAMPP kemudian jalankan modul Apache dan MySQL. Kemudian buka phpMyAdmin pada *browser* yang kamu miliki. Perhatikan menu pada gambar di bawah. Pilih menu SQL agar kamu dapat memasukkan sintak SQL.

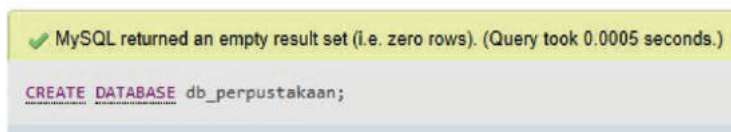


2. Masukkan sintak pembuatan basis data pada kolom yang tersedia, kemudian klik “Go”. Kali ini kamu akan membuat sebuah basis data yang bernama db_perpustakaan. Maka sintak yang harus kamu masukan adalah sebagai berikut.

“CREATE DATABASE db_perpustakaan;”

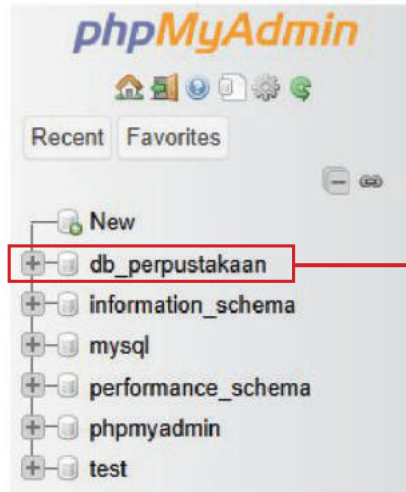


Setelah kamu klik tombol “Go”, sintak akan dieksekusi oleh phpMyAdmin. Kamu akan diberikan notifikasi sebagaimana gambar berikut.



Pada gambar di atas mungkin kamu bertanya, mengapa ada notifikasi “MySQL returned an empty set (i.e. zero rows). (Query took 0.0005 seconds.)”? Notifikasi ini bukan karena kamu melakukan kesalahan karena ada kata “error”, melainkan perintah yang dieksekusi sudah berhasil, tapi tidak ada data yang ditampilkan (karena memang belum ada data yang kita masukan).

3. Basis data sudah tercipta dan kamu dapat melihat daftar basis data yang kamu miliki pada bagian kiri layar phpMyAdmin.



Hasil basis data yang kamu buat sebelumnya.

Membuat Tabel

Untuk membuat tabel, sintak SQL yang dapat kamu gunakan adalah sebagai berikut.

```
CREATE TABLE nama_database.nama_tabel (  
    atribut1 TIPE_DATA,  
    atribut2 TIPE_DATA,  
    ...  
);
```

Asumsikan kamu memiliki tabel buku seperti berikut ini.

No.	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Kunci	Keterangan
1.	id_buku	INT	11	PK	ID buku (<i>auto increment</i>)
2.	judul	VARCHAR	100		Judul buku
3.	penulis	VARCHAR	50		Nama penulis buku
4.	penerbit	VARCHAR	50		Nama penerbit buku
5.	tahun	YEAR	-		Tahun terbit buku

Berdasarkan tabel di atas, penulisan SQL untuk pembuatan tabel pada basis data db_perpustakaan adalah sebagai berikut.

```
CREATE TABLE db_perpustakaan.buku (  
    id_buku INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    judul VARCHAR(100),  
    penulis VARCHAR(50),  
    penerbit VARCHAR(50),  
    tahun YEAR  
);
```

Perintah SQL `CREATE TABLE db_perpustakaan.buku` digunakan untuk membuat sebuah tabel bernama buku di dalam basis data db_perpustakaan. Penulisan nama basis data ditulis sebelum nama tabel (dipisahkan oleh titik) digunakan ketika tidak menggunakan perintah *use* terlebih dahulu, sehingga

sistem secara eksplisit tahu posisi tabel yang akan dibuat. Tabel buku ini berfungsi untuk menyimpan informasi mengenai data buku yang dimiliki oleh perpustakaan.

Di dalam struktur tabel, terdapat lima kolom utama. Kolom pertama adalah `id_buku` dengan tipe data `INT`, yang berarti menyimpan bilangan bulat. Kolom ini juga dilengkapi dengan atribut *auto_increment*, yang memungkinkan sistem secara otomatis memberikan nomor urut untuk setiap data buku yang ditambahkan. Kolom ini juga ditetapkan sebagai *primary key*, artinya nilainya harus unik dan tidak boleh kosong, karena berfungsi sebagai identitas utama setiap buku.

Selanjutnya, kolom judul menggunakan tipe data `VARCHAR(100)`, yang berarti dapat menyimpan data teks dengan panjang maksimal 100 karakter. Kolom ini menyimpan judul buku. Demikian pula, kolom penulis dan penerbit masing-masing menggunakan `VARCHAR(50)` untuk menyimpan nama penulis dan nama penerbit dengan panjang maksimal 50 karakter. Terakhir, kolom tahun menggunakan tipe data `YEAR`, khusus digunakan untuk menyimpan data berupa tahun terbit buku.

b. Menambah *Record* ke Tabel

1) Sintaks

```
INSERT INTO db_perpustakaan.buku (judul, penulis, penerbit, tahun)
VALUES ('Laskar Pelangi', 'Andrea Hirata', 'Bentang Pustaka', 2005);
```

2) Penjelasan

- Perintah *insert into* digunakan untuk menambahkan data baru ke tabel.
- Kita menyebutkan kolom apa saja yang akan diisi: judul, penulis, penerbit, dan tahun.
- Nilai-nilai di dalam *values* harus berurutan sesuai dengan nama kolom di atas.
- Kolom `id_buku` tidak perlu ditulis karena akan diisi secara otomatis oleh sistem (ingat, kolom ini menggunakan *auto_increment*).

- 3) Menambahkan beberapa *record* dalam satu perintah.

```
INSERT INTO db_perpustakaan.buku (judul, penulis, penerbit, tahun)
VALUES
('Negeri 5 Menara', 'Ahmad Fuadi', 'Gramedia', 2009),
('Bumi', 'Tere Liye', 'Gramedia', 2014),
('Perahu Kertas', 'Dewi Lestari', 'Bentang Pustaka', 2009),
('Sembilu', 'Tasaro GK', 'Mizan', 2020);
```

c. Menampilkan Data

- 1) Menampilkan seluruh data dari tabel.

```
SELECT * FROM db_perpustakaan.buku;
```

- 2) Menampilkan atribut tertentu saja.

```
SELECT judul, penulis FROM db_perpustakaan.buku;
```

- 3) Menampilkan data dengan kondisi.

```
SELECT * FROM db_perpustakaan.buku
WHERE penulis = 'Tasaro GK';
```

- 4) Menampilkan data dengan urutan.

```
SELECT * FROM db_perpustakaan.buku
ORDER BY tahun DESC;
```

d. Mengubah Data

1) Sintaks umum

```
UPDATE nama_database.nama_tabel  
SET nama_kolom = nilai_baru  
WHERE kondisi;
```

2) Mengubah satu atribut data dalam satu *record*.

```
UPDATE db_perpustakaan.buku  
SET judul = 'Bumi Manusia'  
WHERE id_buku = 3;
```

3) Mengubah lebih dari satu atribut data dalam satu *record*.

```
UPDATE db_perpustakaan.buku  
SET penulis = 'Pramoedya Ananta Toer', penerbit = 'Lentera Dipantara'  
WHERE id_buku = 3;
```

4) Mengubah dengan acuan beberapa atribut.

```
UPDATE db_perpustakaan.buku  
SET tahun = 2015  
WHERE judul = 'Bumi' AND penulis = 'Tere Liye';
```

E. Pengolahan Data Dasar

Di era digital, kemampuan mengolah data tidak selalu harus dimulai dengan basis data kompleks. Untuk data skala kecil hingga menengah, *spreadsheet* lebih mudah digunakan. *Spreadsheet* seperti Microsoft Excel, Google Sheets, atau LibreOffice Calc menyediakan antarmuka berupa tabel (baris dan kolom) mirip basis data relasional, namun lebih intuitif karena kamu dapat langsung melihat dan mengedit data.

Dalam pembelajaran ini, kamu akan belajar memahami dan mengelola data menggunakan *spreadsheet*. Keterampilan ini akan sangat berguna untuk analisis data sehari-hari dan membangun fondasi sebelum beralih ke sistem basis data yang lebih kompleks.



Pelajari materi pengolahan data dasar dengan saksama pada QR Code berikut dan setelah itu kerjakan aktivitasnya, baik secara mandiri ataupun kelompok.

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/hka10az>



Pindai Aku!



Ayo Menganalisis!

Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BD-K10-08

Berikut ini beberapa skenario pengumpulan data. Tentukan mana yang merupakan data primer dan sekunder, lalu jelaskan alasannya!

1. Seorang peserta didik melakukan eksperimen sains dan mencatat hasil pengukuran suhu setiap 1 menit.
2. Guru memberikan dataset nilai ujian nasional tahun lalu yang diunduh dari situs kemendikdasmen untuk dianalisis peserta didik.
3. Kelompok PMR sekolah menyebarkan angket kepada seluruh peserta didik tentang pola sarapan pagi dan mengumpulkan hasilnya.
4. Seorang peserta didik mencari data jumlah penduduk Indonesia per provinsi dari publikasi BPS (Badan Pusat Statistik).

Diskusikan jawabanmu dengan teman. Mengapa penting mengetahui sumber data? Poin apa saja yang harus diperhatikan saat menggunakan data sekunder (apakah data tersebut terbaru, apakah metode pengumpulannya valid)?

Ayo Mengidentifikasi!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BD-K10-09

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 3-4 orang.
2. Perhatikan beberapa contoh data berikut, lalu tentukan mana data numerik dan mana data kategorik. Setelah itu, pikirkan pengolahan apa yang cocok untuk masing-masing data.
 - a. Data tinggi badan (cm) dari 10 peserta didik.
 - b. Daftar status kehadiran peserta didik hari ini: “Hadir”, “Izin”, “Sakit”, atau “Alpa”.
 - c. Nilai ujian matematika sekelas (0 – 100).
 - d. Daftar hobi favorit (membaca, olahraga, bermain musik) dari peserta didik di sekolahmu.
 - e. Warna kendaraan yang dimiliki masing-masing guru (merah, hitam, putih).
3. Diskusikan: untuk data numerik, operasi apa yang dapat dilakukan (mencari nilai maksimum, minimum, rata-rata)? Untuk data kualitatif, informasi apa yang dapat diperoleh (kategori terbanyak/terkecil, apakah perlu membuat diagram batang untuk distribusinya, dan lain-lain)?

Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BD-K10-10

Buatlah kelompok yang terdiri atas 3 - 4 orang.

Ambil data dari dokumen berikut <https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10bj>.

Masukkan data tersebut ke dalam satu kolom. Kemudian lakukan hal berikut.

1. Hitunglah **nilai rata-rata** ujian tersebut menggunakan fungsi *average*.
2. Cari **nilai tertinggi** dan **terendah** dengan *max* dan *min*.
3. Urutkan (*sort*) nilai dari yang tertinggi ke terendah. Siapa nilai tertinggi dan siapa terendah? Kamu dapat kolom nama peserta didik untuk mensimulasikan ini.
4. Tentukan berapa banyak peserta didik yang **lulus** jika KKTP (Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran) mata pelajaran tersebut adalah 75. (Gunakan hitungan manual atau fungsi COUNTIF – misal =COUNTIF(range, ">=75") untuk menghitung berapa nilai ≥ 75).

Diskusikan hasil percobaan kelompokmu dan diskusikan pula apa manfaat menggunakan fungsi di *spreadsheet* dibanding menghitung secara manual!



Ayo Mencoba!



Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BD-K10-11

Buatlah kelompok yang terdiri atas 3 - 4 orang.

Ambil data dari dokumen berikut <https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10bj>.

Buatlah diagram batang sederhana yang menunjukkan nilai masing-masing peserta didik.

Langkah-langkahnya:

1. Ambil 10 data peserta didik.
2. Blok kolom Nama dan Nilai, lalu gunakan fitur *Insert Chart* (Excel atau Google Sheets).

3. Pilih tipe grafik *bar chart* (batang) atau *column chart* untuk menampilkan perbandingan nilai.
4. Beri judul grafik yang sesuai, seperti "Nilai Matematika 10 Peserta Didik".
5. Amati grafiknya, dan tentukan siapa terlihat menonjol nilainya! Apakah grafik membantu melihat data dengan lebih cepat?

Selanjutnya, kelompokkan dari 10 orang peserta didik tersebut berdasarkan predikat nilai: A (≥ 90), B (≥ 75 dan < 90), C (< 75).

Buatlah diagram lingkaran yang menunjukkan persentase peserta didik dalam tiap predikat (A, B, C). Hitung terlebih dahulu jumlah peserta didik tiap kategori, lalu buat *pie chart* dari data tersebut.

Diskusikan bersama kelompokmu.

1. Mana informasi yang lebih mudah diperoleh dari grafik dibanding tabel?
2. Kapan kalian harus menggunakan tabel, dan kapan sebaiknya menggunakan grafik?



Ayo Mencoba!



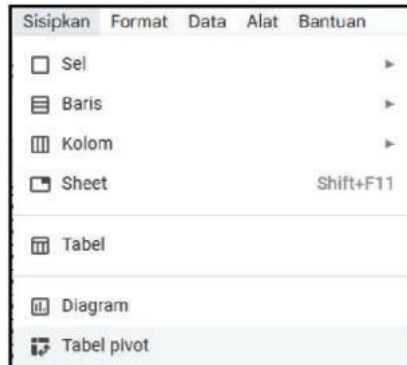
Jenis Aktivitas : Kelompok

No Aktivitas : BD-K10-12

Buatlah kelompok beranggotakan 3 - 4 orang.

Ambil data dari dokumen <https://buku.kemdikbud.go.id/s/kka10bj>.

1. Pilih *sheet* yang akan kalian olah.
2. Buka *spreadsheet*.
3. Pilih semua data yang akan kalian analisis.
4. Pilih menu sisipkan - pivot.



5. Pilih *sheet* baru.
6. Atur menu pivot sebagai berikut.

Editor tabel pivot

- ☐ Jumlah baris untuk setiap Nama oleh Kelas
- ☐ Jumlah nilai untuk setiap Nama

Baris: Tambahkan

Kelas ×

Urutan: Menaik Unsurkan menurut: Kelas

☒ Tampilkan total

Kolom: Tambahkan

Jenis Kelamin ×

Urutan: Menaik Unsurkan menurut: Jenis K...

☒ Tampilkan total

Nilai: Tambahkan

Nilai ×

Rangkum menurut: MIN Tampilkan sebagai: Default

Filter: Tambahkan

MIN of Nilai	Jenis Kelamin		Grand Total
Kelas	L	P	
X IPA 1	67	65	65
X IPA 2	70	66	66
X IPS 1	72	69	69
X IPS 2	66	71	66
Grand Total	66	65	65

7. Diskusikan hal-hal berikut dengan rekan kelompok.
 - a. Bandingkan nilai antara peserta didik laki-laki dan perempuan di kelas X IPA 1, simpulkan hasil perbandingannya.

- b. Apa yang terjadi jika kolom “Nilai” diganti menjadi *max* atau *average*
- c. Jika kalian adalah seorang wali kelas, tuliskan kegunaan informasi seperti ini.
- d. Apakah *pivot table* membantu kalian memahami data dengan lebih cepat?



Uji Kompetensi

A. Praktik

Kalian akan dibagi dalam enam kelompok. Setiap kelompok mendapat satu studi kasus yang berbeda. Tugas kalian adalah mengaplikasikan pemahaman basis data dan pengolahan data menggunakan *spreadsheet* untuk menyelesaikan kasus tersebut. Gunakanlah Google Sheets atau Microsoft Excel (sesuai arahan guru) dan terapkan konsep-konsep yang telah dipelajari: penentuan struktur data, pengisian data, penggunaan fungsi/fitur *spreadsheet*, penyajian informasi, serta pembersihan data jika diperlukan.

Kelompok 1: Sistem Inventaris Barang Sekolah

Studi Kasus: Sebuah sekolah ingin mencatat inventaris barang di setiap ruangan. Data yang perlu dikelola mencakup daftar barang, jenis barang (elektronik, mebel, alat tulis), jumlah tiap barang, dan lokasi atau ruangan tempat barang tersebut berada.

Tugas Kelompok 1

1. Buatlah struktur data dalam *spreadsheet* untuk sistem inventaris ini. Tentukan kolom apa saja yang diperlukan. Isikan beberapa baris contoh data inventaris (minimal 10 item barang beragam).

2. Gunakan fitur *spreadsheet* (filter atau *sort*) untuk menampilkan daftar barang yang jumlahnya kurang dari 5 unit. (Tip: bisa menggunakan filter, atau gunakan fungsi COUNTIF jika datanya tersebar). Pastikan hasilnya menunjukkan barang yang stoknya rendah.
3. Perbarui data tersebut dengan menambahkan 2 barang baru dan memperbaiki satu data jumlah barang (simulasikan adanya penambahan stok). Tunjukkan bahwa data pada *spreadsheet* kalian telah diperbarui.
4. (Opsional) Berikan *highlight* atau warna berbeda pada baris barang yang stoknya di bawah 5 untuk menandai perlunya *restock*.

Kelompok 2: Sistem Pendaftaran Ekstrakurikuler

Studi Kasus: Peserta didik di sebuah sekolah melakukan pendaftaran ekstrakurikuler. Mereka diperbolehkan mendaftar lebih dari satu kegiatan ekstrakurikuler. Data yang harus kalian kelola, meliputi data peserta didik, daftar jenis ekstrakurikuler, dan daftar pendaftaran ekskul.

Tugas Kelompok 2:

1. Rancanglah struktur data di *spreadsheet* untuk mencatat pendaftaran ekstrakurikuler. Pertimbangkan minimal dua *sheet*: satu untuk daftar siswa (NIS, nama, kelas), satu untuk daftar ekskul (kode atau nama ekskul), dan satu untuk pendaftaran (kolom NIS, ekskul yang diikuti). Masukkan beberapa data contoh, 15 peserta didik, 5 jenis ekskul, dan hubungan siapa memilih ekskul apa.
2. Tampilkan (identifikasi) peserta didik yang mendaftar dari satu ekstrakurikuler. (Petunjuk: pada *sheet* pendaftaran, hitung frekuensi setiap NIS; bisa secara manual dengan *pivot table* sederhana atau fungsi COUNTIF tiap NIS. Peserta didik dengan hitungan >1 berarti mengikuti lebih dari satu ekskul). Buat daftar nama peserta didik tersebut.
3. Simulasikan perubahan data: jika ada perubahan nama salah satu ekstrakurikuler atau penggabungan dua ekskul. Lakukan pembaruan pada data ekskul, dan pastikan perubahan tersebut konsisten pada data pendaftaran. Jelaskan bagaimana kalian melakukan pembaruan tersebut di *spreadsheet* (*find & replace* atau edit manual di kedua *sheet*).

Kelompok 3: Sistem Penilaian Ulangan Harian

Studi Kasus: Seorang guru ingin mencatat nilai ulangan harian peserta didik untuk setiap mata pelajaran. Setiap peserta didik memiliki nilai per mata pelajaran setiap kali ulangan dilaksanakan. Data yang dikelola adalah data peserta didik, data mapel, dan daftar nilai (dengan kolom peserta didik, mapel, nilai, dan mungkin tanggal/ulangan keberapa).

Tugas Kelompok 3:

1. Buat tabel *spreadsheet* untuk mencatat nilai ulangan *Sheet* Peserta Didik (NIS, nama), *Sheet* Mapel, dan *Sheet* Nilai (dengan kolom NIS, Mapel, Nilai, Tanggal). Masukkan data, contoh: minimal 10 peserta didik, 5 mata pelajaran, dan masing-masing peserta didik mempunyai beberapa nilai untuk setiap mapel (bisa 2-3 ulangan per mapel).
2. Gunakan *spreadsheet* untuk menampilkan peserta didik yang nilainya di bawah KKTP untuk sebuah mapel tertentu. Contohnya tentukan KKTP = 75. (Petunjuk: gunakan filter pada *sheet* Nilai, atau jika ingin, gunakan formula *conditional* untuk menandai nilai <75). Buat daftar peserta didik yang nilainya di bawah KKTP pada mata pelajaran matematika.
3. Cek apakah ada data nilai duplikat atau entri ganda (nilai ulangan yang tercatat dua kali untuk peserta didik yang sama dan ulangan yang sama). Jika ada, gunakan fitur atau cara manual untuk menghapus data duplikat tersebut. Mengapa duplikasi dapat terjadi dan mengapa harus dihapus?

Kelompok 4: Sistem Pemesanan Makanan di Kantin

Studi Kasus: Sekolah menerapkan sistem digital untuk pemesanan makanan di kantin. Peserta didik dapat memesan makanan melalui aplikasi. Data yang dikelola, meliputi daftar menu kantin, data transaksi pemesanan (setiap transaksi memuat nama peserta didik pemesan, menu yang dipesan, dan status pesanan), dan data peserta didik.

Tugas Kelompok 4:

1. Buat struktur data di *spreadsheet*: *sheet* Menu (kode/nama menu, harga), *sheet* Nama Peserta didik, dan *sheet* Transaksi (dengan kolom ID Transaksi, NIS nama pemesan, menu dipesan, jumlah, status). Contoh: 5 jenis menu, 10 peserta didik, dan 20 transaksi acak dengan berbagai status (beberapa “batal” untuk pesanan yang dibatalkan).

2. Dari data transaksi, tentukan menu yang paling sering dipesan oleh peserta didik. (Petunjuk: hitung frekuensi kemunculan masing-masing menu di kolom pesanan, bisa dengan fungsi *countif* atau *pivot table*). Tampilkan menu terpopuler beserta jumlah pemesanannya.
3. Identifikasi semua transaksi dengan status “batal” atau gagal. Hapuslah entri transaksi yang statusnya “batal” tersebut dari data (anggap saja untuk keperluan analisis penjualan, transaksi gagal tidak dihitung). Pastikan jumlah total transaksi berkurang dan tidak ada lagi transaksi status batal di data kalian. (alternatif: tandai entri batal, kemudian *filter out*).
4. (Opsional) Hitung total pemasukan kantin dari transaksi yang sukses menggunakan fungsi *sumproduct* (harga * jumlah untuk setiap transaksi sukses) atau metode lain yang kalian ketahui.

Kelompok 5: Sistem Jadwal Piket Kelas

Studi Kasus: Setiap kelas memiliki jadwal piket harian yang terdiri atas daftar peserta didik dan hari piket masing-masing. Sebagai contoh, dalam satu pekan setiap peserta didik mendapat minimal satu hari untuk piket kelas. Data meliputi daftar peserta didik per kelas dan jadwal piket (hari – peserta didik yang bertugas).

Tugas Kelompok 5:

1. Buatlah tabel *spreadsheet* sederhana untuk jadwal piket. Buat kolom Hari Senin hingga Sabtu (jika 6 hari sekolah) dan isi masing-masing kolom dengan nama peserta didik yang piket di hari tersebut. Dapat juga dengan membuat daftar: kolom hari, kolom nama peserta didik. Pilih format yang rapi menurut kalian. Isi dengan contoh jadwal piket untuk satu kelas.
2. Tunjukkan cara menampilkan nama peserta didik yang piket di hari tertentu. (Jika memakai format list, cukup filter kolom Hari = “Senin”; jika pakai format matriks hari versus nama, maka langsung lihat kolom Senin). Buat daftar nama peserta didik yang bertugas hari Senin.
3. Simulasikan perubahan jadwal: adanya rotasi piket membuat jadwal perlu diperbarui. Lakukan perubahan pada jadwal di *spreadsheet*. Pastikan format tetap rapi. Jelaskan cara kalian memastikan perubahan jadwal tercatat dengan benar.

4. (Opsional) Berikan warna/*highlight* berbeda pada jadwal untuk menandai jika ada peserta didik yang mendapatkan jatah piket lebih dari satu kali dalam satu pekan, sehingga perlu diatur ulang agar adil. (Petunjuk: dalam jadwal lis, cek frekuensi nama; di jadwal matriks, lihat nama yang muncul 2 kali).

Kelompok 6: Sistem Kehadiran Peserta Didik Harian

Studi Kasus: Sekolah ingin merekam data kehadiran peserta didik setiap hari, dengan status kehadiran: hadir, izin, sakit, atau alpa. Data meliputi daftar nama peserta didik dan rekap absen harian (setiap hari untuk setiap peserta didik tercatat statusnya).

Tugas Kelompok 6:

1. Siapkan *spreadsheet* untuk absensi. Kalian dapat menggunakan *sheet* Peserta Didik (NIS, nama, kelas) dan *sheet* Absensi. Pada *sheet* Absensi, atur per tanggal sebagai kolom, atau per entri baris (NIS, Tanggal, Status). Untuk memudahkan, kalian dapat membuat format entri: kolom NIS, Nama, Tanggal, Status. Masukkan data, contoh: rekap satu pekan terakhir untuk 10 peserta didik, isi dengan berbagai status (hadir, izin, sakit, alpa).
2. Gunakan data tersebut untuk menampilkan peserta didik yang tidak hadir dalam 1 pekan terakhir. Definisikan “sepekan terakhir” misalnya 7 hari terakhir dari tanggal terbaru pada data. (Petunjuk: filter data absensi untuk Status ≠ “Hadir”, dan tanggal dalam rentang satu pekan; atau buat pivot per peserta didik hitung jumlah ketidakhadiran). Buat daftar peserta didik yang memiliki ketidakhadiran dalam 7 hari terakhir beserta jumlah hari mereka tidak hadir.
3. Periksa apakah terdapat entri absen yang salah input atau tidak valid, misalnya status kosong/*blank* atau tidak sesuai pilihan (mungkin ada entri “Alpha” padahal seharusnya “Alpa”). Jika ada entri dengan status kosong (NULL) atau invalid, lakukan pembersihan data: isi status yang kosong dengan “Alpa” (karena kalau kosong diasumsikan belum diinput = tidak hadir tanpa keterangan) atau perbaiki ejaannya. Jelaskan cara kalian menangani input yang salah tersebut.

4. (Opsional) Hitung persentase kehadiran masing-masing peserta didik selama satu pekan terakhir. Sebagai contoh: 5 hari sekolah, A hadir $5/5 = 100\%$, B hadir $3/5 = 60\%$. Kalian dapat menambahkan kolom per peserta didik menggunakan rumus atau cukup secara konseptual.

Setelah semua kelompok menyelesaikan tugasnya, presentasikan hasil kerja kalian. Tunjukkan *spreadsheet* yang dibuat dan jelaskan cara kalian menerapkan konsep basis data (struktur tabel, kunci, relasi kalau ada) dan fitur *spreadsheet* (fungsi, filter, dan lain-lain) untuk memecahkan masalah tersebut. Kelompok lain dan guru dapat memberikan masukan.

B. Pemahaman Teori

Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

1. Pernyataan yang paling tepat menggambarkan perbedaan antara data dan informasi adalah ...
 - a. data adalah hasil analisis dari informasi
 - b. informasi adalah kumpulan data yang belum diolah
 - c. Data adalah fakta mentah, sedangkan informasi adalah hasil pengolahan data
 - d. informasi tidak dapat digunakan tanpa data
 - e. Informasi adalah bagian dari data
2. Berikut ini yang merupakan contoh data kuantitatif adalah ...
 - a. warna pakaian
 - b. tingkat kepuasan pelanggan
 - c. jumlah pengunjung perpustakaan
 - d. jenis kelamin
 - e. daftar makanan kesukaan
3. Atribut dalam sebuah tabel basis data dapat diartikan sebagai ...
 - a. baris data
 - b. kolom data

- c. nama tabel
 - d. isi data
 - e. kumpulan informasi
4. Dalam sebuah sistem basis data sekolah, terdapat dua tabel: Nama Peserta Didik dan Peminjaman. Tabel Peminjaman mencatat siapa yang meminjam buku. Kolom NIS muncul di kedua tabel. Fungsi NIS pada tabel Peminjaman adalah sebagai ...
- a. *primary key*
 - b. *foreign key*
 - c. *auto increment*
 - d. *index*
 - e. *record*
5. Dalam proyek analisis data ujian, seorang peserta didik menggunakan fitur *countif* untuk menghitung jumlah peserta didik yang mendapat nilai di atas 75. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik tersebut telah menerapkan ...
- a. visualisasi data
 - b. *data cleaning*
 - c. analisis data
 - d. pembuatan struktur tabel
 - e. pengurutan data

Jawablah soal-soal berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Sebutkan dua perintah dasar SQL yang digunakan untuk mengelola data dalam sebuah tabel!
2. Apa fungsi utama dari informasi dalam proses pengambilan keputusan?
3. Jelaskan perbedaan antara data primer dan data sekunder! Sertakan contohnya.

4. Jelaskan langkah-langkah dasar dalam membuat struktur tabel pada perangkat lunak basis data seperti phpMyAdmin!
5. Dalam proyek pengolahan data ujian peserta didik, kamu menemukan data yang tidak konsisten dan ganda. Jelaskan strategi yang dapat kamu lakukan untuk membersihkan data tersebut, dan mengapa proses itu penting dalam analisis data!



Pengayaan

Pilih salah satu dari proyek kecil di bawah ini, kamu dapat mengerjakannya sendiri atau berkelompok dengan temanmu. Gunakan aplikasi, seperti Microsoft Excel, Google Sheets, atau phpMyAdmin jika kamu ingin mencoba SQL. Jangan takut salah karena dari kesalahan kamu akan belajar banyak!

A. Proyek 1: Sistem Katalog Buku Perpustakaan

Buatlah sistem katalog sederhana untuk buku-buku di perpustakaan sekolah dengan ketentuan berikut.

1. Buat tabel berisi: ID Buku, Judul, Penulis, Penerbit, Tahun Terbit, dan Kategori.
2. Masukkan minimal 10 data buku.
3. Buatlah *query* (gunakan SQL atau filter di *spreadsheet*) untuk menampilkan:
 - a. semua buku yang terbit di atas tahun, 2015
 - b. semua buku dengan kategori “Fiksi”.
4. Tambahkan tabel peminjaman, lalu tampilkan siapa saja yang sedang meminjam buku!

B. Proyek 2: Analisis Kehadiran Peserta Didik

Buat sistem pencatatan kehadiran peserta didik selama 1 bulan dengan ketentuan berikut.

1. Kolom: Tanggal, Nama, Kelas, Status Kehadiran (Hadir/Izin/Sakit/Alpa)
2. Gunakan fungsi *countif* atau *pivot table* untuk:
 - a. menghitung ketidakhadiran peserta didik,
 - b. menentukan peserta didik yang kehadirannya di bawah 80%.
3. Buatlah diagram batang atau lingkaran untuk visualisasi data kehadiran kelasmu.

C. Proyek 3: Reservasi Ruang

Kamu tentu pernah melihat sistem *booking online*. Cobalah buat versi sederhananya!

1. Tabel Ruangan: ID, Nama Ruang, Kapasitas
2. Tabel Reservasi: ID Reservasi, Nama Peminjam, Ruangan, Tanggal, Jam
3. Masukkan contoh data untuk 5 ruangan dan 10 peminjam.
4. Buat filter untuk melihat jadwal ruangan tertentu di tanggal tertentu.
5. Pastikan tidak ada dua orang memesan ruangan yang sama di waktu yang sama.



Refleksi

Setelah mempelajari bab ini, mari kita luangkan waktu sejenak untuk merenungkan perjalanan belajar kita. Isilah kolom berikut dengan jujur sesuai perasaanmu. Tidak ada jawaban benar atau salah, yang terpenting adalah kejujuranmu.

1. Isikan pernyataanmu pada tabel berikut ini.

Pernyataan	STS	TS	CS	S	SS
Saya memahami perbedaan antara data dan informasi.					
Saya tahu apa itu basis data dan mengapa itu penting.					
Saya dapat mengenali struktur dasar dalam tabel data (<i>field</i> , <i>record</i> , <i>tabel</i>).					
Saya dapat menjelaskan hubungan antartabel menggunakan <i>primary key</i> dan <i>foreign key</i> .					
Saya dapat membuat ringkasan data sederhana menggunakan <i>spreadsheet</i> .					
Saya merasa lebih percaya diri menggunakan fitur <i>pivot table</i> .					
Saya ingin belajar lebih dalam mengenai pengolahan data.					
Saya sadar pentingnya data yang bersih dan terstruktur sebelum dianalisis.					
Saya merasa keterampilan saya dalam mengolah dan menyajikan data meningkat setelah mempelajari bab ini.					

Pernyataan	STS	TS	CS	S	SS
Saya melihat manfaat belajar basis data dalam kehidupan sehari-hari atau pekerjaan di masa depan saya.					

Keterangan:

STS (Sangat Tidak Setuju)

TS (Tidak Setuju)

CS (Cukup Setuju)

S (Setuju)

SS (Sangat Setuju)

2. Aktivitas atau materi apa yang paling membantu saya memahami pengolahan data? (Pilihan boleh lebih dari satu yang paling sesuai dengan kondisi.)
 - a. Membuat tabel dan mengisi data secara langsung.
 - b. Menggunakan fungsi-fungsi di *spreadsheet*.
 - c. Menyusun *pivot table*.
 - d. Diskusi dan studi kasus data.
3. Saya merasa kegiatan yang paling menantang dalam bab ini adalah

.....
4. Satu hal yang ingin saya pelajari lebih lanjut dari topik ini adalah

.....
5. Hal yang ingin saya buat setelah mempelajari bab ini adalah

.....



algoritma	: urutan langkah logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah.
API	: singkatan dari <i>application programming interface</i> , adalah sekumpulan aturan, alat, dan protokol yang memungkinkan aplikasi atau sistem perangkat lunak berkomunikasi dan berbagi data atau fungsi dengan aplikasi lain. API bertindak sebagai jembatan atau perantara yang memungkinkan dua sistem untuk berinteraksi tanpa perlu mengetahui detail internal masing-masing.
asisten virtual	: program berbasis kecerdasan artifisial yang dirancang untuk membantu pengguna dalam menyelesaikan tugas melalui perintah suara, teks, atau keduanya.
<i>autonomous weapons</i>	: sistem senjata yang dapat memilih dan menyerang target tanpa campur tangan manusia secara langsung, senjata ini dapat beroperasi sendiri menggunakan kecerdasan Artifisial, sensor, dan algoritma untuk menentukan sasaran dan mengambil tindakan.
bias dataset	: kondisi ketika data yang digunakan untuk melatih model KA tidak seimbang atau cenderung berat sebelah, sehingga hasil dari model KA menjadi tidak akurat.
Canva	: <i>platform</i> desain dan komunikasi visual daring.
<i>clasification</i>	: teknik dalam pembelajaran mesin yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu berdasarkan pola yang telah dipelajari dari data berlabel (kelas yang sudah ditentukan).
Cloud	: penyediaan sumber daya komputasi (server, penyimpanan, jaringan, dan perangkat lunak) melalui internet, memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menggunakannya tanpa perlu memiliki atau mengelola infrastruktur fisik sendiri.
<i>clustering</i>	: teknik pengelompokan data yang mirip satu sama lain ke dalam satu grup (cluster) tanpa label atau kategori awal.
<i>content generation</i>	: proses membuat konten (teks, gambar, video) secara otomatis dengan bantuan kecerdasan artifisial.
dataset	: kumpulan data yang digunakan untuk melatih atau menguji model KA.
<i>debugging</i>	: proses menemukan, menganalisis, dan memperbaiki kesalahan (bug) kode program.
<i>deep fake</i>	: gabungan dari kata “deep learning” dan “fake”, yang merujuk pada teknologi berbasis kecerdasan Artifisial yang digunakan untuk memanipulasi gambar, video, atau suara palsu agar tampak seperti asli.

- deep learning** : dalam konteks berpikir komputasional, *deep learning* adalah cabang dari *machine learning* (pembelajaran mesin) yang menggunakan jaringan saraf tiruan (*artificial neural networks*) dengan banyak lapisan (*layers*) untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah kompleks melalui analisis data dalam jumlah besar.
- Dijkstra** : algoritma Dijkstra adalah algoritma pencarian jalur terpendek dari satu *node* awal ke semua *node* lain atau ke node tujuan tertentu dalam graf berbobot tanpa bobot negatif. Algoritma ini menggunakan pendekatan *greedy* untuk memilih *node* dengan jarak kumulatif terkecil dari *node* awal pada setiap langkah.
- eror** : suatu kondisi yang tidak terduga atau tidak diinginkan yang menyebabkan program atau sistem tidak berfungsi dengan benar atau menghasilkan hasil yang salah.
- etimologi** : cabang ilmu bahasa yang menyelidiki asal-usul kata serta perubahan dalam bentuk dan makna.
- face recognition** : teknologi berbasis kecerdasan artifisial yang digunakan untuk mengenali, mengidentifikasi, atau memverifikasi wajah seseorang dari gambar atau video.
- gawai** : perangkat elektronik atau mekanis kecil yang memiliki fungsi praktis dan khusus.
- generatif** : kemampuan KA untuk membuat sesuatu yang baru (teks, gambar, suara, atau video) berdasarkan pola yang sudah dipelajari.
- graf** : digunakan untuk merepresentasikan hubungan antarobjek atau elemen pada struktur data.
- hoaks** : upaya penipuan atau kebohongan yang disebarkan dengan tujuan untuk menyesatkan, memperdaya, atau memanipulasi orang lain agar mempercayai sesuatu yang tidak benar sebagai kebenaran.
- input-proses-output** : penyajian algoritma dalam bentuk input, proses, dan output yang dapat membantu dalam memahami struktur data dan alurnya.
- KBBI** : merupakan kamus resmi yang diterbitkan oleh Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- koordinat GPS** : Dalam konteks berpikir komputasional, graf, atau navigasi, koordinat GPS (*global positioning system*) adalah sistem representasi lokasi geografis di permukaan bumi menggunakan pasangan angka, yaitu lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*). Koordinat ini digunakan untuk menentukan posisi suatu titik dengan presisi tinggi yang sering diterapkan dalam pemetaan, navigasi, dan pemodelan masalah berbasis lokasi.
- large language model** : model kecerdasan artifisial yang dilatih menggunakan data teks dalam jumlah sangat besar, sehingga mampu mengenali pola, struktur, dan makna dalam bahasa dan merespons input pengguna dalam bentuk teks secara alami.

<i>learning management system</i>	: sering juga disebut Learning Management Platform secara umum adalah perangkat lunak yang dirancang untuk membuat, mendistribusikan, dan mengatur penyampaian materi pembelajaran.
<i>machine learning</i>	: cabang dari KA yang membuat komputer dapat belajar sendiri dari data, lalu memberikan prediksi atau keputusan tanpa harus diprogram secara khusus.
mesin catur KA	: contoh <i>deep blue</i> yang dikembangkan oleh IBM, mengalahkan juara dunia Garry Kasparov tahun 1997.
model KA	: model KA yang sudah dilatih sehingga dapat melakukan tugas tertentu, seperti mengenali gambar, menjawab pertanyaan, dan pengelompokan.
<i>nested if</i>	: struktur logika pemrograman berupa pernyataan if di dalam if lain, digunakan untuk pengambilan keputusan bertingkat.
<i>nested loop</i>	: struktur pengulangan (<i>loop</i>) di dalam <i>loop</i> lain, digunakan untuk mengulang proses yang lebih kompleks.
<i>neural network</i>	: dalam bahasa Indonesia disebut jaringan saraf tiruan, adalah sebuah sistem komputasi yang meniru cara kerja otak manusia dalam memproses informasi.
<i>node (vertex)</i>	: elemen dasar dalam struktur graf yang mewakili suatu entitas atau titik dalam sistem. Node adalah titik-titik individual yang terhubung oleh edge (sisi) untuk menunjukkan hubungan antar entitas. Dalam pemodelan masalah, node sering digunakan untuk merepresentasikan objek, lokasi, atau keadaan tertentu.
perangkat lunak	: aplikasi komputer yang didesain untuk mengerjakan tugas tertentu.
<i>platform</i>	: kerangka kerja yang menyediakan infrastruktur untuk mengembangkan dan menjalankan aplikasi, layanan, atau produk.
posting	: kegiatan mengunggah atau membagikan sesuatu ke internet, biasanya ke media sosial.
<i>prompt</i>	: instruksi atau perintah yang diberikan kepada KA, agar menghasilkan <i>output</i> sesuai yang diharapkan.
<i>prompt engineering</i>	: teknik menyusun <i>prompt</i> (instruksi) untuk memberikan hasil yang lebih tepat dan sesuai kebutuhan.
<i>pseudocode</i>	: cara menuliskan algoritma menggunakan bentuk menyerupai kode pemrograman, tetapi tidak mengikuti aturan kode bahasa pemrograman tertentu.
<i>reskilling</i>	: proses mempelajari keterampilan atau keahlian baru untuk pindah pekerjaan atau peran yang berbeda, biasanya karena pekerjaan lama sudah tergantikan oleh teknologi.

- revolusi industri 4.0** : revolusi Industri 4.0 adalah fase terbaru dari perkembangan industri yang ditandai dengan penggabungan teknologi digital, fisik, dan biologis, serta otomatisasi dan pertukaran data dalam proses produksi.
- scrolling short video*** : aktivitas menggulir atau menggeser terus-menerus video-video pendek berdurasi sangat singkat (15 detik hingga 1 menit) di *platform* media sosial.
- Siri, Alexa, Google Assistant** : contoh-contoh asisten virtual yang menggunakan teknologi kecerdasan artifisial.
- training model*** : proses melatih model ka dengan data agar bisa mengenali pola dan menghasilkan prediksi atau keputusan.
- upskilling*** : proses meningkatkan keterampilan atau keahlian yang sudah dimiliki seseorang agar sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan industri terbaru.
- viral** : istilah yang digunakan ketika sebuah konten (video, gambar, atau postingan) menyebar sangat cepat dan luas di internet, terutama di media sosial.

- AiCI. “Aplikasi AI dalam Kesehatan.” Aplikasi AI dalam Kesehatan. *AICI*, 15 April, 2024. <https://aici-umg.com/article/aplikasi-ai-dalam-kesehatan/>.
- AiCI. “Pekerjaan di Bidang AI: Apa Saja dan Bagaimana?” *AICI*, 11 Juni, 2024. <https://aici-umg.com/article/pekerjaan-ai/>.
- AILitFramework. “Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education (Review draft).” *ailiteracyframework*. <https://ailiteracyframework.org>.
- Anggreni, Sita. “Pelatihan Memaksimalkan Potensi ChatGPT: Teknik PROMPT Engineering dalam Mendukung Kegiatan Organisasi bagi Pemuda JPRMI Jakarta”. *AMMA : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2024.
- Aritonang, T. K. “Pengenalan algoritma pada pembelajaran pemrograman.” *Komputer* 12, no. 3 (2022). 245-257. <https://ifrelresearch.org/index.php/konstanta-widyakarya/article/download/1875/1814/6583>.
- Astuti, Listyanti Dewi, Nafik D. Agustan, dan Pande M. Pramadewi. 2025. “*Modul 2, Pengoperasian, Pengaplikasian, dan Kolaborasi Perangkat Kecerdasan Artifisial*.” Jakarta: Direktorat Jenderal Guru, Tenaga Kependidikan, dan Pendidikan Guru Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2025
- AWS. “Apa Perbedaan Antara Data Terstruktur dan Data Tidak Terstruktur?”. *aws.amazon*. Diakses 14 Juli, 2025. <https://aws.amazon.com/id/compare/the-difference-between-structured-data-and-unstructured-data/>.
- BBC. “What is Computational Thinking? - Introduction to Computational Thinking”.BBC. Diakses 5 Agustus, 2025. <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>.
- Bodnar, George H., and William S. Hopwood. *Accounting Information Systems*. New Jersey: Prentice Hall, 2013.
- Boonstra, Lee. “Prompt engineering.” Google, 2025. https://www.innopreneur.io/wp-content/uploads/2025/04/22365_3_Prompt-Engineering_v7-1.pdf
- Budi, Hermawan Setya. *Pengenalan Dasar SQL*. Sleman: Deepublish, 2021.
- DAIR.AI. “Prompt Engineering Guide.” *Promptingguide*. 2024. <https://www.promptingguide.ai/>
- Das, Udayan, Aubrey Lawson, Chris Mayfield, & Narges Norouzi. *Introduction to Python Programming*. OpenStax, 2024.
- Dermawan, Raja Diky, dan Herdianto. “Meningkatkan Kinerja Output ChatGPT Melalui Teknik Prompt Engineering yang Dapat Dikostumisasi”. *Journal Of Social Science Research* 4, No. 1 (2024). <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.9067>.
- Garcia-Molina, Hector, Jeffry D. Ullman, and Jennifer Widom. *Database systems: The Complete Book. 2nd ed*. New Jersey: Pearson, 2014.
- Google for Education. “Future of the classroom – Emerging Trends in K-12 Education Global Edition.” Google. https://services.google.com/fh/files/misc/future_of_the_classroom_emerging_trends_in_k12_education.pdf?utm_source=web&utm_campaign=FY19-Q2-global-demandgen-website-other-futureoftheclassroom.

- Gunawan, Arie, Sari Ningsih, dan Dhieka A. Lantana. *Pengantar Basis Data*. Malang: Litnus, 2023.
- Halim, W., & Wijaya, R. "Application of Technical and Vocational Education Training (TVET) in the Learning Process of Programming Language Using Online Compiler." *Jurnal Times*, 12, no. 2 (2023). 27–31. <https://doi.org/10.51351/jtm.12.2.2023705>.
- Hermawan, Hellik, dan Dhanar I. Saputra. *Pengantar Multimedia Canggih: Peran AI dalam Produksi Konten Digital*. Banjar: Ruang Karya, 2024.
- History, Lost. "The Grandfather of Artificial Intelligence – the Difference Engine." Diakses 13 Mei, 2025. <https://lost-in-history.com/charles-babbages-difference-engine-the-grandfather-of-ai/>
- IBM. "What Is a NoSQL Database?". IBM. <https://www.ibm.com/think/topics/nosql-databases>.
- Irianto, Aloysius B., dan Clara H. Primasari. 2020. *Belajar Basis Data*. D.I. Yogyakarta: Griya Pustaka Utama, 2020.
- Jia-Hong, Liu, Ren Yang-Fu, Gan Qi Wen, Huang Kui, and Chen Fiona Xiao Yu. "Artificial Intelligence and Pattern Recognition." *Journal of Computer Science & Tecnology* 37, No. 1 (2022) — 39, No. 4 (2024). <https://jcst.ict.ac.cn/article/doi/10.1007/s11390-024-4585-3>
- Khairunnisa, dkk. *MULTIMEDIA : Teori dan Aplikasi dalam Dunia Pendidikan*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- Kuka, Valerii. "Welcome to the Basics Guide to Generative AI and Prompt Engineering!" *Learn Prompting*. 6 Marey, 2025. <https://learnprompting.org/docs/basics/introduction>.
- Kusrini, E. "Implementasi dan Fungsi Algoritma Pengurutan pada Pemrograman Dasar. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer* 4, No. 2 (2019). 56-63. <https://journal.aripi.or.id/index.php/Arjuna/article/download/286/304/1004>.
- Kusumawardani, Sri Suning, dkk. *Panduan Penggunaan Generative Artificial Intelegence (GenAI) pada Pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, 2025.
- Lahiri, Aparna, Kathryn Cormican, and Suzana Sampaio. "Design thinking: From products to projects". *Procedia Computer Science* 181, (2021). 141-148. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.114>.
- Li, Daniel. "AI dan Pekerjaan Masa Depan: Meningkatkan Keterampilan Tenaga Kerja di Era AI". *Unite Ai*. 2023. <https://unite.ai/id/ai-dan-masa-depan-pekerjaan-yang-meningkatkan-keterampilan-tenaga-kerja-di-era-ai/>.
- Li, Ze-Nian, and Mark S. Drew. *Fundamentals of Multimedia*. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004.
- Lubis, Adyanata. *Basis Data Dasar*. Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- Maesaroh Siti, dkk. *Bahasa Pemrograman Python*. Serang: Sada Kurnia Pustaka, 2024.
- Manurung, H., & Jaya, E. "Pengantar algoritma dan pemrograman." *Jurnal Teknologi dan Komputer (TIKA)* 1, no. 1 (2022). 1-15. <https://jurnal.umuslim.ac.id/index.php/tika/article/download/368/240>.
- McLeod, Raymond, and George P. Schell. *Management Information Systems*. New jersey: Pearson/ Prentice Hall, 2004.
- Microsoft. "What is a Distributed Availability Group - SQL Server Always On." *Learn Microsoft*. <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/database-engine/availability-groups/windows/distributed-availability-groups?view=sql-server-ver17>

- Miller, John H., and Scott E. Page. *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*. Princeton: Princeton University Press, 2009.
- Minet, Alice. "Design thinking in physical and virtual environments: Conceptual foundations, qualitative analysis, and practical implications". *Technological Forecasting and Social Change* 207 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123596>.
- Nick. (2017). OnlineGDB. <https://www.onlinegdb.com/blog/introducing-python-debugger-mode-with-pdb-console/>
- Pebriani, Sarah Rizki. "Implementasi dan Fungsi Algoritma Pemrograman pada Kehidupan Sehari-hari." *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika* 1, No. 6 (2023). 21-32. <https://journal.aripi.or.id/index.php/Arjuna/article/download/286/304/1004>
- Permana, Kurniawan E., dan Mochamad K. Sophan. *Basis Data Dasar-Dasar Perintah SQL*. Malang: Litnus, 2022.
- Rachbini, Widarto, Tiolina Evi, dan Suyanto. *Pengenalan ChatGPT: Tips dan Trik bagi Pemula*. Serang: CV AA Rizky, 2023.
- Rahmat, Hanif. "Tipe-tipe Data." *amazonaws*, 15 Oktober, 2024. https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/1231942_56685789500f446bb6892af240010ed6.html.
- Regulation (Eu) 2024/1689 Of The European Parliament And Of The Council about laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations. 2024. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- Retnoningsih Endang. "Algoritma Pengurutan Data (Sorting) dengan Metode Insertion Sort dan Selection Sort." *Information Management For Educators And Professionals* 3 No. 1 (2018). 95 - 106. <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/IMBI/article/view/1060>
- Rismani, Shalaleh, and AJung Moon. "What does It Mean To Be a Responsible AI Practitioner: An Ontology Of Roles And Skills." *arXiv:2205.03946* (2023). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.03946>.
- Rowley, Jennifer. "The Wisdom Hierarchy: Representations of the DIKW Hierarchy." *Sage Journal* 33, no. 2 (2007). <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0165551506070706>.
- Russell, Stuart J., and Peter Norvig. *Artificial intelligence: A Modern Approach Forth Edition*. New Jersey: Pearson Education Inc., 2021
- S., Sridhar. "A Brief Introduction to State of the Art Databases." *Chadura* (blog). 26 November, 2024. <https://chadura.com/blogs/a-brief-introduction-to-databases/>.
- Senge, Peter M. *The Fifth Discipline : The Art and Practice of the Learning Organization*. New York City: Doubleday/Currency, 1990.
- Setiani, Tia Dwi. "Kuasai Computational Thinking, Skill Penting Era Digital." *Dicoding* (blog). 26 November, 2022. <https://www.dicoding.com/blog/kuasai-computational-thinking-skill-penting-era-digital/>.
- Shannon, Claude E. "Programming a Computer for Playing Chess." *Philosophical Magazine* 41, no. 314 (1950), 256-275. <https://www.pi.infn.it/~carosi/chess/shannon.txt>
- Shashkevich, Alex. "Stanford Researcher Examines Earliest Concepts of Artificial Intelligence, Robots in Ancient Myths". *Standfor Report*. <https://news.stanford.edu/stories/2019/02/ancient-myths-reveal-early-fantasies-artificial-life/>
- Sofyan, Amir Fatah, dan Agus Purwanto. *Digital Multimedia: Animasi, Sound Editing, & Video Editing: Contoh Kasus dengan Adobe After Effects, Adobe Soundbooth, dan Adobe Premiere Pro*. 1st ed. Yogyakarta: Andi, 2020.

Sudirman, Teddy M. *Videografi: Teori dan Praktek*. Indramayu, Indonesia: Penerbit Adab, 2024.

Thangalakshmi and Dr K Sivasami "Machine Learning Methods for Marine Systems." IJESCE 1177, no. 1 (2021). <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/1177/1/012002>

Undang-undang (UU) Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, Peraturan Perundang-undangan. 2014.

Vaughan, Tay. *Multimedia: Making It Work, Eighth Edition*. New York: McGraw-Hill Education, 2010.

A

Algoritma iv, 4, 5, 10, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
27, 289, 290, 291, 293, 294
API 18, 19, 21, 23, 289, 297
Asisten Virtual 105, 107, 289, 292
Autonomus Weapons 297

B

Bias Dataset 166, 297

C

Canva vii, viii, ix, 173, 207, 209, 210, 211, 212,
214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223,
225, 289, 297
Clasification 297
Cloud 183, 228, 239, 249, 289, 297
Clustering vii, 62, 179, 297
Content Generation 164, 297

D

Dataset 165, 166, 297
Debugging v, 89, 297
Deep Fake 289
Deep Learning 20, 120, 126, 127, 289, 290
Dijkstra 17, 20, 290, 297

E

Error 89, 90, 297
Etimologi 297

F

Face Recognition 113, 297

G

Gawai 297
Generatif 297
Google Assistant , 298
Graf 19, 297

H

Hoaks 297

I

Input-Proses-Output 34, 297

K

KBBI 245, 250, 290, 297
Koordinat Gps 297

L

Large Language Model 297
Learning Management System 223, 256, 297

M

Machine Learning vii, 58, 120, 296, 297
Mesin Catur KA 297
Model KA 149, 152, 162, 297

N

Nested If 297
Nested Loop 48, 297
Neural Network 297
Node (Vertex) 297

P

Perangkat Lunak 236, 297, 299, 302, 304
Platform 291, 297
Posting 297

Prompt vi, 71, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150,
151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159,
160, 161, 164, 177, 190, 293, 294, 297, 298

Prompt Engineering vi, 143, 144, 147, 293, 294,
298

R

Reskilling 298

Revolusi Industri 4.0 298, 304

S

Scrolling Short Video 298

Siri, Alexa, Google Assistant 113, 131, 292, 131,
150, 298

T

Training Model 162, 298

U

Upskilling 298

V

Viral 298

Dela Chaerani

Email : delachaerani@gmail.com
Instansi : SMKN 1 Kota Bekasi
Alamat Instansi : Jalan Bintara VIII No. 2, Bekasi Barat
Bidang Keahlian : Sistem Informasi, Psikologi Organisasi



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Guru Produktif Rekayasa Perangkat Lunak SMKN 1 Kota Bekasi (2011-sekarang)
2. Pengajar pelatihan Koding dan Kecerdasan Artifisial, 2025.
3. Script writer video PT. Bukomi Creative Media 2024-sekarang.

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Manajemen Informatika, Universitas Komputer Indonesia, Program Sarjana S1, 2005.
2. Sistem Informasi, STMIK LIKMI, Program Magister S2, 2019.
3. Psikologi Industri & Organisasi, Universitas Gunadarma, Program Magister S2, 2024.

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Siswa Informatika, untuk SMA/MA kelas XII, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2022.
2. Buku Guru Informatika, untuk SMA/MA kelas XII, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2022.

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Digital Literacy in the 21st Century Classroom: Bridging the Gap Between Technology Integration and Student Engagement. Global International Journal of Innovative Research. 2. 2104-2116. 10.59613/global.v2i9.303.2024.

Bambang Subeno

Email : bambang.subeno.if@gmail.com
Instansi : Telkom University
Alamat Instansi : Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu Bandung
Bidang Keahlian : Informatika, Data Science, Rekayasa
Perangkat Lunak



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Dosen Telkom University (2023 –Sekarang)
2. Dosen STMIK Jabar – Bandung (2009 –2023)
3. Tim Penyusun Modul Ajar Informatika (2022-2023)
4. Trainer Peralatan TIK – Dirjend SMP (2020 –2022)
5. Java Programmer PT Abadi Capital Nusantara (2020)
6. Lead and Java, Laravel Programmer PT. Greenlab Group (2018 –2024)
7. Lead and Backend Java Programmer PT Kirana Tama Teknologi (2017)
8. Backend Java Programmer Walden Global Services (WGS) (2017–2019)
9. Backend Java Programmer - PT. Kencana Indosystech Mandiri (2017)
10. Backend Java Programmer - PT. Dawang Lestari Indah (2015-2016)
11. Lead and Delphi Programmer - PT. Mediatama Strategi Cipta (MSC) (2009-2013) 12.(2011-2018).

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S1 - STMIK Jabar – Teknik Informatika (2001-2005)
2. S2 - Universitas Diponegoro (UNDIP) – Sistem Informasi (2015-2017)
3. S3 - Universitas Indonesia (UI) – Ilmu Komputer (2021- Sekarang)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Modul Ajar Algoritma dan Pemrograman Unplugged Fase E (2022)
2. Modul Ajar Sistem Komputer Unplugged Fase D (2022)
3. Buku Informatika untuk Siswa Kelas VIII edisi revisi(2024)
4. Buku Informatika untuk Guru Kelas VIII edisi revisi (2024)
5. Buku Informatika Kelas VII, VIII, IX – Penerbit Erlangga

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Modal Usaha Kelompok Tani Dengan Metode Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (FMCDM)(2022)
2. Optimisation towards Latent Dirichlet Allocation: Its Topic Number and Collapsed Gibbs Sampling Inference Process(2018)
3. Optimatation number of topic corpus Latent Dirichlet Allocation (LDA) (2017)
4. Identifikasi Profil Ketersediaan Sumber Daya Manusia Kesehatan (Sdmk) Berbasis Analisa Cluster(2016).

Budi Rahayu

Email : budirahayu80@guru.sma.belajar.id
Instansi : SMAN 1 Indramayu
Alamat Instansi : Jl.Sukarno Hatta No. 2 Indramayu
Bidang Keahlian : Informatika, Koding dan Kecerdasan Artifisial



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Guru Informatika di SMA Negeri 1 Indramayu
2. Ketua Umum Federasi Guru TIK dan KKPI /Informatika Nasional (FGTIKKNAS)
3. Instruktur Nasional Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru TIK Dalam Implementasi Kurikulum 2013 Jenjang SMP/SMA/SMK
4. Instruktur Nasional Program Guru Pembelajar Guru Mapel TIK
5. Tim Pengembang Kurikulum Pancawaluya Dinas Pendidikan Provinsi JawaBarat
6. Komisi Penilai Pada Kegiatan Anugrah TIK Untuk Pendidikan Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat 7.
7. Pendidikan Guru Penggerak Angkatan 7
8. Pengajar Praktik Guru Penggerak Angkatan 11
9. Tim Pengembangan Panduan Pembelajaran dan Modul Ajar Informatika berbasis Artificial Intelligence (AI)
10. Narasumber Bimtek Informatika SMP 2024
11. Narasumber Training of Trainer (ToT) Calon Pengajar Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial untuk Guru Pendidikan Dasar dan Menengah
12. Tim Penyusun Naskah Akademik Koding dan Kecerdasan Artifisial Pada Pendidikan Dasar dan Menengah 2025
13. Penyusun Capaian Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial Pada Pendidikan Dasar dan Menengah 2025
14. Penyusun Panduan Mata Pelajaran Informatika pada Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah2024
15. Fasilitator Implementasi Koding dan KA Direktorat Sekolah Menengah Atas, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah 2025

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Teknik Informatika(2004)
2. Sistem Informasi (2015)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Explore Koding dan Kecerdasan Artifisial Kelas X, XI, XII Penerbit Erlangga (2025)

Asep Wahyudin

Email : away@upi.edu

Instansi : Universitas Pendidikan Indonesia

Alamat Instansi : Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

Bidang Keahlian : Information System, Software Engineering, IT for Management, IS/IT Strategic Plan, Information Management, IS/IT Audit, IS/IT Governance, Business Process Management, Human Computer Interaction.



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Kepala KBK Software Engineering and Information Management Laboratory, Program Studi Ilmu Komputer UPI, 2021-Sekarang
2. Auditor Mutu Internal UPI, 2025-sekarang
3. Dosen Tetap Program S1 Studi Ilmu Komputer, 2006-sekarang
4. Dosen Tetap Program Studi S2 Pendidikan Ilmu Komputer, 2006-sekarang
5. Dosen Tamu Program Studi S3 Manajemen pada KBK Manajemen Sistem Informasi
6. Tim Pengembang Kurikulum Universitas Pendidikan Indonesia, 2021-2024
7. Tim Perumus capaian pembelajaran mata pelajaran Informatika, Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, 2023-2024
8. Tim Perumus capaian pembelajaran mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial, Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, 2023-2024
9. Asesor Lembaga Akreditasi Mandiri (LAM) INFOKOM, 2022-sekarang
10. Kepala Divisi Pengembangan Sistem Informasi pada Direktorat TIK UPI, 2007-2019

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, Program Doktor S3, 2019
2. Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung, Program Magister S2, 2005
3. Sistem Informasi, STMIK Bandung, Program Sarjana S1, 2000.

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim, untuk SMK/MAK Kelas X, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2023
2. Informatika, untuk SMK/MAK Kelas X, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2023
3. Otomasi Perkantoran, Program Studi Manajemen Perkantoran S2 UPI, 2022
4. Modul Penerapan HOTS Dan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Dalam Pembelajaran Informatika, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kemendikbudristek, 2023-2024
5. Modul Modul Keilmuan Informatika, Literasi Digital, dan Berpikir Komputasional Dalam Pembelajaran Informatika, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kemendikbudristek, 2023-2024

6. Pedoman Program Penguatan Profesional Kependidikan (P3K) Universitas Pendidikan Indonesia
7. Pedoman Pengembangan Kurikulum Program Studi di Lingkungan Universitas Pendidikan Indonesia
8. Panduan Pengakuan Pengalaman Belajar Mahasiswa Dalam Implementasi MBKM, Universitas Pendidikan Indonesia

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. The Development and Effectiveness of Business Strategy Model with A Partnership Approach for Growing Entrepreneurship, The 5th Global Conference on Business, Management and Entrepreneurship 2021
2. Virtual collaboration strategic planning process using balanced scorecard and critical success factors, Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC), 2020
3. Strategic Alignment Maturity Level Model Using Drivers of Change in a Business Environment, The 6th International Conference on Science in Information Technology (ICSITech), 2020
4. The use of SMART and WebGIS visualization methods in recommending regions that require clean water supply, Journal of Engineering Science and Technology, 2020
5. Collaborative Information System Monitoring and Evaluation Tools Model, The 6th International Conference on Science in Information Technology (ICSITech), 2020
6. A preliminary phase on anatomizing multiple sensitive attribute by determining main sensitive attribute, Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC), 2020
7. Business-information systems strategic alignment readiness maturity level: Corporate and business-technology driver perspective, Journal of Engineering Science and Technology, 2019
8. A Collaborative Process Scheme in Strategic Information Systems Planning, Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC), 2018
9. The use of scale invariant feature transform (SIFT) algorithms to identification garbage images based on product label, 3rd international conference on science in information technology (ICSITech), 2017
10. Research Classification in SISP Development A Critical Review, International Conference on Science in Information Technology, 2015

Leli Alhapip

Email : leli.alhapip@brin.go.id
Instansi : Badan Riset dan Inovasi Nasional
Alamat Instansi : Jl. MH Thamrin No. 8 Jakarta Pusat
Bidang Keahlian : Pendidikan Teknik Elektro, Teknologi Informasi,
Ilmu Komputer



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Analis Kebijakan pada Badan Riset dan Inovasi Nasional, 2024 –sekarang.
2. Perekayasa pada Badan Riset dan Inovasi Nasional, 2022 –2024.
3. Perekayasa pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2019– 2022.
4. Perekayasa pada Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2014 –2019

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, Program Doktorat S3, 2021 –sekarang.
2. Teknologi Informasi, Universitas Gadjah Mada, Program Magister S2, 2016 –2017.
3. Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Indonesia, Program Sarjana S1, 1998 – 2002.

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Kajian Akademik Kurikulum Merdeka, 2024
2. Model Peningkatan Kompetensi Guru Melalui Program Peningkatan Kompetensi Guru
3. Informatika SMA Fase E, 2023
4. Strategi Implementasi Kurikulum Merdeka pada Satuan Pendidikan, 2023
5. Kajian Akademik Kurikulum untuk Pemulihan Pembelajaran, 2022
6. Panduan Pembelajaran dan Asesmen, 2022
7. Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum 2013, 2022
8. Naskah Rekomendasi Kebijakan Pembangunan Manusia Indonesia 2045
9. Masukan Background Studies RPJPN 2025–2045: Aspek Agama, Pendidikan, dan Kebudayaan, 2022

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Model pembelajaran efektif untuk sekolah dasar (SD) di Era digital 5.0 (studi kasus pada masa pandemic), 2021
2. Pengembangan Spektrum Keahlian dan Kurikulum Adaptif SMK Berbasis Revolusi Industri 4.0, 2020
3. Model Penyelenggaraan Sistem Kredit Semester di SMA/MA Berbasis Blended Learning sebagai Inovasi Kurikulum Diversifikasi, 2019
4. Analisis Komparatif dan Eksperimen Perangkat Lunak Kolaborasi Daring untuk Pengembangan Dokumen Publik pada Instansi Pemerintah di Indonesia, 2017

Informasi Lain dari Penulis/Penelaah/Illustrator/Editor:

(<https://scholar.google.com/citations?user=rGZHoYAAAAJ&hl=id>)

RA Jazilatul Andini

Email : heloo.jila@gmail.com

Instansi : Mandiri

Alamat Instansi : Lamongan

Bidang Keahlian : Ilustrator



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Admin di PT. Getei Teknologi Utama Surabaya 2014 - 2020
2. Freelance Ilustrator 2020 - Sekarang

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. SMK Idhotun Nasyi'in Lamongan, 2011

Judul Buku yang Diilustrasikan (10 Tahun Terakhir):

1. Apa Yang Harus Lulu Lakukan, Paudpedia 2023
2. Tari Bantengan Mada, Paudpedia 2023
3. Satu, Dua, Tiga, Tarik!, Badan Bahasa Kemendikbud 2023
4. Cingciripit, Badan Bahasa Kemendikbud 2023
5. Festival Bandeng Kawak, Balai Bahasa Jawa Timur 2023
6. Kerupuk Puli Mak Sri, Balai Bahasa Jawa Timur 2023
7. Jaran Kepang Blarak, Balai Bahasa Jawa Timur 2023
8. Tongklek Anak Jati, Balai Bahasa Jawa Timur 2023
9. Tradisi Takiran, Balai Bahasa Jawa Tengah 2023
10. Si Lalampa Toboli, Balai Bahasa Sulawesi Tengah 2023
11. Kebekolo, Badan Bahasa Kemendikbud 2024
12. Awas, Arya!, Badan Bahasa Kemendikbud 2024
13. Bahasa Inggris Tingkat Lanjut kelas XI, Sibi Kemendikdasmen 2024
14. Ekonomi kelas XI, Sibi Kemendikdasmen 2024

Informasi Lain dari Ilustrator:

Tautan sosial media : <https://www.instagram.com/jazilandini>

Yukharima Minna Budyahir

Email : yukha.budyahir@gmail.com
Bidang Keahlian : Menulis dan Menyunting
Sertifikat Editor Buku : BNSP/58110 26412 0 0001625 2020



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2015 –Sekarang : Editor Lepas di Berbagai Penerbit Swasta di Indonesia.
2. 2021–sekarang : Editor Lepas di Pusat Perbukuan, Kemendikdasmen.

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S-1 Sastra Prancis, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Padjadjaran.

Buku yang Pernah Disunting (3 Tahun Terakhir)

1. 2022 Buku Siswa dan Buku Panduan Guru *Pendidikan Pancasila Kelas V*, Pusbuk – Kemendikbudristek
2. 2023 Buku Siswa *Dasar-Dasar Layanan Kesehatan untuk SMK/MAK Kelas X Semester 2*, Pusbuk – Kemendikbudristek
3. 2023 Buku Panduan Guru *Dasar-Dasar Layanan Kesehatan untuk SMK/MAK Kelas X*, Pusbuk – Kemendikbudristek
4. 2023 Buku Siswa dan Buku Panduan Guru *Dasar-dasar Usaha Pertanian Terpadu Kelas X*, Pusbuk – Kemendikbudristek
5. 2024 Buku Guru dan Buku Siswa *Dasar-Dasar Tenaga Keperawatan dan Caregiver Kelas XI*, Pusbuk – Kemendikbudristek
6. 2024 Buku Panduan Guru *Seni Rupa Kelas I, II, IV, dan V*, Pusbuk – Kemendikbudristek
7. 2024 Panduan Guru *Pendidikan Khusus Sensori Motorik*, Pusbuk – Kemendikbudristek
8. 2024 Buku Siswa dan Buku Panduan Guru *PJOK Kelas XI*, Pusbuk – Kemendikbudristek

Nadia Mahatmi

Email : nmahatmi@gmail.com
Instansi : Universitas Multimedia Nusantara
Alamat Instansi : Jalan Scientia Boulevard Gading, Curug
Sangereng, Serpong, Kabupaten Tangerang,
Banten 15810
Bidang Keahlian : Desain Komunikasi Visual



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2015 – 2017 Dosen tidak tetap Desain Komunikasi Visual di Telkom University Bandung
2. 2017 – sekarang Dosen tetap di Desain Komunikasi Visual di Universitas Multimedia Nusantara Tangerang

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. 2012 – 2015 Magister Desain, Institut Teknologi Bandung
2. 2005 – 2009 Desain Komunikasi Visual, Institut Teknologi Bandung

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Mahatmi, N., & Medyasepti, F. (2024). Perancangan website penunjang bahan pelengkap study tour siswa sekolah menengah di Museum Bank Indonesia. *GESTALT: Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 6(1), 23–32.
2. Oei, B. M. W., & Mahatmi, N. (2024). Perancangan kampanye sosial mengenai romantisasi penyakit mental pada usia 17–25 tahun. *de-lite: Journal of Visual Communication Design Study & Practice*, 4(1), 65–76.
3. Puspita, T. A., & Mahatmi, N. (2024). Perancangan buku aktivitas Museum BRI untuk siswa sekolah dasar. *IMATYPE: Journal of Graphic Design Studies*, 3(2), 69–77.
4. Efrata, J. D., & Mahatmi, N. (2023). Designing augmented reality application about legendary paintings in Indonesia for Gen Z. In *Proceedings of the International Conference of Innovation in Media and Visual Design (IMDES)*.
5. Mahatmi, N. (2023). Board game design to learn about user persona in entrepreneurship programme in Kurikulum Merdeka. In *Proceedings of the International Conference of Innovation in Media and Visual Design*.
6. Santoso, C. V., & Mahatmi, N. (2023). Emotion recognition board game design for adolescent. In *Proceedings of the International Conference of Innovation in Media and Visual Design*.
7. Mediana, F., & Mahatmi, N. (2023). Perancangan board game mengenai sunk cost fallacy dalam hubungan asmara untuk umur 20–25 tahun. In *Prosiding Konferensi Mahasiswa Desain Komunikasi Visual (KOMA DKV)*, 4, 327–335.
8. Mahatmi, N., & Singgih, P. M. R. (2021). Ujicoba buklet aktivitas Museum Bank Indonesia untuk siswa sekolah menengah. *Jurnal Strategi Desain dan Inovasi Sosial*, 3(1), 15–28.

Informasi Lain:

Google Scholar



Handini Noorkasih

Email : handini.nk@gmail.com
Alamat Instansi : Bekasi
Bidang Keahlian : Desain Grafis, Desain Editorial, Ilustrasi



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Graphic Designer – Freelance (2019–saat ini)
2. Senior Graphic Designer – Kwik Kian Gie School of Business (2016-2019)
3. Graphic Designer – Kotak Imaji Creative Studio (2015-2016)
4. Graphic Designer – Cosmogirl Magazine (2014)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S1 Desain Komunikasi Visual, Sekolah Tinggi Media Komunikasi Trisakti (2009-2013)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Agribisnis Perbenihan Tanaman Kelas XI-XII (2024)
2. Panduan Guru Pengembangan Persepsi Bunyi dan Irama bagi Peserta Didik dengan Hambatan Pendengaran untuk SDLB, SMPLB, dan SMALB (2024)
3. Novel Jenjang D: Hilangnya Bola Meriam Jepang (2024)
4. Panduan Guru Seni Teater Kelas V (2024)
5. Panduan Guru Seni Teater Kelas II (2024)
6. Novel Jenjang D: Gena dan Dunia Gero (2023)
7. Panduan Pendidik Membaca Tanpa Air Mata (2023)
8. Dasar-Dasar Busana untuk SMK/MAK Kelas X (2023)
9. Dasar-Dasar Teknik Elektronika untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1 dan 2 (2022)
10. Panduan Guru Pendidikan Khusus bagi Peserta Didik Disabilitas Fisik Disertai Hambatan Intelektual untuk SDLB, SMPLB, dan SMALB (2022)
11. Ilustrasi dan Desain Layout beberapa Buku Kurikulum Kemendikbud (2013)

Informasi Lain dari Desainer:

behance.net/handinink