

PERENCANAAN PEMBELAJARAN MENDALAM (DEEP LEARNING)

Materi: Algoritma, Flowchart, dan Konsep Graf (Unplugged Coding)

Nama Guru	Tio Bahtiar S.Pd.	Mata Pelajaran	Koding dan Kecerdasan Artifisial
Nama Sekolah	SMK Muhammadiyah 1 Cilacap	Fase / Kelas / Sem.	Fase E / Kelas X / Ganjil
Alokasi Waktu	2 JP (2 x 45 Menit)	Moda Pembelajaran	Tatap Muka (Unplugged / Tanpa Komputer)

1. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN DAN KARAKTERISTIK BELAJAR

Aspek Identifikasi	Deskripsi Hasil Analisis Mendalam
a. Kesiapan Peserta Didik (Prinsip Mindful)	Mayoritas peserta didik telah memahami konsep memecah masalah (dekomposisi) dari pertemuan sebelumnya. Mengingat keterbatasan akses komputer dan Wi-Fi di rumah, pembelajaran kali ini akan menerapkan simulasi algoritma dan graf secara fisik (Unplugged) menggunakan peta buatan sendiri di atas kertas plano dan permainan peran agar semua siswa tetap bisa memodelkan konsep sistematis tanpa perangkat lunak.
b. Karakteristik Materi Pelajaran (Prinsip Meaningful)	Materi algoritma (langkah sistematis) dan Graf (mencari rute tercepat) sangat dekat dengan keseharian siswa, seperti saat menggunakan navigasi peta jalan (Google Maps) atau logika kerja kurir pengiriman paket di kota Cilacap. Hal ini meningkatkan relevansi dan motivasi belajar siswa.

Aspek Identifikasi	Deskripsi Hasil Analisis Mendalam
c. Dimensi Profil Lulusan	● Penalaran Kritis: Mengevaluasi rute dan bobot (jarak/waktu) untuk menemukan solusi paling efisien. ● Kemandirian: Mampu menyusun langkah algoritma dan regulasi diri saat menemui jalan buntu. ● Kolaborasi: Berkolaborasi mensimulasikan jaringan graf dan rute bersama kelompok.

2. DESAIN PEMBELAJARAN

- **a. Capaian Pembelajaran:** Menerapkan berpikir komputasional untuk memecahkan permasalahan sehari-hari yang kompleks.
- **b. Topik Pembelajaran Kontekstual:** "Sang Kurir Ahli: Merancang Algoritma dan Menemukan Rute Tercepat Menggunakan Konsep Graf."
- **c. Integrasi Lintas Disiplin Ilmu yang Relevan:**
 - *Matematika:* Kalkulasi bobot/jarak antar titik.
 - *Geografi/IPAS:* Tata ruang wilayah dan pemetaan denah lokasi.
- **d. Tujuan Pembelajaran:**
 1. Peserta didik mampu menyusun algoritma solusi yang sistematis untuk masalah sehari-hari.
 2. Peserta didik mampu mensimulasikan penyelesaian masalah rute tercepat menggunakan prinsip graf dan bobot.
- **e. Kerangka Pembelajaran Mendalam:**
 - **Praktis Pedagogis:** Model *Project-Based Learning* (PjBL) skala kecil yang disimulasikan sebagai *board game* (permainan papan) Unplugged Coding.
 - **Kemitraan Pembelajaran:** Menjadikan petugas tata usaha (pengantar surat sekolah) atau observasi kurir paket lokal di sekitar sekolah sebagai referensi masalah nyata.
 - **Pemanfaatan Digital:** Guru memproyeksikan cuplikan video animasi Google Maps bekerja (jika memungkinkan), sementara siswa mempraktikkan logikanya di dunia nyata menggunakan kertas, spidol, dan kancing/pin sebagai *Node* (Titik).

3. PENGALAMAN BELAJAR

A. KEGIATAN AWAL (Durasi: 15 Menit) — Prinsip: Mindful & Joyful Learning

1. Guru mengucapkan salam, menyapa siswa, mengecek kehadiran, dan mengajak berdoa bersama untuk menumbuhkan fokus belajar.
2. Menyanyikan lagu wajib nasional untuk menanamkan rasa cinta tanah air.
3. Guru mengingatkan keyakinan kelas (berani berpendapat, menghargai kerja tim).

4. **Apersepsi Guru:** *"Minggu lalu kita sudah belajar menemukan akar masalah. Sekarang, pertanyaannya adalah bagaimana cara kita menyusun langkah untuk menyelesaikan masalah tersebut agar tidak bingung? Pernahkah kalian memakai aplikasi peta untuk mencari jalan terpendek ke suatu tempat? Bagaimana aplikasi itu tahu jalan mana yang paling cepat padahal ia tidak punya mata? Hari ini kita akan membongkar rahasia di baliknya dengan belajar Algoritma dan Graf!"*
5. Guru menyampaikan Tujuan Pembelajaran.

B. KEGIATAN INTI (Durasi: 60 Menit) — Pengalaman Belajar Deep Learning

Fase 1: MEMAHAMI (Prinsip Pembelajaran: Meaningful Learning)

- **Pengetahuan Esensial:** Guru menjelaskan konsep Algoritma (urutan langkah logis) dan bentuk visualnya berupa *Flowchart*. Selanjutnya, guru mengenalkan Graf (Jaringan titik/Node yang dihubungkan dengan garis/Edge yang memiliki nilai/Weight).
- **Pengetahuan Aplikatif:** Guru mencontohkan flowchart membuat kopi dan cara memetakan ruang kelas menjadi sebuah Graf (misal: Meja Guru adalah Node A, Meja Siswa adalah Node B, jarak meterannya adalah Weight).
- **Pengetahuan Nilai & Karakter:** Berpikir taktis, menghargai efisiensi waktu dan tenaga dalam bekerja.
- **Pertanyaan Pemantik:** *"Jika kalian diminta mengirim barang ke 5 rumah yang berbeda di Cilacap, apakah kalian akan asal berangkat saja? Apa akibatnya jika kita tidak merencanakan rute (algoritma) sebelum berangkat?"*
- **Checking Understanding:** *"Coba sebutkan 3 langkah algoritma sederhana saat kalian menyalakan motor di pagi hari!"*

Fase 2: MENGAPLIKASIKAN (Prinsip Pembelajaran: Joyful Learning)

Siswa bekerja dalam sintaks PjBL-Unplugged:

1. **Menentukan Pertanyaan Mendasar:** Guru memberikan misi "Kurir Paket". Siswa harus mengantar 3 paket dari Kantor Pos (Node A) ke tiga sekolah berbeda di denah dengan jarak (bobot) yang bervariasi.
 2. **Mendesain Perencanaan Proyek:** Siswa dibagi menjadi kelompok. Setiap kelompok mendapatkan Kertas Plano, spidol warna, dan LKPD. Mereka mulai menggambar peta wilayah fiktif dan mengubahnya menjadi graf (menggambar lingkaran/Node dan garis/Edge beserta angkanya).
 3. **Menyusun Jadwal (Algoritma/Flowchart):** Sebelum mencari rute, siswa harus menyusun langkah (Algoritma/Flowchart) di kertas, misal: [Mulai] -> [Ambil Paket] -> [Cek Rute] -> [Pilih Jarak Terpendek] -> [Antar].
 4. **Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek:** Guru berkeliling saat siswa menghitung dan mencari jalur total dengan bobot (angka/jarak) paling kecil agar bensin kurir tidak habis.
 5. **Menguji Hasil (Simulasi):** Siswa mempresentasikan jalur yang mereka pilih. Kelompok lain boleh menyanggah jika menemukan rute yang bobot angkanya lebih kecil (lebih cepat).
- **Pertanyaan Pemantik:** *"Bagaimana jika tiba-tiba satu jalan utama (Edge) ditutup karena ada perbaikan jalan? Apa yang akan dilakukan pada graf buatan kalian?"*
 - **Media Pembelajaran:** Kertas Plano, spidol, *sticky notes* (untuk simbol flowchart).

- **Manfaat Praktis:** Melatih siswa untuk selalu bekerja terencana, sangat berguna untuk efisiensi pekerjaan apa pun kelak (logistik, manufaktur, maupun IT).

Fase 3: MEREKLEKSIKAN (Prinsip Pembelajaran: Mindful Learning)

- Siswa meninjau ulang *flowchart* dan perhitungan graf mereka secara individu. Mereka mengisi lembar regulasi diri.
- **Pertanyaan Pemantik:** "Apakah saat mencari rute tercepat tadi kalian sempat mengalami jalan buntu atau salah hitung? Jika ya, bagaimana caramu mengoreksi kesalahan tersebut agar tidak frustrasi?"

C. KEGIATAN PENUTUP (Durasi: 15 Menit) — Prinsip: Joyful Learning

1. Guru memberikan umpan balik atas karya peta Graf yang telah dibuat masing-masing kelompok.
2. Menyimpulkan bersama bahwa Kecerdasan Artifisial pada aplikasi peta bekerja dengan cara yang sama seperti yang mereka lakukan, hanya saja menghitung jutaan rute dalam satu detik menggunakan komputer.
3. Memberikan apresiasi kepada kelompok yang menemukan "Rute Paling Cerdas".
4. Siswa mencatat rencana pembelajaran selanjutnya (Tantangan Koding Visual / Block Programming).
5. Berdoa dan diakhiri dengan salam hangat.

4. ASESMEN

a. Asesmen Awal Pembelajaran (Kesiapan Belajar)

Soal 1: Jelaskan kepada seseorang yang tidak tahu jalan, rute dari gerbang sekolah kita menuju ke ruang kelas kalian menggunakan langkah 1, 2, 3 yang berurutan!

Soal 2: Jika ada dua jalan menuju pasar, jalan A jaraknya 2 km tapi macet, jalan B jaraknya 3 km tapi lancar. Manakah yang kalian pilih? Mengapa?

Soal 3: Apa yang terlintas di pikiranmu saat mendengar kata "Algoritma"?

b. Asesmen Proses Pembelajaran (Catatan Anekdotal)

No	Tanggal	Nama Siswa	Peristiwa / Perilaku yang Diamati	Dimensi Profil	Tindak Lanjut
1	...	...	Siswa berhasil membuktikan	Penalaran	Diberikan

N o	Tanggal	Nama Siswa	Peristiwa / Perilaku yang Diamati	Dimensi Profil	Tindak Lanjut
			kepada teman sekelompoknya bahwa jalur zig-zag ternyata total bobotnya lebih kecil daripada jalur lurus.	Kritis	pujian atas ketelitian matematis.
2	...	...	Siswa kebingungan menggambar simbol belah ketupat (Decision) pada Flowchart, namun berusaha mencari jawabannya di buku teks.	Kemandirian	Diberikan bimbingan ringan tanpa intervensi penuh.

c. Asesmen Akhir Pembelajaran (Rubrik Penilaian Deskriptif)

Indikator Penilaian	Berkembang (B)	Cakap (C)	Mahir (M)
Penalaran Kritis (Menyusun rute tercepat dan memahami Graf)	Siswa dapat menggambar Graf, namun masih salah dalam menghitung total bobot sehingga gagal menemukan rute tercepat.	Siswa mampu menggambar Graf dan menghitung total bobot dengan benar, serta berhasil menemukan rute yang optimal.	Siswa sangat tajam menganalisis berbagai alternatif rute, menemukan rute terpendek dengan akurat, dan dapat memberikan argumentasi logisnya.
Kemandirian (Menyusun Algoritma/Flowchart dan Regulasi Diri)	Siswa belum mampu merumuskan langkah sistematis (algoritma) ke dalam bentuk visual (flowchart) dengan	Siswa dapat menyusun flowchart sederhana dengan simbol yang cukup tepat secara mandiri untuk menyelesaikan studi kasus.	Siswa secara mandiri dan percaya diri mampu membuat algoritma & flowchart yang kompleks

Indikator Penilaian	Berkembang (B)	Cakap (C)	Mahir (M)
	benar.		(termasuk percabangan/decision) secara sempurna.
Kolaborasi (Simulasi Kelompok & Diskusi)	Siswa pasif saat pembuatan peta jalan di plano dan tidak ikut berdiskusi memecahkan rute.	Siswa ikut berpartisipasi memberikan ide jalur dalam kelompok dan mengerjakan bagiannya.	Siswa menjadi fasilitator di kelompok, mengarahkan pembagian tugas graf dan algoritma dengan komunikasi yang sangat baik.

LAMPIRAN 1: RANGKUMAN MATERI / BAHAN BACAAN SISWA

MATERI: ALGORITMA, FLOWCHART, DAN TEORI GRAF

1. Apa itu Algoritma?

Kalian mungkin sering mendengar kata ini disebut-sebut di media sosial (seperti Algoritma TikTok/Instagram). Namun, di dunia ilmu komputer, **Algoritma** adalah **urutan langkah-langkah yang logis, sistematis, dan terstruktur yang disusun untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu**. Bayangkan algoritma seperti sebuah resep masakan. Jika resep (langkah) diikuti dengan benar dari atas ke bawah, maka masakan pasti akan jadi dengan sempurna.

Syarat algoritma yang baik: Harus jelas, tidak ambigu (membingungkan), dan memiliki titik akhir (selesai).

2. Visualisasi Algoritma: Flowchart (Diagram Alir)

Bagi *programmer*, membaca teks panjang itu membosankan. Oleh karena itu, langkah-langkah algoritma digambar menjadi **Flowchart**. Flowchart menggunakan bentuk-bentuk geometris tertentu untuk mewakili jenis instruksi:

- **Oval (Terminator)**: Digunakan untuk menandai **Mulai (Start)** dan **Selesai (End)**.
- **Jajargenjang (Data/Input-Output)**: Menandakan ada data yang masuk atau keluar (Misal: Baca input

suhu).

- **Persegi Panjang (Proses):** Menandakan proses perhitungan atau tindakan (Misal: Panaskan air).
- **Belah Ketupat (Decision/Percabangan):** Menandakan pilihan atau pertanyaan "Ya/Tidak" (Misal: Apakah air sudah mendidih? Jika Ya ke bawah, jika Tidak kembali ke atas).
- **Tanda Panah (Flow):** Menunjukkan arah aliran proses.

3. Mengenal Konsep Graf (Graph)

Bagaimana Google Maps atau Gojek tahu rute paling cepat untuk kalian? Mereka menggunakan struktur data yang disebut **Graf**. Graf adalah sekumpulan titik yang saling terhubung oleh garis.

KOMPONEN UTAMA GRAF:

1. Node / Vertex (Titik) → Mewakili lokasi (Contoh: Rumah, Sekolah, Pasar).

2. Edge (Garis) → Mewakili jalan yang menghubungkan antar lokasi (Node).

3. Weight (Bobot) → Angka atau nilai yang ada di jalan (Edge) tersebut. Bisa berupa jarak tempuh (kilometer) atau waktu tempuh (menit).

Cara Mencari Rute Terpendek (Shortest Path):

Ketika komputer mencari rute terpendek, ia akan menjumlahkan bobot (Weight) dari beberapa alternatif jalan yang ada. Jalur dengan **total hasil penjumlahan yang paling kecil** adalah jalur yang paling efisien/tercepat.

Contoh:

Jalur A = Rumah -> (Jarak 2km) -> Pom Bensin -> (Jarak 3km) -> Sekolah. Total = 5km.

Jalur B = Rumah -> (Jarak 1km) -> Minimarket -> (Jarak 2km) -> Sekolah. Total = 3km.

Komputer akan memilih Jalur B karena bobotnya lebih kecil!

LAMPIRAN 2: LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD: SANG KURIR AHLI (ALGORITMA & GRAF)

SMK MUHAMMADIYAH 1 CILACAP

Nama	:	Kelas	: X SMK
------	---------	-------	---------

Kelompok			
----------	--	--	--

MISI PROYEK

Kalian adalah tim perencana rute di sebuah perusahaan pengiriman logistik di Cilacap. Ada sebuah paket penting yang harus diantar dari **Gudang Utama (Titik A)** ke **Rumah Pelanggan (Titik Z)**. Bensin sangat terbatas, kalian harus mencari rute dengan **Total Bobot Jarak terkecil**.

LANGKAH 1: MERANCANG ALGORITMA KERJA (FLOWCHART)

Sebelum berangkat, buatlah langkah-langkah kerja seorang kurir dari awal mengambil paket sampai selesai diantar. Gambarkan sketsa *Flowchart* sederhananya di bawah ini (gunakan bentuk Oval, Persegi Panjang, dan Belah Ketupat)!

(Gambarkan bentuk sketsa Flowchart di area ini)

LANGKAH 2: MENGANALISIS GRAF RUTE

Perhatikan struktur jaringan jalan berikut (gambarlah ulang ini di kertas Plano kalian agar lebih besar)!

- Titik **A (Gudang)** terhubung ke B (Jarak 4) dan C (Jarak 2).
- Titik **B** terhubung ke D (Jarak 5) dan Z (Jarak 10).
- Titik **C** terhubung ke B (Jarak 1) dan D (Jarak 8).
- Titik **D** terhubung ke **Z (Rumah Pelanggan)** (Jarak 2).

LANGKAH 3: SIMULASI PENGHITUNGAN RUTE (SHORTEST PATH)

Coba tuliskan semua kemungkinan rute dari A menuju Z, dan hitunglah penjumlahan nilai bobotnya!

Alternatif Jalur	Total Penjumlahan Bobot (Weight)
Jalur 1: A → B → Z	4 + 10 = 14
Jalur 2: A → C → D → Z	
Jalur 3: A → C → B → D → Z	

Berdasarkan perhitungan di atas, **RUTE TERCEPAT** yang harus dilalui kurir adalah:

..... dengan total bobot jarak

LANGKAH 4: REFLEKSI DIRI (Diisi Individu)

1. Saat menghitung rute tadi, apakah ada saat di mana kamu merasa bingung menentukan rute? Apa yang kamu lakukan untuk mengatasinya?

Jawab:

2. Mengapa pelajaran mengenai graf (titik dan garis) ini sangat penting bagi perkembangan dunia teknologi masa depan?

Jawab: