

**MODUL AJAR DEEP LEARNING  
MATA PELAJARAN : MATEMATIKA  
BAB: 3. KOMBINATORIK**

**A. IDENTITAS MODUL**

**Nama Sekolah** : .....  
**Nama Penyusun** : .....  
**Mata Pelajaran** : **Matematika**  
**Elemen 1** : **Aturan Pengisian Tempat**  
**Fase / Kelas /Semester** : **F / XII / Genap**  
**Alokasi Waktu** : **2 x 45 menit (1 pertemuan)**  
**Tahun Pelajaran** : **20.../20...**

**B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK**

Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik diharapkan telah memiliki pengetahuan dasar mengenai bilangan bulat, operasi hitung dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian), serta konsep himpunan dasar. Beberapa peserta didik mungkin sudah pernah terpapar konsep peluang atau permutasi/kombinasi secara informal dalam kehidupan sehari-hari (misalnya, menentukan pilihan baju, menu makanan). Minat peserta didik akan bervariasi; sebagian mungkin antusias dengan tantangan berpikir logis, sementara yang lain mungkin merasa matematika sulit. Latar belakang sosial dan gaya belajar mereka juga beragam. Kebutuhan belajar akan disesuaikan melalui diferensiasi proses dan produk.

**C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN**

Materi "Aturan Pengisian Tempat" dalam Kombinatorik termasuk jenis pengetahuan prosedural dan konseptual. Ini relevan dengan kehidupan nyata peserta didik dalam pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai pilihan, seperti menyusun jadwal, memilih rute perjalanan, atau mengkombinasikan bahan makanan. Tingkat kesulitan materi ini termasuk sedang, karena membutuhkan pemahaman konsep dasar perkalian dan penjumlahan, serta kemampuan analisis situasi untuk menentukan aturan yang tepat. Struktur materi bersifat hierarkis, dimulai dari konsep dasar aturan pengisian tempat, kemudian berlanjut ke permutasi dan kombinasi. Materi ini dapat diintegrasikan dengan nilai-nilai ketelitian, kesabaran, penalaran logis, dan kreativitas dalam menyelesaikan masalah.

**D DIMENSI LULUSAN PEMBELAJARAN**

Berdasarkan tujuan pembelajaran, dimensi profil lulusan yang akan dicapai adalah:

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik akan diajak untuk menganalisis masalah, mengidentifikasi pola, dan menerapkan logika dalam menentukan banyaknya cara suatu kejadian dapat terjadi.
- **Kreativitas:** Peserta didik diharapkan dapat mencari berbagai alternatif solusi dalam memecahkan masalah kombinatorik dan merancang strategi perhitungan yang efisien.

- **Kolaborasi:** Melalui kegiatan kelompok, peserta didik akan belajar bekerja sama, berbagi ide, dan membangun pemahaman bersama dalam menyelesaikan tugas.
- **Kemandirian:** Peserta didik akan dilatih untuk secara mandiri mencoba berbagai pendekatan dalam memecahkan masalah dan menguji kebenaran hasilnya.

## DESAIN PEMBELAJARAN

### A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) NOMOR : 32 TAHUN 2024

Pada akhir fase F, peserta didik dapat menentukan fungsi Invers, komposisi fungsi dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata berdasarkan fungsi yang sesuai (linier, kuadrat, eksponensial). peserta didik menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran. Peserta didik juga dapat mengevaluasi berbagai laporan berbasis statistik.

Fase F Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	-
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase F, peserta didik dapat menentukan fungsi Invers, komposisi fungsi dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata berdasarkan fungsi yang sesuai (linier, kuadrat, eksponensial).
Pengukuran	-
Geometri	Di akhir fase F, peserta didik menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase F, peserta didik dapat merumuskan pertanyaan, mengumpulkan informasi, menyajikan, menganalisis, hingga menarik kesimpulan dari suatu data dengan membuat rangkuman statistik deskriptif. mengevaluasi proses acak yang mendasari percobaan statistik,. Mereka menggunakan peluang bebas dan bersyarat untuk menafsirkan data.
Fungsi	-
Kalkulus	-

### B. LINTAS DISIPLIN ILMU

- **Bahasa Indonesia:** Kemampuan memahami soal cerita dan menyajikannya kembali secara sistematis sangat penting.
- **Ilmu Komputer/Informatika:** Konsep kombinatorik menjadi dasar dalam algoritma pencarian dan optimisasi.
- **Ekonomi/Bisnis:** Penentuan strategi bisnis, analisis pasar, dan peluang seringkali melibatkan prinsip kombinatorik.
- **Statistika:** Kombinatorik adalah fondasi dalam perhitungan peluang.

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Menganalisis masalah kontekstual yang melibatkan aturan pengisian tempat (kaidah perkalian dan penjumlahan) dengan tepat. (Penalaran Kritis)
- Menerapkan aturan pengisian tempat (kaidah perkalian dan penjumlahan) untuk menyelesaikan masalah kontekstual dengan cermat. (Kreativitas, Kemandirian)
- Menyajikan penyelesaian masalah kontekstual menggunakan aturan pengisian tempat

secara sistematis. (Komunikasi)

#### D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Topik pembelajaran akan berpusat pada aplikasi aturan pengisian tempat dalam berbagai skenario kehidupan sehari-hari, seperti:

- Penentuan banyaknya cara menyusun angka untuk kode PIN atau nomor plat kendaraan.
- Pemilihan kombinasi pakaian atau menu makanan.
- Penghitungan rute perjalanan dengan pilihan yang berbeda.
- Penyusunan jadwal kegiatan.

#### E. KERANGKA PEMBELAJARAN

##### 1. PRAKTIK PEDAGOGIK:

- **Model Pembelajaran:** Problem-Based Learning (PBL) atau Discovery Learning. PBL akan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah autentik, sementara Discovery Learning akan memfasilitasi penemuan konsep secara mandiri.
- **Strategi Pembelajaran:** Kooperatif (Diskusi Kelompok), Eksplorasi Mandiri.
  - **Metode Pembelajaran:** Diskusi, Tanya Jawab, Penugasan Kelompok, Presentasi.

##### 2. KEMITRAAN PEMBELAJARAN:

- **Lingkungan Sekolah:** Guru mata pelajaran lain dapat diundang untuk memberikan konteks aplikasi kombinatorik dalam bidang studi mereka.
- **Lingkungan Luar Sekolah/Masyarakat:** Jika memungkinkan, mengundang praktisi atau alumni yang menggunakan kombinatorik dalam pekerjaan mereka (misalnya, ahli data, programmer) untuk berbagi pengalaman.

##### 3. LINGKUNGAN BELAJAR:

- **Ruang Fisik:** Kelas yang fleksibel dengan meja dan kursi yang mudah diatur untuk diskusi kelompok. Tersedia papan tulis/whiteboard untuk menuliskan ide dan solusi.
- **Ruang Virtual:** Penggunaan Learning Management System (LMS) seperti Google Classroom untuk berbagi materi, mengumpulkan tugas, dan memberikan umpan balik.
- **Budaya Belajar:** Mendorong budaya kolaborasi, saling menghargai pendapat, berani bertanya, dan tidak takut salah dalam proses eksplorasi. Mendorong *mindful learning* dengan meminimalkan gangguan, *meaningful learning* dengan menghubungkan materi ke kehidupan nyata, dan *joyful learning* dengan permainan dan tantangan yang menyenangkan.

##### 4. PEMANFAATAN DIGITAL:

- Pemanfaatan perpustakaan digital (akses buku teks digital, referensi tambahan).
- Forum diskusi daring (Google Classroom) untuk berbagi pertanyaan, ide, dan solusi di luar jam pelajaran.
- Penggunaan **Kahoot** atau **Mentimeter** untuk kuis interaktif atau survei cepat untuk mengecek pemahaman awal dan akhir.
- Video pembelajaran atau animasi yang menjelaskan konsep kombinatorik secara visual.

## F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

### KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT) - PRINSIP BERKESADARAN, BERMAKNA, MENGGEMBIRAKAN

- **Berkesadaran (Mindful Learning):** Guru membuka pelajaran dengan mengajak peserta didik untuk melakukan peregangan ringan atau teknik pernapasan sederhana selama 1 menit untuk menenangkan pikiran dan meningkatkan fokus.
- **Menggembirakan (Joyful Learning):** Guru mengajukan pertanyaan pemantik yang relevan dan menyenangkan, misalnya: "Jika kalian memiliki 3 jenis atasan dan 2 jenis bawahan, berapa banyak kombinasi pakaian berbeda yang bisa kalian gunakan?" atau "Berapa banyak cara kalian bisa memilih 3 topping berbeda untuk pizza kalian dari 5 pilihan yang tersedia?" (memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berpikir bebas dan menyampaikan ide awal).
- **Bermakna (Meaningful Learning):** Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengaitkannya dengan pentingnya pemahaman kombinatorik dalam kehidupan sehari-hari dan bidang studi lain.
- Guru melakukan asesmen awal (diagnosis) singkat melalui pertanyaan lisan atau kuis cepat menggunakan **Mentimeter** tentang konsep dasar perkalian dan penjumlahan, atau pengalaman mereka dengan masalah pilihan/kombinasi. Hal ini untuk mengidentifikasi pengetahuan awal dan kesiapan belajar peserta didik.

### KEGIATAN INTI (60 MENIT) - PRINSIP MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLAKSI

#### *Fase 1: Memahami (Understanding)*

#### *Eksplorasi Konsep (Diferensiasi Konten):*

- Guru menyajikan sebuah masalah kontekstual yang melibatkan aturan pengisian tempat (misalnya, menentukan banyaknya cara menyusun nomor plat kendaraan dengan format tertentu). Masalah ini disajikan dalam bentuk narasi yang menarik.
- Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok heterogen (berdasarkan hasil asesmen awal).
- Setiap kelompok diberikan lembar kerja berisi masalah yang sama, namun dengan penekanan pada cara pandang yang berbeda atau pertanyaan pancingan yang mendorong pemikiran yang beragam.
- Guru membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi elemen-elemen penting dalam masalah dan bagaimana pilihan-pilihan di setiap "tempat" saling mempengaruhi. Guru dapat menggunakan demonstrasi visual atau benda konkret (misalnya, kartu angka, balok warna) untuk membantu visualisasi konsep.
- Bagi peserta didik yang memerlukan dukungan lebih, guru dapat memberikan contoh-contoh yang lebih sederhana atau diagram alir. Bagi yang sudah siap, guru dapat memberikan masalah dengan tingkat kompleksitas yang sedikit lebih tinggi.

#### *Diskusi Kelompok (Diferensiasi Proses):*

- Dalam kelompok, peserta didik berdiskusi untuk memahami masalah dan merumuskan strategi penyelesaiannya. Guru berkeliling, memfasilitasi diskusi, dan memberikan scaffolding sesuai kebutuhan.
- Guru mendorong peserta didik untuk berargumentasi, berbagi ide, dan saling mengoreksi.
- Peserta didik yang memiliki pemahaman lebih mendalam dapat berperan sebagai tutor

sebaya bagi anggota kelompoknya.

### ***Fase 2: Mengaplikasi (Applying)***

#### ***Penerapan Konsep (Diferensiasi Produk):***

- Setiap kelompok diminta untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dan menyajikan hasilnya dalam format yang mereka pilih (misalnya, presentasi, poster, infografis sederhana, atau rekaman video penjelasan singkat). Ini mengakomodasi gaya belajar dan preferensi presentasi yang berbeda.
- Guru memberikan kesempatan kepada beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Guru memberikan umpan balik dan mengklarifikasi konsep yang masih belum dipahami.
- Peserta didik diberikan latihan tambahan secara mandiri, dengan soal-soal bervariasi tingkat kesulitannya. Guru menyediakan kunci jawaban untuk latihan mandiri agar peserta didik dapat memeriksa pemahaman mereka secara langsung.

### ***Fase 3: Merefleksi (Reflecting)***

#### ***Refleksi Diri dan Kelompok:***

- Guru meminta peserta didik untuk merefleksikan proses belajar yang telah mereka lalui: "Apa yang paling mudah/sulit dari materi ini?", "Strategi apa yang paling efektif kalian gunakan dalam menyelesaikan masalah?", "Bagaimana kalian akan menggunakan konsep ini di kehidupan sehari-hari?".
- Setiap kelompok mengisi lembar refleksi singkat tentang kerja sama kelompok, kendala yang dihadapi, dan pembelajaran yang didapat.
- Guru mendorong peserta didik untuk mengaitkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman mereka sebelumnya (Meaningful Learning).

## **KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT) - UMPAN BALIK, MENYIMPULKAN, PERENCANAAN LANJUTAN**

### ***Umpan Balik Konstruktif:***

- Guru memberikan umpan balik menyeluruh terhadap hasil kerja kelompok dan partisipasi peserta didik. Umpan balik ini bersifat membangun, mengapresiasi usaha, dan memberikan saran perbaikan.
- Guru menggunakan **Kahoot** atau **Mentimeter** untuk kuis singkat sebagai asesmen formatif akhir pembelajaran, untuk mengetahui sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai.

### ***Menyimpulkan Pembelajaran:***

- Guru bersama peserta didik menyimpulkan konsep utama dari aturan pengisian tempat (kaidah perkalian dan penjumlahan) dengan bantuan peta konsep atau mind map yang dibuat bersama.

### ***Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:***

- Guru memberikan informasi tentang materi selanjutnya (Permutasi) dan memberikan tugas rumah berupa soal-soal latihan penguatan atau meminta peserta didik untuk mencari contoh lain penggunaan aturan pengisian tempat dalam kehidupan nyata.
- Guru juga dapat menanyakan harapan atau topik spesifik yang ingin mereka pelajari lebih lanjut terkait Kombinatorik.

## **G. ASESMEN PEMBELAJARAN**

### **A. ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (DIAGNOSTIK)**

- **Format Asesmen:** Kuis singkat lisan/tertulis atau survei menggunakan **Mentimeter**.
- **Pertanyaan/Tugas:**
  - "Apa yang kalian ketahui tentang 'pilihan' atau 'kemungkinan' dalam kehidupan sehari-hari?"
  - "Jika ada 2 baju dan 3 celana, berapa banyak kombinasi pakaian yang bisa dibuat?"
  - "Pernahkah kalian menemukan situasi di mana kalian harus menghitung banyaknya cara sesuatu bisa terjadi? Berikan contohnya."
  - (Mentimeter): "Skala 1-5, seberapa yakin kamu dalam mengalikan dan menjumlahkan bilangan?"

### **B. ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN (FORMATIF)**

- **Format Asesmen:** Observasi, Penilaian Proyek (Lembar Kerja Kelompok), Diskusi Kelompok, Presentasi.
- **Pertanyaan/Tugas (melalui observasi dan interaksi saat diskusi):**
  - "Jelaskan mengapa kalian menggunakan aturan perkalian di bagian ini." (Menguji penalaran)
  - "Adakah cara lain untuk menyelesaikan masalah ini? Mengapa?" (Menguji kreativitas dan penalaran kritis)
  - "Bagaimana kalian berkolaborasi dalam menemukan solusi ini?" (Mengamati kolaborasi)
  - (Saat presentasi kelompok): "Bisakah kalian menjelaskan langkah-langkah kalian secara lebih detail agar teman-teman yang lain memahaminya?" (Menguji komunikasi)

### **C. ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SUMATIF)**

- **Format Asesmen:** Tes Tertulis, Penilaian Produk (Hasil kerja kelompok yang dipresentasikan).
- **Pertanyaan/Tugas (Tes Tertulis):**
  - Sebuah restoran menawarkan 4 jenis nasi, 3 jenis lauk, dan 2 jenis minuman. Berapa banyak kombinasi menu makanan lengkap yang dapat dipilih? (Menguji pemahaman kaidah perkalian)
  - Dari kota A ke kota B ada 3 jalur darat dan 2 jalur udara. Dari kota B ke kota C ada 4 jalur darat dan 1 jalur udara. Jika seseorang ingin bepergian dari kota A ke kota C melalui kota B, berapa banyak cara yang berbeda untuk bepergian? (Menguji penerapan kaidah perkalian dan penjumlahan dalam masalah bertingkat)
  - Berapa banyak bilangan genap 3 angka yang dapat dibentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, 5, 6 jika angka tidak boleh berulang? (Menguji penalaran kritis dan pemecahan masalah kompleks)
- **Tugas (Penilaian Produk):**
  - Setiap kelompok membuat poster/infografis digital yang menjelaskan konsep aturan pengisian tempat dengan contoh masalah kontekstual yang mereka

temukan sendiri. Rubrik penilaian akan mencakup kejelasan konsep, relevansi contoh, kreativitas, dan kerapian penyajian.