

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

**A. IDENTITAS MODUL**

**Nama Sekolah** : .....  
**Nama Penyusun** : .....  
**Mata Pelajaran** : **Matematika**  
**Elemen 4** : **Peluang Suatu Kejadian**  
**Fase / Kelas /Semester** : **F / XII / Genap**  
**Alokasi Waktu** : **6 Jam Pelajaran (3 Pertemuan @ 2 JP)**  
**Tahun Pelajaran** : **20.../20...**

**B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK**

Peserta didik pada umumnya telah memiliki pemahaman dasar tentang konsep bilangan, operasi hitung, dan beberapa konsep sederhana terkait himpunan. Namun, pemahaman mendalam mengenai kombinatorik dan peluang mungkin bervariasi. Beberapa peserta didik mungkin memiliki minat tinggi terhadap soal-soal penalaran dan logika, sementara yang lain mungkin lebih menyukai pendekatan konkret dan visual. Latar belakang akademis peserta didik juga beragam, ada yang memiliki fondasi matematika yang kuat dan ada pula yang membutuhkan bimbingan lebih intensif. Kebutuhan belajar juga bervariasi, dari peserta didik yang membutuhkan tantangan lebih hingga yang memerlukan dukungan scaffolding.

**C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN**

Materi Kombinatorik (Peluang Suatu Kejadian) merupakan jenis pengetahuan konseptual, prosedural, dan sedikit metamateri. Relevansinya dengan kehidupan nyata sangat tinggi, misalnya dalam perhitungan peluang permainan, penentuan strategi bisnis, atau bahkan dalam pengambilan keputusan sehari-hari. Tingkat kesulitan materi ini bersifat moderat, dengan beberapa konsep yang membutuhkan pemahaman abstrak dan penalaran yang mendalam. Struktur materi dimulai dari konsep dasar kaidah pencacahan, permutasi, kombinasi, hingga aplikasi pada peluang suatu kejadian. Integrasi nilai dan karakter akan ditekankan pada ketelitian, kerja sama, dan berpikir logis.

**D. DIMENSI PROFIL LULUSAN PEMBELAJARAN**

Berdasarkan materi Kombinatorik (Peluang Suatu Kejadian) dan pendekatan Deep Learning, dimensi profil lulusan yang akan dicapai adalah:

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik mampu menganalisis permasalahan, mengidentifikasi pola, dan menerapkan berbagai konsep kombinatorik untuk memecahkan masalah peluang.
- **Kreativitas:** Peserta didik mampu merumuskan berbagai strategi penyelesaian masalah peluang dan mengembangkan ide-ide baru dalam pemodelan probabilitas.

- **Kolaborasi:** Peserta didik mampu bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah peluang yang kompleks dan berbagi pemahaman.
- **Kemandirian:** Peserta didik mampu secara mandiri memahami konsep, mengerjakan latihan, dan mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi.
- **Komunikasi:** Peserta didik mampu menyampaikan ide dan argumen terkait konsep peluang dengan jelas dan sistematis.

## 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

- **Statistika:** Materi ini merupakan fondasi penting untuk memahami konsep statistika inferensial dan analisis data.
- **Ilmu Komputer:** Konsep permutasi dan kombinasi sangat relevan dalam algoritma, struktur data, dan kriptografi.
- **Ekonomi dan Bisnis:** Peluang digunakan dalam analisis risiko, prediksi pasar, dan pengambilan keputusan investasi.
- **Ilmu Sosial (Sosiologi/Psikologi):** Konsep peluang dapat diterapkan dalam memahami fenomena sosial dan perilaku individu/kelompok.

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

#### Pertemuan 1 (2 JP): Kaidah Pencacahan dan Notasi Faktorial

- Peserta didik dapat mengidentifikasi dan menerapkan kaidah penjumlahan untuk menyelesaikan masalah pencacahan.
- Peserta didik dapat mengidentifikasi dan menerapkan kaidah perkalian untuk menyelesaikan masalah pencacahan.

- Peserta didik dapat menggunakan notasi faktorial untuk menyatakan hasil perkalian bilangan asli secara berurutan.

#### **Pertemuan 2 (2 JP): Permutasi dan Kombinasi**

- Peserta didik dapat membedakan antara permutasi dan kombinasi berdasarkan karakteristik masalah.
- Peserta didik dapat menghitung nilai permutasi dari  $n$  unsur yang berbeda.
- Peserta didik dapat menghitung nilai permutasi dengan beberapa unsur yang sama.
- Peserta didik dapat menghitung nilai kombinasi dari  $n$  unsur.

#### **Pertemuan 3 (2 JP): Peluang Suatu Kejadian**

- Peserta didik dapat menentukan ruang sampel dan titik sampel dari suatu percobaan.
- Peserta didik dapat menghitung peluang suatu kejadian tunggal.
- Peserta didik dapat menghitung peluang kejadian majemuk (saling lepas, tidak saling lepas, saling bebas, tidak saling bebas).
- Peserta didik dapat mengaplikasikan konsep peluang dalam menyelesaikan masalah kontekstual.

### **D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL**

Topik pembelajaran kontekstual akan berfokus pada aplikasi kombinatorik dan peluang dalam skenario kehidupan nyata, seperti:

- Menentukan banyaknya cara memilih menu makanan di restoran.
- Menghitung banyaknya kombinasi password yang mungkin.
- Menentukan peluang memenangkan undian atau lotre.
- Menganalisis peluang keberhasilan suatu strategi pemasaran.
- Memecahkan masalah yang berkaitan dengan pemilihan tim olahraga atau kepanitiaan.

### **E. KERANGKA PEMBELAJARAN**

#### **PRAKTIK PEDAGOGIK:**

- **Model Pembelajaran:** Problem-Based Learning (PBL) dan Project-Based Learning (PjBL) disesuaikan dengan Deep Learning.
- **Strategi:** Diferensiasi konten, proses, dan produk. Pendekatan inkuiri terbimbing.
- **Metode:** Diskusi kelompok, presentasi, studi kasus, demonstrasi, dan latihan soal.

#### **KEMITRAAN PEMBELAJARAN:**

- **Lingkungan Sekolah:** Guru mata pelajaran lain (misalnya Guru Bahasa Indonesia untuk melatih komunikasi tertulis, Guru Ekonomi untuk studi kasus peluang dalam bisnis), pustakawan untuk pemanfaatan perpustakaan digital.
- **Lingkungan Luar Sekolah:** Mengundang praktisi dari bidang yang relevan (misalnya data scientist atau pelaku UMKM) untuk berbagi pengalaman tentang aplikasi peluang.
- **Masyarakat:** Mengajak peserta didik mengamati fenomena peluang di sekitar lingkungan mereka (misalnya antrian, undian sederhana).

#### **LINGKUNGAN BELAJAR:**

- **Ruang Fisik:** Kelas diatur secara fleksibel untuk mendukung kerja kelompok dan diskusi. Tersedia papan tulis interaktif atau proyektor.

- **Ruang Virtual:** Pemanfaatan Learning Management System (LMS) seperti Google Classroom untuk berbagi materi, tugas, dan forum diskusi.
- **Budaya Belajar:** Mendorong budaya bertanya, berbagi ide, berani mencoba, dan menghargai kesalahan sebagai bagian dari proses belajar. Guru bertindak sebagai fasilitator dan motivator.

#### **PEMANFAATAN DIGITAL:**

- **Pemanfaatan perpustakaan digital:** Mengakses e-book atau jurnal terkait kombinatorik dan peluang.
- **Forum diskusi daring:** Diskusi tentang konsep sulit atau studi kasus melalui Google Classroom atau platform serupa.
- **Kahoot!/Mentimeter:** Kuis interaktif untuk asesmen formatif dan membangun suasana belajar yang menyenangkan.
- **Simulasi online:** Menggunakan aplikasi atau situs web simulasi peluang untuk visualisasi dan eksperimen.
- **Google Classroom:** Sebagai pusat manajemen pembelajaran, berbagi materi, mengumpulkan tugas, dan memberikan umpan balik.

## **F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI**

### **PERTEMUAN 1:**

#### **KAJIDAH PENCACAHAN DAN NOTASI FAKTORIAL**

##### **KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING):**

- Guru menyapa peserta didik, memeriksa kehadiran, dan menciptakan suasana positif.
- **Icebreaker:** Guru memberikan teka-teki sederhana terkait pencacahan (misalnya, "Ada berapa cara untuk menyusun huruf-huruf pada kata 'BOLA'?") untuk memancing rasa ingin tahu dan mengaktifkan pengetahuan awal secara menyenangkan. (Joyful Learning)
- Guru mengaitkan teka-teki tersebut dengan kehidupan sehari-hari (misalnya, pilihan baju, jalur transportasi) untuk menunjukkan relevansi materi. (Meaningful Learning)
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pertemuan ini.

##### **KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREKLEKSI):**

###### ***Diferensiasi Konten:***

- **Memahami (Mindful Learning):** Guru menyajikan konsep kaidah penjumlahan dan perkalian melalui contoh-contoh kontekstual yang bervariasi. Bagi peserta didik yang visual, disediakan infografis atau diagram. Bagi peserta didik yang auditori, dijelaskan dengan narasi yang jelas. Bagi peserta didik yang kinestetik, bisa dengan melakukan simulasi sederhana (misalnya, menata objek).
- *Contoh pertanyaan pemantik:* "Mengapa dalam kasus ini kita harus menjumlahkan, dan dalam kasus lain harus mengalikan?"

###### ***Diferensiasi Proses:***

- **Mengaplikasi (Meaningful Learning):** Peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil (diferensiasi berdasarkan kesiapan belajar). Setiap kelompok diberikan studi kasus yang berbeda tingkat kesulitannya terkait kaidah pencacahan.
- Kelompok dengan kesiapan rendah: Diberikan soal-soal langsung dengan angka kecil

dan petunjuk yang jelas.

- Kelompok dengan kesiapan sedang: Diberikan soal-soal yang sedikit lebih kompleks, membutuhkan analisis lebih dalam.
- Kelompok dengan kesiapan tinggi: Diberikan soal-soal tantangan yang membutuhkan kombinasi beberapa kaidah dan penalaran kreatif.
- Setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Guru berkeliling memberikan bimbingan dan umpan balik personal.
- Guru memperkenalkan notasi faktorial dan fungsinya dalam mempersingkat penulisan perkalian berurutan. Peserta didik berlatih menghitung nilai faktorial.

#### ***Merefleksi (Mindful Learning):***

- Setiap peserta didik diminta menuliskan "hal baru yang saya pelajari hari ini" dan "satu pertanyaan yang masih mengganjal di pikiran saya" di jurnal belajar singkat.
- Guru memilih beberapa refleksi untuk didiskusikan singkat di kelas.

#### **KEGIATAN PENUTUP:**

- Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan konsep kaidah pencacahan dan notasi faktorial.
- Guru memberikan umpan balik positif atas partisipasi dan upaya peserta didik.
- Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal yang bervariasi sesuai dengan tingkat kesiapan peserta didik.
- Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca materi selanjutnya (permutasi) sebagai persiapan pertemuan berikutnya.

### **PERTEMUAN 2:**

#### **PERMUTASI DAN KOMBINASI**

#### **KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING):**

- Guru mengulas singkat materi sebelumnya melalui kuis singkat interaktif (Kahoot!/Mentimeter) untuk membangkitkan semangat belajar. (Joyful Learning)
- Guru memunculkan pertanyaan provokatif: "Apakah urutan itu penting? Kapan kita perlu memperhatikan urutan dan kapan tidak?" untuk mengarahkan ke konsep permutasi dan kombinasi. (Mindful Learning)
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pertemuan ini.

#### **KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLAKSI):**

##### ***Diferensiasi Konten:***

- **Memahami (Mindful Learning):** Guru menyajikan konsep permutasi (dengan dan tanpa unsur yang sama) dan kombinasi melalui studi kasus yang konkret. Perbedaan keduanya ditekankan dengan contoh visual (misalnya, penyusunan nomor antrean vs. pemilihan anggota tim). Sumber belajar bervariasi: buku teks, video tutorial singkat, atau infografis.
- *Contoh pertanyaan pemantik:* "Apa perbedaan mendasar antara cara memilih ketua, sekretaris, bendahara, dengan cara memilih tiga orang untuk mewakili lomba?"

##### ***Diferensiasi Proses:***

- **Mengaplikasi (Meaningful Learning):** Peserta didik bekerja dalam kelompok

(kelompok baru atau kelompok yang sama dengan penyesuaian). Setiap kelompok diberikan kartu masalah yang berbeda tingkat kesulitannya, berisi soal-soal aplikasi permutasi dan kombinasi.

- Kelompok dengan kesiapan rendah: Soal-soal yang jelas mengindikasikan apakah itu permutasi atau kombinasi.
- Kelompok dengan kesiapan sedang: Soal-soal yang membutuhkan sedikit analisis untuk menentukan jenis masalahnya.
- Kelompok dengan kesiapan tinggi: Soal-soal multi-step yang menggabungkan konsep permutasi dan kombinasi, atau yang memerlukan pemikiran out-of-the-box.
- Guru mendorong diskusi antaranggota kelompok dan antar-kelompok untuk saling belajar.

#### ***Merefleksi (Mindful Learning):***

- Setiap kelompok diminta untuk membuat "peta konsep" singkat yang menunjukkan perbedaan antara permutasi dan kombinasi beserta contoh aplikasinya.
- Guru membimbing diskusi kelas tentang pemahaman konsep dan tantangan yang dihadapi.

#### **KEGIATAN PENUTUP:**

- Guru bersama peserta didik membuat rangkuman kunci tentang ciri khas permutasi dan kombinasi serta rumus-rumusnya.
- Guru memberikan penghargaan (verbal/non-verbal) atas kerja keras peserta didik.
- Guru memberikan tugas proyek sederhana (PjBL): "Buatlah satu soal kontekstual yang melibatkan permutasi dan satu soal yang melibatkan kombinasi, beserta penyelesaiannya."
- Guru mengingatkan untuk mempersiapkan materi peluang untuk pertemuan selanjutnya.

### **PERTEMUAN 3:**

#### **PELUANG SUATU KEJADIAN**

#### **KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING):**

- Guru memulai dengan pertanyaan: "Menurut kalian, seberapa yakin kita bisa memprediksi masa depan? Apa kaitannya dengan matematika?" untuk mengarahkan ke konsep peluang. (Mindful Learning)
- Guru menampilkan video singkat atau cerita tentang kejadian sehari-hari yang melibatkan peluang (misalnya, ramalan cuaca, peluang menang lotre) untuk menarik perhatian. (Joyful Learning)
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

#### **KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREKLEKSI):**

##### ***Diferensiasi Konten:***

- **Memahami (Mindful Learning):** Guru menjelaskan konsep ruang sampel, titik sampel, dan peluang suatu kejadian. Ditekankan perbedaan antara peluang kejadian tunggal dan majemuk. Visualisasi melalui diagram Venn atau tabel untuk kejadian majemuk.
- *Contoh pertanyaan pemantik:* "Mengapa peluang itu nilainya selalu antara 0 dan 1?"

### ***Diferensiasi Proses:***

- **Mengaplikasi (Meaningful Learning):** Peserta didik bekerja secara mandiri atau berpasangan untuk menyelesaikan masalah-masalah peluang yang bervariasi.
- **Scaffolding:** Bagi peserta didik yang masih kesulitan, guru menyediakan lembar kerja dengan langkah-langkah yang lebih terstruktur atau contoh soal yang mirip.
- **Tantangan:** Bagi peserta didik yang cepat menguasai, diberikan soal-soal peluang gabungan yang memerlukan analisis mendalam dan penggunaan kombinatorik yang lebih kompleks.
- Guru memfasilitasi sesi tanya jawab dan diskusi untuk mengatasi kesulitan.

### ***Merefleksi (Mindful Learning):***

- Peserta didik diminta menuliskan bagaimana konsep peluang dapat membantu mereka membuat keputusan yang lebih baik dalam kehidupan sehari-hari.
- Guru meminta beberapa peserta didik untuk berbagi refleksi mereka.

### **KEGIATAN PENUTUP:**

- Guru dan peserta didik menyimpulkan materi peluang, termasuk jenis-jenis peluang dan cara menghitungnya.
- Guru mengapresiasi usaha dan kemajuan belajar peserta didik.
- Guru memberikan tugas rumah untuk mencari contoh nyata penerapan peluang di berbagai bidang.
- Peserta didik diajak untuk merencanakan pembelajaran selanjutnya, misalnya, topik apa yang ingin didalami lebih lanjut atau bentuk aktivitas apa yang akan membantu mereka belajar lebih baik. (Melibatkan siswa dalam perencanaan pembelajaran selanjutnya)

## **G. ASESMEN PEMBELAJARAN**

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

- **Format:** Kuis singkat (5-7 pertanyaan pilihan ganda atau isian singkat) melalui Google Form atau Kahoot!
- **Tujuan:** Mengukur pengetahuan awal peserta didik tentang konsep dasar pencacahan dan kemampuan berhitung sederhana.
- **Pertanyaan/Tugas:**
  - "Berapa banyak cara untuk menyusun 3 buku yang berbeda di rak buku?"
  - "Sebuah warung kopi menyediakan 2 jenis kopi dan 3 jenis kue. Berapa banyak kombinasi kopi dan kue yang bisa dipilih?"
  - "Apa yang Anda ketahui tentang 'peluang'?"

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

- **Format:**
  - **Observasi:** Guru mengamati partisipasi peserta didik dalam diskusi kelompok, kerja sama, dan kemampuan memecahkan masalah. (Rubrik observasi sederhana)
  - **Penilaian Proyek (Pertemuan 2):** Penilaian terhadap kemampuan peserta didik membuat soal kontekstual permutasi dan kombinasi beserta

penyelesaiannya. (Rubrik penilaian proyek yang menekankan kejelasan soal, ketepatan solusi, dan orisinalitas)

- **Umpan Balik Lisan/Tertulis:** Guru memberikan umpan balik langsung selama kegiatan inti, atau melalui komentar singkat di jurnal belajar.
- **Kuis Singkat (Kahoot!/Mentimeter):** Di setiap akhir sesi inti untuk mengecek pemahaman cepat.
- **Tujuan:** Memantau kemajuan belajar peserta didik, mengidentifikasi kesulitan, dan memberikan umpan balik yang konstruktif untuk perbaikan.
- **Pertanyaan/Tugas (Contoh untuk observasi):**
  - "Apakah peserta didik mampu mengidentifikasi perbedaan antara masalah permutasi dan kombinasi?"
  - "Apakah peserta didik berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok?"

### C. ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SUMATIF)

- **Format:** Tes tertulis (uraian dan pilihan ganda) dan Penilaian Produk.
- **Tujuan:** Mengukur pencapaian kompetensi peserta didik secara keseluruhan terhadap tujuan pembelajaran.
- **Pertanyaan/Tugas (Contoh):**
  - **Tes Tertulis:**
    - "Sebuah komite beranggotakan 5 orang akan dipilih dari 7 pria dan 4 wanita. Berapa banyak cara pemilihan jika komite tersebut harus terdiri dari 3 pria dan 2 wanita?" (Uraian - menguji kombinasi dan kaidah perkalian)
    - "Dari angka 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 akan disusun bilangan genap yang terdiri dari 3 angka berbeda. Berapa banyak bilangan yang dapat disusun?" (Uraian - menguji permutasi dan kaidah pencacahan)
    - "Dalam sebuah kantong terdapat 5 bola merah dan 3 bola biru. Jika diambil 2 bola sekaligus, berapa peluang terambilnya 1 bola merah dan 1 bola biru?" (Uraian - menguji peluang dan kombinasi)
    - "Peluang muncul mata dadu ganjil pada pelemparan sebuah dadu adalah..." (Pilihan Ganda - menguji konsep peluang dasar)
  - **Penilaian Produk:** Presentasi hasil analisis kasus peluang dalam kehidupan nyata (contoh: menganalisis peluang memenangkan hadiah di sebuah acara, peluang keberhasilan dalam suatu kompetisi). Peserta didik mempresentasikan hasil temuannya (bisa dalam bentuk poster digital, infografis, atau presentasi lisan dengan slide). (Rubrik penilaian presentasi yang mencakup ketepatan analisis, kejelasan presentasi, dan kemampuan menjawab pertanyaan).