

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

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah	:
Nama Penyusun	:
Mata Pelajaran	:	Matematika
Elemen 6	:	Peluang Kejadian Majemuk Saling Bebas Bersyarat
Fase / Kelas /Semester	:	F / XII / Genap
Alokasi Waktu	:	4 Pertemuan x 45 menit (total 180 menit)
Tahun Pelajaran	:	20.../20...

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik pada umumnya telah memiliki pemahaman dasar tentang konsep peluang pada tingkat SMP dan awal SMA (kejadian sederhana, ruang sampel, titik sampel). Beberapa mungkin sudah familiar dengan notasi himpunan dan operasi dasar himpunan. Minat belajar mereka dapat bervariasi; beberapa mungkin termotivasi oleh tantangan soal-soal peluang yang aplikatif, sementara yang lain mungkin merasa kesulitan jika konsepnya terlalu abstrak. Latar belakang mereka beragam, baik dari segi kemampuan kognitif maupun pengalaman belajar sebelumnya. Kebutuhan belajar mereka bervariasi, mulai dari visual, auditori, hingga kinestetik, sehingga pembelajaran perlu mengakomodasi berbagai gaya belajar.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi "Peluang Kejadian Majemuk Saling Bebas Bersyarat" adalah jenis pengetahuan konseptual dan prosedural yang membutuhkan pemahaman mendalam tentang definisi, rumus, dan langkah-langkah penyelesaian masalah. Relevansinya dengan kehidupan nyata sangat tinggi, terlihat dalam berbagai bidang seperti statistik, asuransi, keuangan, analisis risiko, dan bahkan dalam pengambilan keputusan sehari-hari. Tingkat kesulitannya moderat hingga tinggi, terutama ketika melibatkan analisis kondisi bersyarat dan mengidentifikasi apakah suatu kejadian saling bebas atau tidak. Struktur materi bersifat hierarkis, dimulai dari pemahaman dasar peluang, dilanjutkan dengan kejadian majemuk, kemudian diklasifikasikan menjadi saling bebas dan bersyarat. Integrasi nilai dan karakter yang dapat dicapai antara lain ketelitian, berpikir logis, ketekunan dalam memecahkan masalah, serta kemampuan berkolaborasi dalam diskusi.

D. DIMENSI LULUSAN PEMBELAJARAN

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

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik mampu menganalisis permasalahan peluang kejadian majemuk, membedakan antara kejadian saling bebas dan bersyarat, serta menerapkan

konsep yang tepat untuk menyelesaikannya.

- **Kreativitas:** Peserta didik mampu mencari berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah peluang yang kompleks dan mengajukan ide-ide baru dalam pemodelan peluang.
- **Kolaborasi:** Peserta didik dapat bekerja sama dalam kelompok untuk mendiskusikan dan menyelesaikan masalah peluang, serta saling berbagi pemahaman.
- **Komunikasi:** Peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil analisis dan penyelesaian masalah peluang secara 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:** Konsep peluang adalah dasar dari statistika inferensial.
- **Ilmu Komputer/Informatika:** Konsep peluang digunakan dalam algoritma, keamanan data, dan kecerdasan buatan.
- **Ekonomi/Bisnis:** Peluang digunakan dalam analisis risiko investasi, asuransi, dan peramalan ekonomi.
- **Fisika/Kimia/Biologi:** Peluang digunakan dalam memodelkan fenomena acak dan melakukan prediksi.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1: Konsep Dasar Peluang Kejadian Majemuk (45 menit)

- Setelah berdiskusi kelompok, peserta didik dapat mengidentifikasi kejadian majemuk (gabungan dan irisan) dengan tepat berdasarkan contoh kontekstual.
- Melalui eksplorasi kasus, peserta didik dapat menentukan peluang gabungan dua kejadian dengan akurat.

Pertemuan 2: Peluang Kejadian Saling Bebas (45 menit)

- Setelah mengamati contoh, peserta didik dapat membedakan kejadian saling bebas dan tidak saling bebas berdasarkan karakteristiknya.
- Dengan menerapkan rumus, peserta didik dapat menghitung peluang kejadian saling bebas dengan benar.

Pertemuan 3: Peluang Kejadian Bersyarat (45 menit)

- Setelah menganalisis studi kasus, peserta didik dapat memahami konsep peluang bersyarat dengan baik.
- Melalui latihan soal, peserta didik dapat menghitung peluang kejadian bersyarat dengan cermat.

Pertemuan 4: Aplikasi dan Refleksi Peluang Kejadian Majemuk Saling Bebas Bersyarat (45 menit)

- Melalui penyelesaian masalah kontekstual, peserta didik dapat mengaplikasikan konsep peluang kejadian majemuk saling bebas dan bersyarat dalam situasi nyata.
- Setelah presentasi kelompok, peserta didik dapat merefleksikan pemahaman mereka tentang peluang kejadian majemuk dan mengidentifikasi manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

- **Probabilitas dalam Permainan (Kartu, Dadu):** Menghitung peluang munculnya kombinasi tertentu dalam permainan kartu atau dadu.
- **Kejadian dalam Kehidupan Sehari-hari:** Peluang terjadinya hujan pada hari tertentu dan macet pada jam sibuk, peluang siswa lulus ujian dengan nilai tertentu, peluang sebuah produk cacat, dan lain-lain.
- **Risiko dan Asuransi:** Menentukan premi asuransi berdasarkan peluang kejadian risiko tertentu.
- **Bidang Medis:** Peluang seseorang memiliki penyakit tertentu jika hasil tesnya positif.
- **Sistem Produksi:** Peluang suatu mesin rusak dalam periode waktu tertentu jika mesin lain sudah rusak.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

1. PRAKTIK PEDAGOGIK:

- **Model Pembelajaran:** Problem-Based Learning (PBL) atau Project-Based Learning (PjBL) yang diintegrasikan dengan pendekatan Deep Learning.
- **Strategi Pembelajaran:** Kooperatif (diskusi kelompok, think-pair-share), eksplorasi, dan demonstrasi.
- **Metode Pembelajaran:** Diskusi, tanya jawab, presentasi, studi kasus, dan latihan soal.

2. KEMITRAAN PEMBELAJARAN:

- **Lingkungan Sekolah:** Guru mata pelajaran lain (misalnya Fisika, Ekonomi) untuk diskusi lintas disiplin, guru Bimbingan Konseling untuk mendukung aspek mental dan minat belajar, serta pustakawan untuk pemanfaatan sumber belajar.
- **Lingkungan Luar Sekolah/Masyarakat:** Orang tua dapat dilibatkan dalam memotivasi dan memfasilitasi belajar di rumah, serta para profesional (misalnya aktuaris, analis data) dapat diundang sebagai narasumber (virtual/tatap muka) untuk

memberikan contoh aplikasi nyata.

3. LINGKUNGAN BELAJAR:

- **Ruang Fisik:** Kelas yang kondusif untuk diskusi kelompok, dilengkapi dengan papan tulis/layar interaktif, dan akses internet.
- **Ruang Virtual:** Pemanfaatan Learning Management System (LMS) seperti Google Classroom untuk berbagi materi, forum diskusi asinkron, pengumpulan tugas, dan sumber belajar tambahan (video pembelajaran, artikel).
- **Budaya Belajar:** Mendorong rasa ingin tahu, saling menghargai pendapat, berani bertanya dan mencoba, serta budaya refleksi terhadap proses dan hasil belajar.

4. PEMANFAATAN DIGITAL:

- **Pemanfaatan perpustakaan digital:** Mengakses e-book atau jurnal terkait peluang dan aplikasinya.
- **Forum diskusi daring:** Melalui Google Classroom atau platform lain untuk melanjutkan diskusi di luar jam pelajaran.
- **Kahoot/Mentimeter:** Untuk asesmen formatif yang menyenangkan dan interaktif, menguji pemahaman konsep secara cepat.
- **Google Classroom:** Sebagai platform utama untuk pengelolaan materi, tugas, dan komunikasi.
- **GeoGebra/Desmos:** Untuk visualisasi diagram Venn atau pohon peluang (jika diperlukan untuk kasus tertentu).
- **Video Pembelajaran:** Dari YouTube atau platform edukasi lainnya yang menjelaskan konsep peluang secara visual.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

PERTEMUAN 1:

KONSEP DASAR PELUANG KEJADIAN MAJEMUK

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING):

- Guru menyapa peserta didik dengan hangat dan menanyakan kabar. (Mindful Learning: Menciptakan suasana yang positif).
- Guru memulai dengan pertanyaan pancingan yang menarik terkait kejadian acak di kehidupan sehari-hari (misalnya, "Apakah ada yang bisa menebak peluang Indonesia memenangkan pertandingan sepak bola hari ini?"). (Joyful Learning: Membangkitkan rasa ingin tahu).
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini dan mengaitkannya dengan pentingnya pemahaman peluang dalam pengambilan keputusan. (Meaningful Learning: Menunjukkan relevansi).

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLAKSI):

- **Memahami:** Guru menayangkan video singkat atau infografis tentang kejadian gabungan dan irisan. Peserta didik diberikan waktu untuk mencatat hal-hal penting. (Diferensiasi Konten: Visual).
- **Mengaplikasi:** Peserta didik dibagi menjadi kelompok kecil heterogen. Setiap kelompok diberikan studi kasus sederhana (misalnya, pelemparan dua dadu, pemilihan kartu) untuk mengidentifikasi ruang sampel, kejadian gabungan, dan irisan, serta menghitung peluangnya. (Diferensiasi Proses: Kelompok).

- **Merefleksi:** Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Guru memberikan umpan balik dan memfasilitasi diskusi kelas untuk menyamakan pemahaman. Guru menekankan pentingnya diagram Venn dalam memvisualisasikan kejadian. (Diferensiasi Produk: Presentasi).

KEGIATAN PENUTUP:

- Guru membimbing peserta didik menyimpulkan konsep peluang kejadian gabungan dan irisan.
- Guru memberikan kuis singkat menggunakan Kahoot untuk mengukur pemahaman awal (Asesmen Formatif).
- Guru mengapresiasi partisipasi peserta didik dan memberikan motivasi untuk pertemuan selanjutnya.
- Guru meminta peserta didik untuk memikirkan contoh lain dari kejadian gabungan dan irisan di kehidupan sehari-hari.

PERTEMUAN 2:

PELUANG KEJADIAN SALING BEBAS

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING):

- Guru mengulang kembali materi sebelumnya dengan pertanyaan interaktif. (Mindful Learning: Menghubungkan pengetahuan lama dengan baru).
- Guru menyajikan sebuah ilustrasi atau teka-teki yang mengandung dua kejadian yang saling bebas (misalnya, melempar koin dan mengambil kartu). (Joyful Learning: Menstimulasi pemikiran).
- Guru menyampaikan bahwa hari ini mereka akan belajar tentang kejadian-kejadian yang tidak saling mempengaruhi. (Meaningful Learning: Menjelaskan fokus pembelajaran).

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLAKSI):

- **Memahami:** Guru menjelaskan konsep kejadian saling bebas dan tidak saling bebas dengan menggunakan contoh-contoh yang jelas dan konkret, termasuk rumus peluang kejadian saling bebas ($P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$). (Diferensiasi Konten: Penjelasan mendalam).
- **Mengaplikasi:** Peserta didik diberikan lembar kerja dengan berbagai skenario kejadian. Mereka diminta untuk mengidentifikasi apakah kejadian tersebut saling bebas atau tidak, dan menghitung peluangnya. Guru berkeliling memberikan bimbingan individual. (Diferensiasi Proses: Individu dan Bantuan).
- **Merefleksi:** Peserta didik secara berpasangan saling mengoreksi dan mendiskusikan jawaban mereka. Guru memilih beberapa pasangan untuk mempresentasikan salah satu soal yang menurut mereka paling menantang. (Diferensiasi Produk: Diskusi dan Presentasi).

KEGIATAN PENUTUP:

- Guru dan peserta didik bersama-sama merumuskan kesimpulan tentang ciri-ciri kejadian saling bebas.
- Guru memberikan tugas rumah yang melibatkan identifikasi kejadian saling bebas di lingkungan sekitar.

- Guru menanyakan, "Apa hal baru yang kalian pelajari hari ini dan bagaimana kaitannya dengan kehidupan kalian?"

PERTEMUAN 3:

PELUANG KEJADIAN BERSYARAT

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING):

- Guru memulai dengan kasus nyata yang melibatkan syarat (misalnya, peluang seseorang sakit kepala jika ia kurang tidur). (Mindful Learning: Menarik perhatian dengan isu sehari-hari).
- Guru bertanya, "Apakah kejadian sebelumnya selalu mempengaruhi kejadian berikutnya?" (Joyful Learning: Membangkitkan rasa ingin tahu).
- Guru mengaitkan materi ini dengan konsep "jika... maka..." yang sering dijumpai dalam logika. (Meaningful Learning: Menghubungkan dengan konsep lain).

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLAKSI):

- **Memahami:** Guru menjelaskan konsep peluang bersyarat ($P(A|B)=\frac{P(A \cap B)}{P(B)}$) menggunakan contoh-contoh yang mudah dipahami, seperti pengambilan bola dari kotak tanpa pengembalian. Guru juga menunjukkan perbedaan dengan kejadian saling bebas. (Diferensiasi Konten: Contoh konkret).
- **Mengaplikasi:** Peserta didik diberikan beberapa soal latihan dengan tingkat kesulitan bervariasi. Beberapa soal berbentuk narasi yang mengharuskan mereka menyusun model peluangnya sendiri. (Diferensiasi Proses: Tingkat kesulitan soal).
- **Merefleksi:** Peserta didik menuliskan tiga hal penting yang mereka pelajari tentang peluang bersyarat dan satu pertanyaan yang masih membingungkan mereka. Guru mengumpulkan catatan tersebut untuk memberikan umpan balik dan klarifikasi di awal pertemuan berikutnya jika diperlukan. (Diferensiasi Produk: Refleksi tertulis).

KEGIATAN PENUTUP:

- Guru mereviu poin-poin kunci tentang peluang bersyarat.
- Guru memberikan umpan balik umum terhadap pertanyaan-pertanyaan yang muncul dari refleksi peserta didik.
- Guru memberikan gambaran singkat tentang bagaimana peluang bersyarat digunakan dalam bidang statistik dan data science.

PERTEMUAN 4:

APLIKASI DAN REFLEKSI PELUANG KEJADIAN MAJEMUK SALING BEBAS BERSYARAT

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING):

- Guru memutar video singkat tentang aplikasi peluang dalam kehidupan nyata (misalnya, prediksi cuaca, hasil survei). (Mindful Learning: Menarik perhatian dengan visual).
- Guru menantang peserta didik untuk memikirkan masalah peluang yang sering mereka temui tetapi tidak disadari. (Joyful Learning: Mengajak berpikir kritis).
- Guru menjelaskan bahwa pertemuan ini akan berfokus pada penerapan semua konsep yang telah dipelajari. (Meaningful Learning: Mengarahkan fokus).

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLAKSI):

- **Memahami:** Guru menyajikan sebuah "Studi Kasus Besar" yang kompleks (misalnya, analisis risiko dalam sebuah proyek, atau interpretasi hasil tes kesehatan) yang memerlukan pemahaman gabungan dari peluang kejadian majemuk, saling bebas, dan bersyarat. Guru memandu diskusi awal untuk memahami konteks masalah.
- **Mengaplikasi:** Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk memecahkan studi kasus tersebut. Setiap kelompok harus menyusun strategi, mengidentifikasi data yang relevan, menerapkan rumus yang tepat, dan menyajikan solusi. Guru berperan sebagai fasilitator dan memberikan scaffolding. (Diferensiasi Proses: Tugas proyek).
- **Merefleksi:** Setiap kelompok mempresentasikan solusi mereka. Setelah presentasi, peserta didik secara individu menuliskan refleksi tentang proses belajar mereka selama bab ini: tantangan yang dihadapi, strategi yang berhasil, dan bagaimana mereka akan menggunakan pengetahuan ini di masa depan. (Diferensiasi Produk: Presentasi dan Refleksi).

KEGIATAN PENUTUP:

- Guru memimpin diskusi kelas untuk menyimpulkan semua konsep peluang yang telah dipelajari dan aplikasinya.
- Guru memberikan umpan balik yang konstruktif terhadap presentasi dan refleksi peserta didik, menekankan kekuatan dan area yang perlu ditingkatkan.
- Guru meminta peserta didik untuk memberikan ide topik atau metode pembelajaran selanjutnya yang mereka inginkan. (Peserta didik terlibat dalam perencanaan pembelajaran selanjutnya).
- Guru memberikan apresiasi atas kerja keras dan partisipasi aktif seluruh peserta didik.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

A. ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (DIAGNOSTIK)

- **Tujuan:** Mengidentifikasi pengetahuan awal peserta didik tentang konsep dasar peluang dan himpunan.
- **Format:** Kuis singkat tertulis (5-7 soal pilihan ganda atau isian singkat) yang mencakup definisi ruang sampel, titik sampel, kejadian, dan operasi dasar himpunan.
- **Pertanyaan/Tugas Spesifik:**
 - "Jika sebuah dadu dilempar, berapa banyak titik sampelnya?"
 - "Tuliskan semua anggota kejadian munculnya mata dadu genap."
 - "Jelaskan perbedaan antara himpunan dan kejadian dalam konteks peluang."

B. ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN (FORMATIF)

- **Tujuan:** Memantau pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran dan memberikan umpan balik berkelanjutan.
- **Format:**
 - **Observasi:** Pengamatan partisipasi aktif dalam diskusi kelompok, kemampuan bekerja sama, dan kemandirian dalam menyelesaikan tugas. (Lembar observasi dengan rubrik sederhana).

- **Kuis Interaktif (Kahoot/Mentimeter):** Dilakukan di akhir setiap pertemuan untuk mengecek pemahaman konsep secara cepat.
- **Penilaian Diskusi Kelompok/Presentasi Singkat:** Guru memberikan umpan balik langsung terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi.
- **Refleksi Tertulis (Jurnal Belajar):** Peserta didik menuliskan pemahaman mereka, kesulitan yang dihadapi, dan pertanyaan yang masih ada.
- **Pertanyaan/Tugas Spesifik:**
 - (Setelah diskusi kelompok) "Jelaskan dengan kata-katamu sendiri apa itu kejadian gabungan dan berikan contohnya."
 - (Saat observasi) "Apakah siswa A mampu membedakan kejadian saling bebas dan bersyarat dalam kasus ini?"
 - (Setelah presentasi kelompok) "Bagaimana kelompok Anda menentukan apakah kedua kejadian ini saling bebas atau bersyarat?"

C. ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SUMATIF)

- **Tujuan:** Mengukur pencapaian tujuan pembelajaran secara keseluruhan.
- **Format:**
 - **Tes Tertulis:** Soal esai atau uraian yang mencakup identifikasi, perhitungan, dan aplikasi konsep peluang kejadian majemuk saling bebas bersyarat.
 - **Penilaian Proyek/Studi Kasus:** Peserta didik menyelesaikan studi kasus yang kompleks dan menyajikan hasilnya secara tertulis atau presentasi.
- **Pertanyaan/Tugas Spesifik (Contoh):**
 - **Tes Tertulis:** "Di sebuah kota, peluang seorang mahasiswa memiliki mobil adalah 0,4 dan peluang memiliki motor adalah 0,6. Jika peluang memiliki keduanya adalah 0,25, hitunglah peluang seorang mahasiswa memiliki mobil atau motor. Apakah kejadian memiliki mobil dan memiliki motor saling bebas? Jelaskan jawabanmu."
 - **Tes Tertulis:** "Sebuah perusahaan manufaktur memproduksi chip komputer. Peluang chip rusak dalam produksi adalah 0,02. Jika sebuah chip rusak, peluang chip berikutnya yang diproduksi juga rusak adalah 0,05. Jika sebuah chip tidak rusak, peluang chip berikutnya rusak adalah 0,01. Hitunglah peluang dua chip berturut-turut rusak. Hitunglah peluang chip kedua rusak, diketahui chip pertama tidak rusak."
 - **Penilaian Proyek/Studi Kasus:** "Pilihlah salah satu fenomena acak di sekitar Anda (misalnya, peluang keberhasilan startup, peluang tim olahraga memenangkan pertandingan, peluang suatu event terjadi). Analisis fenomena tersebut menggunakan konsep peluang kejadian majemuk (saling bebas dan/atau bersyarat). Buat laporan tertulis atau presentasi yang menjelaskan model peluangnya, asumsi yang digunakan, perhitungan yang dilakukan, dan interpretasi hasilnya."