

MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
BAB 2 LINGKARAN

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah	: SMA Negeri 9 Malang
Nama Penyusun	: Yaroidah Maharani, S.Pd.
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Fase /Semester	: XI/ F / Ganjil
Alokasi Waktu	: 8 Pertemuan (2 x 45 menit JP)
Tahun Pelajaran	: 2025 / 2026

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik kelas XI umumnya telah memiliki pemahaman dasar tentang konsep geometri datar, seperti titik, garis, sudut, dan bangun datar sederhana (segitiga, segiempat). Mereka juga diharapkan sudah familiar dengan sistem koordinat Kartesius. Namun, pengetahuan spesifik tentang persamaan lingkaran, sifat-sifat garis singgung, dan tali busur mungkin masih terbatas. Minat peserta didik terhadap matematika bervariasi; ada yang menyukai tantangan, ada pula yang membutuhkan pendekatan lebih visual atau kontekstual. Latar belakang mereka dalam pemecahan masalah geometri dan aljabar juga akan memengaruhi kesiapan. Kebutuhan belajar akan didiferensiasi, beberapa mungkin membutuhkan penguatan konsep dasar, sementara yang lain membutuhkan soal-soal tantangan yang lebih kompleks atau aplikasi dalam kehidupan nyata.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi pelajaran ini berfokus pada konsep Lingkaran, termasuk persamaan lingkaran, hubungan antara lingkaran dan busur, lingkaran dan garis singgung, serta lingkaran dan tali busur. Jenis pengetahuan yang akan dicapai meliputi pemahaman definisi dan rumus (pengetahuan konseptual), kemampuan menerapkan rumus dalam berbagai masalah (pengetahuan prosedural), serta kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah kontekstual yang melibatkan lingkaran (pengetahuan metakognitif). Materi ini sangat relevan karena konsep lingkaran banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (roda, jam, satelit) dan merupakan dasar untuk materi matematika yang lebih tinggi. Tingkat kesulitan materi ini cenderung sedang hingga tinggi, terutama pada bagian pembuktian sifat dan pemecahan masalah yang kompleks. Struktur materi tersusun secara logis, dimulai dari definisi dasar, persamaan, lalu sifat-sifat yang lebih spesifik. Integrasi nilai dan karakter akan ditekankan pada ketelitian, ketekunan, berpikir logis, disiplin, dan rasa ingin tahu.

D DIMENSI PROFIL LULUSAN

Dalam pembelajaran ini, dimensi profil lulusan yang akan dicapai adalah:

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik mampu menganalisis masalah terkait lingkaran,

merumuskan strategi penyelesaian, dan mengevaluasi kebenaran solusi.

- **Kreativitas:** Peserta didik mampu menemukan berbagai cara untuk menyelesaikan masalah lingkaran atau mengaplikasikan konsep lingkaran dalam desain/pemodelan sederhana.
- **Kemandirian:** Peserta didik mampu mencari informasi, mempelajari konsep, dan memecahkan masalah lingkaran secara mandiri dengan bimbingan.
- **Kolaborasi:** Peserta didik mampu bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dan saling berbagi pengetahuan.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU YANG RELEVAN

- **Fisika:** Konsep lingkaran sangat relevan dalam topik gerak melingkar, gravitasi, dan optik (lensa).
- **Seni Rupa/Desain:** Aplikasi lingkaran dalam desain grafis, arsitektur, dan seni geometris.
- **Teknologi/Informatika:** Penggunaan konsep lingkaran dalam pemrograman grafis, rekayasa mesin, atau pemodelan 3D.
- **Astronomi:** Orbit planet dan benda langit lainnya yang seringkali dimodelkan dalam bentuk lingkaran atau elips.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1-2: Memahami Persamaan Lingkaran dan Unsur-unsurnya (Alokasi Waktu: 2 x 90 menit)

- Setelah mengamati objek berbentuk lingkaran dan melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran (jari-jari, diameter, pusat) dengan tepat.
- Melalui eksplorasi dan contoh soal, peserta didik dapat menentukan persamaan lingkaran dengan pusat $(0,0)$ dan (a,b) serta jari-jari r secara akurat.
- Diberikan beberapa persamaan lingkaran, peserta didik mampu menggambar grafik lingkaran pada koordinat Kartesius dengan benar.

Pertemuan 3-4: Lingkaran dan Garis Singgung (Alokasi Waktu: 2 x 90 menit)

- Melalui penemuan terbimbing dan contoh kasus, peserta didik mampu mengidentifikasi sifat-sifat garis singgung lingkaran dengan teliti.
- Setelah mempelajari rumus, peserta didik dapat menentukan persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik pada lingkaran dengan tepat.
- Diberikan masalah kontekstual, peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang melibatkan garis singgung lingkaran.

Pertemuan 5-6: Lingkaran dan Tali Busur (Alokasi Waktu: 2 x 90 menit)

- Setelah melakukan eksplorasi geometri, peserta didik mampu mengidentifikasi sifat-sifat tali busur lingkaran dengan cermat.
- Melalui contoh soal, peserta didik dapat menentukan panjang tali busur dan jarak tali busur ke pusat lingkaran secara benar.
- Diberikan masalah yang berkaitan dengan tali busur, peserta didik mampu menerapkan konsep tali busur dalam pemecahan masalah.

Pertemuan 7-8: Aplikasi Konsep Lingkaran dalam Pemecahan Masalah (Alokasi Waktu: 2 x 90 menit)

- Secara kolaboratif, peserta didik mampu menganalisis berbagai masalah kompleks yang melibatkan kombinasi konsep lingkaran, garis singgung, dan tali busur.
- Melalui proyek sederhana, peserta didik dapat mengaplikasikan konsep lingkaran dalam pemodelan atau desain objek di kehidupan nyata.
- Peserta didik mampu menyajikan hasil analisis dan pemecahan masalah dengan sistematis dan komunikatif.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Topik pembelajaran akan dikaitkan dengan aplikasi lingkaran dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Contohnya:

- Menganalisis lintasan roda kendaraan, roda gigi mesin.
- Menentukan jangkauan sinyal wifi atau menara telekomunikasi.
- Desain logo, arsitektur kubah, atau bentuk-bentuk objek yang menggunakan elemen lingkaran.
- Pemecahan masalah terkait posisi satelit atau orbit benda langit.
- Perhitungan area irisan pada lensa atau cermin.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

PRAKTIK PEDAGOGIK:

- **Model Pembelajaran:** Discovery Learning (Penemuan Terbimbing) dan Problem-Based Learning (PBL) untuk mendorong pemahaman konsep dan pemecahan masalah.
- **Strategi Pembelajaran:** Co-operative Learning, Inquiry-Based Learning, Scaffolding.
- **Metode Pembelajaran:** Diskusi kelompok, eksplorasi menggunakan alat peraga/software geometri, latihan soal, presentasi.

KEMITRAAN PEMBELAJARAN:

- **Lingkungan Sekolah:** Pemanfaatan laboratorium komputer untuk software geometri (GeoGebra), perpustakaan untuk referensi, dan benda-benda di sekitar sekolah yang memiliki elemen lingkaran.
- **Lingkungan Luar Sekolah:** Mendorong peserta didik untuk mengamati aplikasi lingkaran dalam kehidupan sehari-hari (misalnya, di rumah, jalan, atau pusat perbelanjaan) dan mencari informasi dari sumber-sumber terpercaya (buku, internet).
- **Masyarakat:** Mengaitkan konsep dengan profesi yang menggunakan matematika (arsitek, insinyur, desainer) atau isu-isu yang relevan (misalnya, desain taman kota berbentuk lingkaran).

LINGKUNGAN BELAJAR:

- **Ruang Fisik:** Kelas yang fleksibel untuk diskusi kelompok dan individu. Tersedia papan tulis/papan interaktif untuk presentasi dan penulisan rumus. Alat peraga (jangka, penggaris, benda berbentuk lingkaran) tersedia.
- **Ruang Virtual:** Pemanfaatan platform daring (Google Classroom) untuk berbagi materi, video tutorial, latihan soal interaktif, dan forum diskusi. Penggunaan aplikasi GeoGebra atau Desmos secara daring untuk eksplorasi.

- **Budaya Belajar:** Mendorong budaya belajar aktif, kolaborasi, saling membantu, tidak takut salah, bertanya, dan berpikir logis-kreatif dalam memecahkan masalah matematika.

PEMANFAATAN DIGITAL:

- **Perpustakaan Digital/Sumber Daring:** Mengakses e-book, artikel, dan video tutorial tentang lingkaran dari platform edukasi (misalnya, Khan Academy, Quipper, Ruangguru).
- **Forum Diskusi Daring:** Menggunakan Google Classroom untuk forum diskusi materi, berbagi solusi, dan bertanya jawab di luar jam pelajaran.
- **Software Geometri:** Pemanfaatan GeoGebra atau Desmos untuk visualisasi grafik lingkaran, garis singgung, dan tali busur, serta untuk eksplorasi sifat-sifatnya.
- **Kuis Interaktif:** Menggunakan Kahoot atau Quizizz untuk latihan soal singkat dan evaluasi pemahaman dengan suasana yang menyenangkan.
- **Google Form:** Untuk kuis atau latihan soal mandiri.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

A. KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING)

- **Penyambutan dan Apersepsi (Mindful):** Guru menyambut peserta didik dengan ceria. Dimulai dengan "mindfulness bell" atau beberapa tarikan napas dalam untuk menenangkan pikiran dan mempersiapkan diri untuk belajar.
- **Pengait (Joyful & Meaningful):** Guru menampilkan gambar atau video objek-objek berbentuk lingkaran yang menarik di kehidupan sehari-hari (misalnya, roda Ferris, orbit planet, irisan kue, lensa kamera). Guru bertanya: "Apa yang membuat semua objek ini punya bentuk yang sama? Apa saja bagian-bagiannya?"
- **Motivasi (Meaningful):** Guru menjelaskan relevansi materi lingkaran dalam berbagai bidang ilmu dan kehidupan nyata, serta manfaatnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis dan analitis. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan jelas.
- **Cek Kesiapan Belajar (Diferensiasi Proses):** Guru melakukan asesmen diagnostik singkat (misalnya, kuis pra-tes di Google Form tentang dasar geometri atau Mentimeter untuk mengumpulkan ide-ide tentang "lingkaran") untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik. Berdasarkan hasil ini, guru dapat mengelompokkan peserta didik untuk bimbingan atau tantangan yang sesuai.

B. KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENAPLIKASI, MEREFLEKSI)

PERTEMUAN 1-2: MEMAHAMI PERSAMAAN LINGKARAN DAN UNSUR-UNSURNYA

Memahami (Eksplorasi Konsep):

- Peserta didik secara individu mengamati berbagai benda berbentuk lingkaran yang dibawa guru atau disajikan dalam gambar/video. Mereka diminta mengidentifikasi pusat, jari-jari, dan diameter.
- Guru memandu penemuan konsep persamaan lingkaran dari pusat $(0,0)$ dan (a,b) melalui contoh-contoh sederhana atau aktivitas dengan GeoGebra.
- **Diferensiasi Konten:** Guru menyediakan sumber belajar yang bervariasi (teks, video

tutorial, simulasi interaktif) bagi peserta didik dengan gaya belajar berbeda.

Mengaplikasi (Latihan & Problem Solving):

- Peserta didik berlatih menentukan persamaan lingkaran dan menggambar grafiknya dari berbagai kondisi yang diberikan.
- **Diferensiasi Proses:** Guru memberikan soal latihan dengan tingkat kesulitan bervariasi. Peserta didik yang cepat memahami dapat mengerjakan soal tantangan, sementara yang membutuhkan bantuan diberikan latihan dasar atau bimbingan langsung.

Merefleksi (Diskusi Kelompok):

- Peserta didik dalam kelompok membandingkan hasil pekerjaan mereka dan mendiskusikan kesulitan yang dihadapi.
- Guru memimpin diskusi kelas untuk menyamakan pemahaman dan meluruskan konsep yang keliru.

PERTEMUAN 3-4: LINGKARAN DAN GARIS SINGGUNG

Memahami (Penemuan Sifat):

- Guru memandu peserta didik untuk mengamati sifat garis singgung lingkaran melalui aktivitas menggambar manual atau menggunakan GeoGebra (misalnya, membuat garis yang menyinggung lingkaran dan mengamati hubungannya dengan jari-jari).
- **Diferensiasi Konten:** Guru dapat menyediakan kartu-kartu sifat garis singgung yang harus diurutkan atau melengkapi, untuk peserta didik yang membutuhkan struktur.

Mengaplikasi (Penerapan Rumus):

- Guru menjelaskan rumus persamaan garis singgung yang melalui titik pada lingkaran.
- Peserta didik mengerjakan soal latihan penerapan rumus, termasuk soal kontekstual (misalnya, menghitung jarak terpendek dari suatu titik ke lingkaran).
- **Diferensiasi Proses:** Guru memberikan contoh penyelesaian soal langkah demi langkah, dan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mencoba sendiri.

Merefleksi (Presentasi Solusi):

- Beberapa peserta didik diminta mempresentasikan cara mereka menyelesaikan soal di depan kelas.
- Guru memberikan umpan balik dan penguatan konsep.

PERTEMUAN 5-6: LINGKARAN DAN TALI BUSUR

Memahami (Eksplorasi Interaktif):

- Guru menggunakan animasi atau simulasi interaktif untuk menunjukkan definisi dan sifat-sifat tali busur, busur, dan juring lingkaran.
- Peserta didik diminta untuk mencatat sifat-sifat kunci tali busur (misalnya, tali busur yang sama panjang, tali busur yang tegak lurus dengan diameter).

Mengaplikasi (Pemecahan Masalah Geometri):

- Peserta didik mengerjakan soal-soal yang melibatkan perhitungan panjang tali busur, jarak tali busur ke pusat, atau sudut pusat dan sudut keliling.
- **Diferensiasi Proses:** Guru menyediakan "hint cards" atau panduan langkah untuk soal-soal yang lebih sulit, atau memberikan soal dengan angka yang lebih sederhana.

Merefleksi (Analisis Kesalahan):

- Peserta didik secara berpasangan mendiskusikan kesulitan yang mereka alami dalam menyelesaikan soal tali busur dan mencari solusi bersama.
- Guru menyoroti kesalahan umum dan memberikan klarifikasi.

PERTEMUAN 7-8: APLIKASI KONSEP LINGKARAN DALAM PEMECAHAN MASALAH

Memahami (Studi Kasus Kompleks):

- Guru menyajikan beberapa studi kasus atau masalah kompleks yang melibatkan gabungan konsep lingkaran, garis singgung, dan tali busur (misalnya, desain roda gigi, lintasan objek, area irisan).
- Peserta didik dalam kelompok menganalisis masalah dan merumuskan strategi penyelesaian.

Mengaplikasi (Proyek Pemodelan/Desain):

- Peserta didik secara berkelompok merancang proyek sederhana yang mengaplikasikan konsep lingkaran (misalnya, membuat model jaring laba-laba dengan benang dan paku di papan, mendesain logo perusahaan dengan elemen lingkaran, atau memodelkan lintasan gerak melingkar menggunakan GeoGebra).
- **Diferensiasi Produk:** Kelompok dapat memilih bentuk proyek sesuai minat dan kemampuan mereka (model fisik, presentasi digital, laporan tertulis dengan gambar).
- Guru memberikan bimbingan dan fasilitasi selama proses proyek.

Merefleksi (Presentasi Proyek & Refleksi Individu):

- Setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek dan proses pemecahan masalahnya.
- Sesi tanya jawab dan umpan balik dari guru dan teman.
- Peserta didik menulis refleksi individu tentang pembelajaran Bab Lingkaran, termasuk apa yang mereka pelajari, kesulitan yang diatasi, dan bagaimana mereka dapat menerapkan konsep ini di masa depan.

C. KEGIATAN PENUTUP (UMPAN BALIK KONSTRUKTIF, KESIMPULAN, PERENCANAAN SELANJUTNYA)

- **Umpan Balik Konstruktif (Meaningful):** Guru memberikan umpan balik menyeluruh tentang performa peserta didik dalam bab lingkaran, menyoroti kekuatan dan area yang perlu peningkatan. Guru juga meminta peserta didik untuk memberikan umpan balik tentang metode pembelajaran yang efektif.
- **Kesimpulan (Mindful):** Bersama-sama, guru dan peserta didik merangkum konsep-konsep kunci lingkaran, garis singgung, dan tali busur yang telah dipelajari, serta pentingnya ketelitian dalam matematika.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya (Meaningful & Joyful):** Guru memberikan tantangan atau soal pengayaan terkait lingkaran untuk dikerjakan di rumah. Guru juga mengajak peserta didik untuk mengidentifikasi "tantangan matematika apa lagi yang ingin kalian pecahkan?" atau "di mana lagi kita bisa menemukan aplikasi lingkaran?".

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

A. ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (DIAGNOSTIK)

- **Format:** Tes Tertulis Singkat (pilihan ganda/isian singkat) atau Kuis Interaktif

(Kahoot/Quizizz).

- **Tujuan:** Mengidentifikasi pengetahuan prasyarat (geometri dasar, aljabar dasar) dan pemahaman awal tentang konsep lingkaran.

Pertanyaan/Tugas:

- "Tuliskan rumus keliling dan luas lingkaran."
- "Jika titik (3,4) adalah pusat lingkaran dan jari-jarinya 5, bagaimana persamaan lingkarannya?"
- "Apakah yang dimaksud dengan garis singgung lingkaran?"

B. ASESMEN PEMBELAJARAN (FORMATIF)

- **Format:** Observasi Partisipasi Diskusi Kelompok, Penilaian Kinerja (saat eksplorasi GeoGebra, penyelesaian latihan), Latihan Mandiri (Google Form), Penilaian Diri.
- **Tujuan:** Memantau kemajuan belajar peserta didik, mengidentifikasi kesulitan secara dini, dan memberikan umpan balik segera.

Pertanyaan/Tugas:

- (Observasi) "Apakah peserta didik aktif bertanya dan berdiskusi dalam kelompok?" "Apakah mereka menggunakan alat peraga/software dengan benar?"
- (Latihan Mandiri) Soal-soal pendek untuk mengecek pemahaman konsep per sesi pembelajaran.
- (Penilaian Diri) "Seberapa yakin kamu dalam menentukan persamaan lingkaran sekarang?" (Skala 1-5).

C. ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SUMATIF)

- **Format:** Penilaian Proyek (Produk dan Presentasi) dan Tes Tertulis (Esai Pemecahan Masalah).
- **Tujuan:** Mengukur pencapaian tujuan pembelajaran secara komprehensif.

Tugas Proyek:

Produk (Model/Desain Aplikasi Lingkaran):

- Tugas: "Buatlah sebuah model sederhana (misalnya, desain logo, sketsa arsitektur, simulasi gerakan) atau presentasi visual yang menunjukkan aplikasi konsep lingkaran (termasuk garis singgung dan tali busur) dalam kehidupan nyata. Sertakan penjelasan matematisnya."

Rubrik Penilaian Produk:

- Ketepatan Konsep Matematika yang Diterapkan
- Kreativitas dan Estetika Desain/Model
- Kejelasan Penjelasan dan Argumentasi Matematis
- Kesesuaian dengan Topik yang Dipilih

Presentasi Proyek:

- Tugas: "Presentasikan proyek Anda di depan kelas, jelaskan konsep matematika yang digunakan dan relevansinya."

Rubrik Penilaian Presentasi:

- Kejelasan dan Kelancaran Penyampaian
- Penguasaan Materi dan Konsep
- Kemampuan Menjawab Pertanyaan

- Sikap Kolaboratif (jika kelompok)

Tes Tertulis (Esai Pemecahan Masalah):

- Tugas: "Diberikan sebuah masalah kompleks yang melibatkan kombinasi konsep lingkaran, garis singgung, dan tali busur (misalnya, masalah optimalisasi area, desain teknis). Analisislah masalah tersebut, rumuskan strategi penyelesaian, dan selesaikan dengan menunjukkan langkah-langkah matematis yang jelas."

Rubrik Penilaian Esai:

- Pemahaman Masalah dan Konsep Terkait
- Ketepatan Rumus dan Prosedur Penyelesaian
- Kelengkapan dan Kejelasan Langkah-langkah Matematis
- Ketepatan Hasil Akhir
- Kemandirian dalam Pemecahan Masalah

Malang, 14 Juli 2025

Guru Mata Pelajaran



YAROIDAH MAHARANI, S.Pd
NIP. 199306232022212018



MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
BAB 3 STATISTIKA

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah	: SMA Negeri 9 Malang
Nama Penyusun	: Yaroidah Maharani, S.Pd.
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Fase /Semester	: XI/ F / Ganjil
Alokasi Waktu	: 6 Pertemuan (12 Jam Pelajaran @45 menit)
Tahun Pelajaran	: 2025 / 2026

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik diharapkan telah memiliki pengetahuan dasar tentang statistika deskriptif seperti rata-rata, median, modus, dan penyajian data sederhana dari jenjang sebelumnya. Minat terhadap statistika mungkin bervariasi; beberapa mungkin melihat relevansinya dalam kehidupan sehari-hari, sementara yang lain mungkin menganggapnya sebagai materi yang abstrak dan membosankan. Latar belakang belajar peserta didik bisa mempengaruhi kecepatan pemahaman konsep-konsep baru, terutama yang terkait dengan rumus dan perhitungan. Kebutuhan belajar yang teridentifikasi meliputi penguatan pemahaman konsep, pengembangan keterampilan analitis dalam menginterpretasi data, serta peningkatan kepercayaan diri dalam menggunakan perangkat lunak untuk analisis statistika.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi pelajaran ini mencakup pengetahuan konseptual (konsep diagram pencar, regresi linear, korelasi), pengetahuan prosedural (langkah-langkah membuat diagram pencar, menghitung koefisien regresi dan korelasi, membuat persamaan regresi), dan pengetahuan metakognitif (merefleksikan hasil analisis dan implikasinya). Relevansi dengan kehidupan nyata sangat tinggi karena statistika inferensial (regresi dan korelasi) digunakan secara luas dalam berbagai bidang seperti ekonomi, bisnis, sains, dan sosial untuk memprediksi dan memahami hubungan antarvariabel. Tingkat kesulitan materi moderat hingga tinggi, karena melibatkan pemahaman konsep matematis yang lebih abstrak dan perhitungan yang cermat. Struktur materi dimulai dari visualisasi data (diagram pencar), dilanjutkan dengan pemodelan hubungan (regresi linear), dan diakhiri dengan pengukuran kekuatan hubungan (korelasi). Integrasi nilai dan karakter akan ditekankan pada ketelitian, ketekunan, berpikir logis, dan berpikir kritis dalam menginterpretasi data.

D DIMENSI PROFIL LULUSAN

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

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik mampu menganalisis hubungan antarvariabel menggunakan diagram pencar, regresi, dan korelasi, serta menarik kesimpulan yang logis dan beralasan dari data.
- **Kreativitas:** Peserta didik mampu menyajikan data secara visual dengan diagram pencar yang informatif dan menarik, serta mampu mencari solusi inovatif dalam interpretasi data.
- **Kolaborasi:** Peserta didik mampu bekerja sama dalam kelompok untuk mengumpulkan data, melakukan analisis, dan mempresentasikan hasil statistika.
- **Kemandirian:** Peserta didik mampu mengumpulkan data, melakukan perhitungan, dan menginterpretasi hasil analisis statistika secara mandiri.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU YANG RELEVAN

- **Ekonomi/Bisnis:** Analisis hubungan antara harga dan permintaan, produksi dan keuntungan, atau faktor-faktor yang memengaruhi penjualan.
- **Sains (Fisika/Biologi/Kimia):** Analisis hubungan antara variabel dalam eksperimen, seperti hubungan suhu dengan laju reaksi, dosis obat dengan efek, atau tinggi tanaman dengan jumlah pupuk.
- **Sosiologi/Psikologi:** Analisis hubungan antara variabel sosial atau perilaku, seperti hubungan tingkat pendidikan dengan pendapatan, atau jam belajar dengan nilai ujian.
- **Teknologi Informasi:** Penggunaan *spreadsheet* (Excel, Google Sheets) atau perangkat lunak statistika (R, Python, SPSS) untuk pengolahan data dan visualisasi.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1-2: Memahami dan Membuat Diagram Pencar (Mindful Learning)

- Melalui pengamatan data dan diskusi, peserta didik mampu mengidentifikasi karakteristik data bivariat dan menjelaskan fungsi diagram pencar.
- Peserta didik mampu membuat diagram pencar dari data yang diberikan menggunakan aplikasi *spreadsheet* (misalnya Microsoft Excel atau Google Sheets) dengan tepat.
- Peserta didik mampu menginterpretasi pola hubungan yang terlihat pada diagram pencar (positif, negatif, tidak ada hubungan, linear, non-linear) secara akurat.

Pertemuan 3-4: Memahami Konsep dan Menghitung Regresi Linear Sederhana (Meaningful Learning)

- Melalui studi kasus kehidupan nyata, peserta didik mampu menjelaskan konsep regresi linear dan kegunaannya dalam memodelkan hubungan antarvariabel.
- Peserta didik mampu menghitung koefisien regresi (a dan b) serta menyusun persamaan garis regresi linear sederhana dari data bivariat.
- Peserta didik mampu menginterpretasi makna koefisien regresi (a dan b) dalam konteks data yang diberikan.

Pertemuan 5-6: Memahami Konsep dan Menghitung Analisis Korelasi (Joyful Learning)

- Melalui kegiatan praktikum data, peserta didik mampu menjelaskan konsep korelasi dan perbedaannya dengan regresi.
- Peserta didik mampu menghitung koefisien korelasi Pearson (r) dari data bivariat menggunakan rumus atau aplikasi *spreadsheet*.

- Peserta didik mampu menginterpretasi kekuatan dan arah hubungan berdasarkan nilai koefisien korelasi (r) dan mengambil kesimpulan yang relevan.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Topik pembelajaran akan berpusat pada "Statistika untuk Memahami Dunia di Sekitar Kita". Peserta didik akan diajak untuk mengidentifikasi fenomena sehari-hari yang melibatkan hubungan antarvariabel, seperti:

- Hubungan antara jumlah jam belajar dan nilai ujian.
- Hubungan antara pengeluaran iklan dan volume penjualan suatu produk.
- Hubungan antara suhu lingkungan dan jumlah pengunjung es krim.
- Hubungan antara jumlah konsumsi gula dan risiko penyakit tertentu. Mereka akan diajak untuk mengumpulkan data sederhana dari fenomena tersebut, melakukan analisis menggunakan diagram pencar, regresi, dan korelasi, kemudian menginterpretasi hasilnya untuk membuat keputusan atau memahami fenomena tersebut lebih dalam.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

PRAKTIK PEDAGOGIK:

- **Model Pembelajaran:** Discovery Learning, Project-Based Learning (PBL).
- **Strategi Pembelajaran:** Kooperatif (diskusi kelompok, kerja pasangan), Pemecahan Masalah, Eksperimen Data.
- **Metode Pembelajaran:** Diskusi, Demonstrasi, Latihan Soal, Analisis Data Riil, Penggunaan Aplikasi *Spreadsheet*, Presentasi Kelompok.
- **Pendekatan Deep Learning:**
 - **Mindful Learning:** Melalui pengamatan cermat pada data dan grafik, serta fokus pada langkah-langkah perhitungan, peserta didik diajak untuk menyadari setiap detail dan implikasi matematisnya.
 - **Meaningful Learning:** Peserta didik menganalisis data dari konteks nyata dan melihat bagaimana statistika dapat memberikan wawasan dan membantu pengambilan keputusan, menjadikan konsep abstrak lebih relevan.
 - **Joyful Learning:** Kegiatan praktikum dengan aplikasi *spreadsheet*, eksplorasi data yang menarik, dan kolaborasi dalam proyek diharapkan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan interaktif.

KEMITRAAN PEMBELAJARAN:

- **Lingkungan Sekolah:** Kolaborasi dengan guru mata pelajaran lain (misalnya Ekonomi, Fisika, Biologi) untuk mendapatkan data riil yang relevan dengan mata pelajaran mereka untuk dijadikan studi kasus.
- **Lingkungan Luar Sekolah/Masyarakat:** Mengajak peserta didik untuk mencari data dari sumber publik (misalnya BPS, data riset sederhana) yang relevan dengan minat mereka, atau jika memungkinkan, mengundang praktisi data/analisis statistik sebagai narasumber.

LINGKUNGAN BELAJAR:

- **Ruang Fisik:** Kelas yang dilengkapi proyektor dan akses internet. Idealnya, kelas

komputer atau lab komputer agar setiap peserta didik dapat langsung praktik menggunakan *spreadsheet*. Pengaturan tempat duduk yang mendukung kerja kelompok.

- **Ruang Virtual:** Platform Google Classroom untuk berbagi materi (modul, dataset), mengumpulkan tugas, dan forum diskusi daring. Penggunaan *cloud-based spreadsheet* (Google Sheets) untuk kolaborasi *real-time* pada proyek.
- **Budaya Belajar:** Mendorong budaya belajar yang kolaboratif, teliti dalam perhitungan, kritis dalam interpretasi, dan berani mencoba/bereksperimen dengan data.

PEMANFAATAN DIGITAL:

- **Google Sheets/Microsoft Excel:** Sebagai alat utama untuk membuat diagram pencar, menghitung regresi, dan korelasi.
- **Google Classroom:** Untuk distribusi materi, penugasan, dan pengumpulan proyek.
- **YouTube:** Untuk menonton tutorial penggunaan *spreadsheet* dalam statistika atau video penjelasan konsep yang divisualisasikan.
- **Sumber Data Online:** Situs resmi BPS, lembaga riset, atau dataset publik lainnya untuk mengunduh data riil sebagai latihan.
- **Simulasi Online (Opsional):** Jika ada platform simulasi statistika yang interaktif.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

A. KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT PER PERTEMUAN)

Mindful Learning:

- Guru menyapa peserta didik, menciptakan suasana positif.
- Melakukan *brain storming* singkat tentang pentingnya data dalam kehidupan sehari-hari atau fenomena di sekitar mereka yang melibatkan hubungan sebab-akibat.
- Mengaitkan materi sebelumnya (statistika deskriptif) dengan materi yang akan dipelajari (statistika inferensial) melalui pertanyaan pemantik yang relevan, misalnya: "Bagaimana kita bisa tahu apakah ada hubungan antara dua hal?"

Meaningful Learning:

- Menjelaskan tujuan pembelajaran dan mengapa materi statistika ini penting dipelajari (misalnya, untuk membuat keputusan yang lebih baik, memahami tren, atau memprediksi masa depan).
- Melakukan asesmen diagnostik non-kognitif singkat (misalnya, meminta peserta didik menuliskan ekspektasi mereka terhadap pembelajaran statistika, atau kekhawatiran mereka terhadap materi ini).

Joyful Learning:

- Menampilkan visualisasi data yang menarik (misalnya, infografis, video singkat tentang korelasi aneh) untuk membangkitkan rasa ingin tahu.
- Mengajukan tebak-tebakan sederhana yang melibatkan hubungan antarvariabel (misalnya, "Semakin tinggi suhu di Tegal, kira-kira penjualan es krim akan bagaimana?").

B. KEGIATAN INTI (60-70 MENIT PER PERTEMUAN)

PRINSIP MEMAHAMI (PERTEMUAN 1-2: DIAGRAM PENCAR):

Diferensiasi Konten:

- Menyediakan beragam contoh dataset untuk diagram pencar, dari yang sederhana dengan pola jelas hingga yang lebih kompleks.
- Menyediakan panduan langkah demi langkah membuat diagram pencar di *spreadsheet* (teks, gambar, atau video tutorial) bagi yang membutuhkan.

Diferensiasi Proses:

- **Demonstrasi Terpandu:** Guru mendemonstrasikan cara membuat diagram pencar di *spreadsheet* secara perlahan, peserta didik mengikuti.
- **Latihan Bertingkat:** Memberikan dataset dengan tingkat kesulitan berbeda. Peserta didik yang cepat bisa langsung mencoba dataset yang lebih kompleks atau mencari data sendiri.
- **"Gallery Walk" Diagram Pencar:** Hasil diagram pencar siswa ditempel, siswa berkeliling memberikan komentar tentang pola yang terlihat.
- **Refleksi:** Peserta didik menuliskan bagaimana diagram pencar membantu mereka "melihat" hubungan dalam data.

PRINSIP MENGAPLIKASI (PERTEMUAN 3-4: REGRESI LINEAR):

Diferensiasi Konten:

- Menyediakan lembar kerja dengan kolom untuk menghitung koefisien regresi (a dan b) secara manual bagi yang ingin mendalami rumus.
- Menyediakan *template spreadsheet* dengan rumus bantu bagi yang fokus pada interpretasi dan penggunaan aplikasi.
- Menyajikan contoh-contoh kasus nyata yang bervariasi dari berbagai bidang.

Diferensiasi Proses:

- **Kelompok Ahli:** Peserta didik dibagi menjadi kelompok. Beberapa kelompok fokus pada perhitungan manual, beberapa fokus pada penggunaan *spreadsheet*, kemudian berbagi pengetahuan.
- **Problem-Based Learning:** Memberikan masalah kontekstual yang memerlukan regresi, biarkan peserta didik bekerja mencari solusinya dengan bimbingan.
- **Latihan Terdiferensiasi:** Memberikan soal dengan tingkat kesulitan berbeda; soal sederhana untuk pemahaman dasar, soal kompleks untuk tantangan.
- **Refleksi:** Peserta didik menjelaskan mengapa persamaan regresi penting dalam konteks kasus yang mereka analisis.

PRINSIP MEREFLEKSI (PERTEMUAN 5-6: KORELASI & INTEGRASI):

Diferensiasi Produk:

- Peserta didik dapat memilih format proyek akhir: laporan penelitian sederhana, presentasi kelompok, poster infografis, atau video penjelasan analisis data mereka.
- Bagi yang lebih suka fokus pada perhitungan, dapat menyajikan hasil perhitungan dan interpretasi dalam bentuk tertulis.

Diferensiasi Proses:

- **Proyek Mini Analisis Data:** Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk memilih satu kasus nyata, mengumpulkan data sederhana (jika memungkinkan), membuat diagram pencar, menghitung regresi dan korelasi, serta menginterpretasikan hasilnya.
- **Presentasi dan Diskusi Terbuka:** Setiap kelompok mempresentasikan proyeknya.

Guru dan teman lainnya memberikan umpan balik dan mengajukan pertanyaan kritis.

- **Konferensi Guru-Murid:** Guru memberikan umpan balik personal terhadap pemahaman dan hasil analisis peserta didik.
- **Jurnal Reflektif Akhir:** Peserta didik menuliskan pengalaman belajar mereka, tantangan, dan bagaimana mereka akan menggunakan statistika dalam kehidupan.
- **Refleksi:** Peserta didik mengevaluasi seberapa jauh mereka telah memahami konsep statistika dan bagaimana mereka dapat menggunakannya di masa depan.

C. KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT PER PERTEMUAN)

Memberikan Umpan Balik yang Konstruktif:

- Guru memberikan apresiasi atas usaha dan partisipasi peserta didik.
- Memberikan umpan balik umum tentang kekuatan dan area peningkatan dalam pemahaman konsep statistika, kemampuan perhitungan, dan interpretasi.
- Memberikan pujian spesifik untuk individu atau kelompok yang menunjukkan kemajuan signifikan atau ide-ide cemerlang.

Menyimpulkan Pembelajaran:

- Bersama-sama dengan peserta didik, guru membuat rangkuman poin-poin penting dari materi yang telah dipelajari (diagram pencar, regresi, korelasi, dan relevansinya).
- Menekankan kembali bahwa statistika adalah alat yang kuat untuk memahami dunia di sekitar kita.

Melibatkan Siswa dalam Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:

- Mengajukan pertanyaan: "Bagian mana dari statistika ini yang paling menarik bagi kalian?", "Bagaimana kalian bisa menggunakan statistika ini di luar kelas?", "Materi apa lagi yang ingin kalian pelajari lebih lanjut terkait data?"
- Memberikan tugas rumah (misalnya, mencari artikel berita yang menggunakan analisis regresi/korelasi, atau mencari contoh data bivariat dari lingkungan mereka).
- Mengucapkan salam penutup dan memberikan motivasi untuk terus berpikir analitis dan kritis.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

A. ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (DIAGNOSTIK)

- **Tujuan:** Mengidentifikasi pengetahuan awal peserta didik tentang data, grafik, dan kemampuan dasar matematika.

Format:

- **Kuis Singkat (Pilihan Ganda/Isian Singkat):** Pertanyaan tentang jenis-jenis grafik, rata-rata, median, modus, dan identifikasi variabel. (Tes Tertulis)
- **Diskusi Awal:** Guru memancing diskusi tentang pengalaman peserta didik dalam melihat data di sekitar mereka (misal: di berita, media sosial). (Lisan/Observasi)
- **"What do you know?" Chart:** Peserta didik menuliskan apa yang mereka ketahui tentang statistika dan apa yang ingin mereka pelajari. (Produk)

B. ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN (FORMATIF)

- **Tujuan:** Memantau kemajuan belajar, mengidentifikasi kesulitan, dan memberikan umpan balik berkelanjutan.

Format:

- **Observasi Partisipasi Diskusi & Kerja Kelompok:** Guru mengamati keaktifan, pemahaman, dan kolaborasi peserta didik saat menganalisis data atau membuat diagram. (Observasi)
- **Penilaian Lembar Kerja Praktikum:** Mengevaluasi ketepatan dalam membuat diagram pencar, menghitung koefisien regresi, dan korelasi di *spreadsheet*. (Produk)
- **Umpang Balik Teman Sebaya (Peer-Review):** Peserta didik saling memberikan masukan terhadap diagram pencar atau hasil perhitungan teman. (Penilaian Produk)
- **Kuis Singkat (menggunakan Kahoot/Mentimeter):** Setelah setiap sub-materi, untuk mengecek pemahaman konsep. (Tes Tertulis)
- **Presentasi Singkat (Mini-Presentation):** Peserta didik menjelaskan hasil analisis mereka dari satu kasus data sederhana. (Presentasi)

C. ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SUMATIF)

- **Tujuan:** Mengukur pencapaian kompetensi peserta didik terhadap tujuan pembelajaran di akhir bab.

Format:

Penilaian Proyek: Analisis Data Kontekstual (Produk & Presentasi).

- **Tugas:** Pilih satu fenomena di sekitar Anda yang melibatkan hubungan antara dua variabel. Kumpulkan data sederhana (minimal 10 pasangan data). Kemudian:
 - Buatlah diagram pencar dari data tersebut.
 - Tentukan persamaan regresi linear yang memodelkan hubungan tersebut.
 - Hitung koefisien korelasi Pearson.
 - Interpretasikan hasil diagram pencar, persamaan regresi (koefisien a dan b), dan koefisien korelasi (r) dalam konteks fenomena yang Anda pilih.
 - Sajikan proyek Anda dalam bentuk laporan tertulis dan presentasikan di depan kelas (bisa menggunakan slide/poster).

Rubrik Penilaian Proyek (Produk):

- **Pengumpulan Data:** Relevansi dan kelengkapan data. (Bobot 10%)
- **Diagram Pencar:** Ketepatan visualisasi, label, dan pola yang terlihat. (Bobot 20%)
- **Perhitungan Regresi & Korelasi:** Ketepatan perhitungan a,b, dan r. (Bobot 30%)
- **Interpretasi Hasil:** Kedalaman dan ketepatan interpretasi diagram, persamaan regresi, dan koefisien korelasi dalam konteks nyata. (Bobot 30%)
- **Kerapian & Struktur Laporan:** Organisasi laporan dan penggunaan bahasa yang jelas. (Bobot 10%)

Rubrik Penilaian Presentasi Proyek (Lisan):

- **Kejelasan Penyampaian:** Kemampuan menjelaskan konsep dan hasil dengan mudah dimengerti. (Bobot 40%)
- **Penguasaan Materi:** Pemahaman terhadap konsep dan hasil analisis data. (Bobot 30%)
- **Sikap dan Respons terhadap Pertanyaan:** Percaya diri dan kemampuan menjawab pertanyaan dengan baik. (Bobot 30%)

Tes Tertulis (Soal Esai & Perhitungan):

Tugas:

- Diberikan satu set data bivariat, buatlah diagram pencar. Jelaskan pola hubungan yang terlihat.
- Dari data tersebut, hitunglah persamaan regresi linear sederhana dan interpretasikan makna setiap koefisinya.
- Hitunglah koefisien korelasi Pearson dan interpretasikan kekuatan serta arah hubungannya.
- Jelaskan perbedaan mendasar antara regresi dan korelasi.

Rubrik Penilaian:

- **Ketepatan Perhitungan:** Akurasi dalam menghitung koefisien a,b, dan r. (Bobot 40%)
- **Kemampuan Membuat & Menginterpretasi Diagram Pencar:** Kejelasan dan ketepatan interpretasi pola. (Bobot 20%)
- **Kemampuan Menginterpretasi Koefisien Regresi & Korelasi:** Ketepatan penjelasan makna dalam konteks. (Bobot 30%)
- **Pemahaman Konseptual:** Ketepatan menjelaskan perbedaan regresi dan korelasi. (Bobot 10%)

Malang, 14 Juli 2025

Guru Mata Pelajaran

YAROIDAH MAHARANI, S.Pd
NIP. 199306232022212018



MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
BAB 1 KOMPOSISI FUNGSI DAN FUNGSI INVERS

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah	: SMA NEGERI 9 MALANG
Nama Penyusun	: Yaroidah Maharani, S.Pd.
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Fase /Semester	: XI/ F / Ganjil
Alokasi Waktu	: 8 Pertemuan (16 JP @ 45 menit)
Tahun Pelajaran	: 2025 / 2026

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik di kelas XI memiliki tingkat kesiapan yang bervariasi dalam pemahaman konsep aljabar dasar dan relasi. Beberapa mungkin masih kesulitan dalam operasi hitung bilangan, sementara yang lain sudah lancar dalam manipulasi aljabar. Minat terhadap matematika juga beragam, ada yang antusias dengan tantangan, ada pula yang merasa cemas. Latar belakang belajar mereka dari jenjang sebelumnya (SMP) sangat mempengaruhi pemahaman dasar fungsi. Kebutuhan belajar akan mencakup penguatan konsep dasar fungsi, pemahaman tahapan komposisi fungsi, dan logika di balik fungsi invers. Beberapa peserta didik mungkin memerlukan bantuan visual, sementara yang lain membutuhkan latihan soal yang lebih bervariasi.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi ini berfokus pada jenis pengetahuan konseptual (definisi fungsi, komposisi fungsi, fungsi invers), prosedural (langkah-langkah menentukan hasil komposisi fungsi, langkah-langkah menentukan fungsi invers), dan metakognitif (strategi pemecahan masalah terkait aplikasi fungsi dalam kehidupan nyata). Relevansi materi dengan kehidupan nyata dapat ditemukan dalam berbagai fenomena yang melibatkan dua atau lebih proses berurutan (komposisi fungsi) atau proses yang berbalik (fungsi invers). Tingkat kesulitan materi ini bersifat hierarkis, dimulai dari konsep dasar fungsi, lalu komposisi fungsi, dan diakhiri dengan fungsi invers yang membutuhkan pemahaman konsep sebelumnya. Struktur materi terbagi menjadi tiga sub-bab utama yang saling berkaitan. Integrasi nilai karakter meliputi ketelitian, kritis, mandiri, dan kolaborasi dalam memecahkan masalah matematika.

D DIMENSI PROFIL LULUSAN

Dalam pembelajaran ini, dimensi lulusan yang akan dicapai adalah:

- Penalaran Kritis:** Peserta didik mampu menganalisis masalah yang berkaitan dengan fungsi, komposisi fungsi, dan fungsi invers, serta memilih strategi penyelesaian yang tepat.
- Kreativitas:** Peserta didik mampu mengembangkan cara-cara penyelesaian masalah

yang berbeda atau menemukan aplikasi fungsi dalam konteks baru.

- **Kemandirian:** Peserta didik mampu memahami konsep dan menyelesaikan soal secara mandiri serta mengelola proses belajarnya sendiri.
- **Kolaborasi:** Peserta didik dapat bekerja sama dalam kelompok untuk mendiskusikan konsep dan menyelesaikan masalah matematika yang kompleks.
- **Komunikasi:** Peserta didik mampu menjelaskan konsep matematika dan solusi permasalahan dengan jelas dan logis, baik secara lisan maupun tulisan.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU YANG RELEVAN

- **Fisika:** Banyak konsep fisika yang menggunakan fungsi, komposisi fungsi, dan fungsi invers (misalnya, perpindahan terhadap waktu, kecepatan terhadap waktu, atau konversi satuan).
- **Ekonomi/Bisnis:** Aplikasi fungsi dalam perhitungan harga pokok, keuntungan, biaya produksi, atau investasi.
- **Teknologi Informasi:** Konsep fungsi dan komposisi juga relevan dalam pemrograman komputer (misalnya, fungsi dalam kode program).

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1-2: Konsep Dasar Fungsi (2 JP)

- Peserta didik dapat mengidentifikasi pengertian dan karakteristik suatu fungsi (domain, kodomain, range) dari berbagai representasi (diagram panah, himpunan pasangan berurutan, grafik, rumus).
- Peserta didik mampu menentukan domain dan range dari suatu fungsi yang diberikan.

Pertemuan 3-4: Komposisi Fungsi (4 JP)

- Peserta didik dapat memahami konsep operasi komposisi fungsi.
- Peserta didik mampu menentukan hasil komposisi dua fungsi atau lebih.
- Peserta didik mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komposisi fungsi.

Pertemuan 5-6: Fungsi Invers (4 JP)

- Peserta didik dapat memahami konsep fungsi invers dan syarat suatu fungsi memiliki invers.
- Peserta didik mampu menentukan fungsi invers dari suatu fungsi linear dan kuadrat sederhana.
- Peserta didik mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi invers.

Pertemuan 7-8: Aplikasi dan Penguatan (6 JP)

- Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep komposisi fungsi dan fungsi invers dalam berbagai situasi nyata.
- Peserta didik mampu mengevaluasi hasil penyelesaian masalah terkait komposisi fungsi dan fungsi invers.
- Peserta didik dapat menjelaskan kembali konsep komposisi fungsi dan fungsi invers dengan bahasanya sendiri.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Topik pembelajaran akan dikaitkan dengan fenomena atau masalah sehari-hari yang dapat dimodelkan menggunakan fungsi. Contoh:

- **Fungsi:** Hubungan antara jumlah barang dan harga, hubungan antara waktu tempuh dan jarak, hubungan antara suhu dan ketinggian.

Komposisi Fungsi:

- Diskon ganda (diskon pertama lalu diskon kedua), atau pajak setelah diskon.
- Perhitungan upah pekerja berdasarkan jam kerja dan kemudian perhitungan pajak dari upah tersebut.
- Proses produksi di pabrik yang melibatkan beberapa tahapan mesin.

Fungsi Invers:

- Mengubah satuan suhu (Celcius ke Fahrenheit dan sebaliknya).
- Mencari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai jarak tertentu jika diketahui fungsi jarak terhadap waktu.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

PRAKTIK PEDAGOGIK:

- **Model Pembelajaran:** *Discovery Learning* (untuk penemuan konsep fungsi dan komposisi) dan *Problem-Based Learning (PBL)* (untuk aplikasi dalam masalah kontekstual).
- **Strategi:** Tanya jawab (untuk memicu pemikiran), diskusi kelompok (untuk kolaborasi dan pemecahan masalah), eksplorasi (untuk menemukan pola dan konsep), dan presentasi (untuk melatih komunikasi).
- **Metode:** Eksperimen sederhana (misal, memvisualisasikan fungsi dengan diagram panah), studi kasus, kerja kelompok, latihan soal, dan presentasi.

KEMITRAAN PEMBELAJARAN:

- **Lingkungan Sekolah:** Kolaborasi dengan guru mata pelajaran lain (Fisika/Ekonomi) untuk mengidentifikasi aplikasi fungsi dalam disiplin ilmu mereka. Pustakawan untuk sumber referensi tambahan.
- **Lingkungan Luar Sekolah/Masyarakat:** Mengundang narasumber (jika memungkinkan) dari bidang yang relevan (misalnya, ahli statistik atau teknisi) untuk menjelaskan aplikasi fungsi dalam pekerjaan mereka. Mengajak peserta didik mengamati fenomena sehari-hari yang dapat dimodelkan dengan fungsi.

LINGKUNGAN BELAJAR:

- **Ruang Fisik:** Kelas yang fleksibel untuk diskusi kelompok, papan tulis/whiteboard untuk menuliskan ide dan solusi, area di luar kelas untuk observasi sederhana (misal, mengukur tinggi bayangan untuk fungsi).
- **Ruang Virtual:** Pemanfaatan platform daring seperti Google Classroom untuk berbagi materi (PPT, video), mengumpulkan tugas, dan forum diskusi asinkron. Penggunaan aplikasi GeoGebra atau Desmos untuk visualisasi grafik fungsi.
- **Budaya Belajar:** Mendorong budaya belajar yang aktif, saling membantu, berani bertanya, tidak takut salah, dan menghargai proses penemuan.

PEMANFAATAN DIGITAL:

- **GeoGebra/Desmos:** Untuk memvisualisasikan grafik fungsi, komposisi fungsi, dan fungsi invers, serta melihat perubahan grafik.
- **Google Classroom:** Sebagai pusat informasi, pengumpulan tugas, dan forum diskusi.
- **YouTube/Khan Academy:** Menyediakan video tutorial tambahan untuk peserta didik yang memerlukan penjelasan ulang atau variasi contoh.
- **Kahoot/Quizizz:** Untuk kuis interaktif dan review materi agar pembelajaran lebih menyenangkan.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

PERTEMUAN 1: PENGENALAN FUNGSI (2 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING)

- Guru memulai dengan pertanyaan pemantik yang merangsang pemikiran: "Apakah kalian ingat bagaimana kita mengukur sesuatu? Misalnya, hubungan antara jumlah pensil dan harganya?" atau "Bagaimana cara kerja mesin di pabrik yang mengubah satu bahan menjadi produk jadi?" (Memicu kesadaran akan hubungan dan proses).
- Menayangkan beberapa gambar atau video sederhana tentang fenomena yang menunjukkan hubungan sebab-akibat (misalnya, robot yang bergerak berdasarkan input sensor, vending machine). (Membangkitkan rasa ingin tahu dan mengaitkan dengan kehidupan).
- Permainan singkat "Jodohkan!" di mana peserta didik diminta memasangkan dua set objek yang memiliki hubungan, misal "hari" dengan "tanggal", "siswa" dengan "NISN", dll. (Menciptakan suasana gembira dan mengenalkan konsep relasi).
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan relevansi memahami konsep fungsi dalam berbagai bidang. (Memberikan makna awal).

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLEKSI)

Diferensiasi Konten:

- Guru menyajikan materi tentang pengertian fungsi (domain, kodomain, range) melalui berbagai representasi: diagram panah, himpunan pasangan berurutan, grafik, dan rumus.
- Menyediakan lembar kerja dengan berbagai tingkat kesulitan soal penentuan domain dan range (untuk fungsi sederhana, rasional, akar).
- Bagi peserta didik yang kesulitan, disediakan contoh lebih banyak dan penekanan pada visualisasi. Bagi yang sudah menguasai, diberikan soal tantangan.

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil. Setiap kelompok menganalisis beberapa contoh relasi dan menentukan mana yang merupakan fungsi dan mengapa.
- Menggunakan aplikasi GeoGebra/Desmos untuk memvisualisasikan grafik fungsi dan menentukan domain/range secara interaktif.
- Guru berkeliling membimbing, memberikan pertanyaan pendorong, dan memastikan setiap anggota kelompok berpartisipasi dalam diskusi (memahami konsep).
- Latihan soal penentuan domain dan range secara mandiri, dengan guru memberikan bantuan individual sesuai kebutuhan (mengaplikasi).

Diferensiasi Produk:

- Setiap kelompok membuat poster sederhana atau infografis tentang ciri-ciri fungsi dan non-fungsi.
- Peserta didik menyelesaikan lembar kerja penentuan domain dan range, dengan beberapa soal eskalasi untuk yang cepat menyelesaikan.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memfasilitasi refleksi bersama tentang apa itu fungsi dan mengapa penting untuk memahaminya.
- Peserta didik mengungkapkan satu hal baru yang mereka pelajari dan satu hal yang masih membingungkan.
- Guru memberikan tugas rumah untuk mencari contoh fungsi dalam kehidupan sehari-hari dan menuliskan alasannya.

PERTEMUAN 2: LANJUTAN KONSEP FUNGSI (2 JP)

- **Kegiatan Pendahuluan (Mindful Learning, Meaningful Learning)**
 - Guru mengajak peserta didik berbagi contoh fungsi dari kehidupan sehari-hari yang mereka temukan. (Menumbuhkan kesadaran dan koneksi personal).
 - Kuis singkat menggunakan Kahoot/Quizizz tentang konsep dasar fungsi untuk mereview materi sebelumnya dan menciptakan suasana menyenangkan.
 - Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu memahami notasi fungsi dan nilai fungsi.

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLEKSI)

Diferensiasi Konten:

- Guru menjelaskan notasi fungsi $f(x)$ dan cara menghitung nilai fungsi untuk x tertentu.
- Menyediakan soal-soal latihan menghitung nilai fungsi dengan berbagai tingkat kompleksitas (fungsi linear, kuadrat, pecahan).

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik secara individu menyelesaikan latihan soal menghitung nilai fungsi. Guru memberikan *scaffolding* bagi yang kesulitan.
- Diskusi berpasangan untuk membandingkan jawaban dan strategi penyelesaian (mengaplikasi).
- Menggunakan simulasi daring untuk melihat bagaimana perubahan nilai x memengaruhi nilai $f(x)$ (jika tersedia).
- Guru memberikan *challenge* kepada peserta didik yang sudah menguasai untuk membuat satu soal tentang nilai fungsi dan meminta teman memecahkannya. (Merefleksi).

Diferensiasi Produk:

- Hasil pekerjaan latihan soal nilai fungsi.
- Beberapa peserta didik mempresentasikan cara mereka menghitung nilai fungsi yang kompleks.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memfasilitasi refleksi tentang pentingnya notasi fungsi dan kemudahan dalam menghitung nilai fungsi.
- Guru memberikan umpan balik dan penguatan.
- Guru mengumumkan topik selanjutnya yaitu komposisi fungsi dan memberikan *pre-reading material* (jika ada) sebagai persiapan.

PERTEMUAN 3: KONSEP KOMPOSISI FUNGSI (2 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING)

- Guru memulai dengan skenario "rantai proses": "Bayangkan kalian ingin membeli baju. Ada diskon 20%, lalu ada lagi diskon tambahan 10% dari harga setelah diskon pertama. Bagaimana cara menghitung total harga yang harus dibayar?" (Memicu kesadaran akan proses berurutan).
- Menayangkan video singkat tentang proses produksi berurutan di sebuah pabrik (misalnya, dari bahan baku menjadi produk jadi melalui beberapa mesin). (Membentuk pemahaman kontekstual).
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu memahami konsep komposisi fungsi.

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLEKSI)

Diferensiasi Konten:

- Guru menjelaskan konsep komposisi fungsi sebagai gabungan dua fungsi atau lebih secara berurutan. Notasi $f(g(x))$ atau $(f \circ g)(x)$.
- Menyajikan contoh-contoh komposisi fungsi dengan angka dan variabel.

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik bekerja dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan masalah kontekstual sederhana yang melibatkan dua tahapan (misal: harga diskon, lalu pajak). (Mengaplikasi).
- Eksplorasi menggunakan GeoGebra/Desmos untuk melihat bagaimana grafik berubah ketika dua fungsi dikomposisikan.
- Diskusi kelompok tentang sifat-sifat komposisi fungsi (komutatif atau tidak). (Merefleksi).
- Guru memberikan bimbingan dan klarifikasi saat peserta didik menemukan kesulitan.

Diferensiasi Produk:

- Setiap kelompok mempresentasikan solusi untuk masalah kontekstual yang diberikan.
- Daftar sifat-sifat komposisi fungsi yang ditemukan.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memfasilitasi refleksi tentang konsep komposisi fungsi dan hubungannya dengan kehidupan sehari-hari.
- Guru memberikan tugas rumah untuk mencari contoh lain proses berurutan di sekitar mereka.

PERTEMUAN 4: MENENTUKAN HASIL KOMPOSISI FUNGSI (2 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (MEANINGFUL LEARNING, JOYFUL

LEARNING)

- Guru mengajak peserta didik berbagi contoh proses berurutan dari tugas rumah.
- Kuis interaktif tentang menentukan nilai $f(g(x))$ dengan x berupa angka, untuk memicu pemahaman awal.
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menentukan rumus komposisi fungsi.

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLEKSI)

Diferensiasi Konten:

- Guru menjelaskan langkah-langkah menentukan rumus komposisi fungsi $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$.
- Menyediakan berbagai jenis fungsi (linear, kuadrat, rasional) untuk dikomposisikan.

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik bekerja secara individu untuk mencoba menyelesaikan soal-soal penentuan komposisi fungsi.
- Guru memberikan bantuan individual dan kelompok, dengan memberikan *clue* atau petunjuk sesuai kebutuhan.
- *Think-Pair-Share:* Peserta didik membandingkan jawaban dengan teman sebaya dan menjelaskan langkah-langkahnya. (Mengaplikasi, merefleksi).
- Peserta didik yang sudah menguasai dapat membuat soal komposisi fungsi dan menukarkannya dengan teman.

Diferensiasi Produk:

- Hasil pekerjaan latihan soal penentuan komposisi fungsi.
- Beberapa peserta didik mendemonstrasikan penyelesaian soal di papan tulis.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memfasilitasi diskusi tentang pola dalam menentukan komposisi fungsi.
- Guru menekankan ketelitian dalam substitusi.
- Guru memberikan tugas penguatan.

PERTEMUAN 5: KONSEP FUNGSI INVERS (2 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING)

- Guru memulai dengan "mencari kebalikan": "Jika kalian memakai sepatu, apa kebalikannya? Jika kalian menambah 5, apa kebalikannya?" (Memicu kesadaran akan proses terbalik).
- Menayangkan video atau ilustrasi tentang proses yang dapat dibalik (misal, membuka dan menutup pintu, mengisi dan mengosongkan botol). (Membangkitkan rasa ingin tahu).
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu memahami konsep fungsi invers dan syaratnya.

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLEKSI)

Diferensiasi Konten:

- Guru menjelaskan konsep fungsi invers sebagai kebalikan dari suatu fungsi, dan syarat agar suatu fungsi memiliki invers (fungsi bijektif/korespondensi satu-satu).

- Menyajikan contoh fungsi yang memiliki invers dan yang tidak, melalui diagram panah dan grafik.

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik secara individu atau berpasangan menganalisis beberapa diagram panah/grafik fungsi dan menentukan apakah fungsi tersebut memiliki invers atau tidak, serta mengapa. (Mengaplikasi).
- Menggunakan GeoGebra untuk memvisualisasikan grafik fungsi dan garis $y=x$ untuk melihat simetri fungsi invers.
- Diskusi kelompok tentang pentingnya konsep fungsi bijektif. (Merefleksi).
- Guru memberikan bimbingan dan klarifikasi konsep.

Diferensiasi Produk:

- Hasil analisis fungsi yang memiliki invers dan tidak.
- Beberapa peserta didik menjelaskan konsep fungsi bijektif kepada teman-temannya.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memfasilitasi refleksi tentang konsep fungsi invers dan syaratnya.
- Guru memberikan umpan balik dan penguatan.
- Guru memberikan tugas rumah untuk mencari contoh proses terbalik dalam kehidupan sehari-hari.

PERTEMUAN 6: MENENTUKAN FUNGSI INVERS (2 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (MEANINGFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING)

- Guru mengajak peserta didik berbagi contoh proses terbalik dari tugas rumah.
- Kuis singkat tentang langkah-langkah "membalikkan" suatu proses sederhana (misal: dari harga setelah diskon, kembali ke harga awal).
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menentukan rumus fungsi invers.

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLEKSI)

Diferensiasi Konten:

- Guru menjelaskan langkah-langkah menentukan fungsi invers dari fungsi linear dan kuadrat sederhana (dengan membatasi domain agar bijektif).
- Menyediakan contoh soal berbagai jenis fungsi untuk diinverskan.

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik bekerja secara individu untuk mencoba menyelesaikan soal-soal penentuan fungsi invers.
- Guru memberikan bantuan individual dan kelompok, memberikan *scaffolding* pada langkah-langkah yang sulit.
- Problem Solving Marathon:* Beberapa soal disajikan di papan tulis/proyektor, peserta didik berlomba (secara sehat) untuk menyelesaikan dengan cepat dan tepat.
- Peserta didik yang telah menguasai dapat bertindak sebagai tutor sebaya bagi teman yang kesulitan. (Mengaplikasi, merefleksi).

Diferensiasi Produk:

- Hasil pekerjaan latihan soal penentuan fungsi invers.

- Beberapa peserta didik mendemonstrasikan penyelesaian soal di papan tulis.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memfasilitasi diskusi tentang tantangan dalam menentukan fungsi invers dan strategi mengatasinya.
- Guru menekankan pentingnya pemeriksaan kembali (cek dengan komposisi fungsi).
- Guru memberikan tugas penguatan.

PERTEMUAN 7: APLIKASI FUNGSI KOMPOSISI DAN INVERS (3 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, MEANINGFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING)

- Guru mengajak peserta didik mengingat kembali konsep komposisi fungsi dan fungsi invers.
- Menayangkan sebuah studi kasus nyata (misalnya, perhitungan pajak berlapis, konversi satuan, atau perhitungan biaya produksi) yang membutuhkan aplikasi kedua konsep. (Memicu kesadaran akan relevansi).
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yaitu mengaplikasikan konsep dalam masalah kontekstual.
- Guru menciptakan suasana antusiasme dengan menekankan bahwa ini adalah saatnya "menghubungkan titik-titik" dari konsep yang telah dipelajari.

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLEKSI)

Diferensiasi Konten:

- Guru menyediakan beberapa studi kasus yang kompleks dan beragam, melibatkan aplikasi komposisi fungsi dan fungsi invers.
- Menyediakan panduan langkah-langkah pemecahan masalah kontekstual (identifikasi fungsi, komposisi/invers, penyelesaian, interpretasi).

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik bekerja dalam kelompok (4-5 orang) untuk menganalisis dan menyelesaikan studi kasus.
- Setiap kelompok harus mampu menjelaskan setiap langkah penyelesaian dan interpretasi hasilnya.
- Guru berperan sebagai fasilitator, memberikan pertanyaan pendorong, dan memastikan setiap anggota kelompok berkontribusi.
- *Gallery Walk:* Setiap kelompok menempelkan hasil pekerjaannya, dan kelompok lain berkeliling untuk memberikan masukan atau pertanyaan. (Merefleksi, mengaplikasi).
- Guru dapat memberikan *challenge* tambahan berupa soal aplikasi yang lebih kompleks bagi kelompok yang menyelesaikan dengan cepat.

Diferensiasi Produk:

- Laporan penyelesaian studi kasus (termasuk model matematika, langkah-langkah, dan kesimpulan).
- Presentasi lisan singkat dari beberapa kelompok.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memfasilitasi refleksi kelompok tentang proses pemecahan masalah dan pembelajaran yang didapat.
- Guru menekankan pentingnya kemampuan memodelkan masalah nyata ke dalam bahasa matematika.
- Guru mengumpulkan laporan kelompok dan memberikan umpan balik konstruktif.

PERTEMUAN 8: PENGUATAN DAN REFLEKSI KOMPREHENSIF (3 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL LEARNING, JOYFUL LEARNING)

- Guru memulai dengan "Survei Kilat" menggunakan Mentimeter atau kertas, meminta peserta didik untuk menuliskan 3 kata kunci yang paling mereka ingat dari Bab Komposisi Fungsi dan Fungsi Invers, serta satu aplikasi yang paling menarik. (Membangkitkan kesadaran diri dan antusiasme).
- Guru menjelaskan bahwa pertemuan ini akan menjadi sesi penguatan dan kesempatan untuk bertanya semua yang belum dipahami.

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREFLEKSI)

Diferensiasi Konten:

- Guru menyiapkan kumpulan soal latihan komprehensif yang mencakup semua subbab dengan berbagai tingkat kesulitan.
- Menyediakan lembar ringkasan konsep atau peta konsep Bab 1.

Diferensiasi Proses:

- **Sesi Tanya Jawab Terbuka:** Peserta didik mengajukan pertanyaan tentang konsep atau soal yang masih sulit. Guru menjelaskan dengan berbagai pendekatan (visual, analogi, langkah-langkah) sesuai kebutuhan.
- **Latihan Mandiri dan Bimbingan:** Peserta didik mengerjakan soal latihan komprehensif secara mandiri. Guru berkeliling memberikan bimbingan individual dan mengidentifikasi kesulitan umum.
- **Pembelajaran Teman Sebaya:** Peserta didik yang telah menguasai dapat membantu teman yang kesulitan (peer tutoring).
- **Kuis Interaktif:** Menggunakan Kahoot/Quizizz untuk menguji pemahaman secara menyeluruh dan memberikan umpan balik instan. (Mengaplikasi, merefleksi).

Diferensiasi Produk:

- Hasil penggerjaan soal latihan komprehensif.
- Partisipasi aktif dalam sesi tanya jawab dan diskusi.
- Refleksi tertulis singkat tentang bagian yang paling menantang dan bagian yang paling mereka kuasai dari bab ini.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memfasilitasi diskusi tentang manfaat dari pemahaman konsep fungsi komposisi dan invers.
- **Refleksi Diri:** Peserta didik menuliskan *jurnal entry* singkat mengenai: "Apa yang saya pelajari tentang diri saya sebagai pembelajar matematika di bab ini?" dan "Bagaimana saya akan menggunakan konsep ini di masa depan?" (Memberikan umpan balik konstruktif kepada diri sendiri).

- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru memberikan gambaran singkat tentang bab selanjutnya dan mengajak peserta didik untuk mengidentifikasi topik-topik yang ingin mereka eksplorasi lebih dalam.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

A. ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (DIAGNOSTIK)

- **Tujuan:** Mengidentifikasi pengetahuan awal peserta didik tentang relasi, himpunan, dan aljabar dasar, serta minat mereka terhadap aplikasi matematika.
- **Format Asesmen:** Tes tertulis singkat (pilihan ganda atau isian singkat) atau kuesioner.

Pertanyaan/Tugas:

- "Apa yang kamu pahami tentang relasi dan fungsi dalam matematika?"
- "Jika $f(x)=2x+3$, berapakah nilai $f(5)$?"
- "Berikan satu contoh hubungan sebab-akibat dalam kehidupan sehari-hari yang dapat kamu modelkan secara matematis."
- "Apa kesulitanmu saat belajar aljabar di jenjang sebelumnya?"

B. ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN (FORMATIF)

- **Tujuan:** Memantau kemajuan belajar, memberikan umpan balik berkelanjutan, dan menyesuaikan strategi pembelajaran.
- **Format Asesmen:** Observasi, Penilaian Produk (Lembar Kerja, Catatan Kelompok), Diskusi Kelompok, Kuis Singkat (Lisan/Tertulis), Performa saat presentasi mini.

Pertanyaan/Tugas:

Observasi:

- Pengamatan partisipasi aktif dalam diskusi kelompok.
- Pengamatan kemampuan berkolaborasi dan saling membantu.
- Pengamatan ketelitian dalam menyelesaikan soal.

Penilaian Produk (per pertemuan):

- *Lembar Kerja Konsep Fungsi:* "Apakah semua karakteristik fungsi telah teridentifikasi dengan benar?"
- *Hasil Diskusi Kelompok Komposisi Fungsi:* "Apakah kelompokmu dapat menjelaskan langkah-langkah menentukan komposisi fungsi dengan logis?"
- *Catatan Hasil Invers:* "Apakah kalian dapat mengidentifikasi fungsi yang memiliki invers dan yang tidak, serta alasannya?"
- **Kuis Singkat:** "Tentukan domain dan range dari fungsi $f(x)=x-2$."
- **Diskusi Kelompok:** "Bagaimana kalian mengatasi kesulitan dalam menentukan komposisi fungsi yang kompleks?"

C. ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SUMATIF)

- **Tujuan:** Mengukur pencapaian kompetensi peserta didik terhadap tujuan pembelajaran secara keseluruhan.
- **Format Asesmen:** Tes Tertulis (Ujian Bab), Penilaian Proyek/Studi Kasus.

Pertanyaan/Tugas:

- **Tes Tertulis (Ujian Bab):**

■ **Tugas:** Menyelesaikan soal-soal yang mencakup:

- Menentukan domain, kodomain, dan range suatu fungsi.
- Menentukan hasil komposisi dua atau tiga fungsi.
- Menentukan fungsi invers dari suatu fungsi.
- Menyelesaikan masalah kontekstual yang melibatkan komposisi fungsi dan fungsi invers.

Contoh Soal:

- "Jika $f(x)=3x-1$ dan $g(x)=x^2+2$, tentukan $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$."
- "Tentukan invers dari fungsi $h(x)=x^3-32x+1$, $x \geq 3$."
- "Sebuah pabrik roti memiliki dua tahap produksi. Tahap pertama (pembuatan adonan) menggunakan fungsi $A(x)=2x+5$ (jumlah bahan baku x menghasilkan $A(x)$ adonan). Tahap kedua (pemanggangan) menggunakan fungsi $P(y)=3y-10$ (jumlah adonan y menghasilkan $P(y)$ roti). Berapa banyak roti yang dihasilkan jika bahan bakunya 10 kg? Berapa kg bahan baku yang diperlukan untuk menghasilkan 200 roti?"

Penilaian Proyek/Studi Kasus (opsional, jika waktu memungkinkan):

- **Tugas:** "Pilihlah salah satu fenomena nyata di lingkungan sekitar kalian yang dapat dimodelkan menggunakan konsep komposisi fungsi atau fungsi invers. Buatlah presentasi singkat (5-7 menit) yang menjelaskan model matematika tersebut, langkah-langkah penyelesaiannya, dan interpretasi hasilnya."

Rubrik Penilaian Proyek/Studi Kasus:

- Kesesuaian model matematika dengan fenomena nyata.
- Ketepatan penggunaan konsep komposisi fungsi/fungsi invers.
- Kejelasan langkah-langkah penyelesaian.
- Ketepatan interpretasi hasil.
- Kreativitas dan kejelasan presentasi.



Malang, 14 Juli 2025

Guru Mata Pelajaran

Yaroidah Maharani, S.Pd.

NIP. 199306232022212018



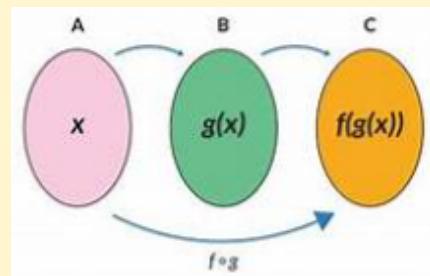
MODUL AJAR

MATEMATIKA

KOMPOSISI FUNGSI
DAN
INVERS

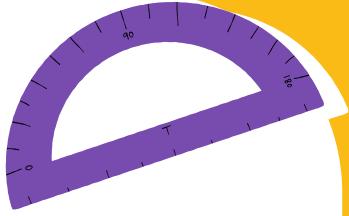
SEMESTER GANJIL

Disusun Oleh :
YAROIDAH MAHARANI, S.Pd.



TU

Disiplin
Positif



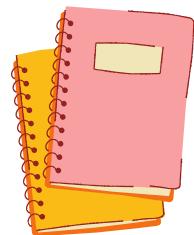
Kesepakatan Kelas

KEHADIRAN



MASUK KELAS
TEPAT WAKTU

BUKU



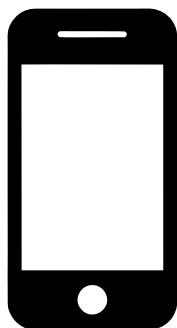
WAJIB MEMBAWA BUKU
TULIS MATEMATIKA

MAMIN

TIDAK BOLEH MAKAN
DI KELAS, KEC.
MINUM



Penggunaan HP

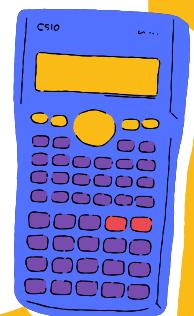
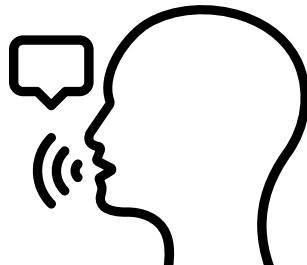


TIDAK BOLEH
MENGGUNAKAN
HP KEC. SEIZIN
GURUNYA



SOPAN SANTUN

BERKATA SOPAN
DAN BERSIKAP
SANTUN KEPADA
GURU DAN TEMAN





CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Di akhir fase F, peserta didik dapat memodelkan pinjaman dan investasi dengan bunga majemuk dan anuitas, serta menyelidiki (secara numerik atau grafis) pengaruh masing-masing parameter (suku bunga, periode pembayaran) dalam model tersebut

TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

Peserta didik dapat menjelaskan syarat dan aturan komposisi fungsi

Peserta didik dapat menyusun komposisi dua fungsi

Peserta didik mampu menggunakan komposisi fungsi untuk menyelesaikan masalah



ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

**TAHUN PELAJARAN
2025/2026**

**BERDASARKAN
KURIKULUM MERDEKA**

- Peserta didik dapat menjelaskan syarat dan aturan komposisi fungsi
- Peserta didik dapat menyusun komposisi dua fungsi
- Peserta didik dapat menggunakan komposisi fungsi untuk menyelesaikan masalah





MEMAHAMI

Pernahkah kalian menggunakan dua aplikasi berbeda untuk satu tujuan? Misalnya, mengedit foto di satu aplikasi, lalu mengunggahnya di aplikasi lain?



Situasi ini bisa dianalogikan dengan komposisi fungsi. Misalnya:

- Aplikasi edit = fungsi $g(x)$
- Aplikasi unggah = fungsi $f(x)$

Prosesnya menjadi:

1. Gambar dimasukkan ke aplikasi edit $\rightarrow g(x)$
2. Hasilnya dimasukkan ke aplikasi unggah $\rightarrow f(g(x))$

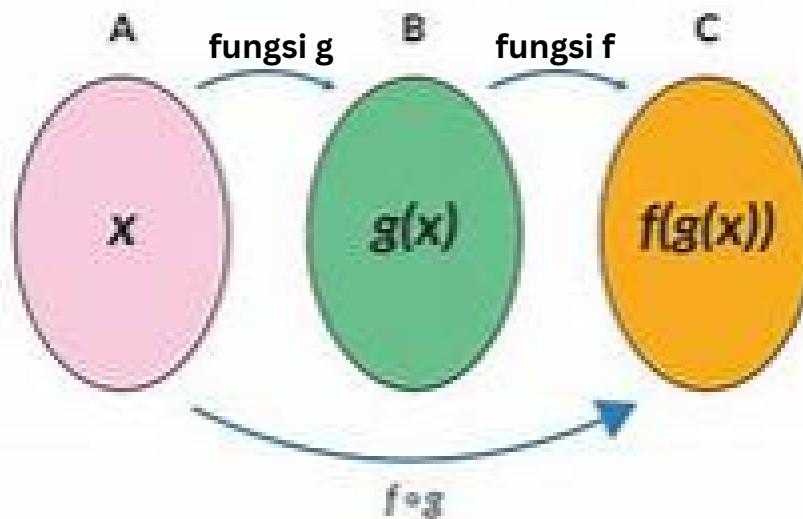
Inilah yang disebut komposisi fungsi, yaitu ketika satu hasil fungsi menjadi input bagi fungsi berikutnya.





Penyusunan komposisi dua fungsi

"Kalau fungsi itu seperti mesin, apa yang terjadi kalau satu mesin menghasilkan sesuatu, lalu hasilnya dimasukkan ke mesin lain?"



Ini adalah dasar dari **komposisi fungsi**:

- Mesin 1 = **fungsi g**
- Mesin 2 = **fungsi f**

Jika kita masukkan angka ke mesin pertama, lalu hasilnya ke mesin kedua, kita melakukan komposisi:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

Contohnya:

- $g(x) = x + 2$
- $f(x) = x^2$

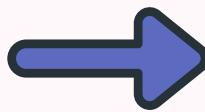
$$\text{Maka } (f \circ g)(3) = f(g(3)) = f(5) = 25$$





Permasalahan Kontekstual

Ani berangkat ke tempat kursus dengan menggunakan ojek online. Jarak rumah ke tempat kursus tergantung pada rute yang dipilih pengemudi. Biaya perjalanan tergantung pada jarak yang ditempuh.



Diketahui:

Fungsi jarak tempuh dari rumah ke tempat kursus (dalam km) berdasarkan waktu tempuh (dalam menit):
 $f(t)=0,5t+1$
(t = waktu tempuh dalam menit)

Fungsi biaya perjalanan berdasarkan jarak (dalam km):
 $g(d)=3000d+5000$
(d = jarak dalam km)

Pertanyaan:

- Tentukan komposisi fungsi $g(f(t))$, lalu tafsirkan maknanya.
- Jika waktu tempuh 20 menit, hitung:

Jarak tempuh dari rumah ke tempat kursus

Biaya perjalanan yang harus dibayar Ani

Penyelesaian:

- Bentuk Komposisi fungsi:

$$g(f(t))=3000(0,5t+1)+5000 \\ =500t+3000+5000=1500t+8000$$

► Artinya: Biaya perjalanan tergantung pada waktu tempuh dalam bentuk fungsi linier.

- Jika

$t=20$ menit:

$$f(20)=0,5(20)+1=10+1=11 \text{ km}$$

$$g(11)=3000(11)+5000=33.000+5000=38.000 \text{ rupiah}$$

Jadi, biaya perjalanan yang dibayar Ani adalah Rp38.000,00



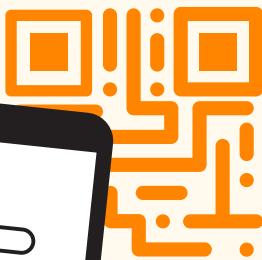
MELAKSANAKAN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LKPD

MATEMATIKA

SCAN ME ↗



UNJUK KARYA

PESERTA DIDIK

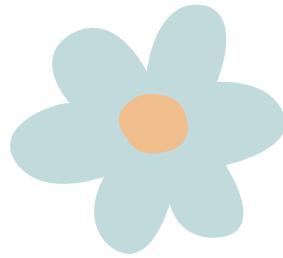


PRESENTASI KELOMPOK



ASESMEN

**Silakan Scan BArcode
berikut untuk mengikuti
Evaluasi materi hari ini**



➡➡➡➡ **kesimpulan**

💡 **Apa itu Komposisi Fungsi?**

Komposisi fungsi adalah penggabungan dua fungsi sehingga membentuk fungsi baru. Jika terdapat dua fungsi, $f(x)$ dan $g(x)$, maka komposisi fungsi ditulis sebagai:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

⌚ Artinya: Masukan x ke fungsi g , kemudian hasilnya dimasukkan ke fungsi f .

📝 **Syarat Komposisi Fungsi**

Agar komposisi $f(g(x))$ dapat dilakukan, **hasil dari $g(x)$ harus berada dalam domain (daerah asal) fungsi f** .

📌 Syarat:

- Fungsi g harus memiliki hasil/output yang sesuai dengan domain fungsi f .

✓ Contoh:

Misalkan:

- $f(x) = \sqrt{x} \rightarrow \text{domain } x \geq 0$
- $g(x) = x - 2$

Agar $f(g(x)) = \sqrt{x-2}$ bisa didefinisikan, maka:

$$x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$$



MEREFLEKSI

6

**Bagaimana Perasaan Anda Setelah
Mengikuti Pembelajaran Hari Ini?**



**Apa saja kendala yang dialami dan
bagaimana kalian mengatasinya?**



Terima
Kasih

&

SEMOGA
BERMANFAAT

