



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 SEMARANG

Jalan Kelurahan Desa Tenganan kecamatan Tenganan Kabupaten Semarang 50775

Telepon/Fax. (0298) 610288

e-mail: mantengaran@yahoo.co.id Website : www.mantengaran.sch.id

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Madrasah : MAN 2 Semarang
Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut
Fase/Kelas : F⁺ / XII
Materi : Geometri Analitik
Alokasi waktu : 30 JP (15 pertemuan)

IDENTIFIKASI

Profil Murid	: Tidak suka membaca, suka melakukan aktivitas fisik, suka berdiskusi dengan teman
Materi Pelajaran	: Matematika Tingkat Lanjut
Dimensi Panca Cinta	: Cinta kepada Allah, cinta kepada lingkungan
Dimensi Profil Lulusan	: Penalaran kritis, kreativitas, kolaborasi, kemandirian, dan komunikasi
Capaian Pembelajaran	: Memahami konsep lingkaran dan garis singgung lingkaran, serta menentukan persamaan dan sifat-sifatnya Memahami konsep irisan kerucut (parabola, elips, dan hiperbola), serta menentukan persamaan, sifat-sifat, dan menggambar grafik Menerapkan konsep geometri analitik dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan lingkaran, garis singgung, dan irisan kerucut Menggunakan teknologi digital untuk visualisasi dan analisis permasalahan geometri analitik

Tujuan Pembelajaran	:	Pertemuan 1 & 2: Lingkaran • Murid dapat mendefinisikan lingkaran sebagai tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama dari suatu titik pusat, dengan tepat setelah melakukan eksplorasi. • Murid dapat menentukan persamaan lingkaran dengan pusat $(0,0)$ dan (a,b) serta jari-jari r, secara mandiri melalui diskusi kelompok. • Murid dapat menggambar grafik lingkaran berdasarkan persamaan yang diberikan, dengan cermat menggunakan Geogebra. • Murid dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan lingkaran, dengan berpikir kritis setelah melakukan analisis kasus. Pertemuan 2 & 5: Garis Singgung Lingkaran • Murid dapat menentukan persamaan garis singgung lingkaran melalui suatu titik pada lingkaran, dengan benar setelah mempelajari contoh kasus. • Murid dapat menentukan persamaan garis singgung lingkaran dengan gradien tertentu, secara kolaboratif melalui studi kasus. • Murid dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran, dengan kreatif melalui eksplorasi berbagai metode. Pertemuan 6 & 15: Irisan Kerucut (Parabola, Elips, Hiperbola) • Murid dapat mendefinisikan parabola, elips, dan hiperbola berdasarkan sifat geometrisnya, dengan jelas setelah observasi. • Murid dapat menentukan persamaan dan sifat-sifat parabola, elips, dan hiperbola, dengan cermat melalui penelusuran literatur. • Murid dapat menggambar grafik parabola, elips, dan hiperbola, dengan tepat menggunakan aplikasi Geogebra. • Murid dapat menerapkan konsep irisan kerucut untuk menyelesaikan masalah kontekstual, dengan penalaran kritis setelah diskusi kelompok.
Bukti/Asesmen	:	1. Laporan Portofolio proyek 2. Presentasi hasil proyek di depan kelas
Praktik/Pedagogis	:	Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL): Murid akan mengerjakan proyek mini "Desain Bianglala", murid menentukan persamaan lingkaran yang merepresentasi bianglala dan menentukan posisi gondolanya.

Kemitraan Pembelajaran	:	Pengelola perpustakaan, pemilik permainan bianglala di pasar malam atau yang ada
Lingkungan Pembelajaran	:	Ruang kelas, daerah yang ada bianglalanya, perpustakaan
Pemanfaatan Digital	:	Mengakses berbagai ebook atau jurnal terkait pembuatan bianglala, geogebra untuk menggambarkan grafik dan memahami konsep secara virtual, google forms

Pengalaman Pembelajaran :

Langkah-langkah kegiatan Pembelajaran

1. Awal

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

Prinsip Pembelajaran Berkesadaran (Mindful Learning):

- Guru memulai dengan kegiatan yang menenangkan pikiran, misalnya tarik napas dalam-dalam atau fokus pada satu objek.
- Mengajak murid untuk memindai ruangan dan mencari objek-objek yang menyerupai bentuk lingkaran atau lengkungan (misalnya, jam dinding, tutup botol, busur jendela).
- Memberikan pertanyaan pemantik: "Pernahkah kalian bertanya-tanya bagaimana para arsitek dan insinyur mendesain jembatan gantung yang indah atau antena parabola untuk menerima sinyal?"

Prinsip Pembelajaran Bermakna (Meaningful Learning):

- Mengaitkan materi dengan pengalaman nyata murid atau fenomena alam. Menayangkan video singkat tentang aplikasi lingkaran dan irisan kerucut dalam kehidupan sehari-hari (misalnya, gerakan satelit, desain logo).
- Menyampaikan relevansi materi dengan karir masa depan (insinyur, arsitek, astronom, desainer grafis).

Prinsip Pembelajaran Menggembirakan (Joyful Learning):

- Melakukan kuis interaktif singkat menggunakan Kahoot! tentang pengetahuan prasyarat (jarak antar titik, gradien garis).
- Memberikan pujian dan semangat kepada murid yang berpartisipasi aktif.
- Menciptakan suasana kelas yang positif dan interaktif.

2. Inti

PERTEMUAN 1 & 2:

LINGKARAN

Memahami (Understanding) - Bermakna & Berkesadaran:

- Murid secara berkelompok (heterogen berdasarkan kesiapan) melakukan eksplorasi dengan media interaktif (Geogebra) untuk menemukan definisi dan komponen-komponen lingkaran (pusat, jari-jari).
- Guru memberikan lembar kerja terbimbing dengan pertanyaan-pertanyaan yang

mendorong penemuan konsep (misalnya, "Apa yang terjadi jika jari-jari lingkaran berubah?", "Bagaimana posisi pusat mempengaruhi persamaan?").

Mengaplikasi (Applying) - Menggembirakan:

- Murid diberikan masalah kontekstual yang bervariasi tingkat kesulitannya (diferensiasi konten) terkait lingkaran, misalnya:
 - Kelompok A (Dasar): Menentukan persamaan lingkaran dari gambar yang diberikan.
 - Kelompok B (Menengah): Menentukan persamaan lingkaran yang melalui tiga titik.
 - Kelompok C (Lanjutan): Mendesain tata letak kolam renang berbentuk lingkaran dengan kendala tertentu.
- Guru memberikan umpan balik segera dan membimbing setiap kelompok sesuai kebutuhannya.

Merefleksi (Reflecting) - Berkesadaran & Bermakna:

- Setiap kelompok mempresentasikan hasil pekerjaannya.
- Guru memfasilitasi diskusi kelas untuk menyamakan persepsi dan memperdalam pemahaman.
- Murid diminta menuliskan "jurnal singkat" tentang apa yang telah mereka pelajari tentang lingkaran hari ini dan hal menarik apa yang mereka temukan (diferensiasi proses).

PERTEMUAN 3 & 5:

GARIS SINGGUNG LINGKARAN

Memahami (Understanding) - Bermakna & Berkesadaran:

- Murid mengamati video animasi tentang bagaimana garis singgung terbentuk pada lingkaran.
- Guru memimpin diskusi tentang hubungan antara jari-jari dan garis singgung di titik singgung.
- Murid mengeksplorasi rumus garis singgung melalui penemuan terbimbing.

Mengaplikasi (Applying) - Menggembirakan:

- Murid mengerjakan "Tantangan Desain Logo" yang melibatkan lingkaran dan garis singgung. Mereka bisa menggunakan aplikasi desain sederhana atau menggambar manual.
- Guru memberikan "tantangan tambahan" bagi siswa yang telah menguasai konsep dasar (diferensiasi produk).

Merefleksi (Reflecting) - Berkesadaran & Bermakna:

- Setiap kelompok berbagi desain logo dan menjelaskan konsep matematika di baliknya.
- Diskusi tentang kesulitan yang dihadapi dan bagaimana mengatasinya.

PERTEMUAN 6 & 15:

IRISAN KERUCUT (PARABOLA, ELIPS, HIPERBOLA)

Memahami (Understanding) - Bermakna & Berkesadaran:

- Menampilkan simulasi interaktif tentang irisan kerucut (misalnya, memotong kerucut dengan bidang datar) untuk visualisasi konsep.

- Murid melakukan riset singkat (menggunakan perpustakaan digital) tentang aplikasi irisan kerucut dalam berbagai bidang.

Mengaplikasi (Applying) - Menggembirakan:

- Murid dibagi menjadi kelompok-kelompok "Ahli" (satu kelompok ahli parabola, satu ahli elips, satu ahli hiperbola). Setiap kelompok mendalami materi irisan kerucutnya dan membuat poster infografis yang menarik.
- Setelah itu, setiap kelompok ahli akan berbagi pengetahuannya dengan kelompok "Rumah" (kelompok baru yang terdiri dari anggota dari setiap kelompok ahli - teknik Jigsaw).

Merefleksi (Reflecting) - Berkesadaran & Bermakna:

- Presentasi infografis oleh perwakilan kelompok.
- Diskusi reflektif tentang bagaimana bentuk-bentuk irisan kerucut ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dan mengapa penting untuk mempelajarinya.
- Guru meminta murid untuk membuat mind map atau rangkuman pribadi tentang seluruh materi geometri analitik yang telah dipelajari.

3. Penutup

Umpan Balik Konstruktif:

- Guru memberikan umpan balik positif secara umum terhadap partisipasi dan pemahaman Murid selama pembelajaran.
- Melakukan sesi "tanya jawab cepat" menggunakan Mentimeter untuk mengukur pemahaman akhir.
- Guru menyoroti area yang masih perlu ditingkatkan dan memberikan saran pembelajaran.

Menyimpulkan Pembelajaran:

- Guru bersama murid merangkum poin-poin penting dari seluruh bab Geometri Analitik.
- Mengulang kembali relevansi materi dengan kehidupan nyata.

Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:

- Mengajak murid untuk mengidentifikasi topik menarik yang ingin mereka pelajari lebih lanjut dari materi yang telah dibahas.
- Memberikan informasi mengenai materi selanjutnya dan memberikan "tantangan" kecil sebagai persiapan.
- Mendorong murid untuk terus berlatih dan mencari aplikasi Geometri Analitik di lingkungan sekitar.

Cakupan Materi Pembelajaran :

Pada buku pegangan siswa yang telah dimiliki

ASESMEN

1. Asesmen as Learning (diri sendiri)

Fokus: Penilaian Diri (Self-Assessment)

Tujuan:

Membantu murid menyadari kekuatan dan area pengembangan diri saat proses perancangan dan pembuatan proyek

Bentuk Asesmen:

Lembar Refleksi Diri murid

Contoh Pertanyaan dalam Lembar:

Apa peran saya dalam kelompok saat membuat proyek?

Apa hal baru yang saya pelajari tentang proyek yang saya kerjakan?

Apa tantangan terbesar saya dalam proyek ini?

Apa yang ingin saya perbaiki di percobaan berikutnya?

Bukti Asesmen: Lembar refleksi tertulis / Google Form dari tiap murid.

2. Asesmen for Learning (proses)

Fokus: Penilaian Proses oleh Guru (Observasi Kolaborasi & Proses Kinerja)

Tujuan:

Memberi umpan balik selama proses pengerjaan proyek agar murid bisa memperbaiki pekerjaannya sebelum produk akhir selesai.

Bentuk Asesmen : Observasi Proses Kinerja dan Kolaborasi Kelompok

Instrumen : Lembar Observasi Guru (Rubrik Proses)

Aspek Diamati	Deskripsi Kriteria
Perencanaan Desain	Apakah murid menyusun skema/desain proyek sebelum membuat?
Kerjasama Tim	Apakah murid saling berbagi tugas? Apakah semua anggota terlibat?
Penggunaan Alat dan Bahan	Apakah murid menggunakan media yang tepat?
Problem Solving saat Error	Apakah murid mencoba memperbaiki jika proyek belum berhasil

Bukti Asesmen: Lembar Observasi Guru + Catatan Umpan Balik Harian.

3. Asesmen of Learning (penilaian keseluruhan)

Fokus: Penilaian Produk Akhir (Lampu Otomatis)

Tujuan: Menilai kualitas hasil akhir dari rangkaian listrik yang dibuat.

Rubrik : Proyek Lampu Otomatis

Kriteria	Pemula (1)	Berkembang (2)	Cakap (3)	Mahir (4)
Fungsi Rangkaian	Rangkaian belum berfungsi atau tidak sesuai tujuan	Rangkaian berfungsi sebagian namun belum otomatis	Rangkaian berfungsi sesuai tujuan, menyala otomatis saat listrik mati	Rangkaian berfungsi sangat baik, respon cepat, dengan modifikasi/peni

				ngkatan fitur sederhana
Kerapian dan Keamanan Rangkaian	Rangkaian sangat berantakan, sambungan tidak aman	Rangkaian cukup rapi, namun ada beberapa kabel longgar	Rangkaian rapi dan aman, sambungan kuat	Rangkaian sangat rapi, aman, dengan estetika dan proteksi tambahan
Inovasi/Kreativitas Desain	Tidak ada variasi atau modifikasi, hanya meniru contoh	Ada sedikit modifikasi dari contoh guru	Menunjukkan variasi dalam desain sesuai ide kelompok	Sangat inovatif, ada tambahan fitur kreatif (misal: indikator tambahan, switch manual, dll)
Penjelasan Cara Kerja saat Presentasi	Penjelasan kurang jelas, tidak sesuai konsep	Penjelasan cukup jelas, dengan bantuan guru	Penjelasan runtut, sesuai konsep, dan bisa menjawab pertanyaan dasar	Penjelasan sangat jelas, argumentatif, bisa menjawab pertanyaan mendalam dari teman dan guru

Mengetahui
Kepala Madrasah



H. Sujito, S.Pd. M.Si.
NIP 196810312003121002

Tengaran, 6 Januari 2025
Guru mata Pelajaran



Raudhatul Munawaroh, S.Pd.
NIP199801272024212028



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 SEMARANG

Jalan Kelurahan Desa Tenganan kecamatan Tenganan Kabupaten Semarang 50775

Telepon/Fax. (0298) 610288

e-mail: mantenganan@yahoo.co.id Website : www.mantenganan.sch.id

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Madrasah : MAN 2 Semarang
Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut
Fase/Kelas : F⁺ / XII
Materi : Limit
Alokasi waktu : 20 JP (10 pertemuan)

IDENTIFIKASI

Profil Murid	:	Tidak suka membaca, suka melakukan aktivitas fisik, suka berdiskusi dengan teman
Materi Pelajaran	:	Matematika Tingkat Lanjut
Dimensi Panca Cinta	:	Cinta kepada Allah dan Rosul, cinta kepada lingkungan
Dimensi Profil Lulusan	:	Penalaran kritis, kreativitas, kolaborasi, kemandirian, dan komunikasi
Capaian Pembelajaran	:	Elemen Analisis Data dan Peluang (terkait penalaran): Memahami konsep dasar kalkulus (limit, turunan, integral) dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks (misalnya, laju perubahan, optimasi). Elemen Bilangan (terkait konsep): Menggunakan berbagai sifat dan operasi bilangan (termasuk bilangan real dan kompleks) dalam konteks yang lebih luas, termasuk limit. Elemen Aljabar dan Fungsi (terkait prosedur dan aplikasi): Menganalisis sifat-sifat fungsi dan grafik fungsi, termasuk konsep kekontinuan yang didasari limit, serta menerapkan fungsi dalam pemodelan.

Tujuan Pembelajaran	: Pertemuan 1-2: Definisi dan Pendekatan Intuitif Limit Fungsi • Tujuan: Murid dapat mendefinisikan konsep limit fungsi secara intuitif dan grafis, serta menentukan nilai limit fungsi sederhana melalui pendekatan numerik dan grafik. • Indikator Keberhasilan: Murid mampu menjelaskan pengertian limit dengan kalimat sendiri, menggambar grafik fungsi sederhana dan mengidentifikasi nilai limitnya, serta mengisi tabel pendekatan numerik untuk menemukan nilai limit. Pertemuan 3-6 Sifat-Sifat Limit Fungsi dan Limit Fungsi Aljabar (Substitusi, Faktorisasi) • Tujuan: Murid dapat menerapkan sifat-sifat limit untuk menyelesaikan limit fungsi aljabar dengan metode substitusi langsung dan faktorisasi. • Indikator Keberhasilan: Murid mampu mengidentifikasi sifat limit yang relevan untuk soal tertentu dan menyelesaikan minimal 3 soal limit fungsi aljabar dengan substitusi dan 3 soal dengan faktorisasi. Pertemuan 7-10: Limit Fungsi Aljabar (Perkalian Sekawan, Limit Tak Hingga) • Tujuan: Murid dapat menyelesaikan limit fungsi aljabar yang melibatkan bentuk tak tentu dengan metode perkalian sekawan dan menentukan nilai limit fungsi aljabar di tak hingga. • Indikator Keberhasilan: Murid mampu menyelesaikan minimal 3 soal limit aljabar dengan perkalian sekawan dan 3 soal limit tak hingga, serta menjelaskan kapan metode ini harus digunakan. Pertemuan 11-14: Limit Fungsi Trigonometri • Tujuan: Murid dapat menentukan nilai limit fungsi trigonometri dengan menggunakan teorema limit trigonometri dasar dan identitas trigonometri. • Indikator Keberhasilan: Murid mampu menyelesaikan minimal 5 soal limit fungsi trigonometri, termasuk yang memerlukan manipulasi aljabar atau identitas trigonometri. Pertemuan 15 -18: Aplikasi Limit Fungsi dalam Kehidupan Nyata • Tujuan: Murid dapat mengidentifikasi masalah kontekstual yang dapat dimodelkan menggunakan konsep limit dan menyelesaikan masalah tersebut. • Indikator Keberhasilan: Murid mampu menganalisis 2-3 studi kasus aplikasi limit (misalnya, kecepatan sesaat, biaya marjinal) dan menyajikan penyelesaian matematisnya. Pertemuan 19-20: Proyek & Refleksi • Tujuan: Murid dapat menyajikan pemahaman menyeluruh tentang limit fungsi melalui proyek kolaboratif dan
-----------------------------------	--

	:	merefleksikan proses pembelajarannya. ● Indikator Keberhasilan: Murid mampu mempresentasikan proyek dengan jelas dan menjelaskan konsep limit yang terlibat, serta menyampaikan refleksi pembelajaran secara mendalam.
Bukti/Asesmen	:	Hasil presentasi kelompok
Praktik/Pedagogis	:	● Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning - PBL): Murid akan mengerjakan proyek akhir tentang aplikasi limit dalam konteks nyata. ● Diskusi Kelompok: Aktif berdiskusi untuk memahami konsep, sifat, dan strategi penyelesaian limit. ● Eksplorasi Konsep (Discovery Learning): Membangun pemahaman konsep limit melalui investigasi grafik dan tabel numerik. ● Wawancara (Simulasi/Riset): Murid dapat "mewawancarai" sumber (buku, artikel, video) untuk mencari aplikasi limit di bidang minat mereka. ● Presentasi: Murid mempresentasikan hasil proyek dan pemahaman mereka
Kemitraan Pembelajaran	:	● Lingkungan Sekolah: Guru Fisika atau Ekonomi untuk diskusi lintas disiplin ilmu, perpustakaan sekolah untuk sumber belajar. ● Lingkungan Luar Sekolah: Sumber belajar daring terpercaya (Khan Academy, YouTube channels edukasi matematika), artikel ilmiah populer tentang aplikasi kalkulus. ● Masyarakat: Melalui media berita atau majalah yang membahas aplikasi matematika dalam teknologi atau sains.
Lingkungan Pembelajaran	:	Ruang kelas, pemanfaatan aplikasi pada internet (geogebra, elearning)
Pemanfaatan Digital	:	Penggunaan aplikasi geogebra, desmos, Quii, Kahoot! atau lainnya yang relevan

Pengalaman Pembelajaran :

Langkah-langkah kegiatan Pembelajaran

1. Awal

Prinsip Pembelajaran Berkesadaran:

- Guru memulai dengan *mindful* check-in atau "pernapasan kesadaran" singkat untuk membantu murid hadir sepenuhnya.
- Guru mengajak murid mengamati fenomena di sekitar yang menunjukkan pendekatan atau hampiran (misalnya, mendekati batas kecepatan, mendekati garis finish) untuk membangun kesadaran akan konsep limit dalam kehidupan.

Prinsip Pembelajaran Bermakna:

- Menampilkan "teka-teki visual" berupa grafik fungsi dengan lubang atau *jump* untuk memancing pertanyaan, "Apa yang terjadi di titik ini?"
- Mengajukan pertanyaan pemantik: "Bagaimana kita bisa mengetahui nilai *persis* dari sesuatu yang tidak pernah kita sentuh atau capai?"

Prinsip Pembelajaran Menggembirakan:

- Menggunakan simulasi interaktif dari GeoGebra/Desmos yang menunjukkan kurva mendekati suatu titik.
- Memberikan "tantangan limit" sederhana yang bisa dijawab dengan intuisi sebelum masuk ke materi formal.

2. Inti

PERTEMUAN 1:

DEFINISI DAN PENDEKATAN INTUITIF LIMIT FUNGSI

Memahami (Berkesadaran, Bermakna):

- **Diferensiasi Konten:** Guru menyediakan data tabel numerik dan grafik fungsi sederhana yang dapat dianalisis untuk menemukan pola nilai fungsi saat x mendekati suatu titik.

Diferensiasi Proses:

- **Kelompok Visual/Grafis:** Menggunakan software GeoGebra/Desmos untuk menggambar grafik dan mengamati perilaku fungsi di dekat titik tertentu.
- **Kelompok Numerik:** Mengisi tabel nilai fungsi dengan x yang semakin mendekati suatu nilai.
- **Kelompok Konseptual:** Membaca definisi intuitif limit dan mencoba merumuskan ulang dengan bahasa sendiri.
- **"Exploring the Edge":** Murid dalam kelompok menganalisis perilaku fungsi melalui grafik dan tabel numerik.

Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- **"Limit Detective":** Murid diberikan beberapa grafik fungsi dan diminta untuk menentukan nilai limitnya (jika ada) di titik-titik tertentu.
- **"Interactive Poll":** Menggunakan Mentimeter untuk polling cepat tentang jawaban limit dari berbagai fungsi sederhana, memicu diskusi mengapa jawaban tertentu benar/salah.

PERTEMUAN 2:

SIFAT-SIFAT LIMIT FUNGSI DAN LIMIT FUNGSI ALJABAR (SUBSTITUSI, FAKTORISASI)

Memahami (Berkesadaran, Bermakna):

- **Diferensiasi Konten:** Guru menyajikan sifat-sifat limit dalam berbagai format

(daftar, mind map, video penjelasan singkat).

Diferensiasi Proses:

- **Kelompok Penjelajah Sifat:** Membuktikan sifat-sifat limit melalui contoh sederhana.
- **Kelompok Pemecah Masalah:** Menerapkan sifat-sifat langsung ke soal-soal limit aljabar.
- **"Problem-Solving Stations":** Murid bergerak antar stasiun yang berisi soal-soal limit dengan metode substitusi dan faktorisasi.

Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- **"Limit Race":** Lomba cepat tepat menyelesaikan soal limit aljabar dengan metode substitusi dan faktorisasi secara berkelompok.
- **"Error Analysis":** Guru menyajikan beberapa soal limit yang diselesaikan dengan kesalahan umum, dan murid diminta mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan tersebut.

PERTEMUAN 3:

LIMIT FUNGSI ALJABAR (PERKALIAN SEKAWAN, LIMIT TAK HINGGA)

Memahami (Berkesadaran, Bermakna):

- **Diferensiasi Konten:** Menyediakan contoh soal limit bentuk tak tentu yang memerlukan perkalian sekawan atau pembagian dengan pangkat tertinggi.

Diferensiasi Proses:

- **Kelompok Algoritma:** Membuat langkah-langkah sistematis penyelesaian limit dengan perkalian sekawan.
- **Kelompok Kontekstual:** Menjelaskan konsep limit tak hingga dengan analogi praktis (misalnya, konsentrasi obat dalam darah seiring waktu).
- **"Puzzle Pieces":** Soal limit dipecah menjadi beberapa bagian (misalnya, identifikasi bentuk tak tentu, pilih metode, selesaikan), murid menyusunnya kembali.

Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- **"Chain Reaction":** Satu murid menyelesaikan satu langkah, lalu menyerahkan ke teman berikutnya untuk melanjutkan hingga selesai.
- **"Mathematical Art":** Jika memungkinkan, membuat grafik fungsi limit tak hingga dan mengidentifikasi asimtotnya.

PERTEMUAN 4:

LIMIT FUNGSI TRIGONOMETRI

Memahami (Berkesadaran, Bermakna):

- **Diferensiasi Konten:** Mengulang identitas trigonometri yang relevan dan menyajikan teorema limit trigonometri dalam bentuk visual.

Diferensiasi Proses:

- **Kelompok Teorema:** Fokus pada pemahaman dan penerapan teorema limit trigonometri dasar.
- **Kelompok Manipulasi:** Fokus pada soal yang memerlukan manipulasi aljabar atau identitas trigonometri.
- **"Conceptual Card Sort":** Murid mengurutkan kartu berisi soal limit

trigonometri dari yang paling mudah hingga paling sulit, kemudian memecahkannya.

- **Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):**
- **"Trigonometry Relay":** Lomba estafet soal limit trigonometri antar kelompok.
- **"Problem-Solving Showcase":** Beberapa murid mempresentasikan solusi mereka untuk soal limit trigonometri yang menantang.

PERTEMUAN 5:

APLIKASI LIMIT FUNGSI DALAM KEHIDUPAN NYATA

Memahami (Berkesadaran, Bermakna):

- **Diferensiasi Konten:** Guru menyediakan studi kasus aplikasi limit dari berbagai bidang (fisika, ekonomi, biologi) dalam format teks, video, atau data.

Diferensiasi Proses:

- **Kelompok Fisika:** Menganalisis masalah kecepatan/percepatan sesaat.
- **Kelompok Ekonomi:** Menganalisis masalah biaya/pendapatan marjinal.
- **Kelompok Umum:** Menganalisis masalah pertumbuhan/peluruhan yang melibatkan limit.
- **"Case Study Analysis":** Murid dalam kelompok menganalisis studi kasus, mengidentifikasi data, dan merumuskan masalah matematisnya.

Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- **"Real-World Problem Solving":** Setiap kelompok menyelesaikan 1-2 masalah aplikasi limit dan mempresentasikan solusinya, termasuk interpretasi hasilnya dalam konteks nyata.
- **"Design Your Own Application":** Murid mencoba membuat skenario sederhana di kehidupan sehari-hari di mana konsep limit bisa diterapkan.

PERTEMUAN 6:

PROYEK & REFLEKSI

Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- **Proyek Kolaboratif:** Kelompok menyempurnakan proyek aplikasi limit mereka (misalnya, presentasi PowerPoint, infografis, video singkat, atau poster ilmiah).
- **Presentasi Proyek:** Setiap kelompok mempresentasikan proyeknya di depan kelas, menjelaskan konsep limit yang digunakan, proses penyelesaian, dan relevansinya.
- **Sesi Tanya Jawab & Umpan Balik:** Murid lain dan guru memberikan pertanyaan dan umpan balik konstruktif.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- **Jurnal Reflektif Individu:** Murid menulis refleksi pribadi tentang:
 - "Apa yang paling menantang dari materi limit dan bagaimana saya mengatasinya?"
 - "Bagaimana pemahaman saya tentang limit berubah dari awal hingga akhir unit ini?"
 - "Bagaimana saya bisa menggunakan konsep limit ini di masa depan?"
 - "Apa peran kolaborasi dan kemandirian dalam proses belajar saya?"
- **Diskusi Lingkaran:** Guru memimpin diskusi reflektif, mengundang murid untuk

berbagi pengalaman, tantangan, dan "aha moments" mereka.

- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru meminta masukan murid tentang topik selanjutnya atau metode belajar yang efektif.

3. Penutup

Umpan Balik Konstruktif:

- Guru memberikan umpan balik positif umum tentang partisipasi dan usaha murid.
- Mendorong *peer feedback* singkat menggunakan format "Two Stars and a Wish" (dua hal yang disukai dan satu hal yang bisa ditingkatkan).

Menyimpulkan Pembelajaran:

- Guru dan murid bersama-sama merangkum konsep kunci atau rumus penting yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut.
- Menggunakan "exit ticket" di mana murid menuliskan satu konsep yang mereka pelajari dan satu pertanyaan yang masih mereka miliki.

Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:

- Guru memberikan gambaran singkat tentang topik atau tugas untuk pertemuan berikutnya.
- Menugaskan latihan soal atau membaca materi pendahuluan.
- **Salam Penutup:** Guru menutup pelajaran dengan memotivasi murid untuk terus berlatih dan tidak takut menghadapi tantangan matematika.

Cakupan Materi Pembelajaran :

Pada buku pegangan siswa yang telah dimiliki

ASESMEN

1. Asesmen as Learning (diri sendiri)

Fokus: Penilaian Diri (Self-Assessment)

Tujuan:

Membantu murid menyadari kekuatan dan area pengembangan diri saat proses perancangan dan pembuatan proyek

Bentuk Asesmen:

Lembar Refleksi Diri murid

Contoh Pertanyaan dalam Lembar:

Apa peran saya dalam kelompok saat membuat proyek?

Apa hal baru yang saya pelajari tentang proyek yang saya kerjakan?

Apa tantangan terbesar saya dalam proyek ini?

Apa yang ingin saya perbaiki di percobaan berikutnya?

Bukti Asesmen: Lembar refleksi tertulis / Google Form dari tiap murid.

2. Asesmen for Learning (proses)

Fokus: Penilaian Proses oleh Guru (Observasi Kolaborasi & Proses Kinerja)

Tujuan:

Memberi umpan balik selama proses pengerjaan proyek agar murid bisa memperbaiki pekerjaannya sebelum produk akhir selesai.

Bentuk Asesmen : Observasi Proses Kinerja dan Kolaborasi Kelompok

Instrumen : Lembar Observasi Guru (Rubrik Proses)

Aspek Diamati	Deskripsi Kriteria
Perencanaan Desain	Apakah murid menyusun skema/desain proyek sebelum membuat?
Kerjasama Tim	Apakah murid saling berbagi tugas? Apakah semua anggota terlibat?
Penggunaan Alat dan Bahan	Apakah murid menggunakan media yang tepat?
Problem Solving saat Error	Apakah murid mencoba memperbaiki jika proyek belum berhasil

Bukti Asesmen: Lembar Observasi Guru + Catatan Umpan Balik Harian.

3. Asesmen of Learning (penilaian keseluruhan)

Fokus: Penilaian Produk Akhir (Lampu Otomatis)

Tujuan: Menilai kualitas hasil akhir dari rangkaian listrik yang dibuat.

Rubrik : Proyek Lampu Otomatis

Kriteria	Pemula (1)	Berkembang (2)	Cakap (3)	Mahir (4)
Fungsi Rangkaian	Rangkaian belum berfungsi atau tidak sesuai tujuan	Rangkaian berfungsi sebagian namun belum otomatis	Rangkaian berfungsi sesuai tujuan, menyala otomatis saat listrik mati	Rangkaian berfungsi sangat baik, respon cepat, dengan modifikasi/peningkatan fitur sederhana
Kerapian dan Keamanan Rangkaian	Rangkaian sangat berantakan, sambungan tidak aman	Rangkaian cukup rapi, namun ada beberapa kabel longgar	Rangkaian rapi dan aman, sambungan kuat	Rangkaian sangat rapi, aman, dengan estetika dan proteksi tambahan

Inovasi/Kreativitas Desain	Tidak ada variasi atau modifikasi, hanya meniru contoh	Ada sedikit modifikasi dari contoh guru	Menunjukkan variasi dalam desain sesuai ide kelompok	Sangat inovatif, ada tambahan fitur kreatif (misal: indikator tambahan, switch manual, dll)
Penjelasan Cara Kerja saat Presentasi	Penjelasan kurang jelas, tidak sesuai konsep	Penjelasan cukup jelas, dengan bantuan guru	Penjelasan runtut, sesuai konsep, dan bisa menjawab pertanyaan dasar	Penjelasan sangat jelas, argumentatif, bisa menjawab pertanyaan mendalam dari teman dan guru

Mengetahui
Kepala Madrasah



H. Sujito, S.Pd. M.Si.
NIP 196810312003121002

Tengaran, 6 Januari 2025
Guru mata Pelajaran



Raudhatul Munawaroh, S.Pd.
NIP199801272024212028



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 SEMARANG

Jalan Kelurahan Desa Tenganan kecamatan Tenganan Kabupaten Semarang 50775

Telepon/Fax. (0298) 610288

e-mail: mantenganan@yahoo.co.id Website : www.mantenganan.sch.id

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Madrasah : MAN 2 Semarang
Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut
Fase/Kelas : F⁺ / XII
Materi : Limit
Alokasi waktu : 12 JP (6 pertemuan)

IDENTIFIKASI

Profil Murid	:	Tidak suka membaca, suka melakukan aktivitas fisik, suka berdiskusi dengan teman
Materi Pelajaran	:	Matematika Tingkat Lanjut
Dimensi Panca Cinta	:	Cinta kepada Allah dan Rosul, cinta kepada ilmu
Dimensi Profil Lulusan	:	Penalaran kritis, kreativitas, kolaborasi, kemandirian, dan komunikasi
Capaian Pembelajaran	:	Elemen Analisis Data dan Peluang (terkait penalaran): Memahami konsep dasar kalkulus (limit, turunan, integral) dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks (misalnya, laju perubahan, optimasi). Elemen Bilangan (terkait konsep): Menggunakan berbagai sifat dan operasi bilangan (termasuk bilangan real dan kompleks) dalam konteks yang lebih luas, termasuk limit. Elemen Aljabar dan Fungsi (terkait prosedur dan aplikasi): Menganalisis sifat-sifat fungsi dan grafik fungsi, termasuk konsep kekontinuan yang didasari limit, serta menerapkan fungsi dalam pemodelan.

Tujuan Pembelajaran	: (Pertemuan 1: Definisi dan Aturan Dasar Turunan Fungsi - Durasi 3 JP) ● Peserta didik dapat menjelaskan definisi turunan fungsi sebagai limit dari laju perubahan rata-rata secara lisan dan tertulis, dengan memberikan contoh interpretasi geometrisnya sebagai gradien garis singgung. (Pengetahuan, Komunikasi) ● Peserta didik dapat menghitung turunan fungsi aljabar sederhana (fungsi konstan dan fungsi pangkat) menggunakan definisi limit, dengan tingkat akurasi minimal 80%. (Keterampilan, Penalaran Kritis) ● Peserta didik dapat menerapkan aturan turunan dasar (konstanta, pangkat, penjumlahan, pengurangan) untuk menghitung turunan fungsi polinomial, dengan akurasi 90%. (Keterampilan) (Pertemuan 2: Aturan Perkalian, Pembagian, dan Rantai - Durasi 3 JP) ● Peserta didik dapat menerapkan aturan perkalian dan pembagian untuk menghitung turunan fungsi yang melibatkan perkalian dan pembagian fungsi aljabar, dengan akurasi 85%. (Keterampilan, Penalaran Kritis) ● Peserta didik dapat menerapkan aturan rantai untuk menghitung turunan fungsi komposisi, termasuk fungsi trigonometri dasar, dengan akurasi 80%. (Keterampilan, Penalaran Kritis) (Pertemuan 3: Aplikasi Turunan: Fungsi Naik/Turun, Titik Ekstrem - Durasi 3 JP) ● Peserta didik dapat menggunakan turunan pertama untuk menentukan interval fungsi naik dan turun, serta titik stasioner (titik maksimum, minimum, atau belok horizontal) dari grafik fungsi polinomial, dengan memberikan justifikasi. (Keterampilan, Penalaran Kritis) ● Peserta didik dapat menyelesaikan masalah optimasi sederhana yang melibatkan penentuan nilai maksimum atau minimum dari suatu besaran, dengan memodelkan masalah ke dalam fungsi dan menggunakan turunan. (Keterampilan, Kreativitas, Penalaran Kritis) (Pertemuan 4: Aplikasi Turunan di Berbagai Bidang Ilmu & Laju Perubahan - Durasi 3 JP) ● Peserta didik dapat mengidentifikasi dan menjelaskan contoh aplikasi turunan dalam bidang ilmu lain (fisika, ekonomi, biologi) secara lisan dan tulisan. (Pengetahuan, Komunikasi) ● Peserta didik dapat menyelesaikan masalah laju perubahan terkait (related rates) dengan memodelkan hubungan antar variabel dan menggunakan aturan rantai, dengan langkah-langkah yang sistematis. (Keterampilan, Penalaran Kritis)
-----------------------------------	---

Bukti/Asesmen	:	Menyelesaikan masalah kontekstual
Praktik/Pedagogis	:	• Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning - untuk Aplikasi Turunan): Peserta didik akan mengerjakan proyek kecil yang melibatkan pemodelan dan penyelesaian masalah optimasi atau laju perubahan dari konteks nyata (misalnya, merancang wadah dengan volume maksimum, mencari kecepatan rata-rata terbaik). • Diskusi Kelompok: Mendorong kolaborasi, berbagi ide, dan saling membantu dalam memahami konsep dan menyelesaikan soal-soal turunan. • Eksplorasi Lapangan (Studi Kasus/Simulasi): Jika memungkinkan, simulasi sederhana di lapangan (misalnya, mengukur kecepatan dengan turunan) atau studi kasus berbasis data dari dunia nyata untuk mengilustrasikan aplikasi turunan. • Wawancara (Opsional): Jika memungkinkan, wawancara dengan ahli di bidang tertentu (misalnya, insinyur, ekonom) tentang bagaimana mereka menggunakan turunan dalam pekerjaan mereka. • Presentasi: Melatih peserta didik untuk mengkomunikasikan pemahaman mereka tentang konsep dan solusi masalah.
Kemitraan Pembelajaran	:	• Lingkungan Sekolah: Guru Fisika/Ekonomi/Biologi (sebagai narasumber ahli untuk aplikasi turunan di bidang masing-masing), pustakawan (untuk sumber belajar). • Lingkungan Luar Sekolah: Ahli matematika, insinyur, ekonom, atau praktisi di bidang terkait (dapat diundang sebagai <i>guest speaker</i> secara daring atau luring, atau melalui wawancara kelompok). • Masyarakat Daring: Saluran YouTube pendidikan (misalnya, Khan Academy, 3Blue1Brown), forum matematika daring, situs web simulasi matematika.
Lingkungan Pembelajaran	:	Ruang kelas, pemanfaatan aplikasi pada internet (geogebra, elearning)
Pemanfaatan Digital	:	Penggunaan aplikasi geogebra, desmos, Quii, Kahoot!, ebook atau lainnya yang relevan

Pengalaman Pembelajaran :

Langkah-langkah kegiatan Pembelajaran

PERTEMUAN 1:

DEFINISI DAN ATURAN DASAR TURUNAN FUNGSI (3 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

Pembukaan (Berkesadaran & Menggembirakan):

- Guru menyapa peserta didik dengan antusias.
- Aktivitas Pembuka (**Menggembirakan**): Guru menampilkan grafik sederhana (misalnya, $y = x^2$, $y = x^3$) dan meminta peserta didik menebak bagaimana kemiringan garis singgung berubah seiring titik yang digeser. Atau, menampilkan video singkat tentang konsep "laju perubahan" (misalnya, speedometer mobil yang menunjukkan kecepatan sesaat).
- Guru mengaitkan diskusi ini dengan konsep "turunan" sebagai laju perubahan sesaat atau gradien garis singgung.
- Menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini dan pentingnya memahami dasar turunan.

KEGIATAN INTI (105 MENIT)

Fase Memahami (Bermakna & Berkesadaran):

- **Review Limit (Berkesadaran):** Guru melakukan review singkat tentang konsep limit yang diperlukan untuk definisi turunan.
- **Definisi Turunan (Bermakna):** Guru menjelaskan definisi formal turunan fungsi ($f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$). Guru menekankan makna geometrisnya sebagai gradien garis singgung dan makna fisisnya sebagai laju perubahan sesaat. Visualisasi menggunakan aplikasi grafik online (Desmos/GeoGebra) untuk menunjukkan garis sekan yang mendekati garis singgung akan sangat membantu.
- **Latihan Turunan Menggunakan Definisi (Berkesadaran):** Peserta didik secara berpasangan mencoba menghitung turunan fungsi sederhana (misalnya, $f(x) = 2x+1$, $f(x) = x^2$) menggunakan definisi limit. Guru berkeliling memberikan bimbingan dan koreksi.

Fase Mengaplikasi (Bermakna & Menggembirakan):

- **Pengenalan Aturan Turunan Dasar (Bermakna):** Guru memperkenalkan aturan turunan dasar (konstanta, pangkat, penjumlahan, pengurangan). Guru dapat meminta peserta didik untuk menemukan pola dari hasil turunan menggunakan definisi limit untuk "menemukan" aturan pangkat.
- **Latihan Soal (Diferensiasi Konten & Proses):** Peserta didik mengerjakan soal latihan dengan tingkat kesulitan yang bervariasi.
- **Diferensiasi Konten:** Guru menyediakan set soal yang lebih mudah (hanya polinomial sederhana) untuk peserta didik yang masih berjuang, dan set soal yang lebih kompleks (polinomial dengan pangkat tinggi, koefisien pecahan) untuk peserta didik yang sudah menguasai.
- **Diferensiasi Proses:** Peserta didik dapat memilih untuk bekerja secara mandiri atau dalam kelompok kecil. Guru memberikan scaffolding bagi yang membutuhkan.
- **Diskusi & Konfirmasi (Menggembirakan):** Guru memilih beberapa peserta didik untuk menuliskan solusi mereka di papan tulis. Diskusi kelas untuk mengkonfirmasi jawaban dan menjelaskan kesalahan umum.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Refleksi Diri (Berkesadaran & Bermakna):** Guru meminta peserta didik menuliskan satu hal baru yang mereka pelajari tentang turunan dan satu aturan turunan yang menurut mereka paling mudah/sulit.
- **Umpan Balik Konstruktif (Bermakna):** Guru memberikan umpan balik umum atas

pemahaman konsep dan kemampuan perhitungan, serta memotivasi untuk terus berlatih.

- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya (Bermakna):** Guru menginformasikan materi untuk pertemuan berikutnya (aturan perkalian, pembagian, dan rantai) dan meminta peserta didik untuk berlatih soal-soal dasar di rumah.

PERTEMUAN 2:

ATURAN PERKALIAN, PEMBAGIAN, DAN RANTAI (3 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

Pembukaan (Berkesadaran & Menggembirakan):

- Guru menyapa dan mengecek kesiapan peserta didik.
- Kuis Singkat (**Menggembirakan**): Menggunakan Kahoot! atau kuis lisan singkat tentang aturan turunan dasar dari pertemuan sebelumnya.
- **Guru memperkenalkan tantangan:** "Bagaimana jika fungsinya tidak sesederhana kemarin, misalnya dua fungsi dikalikan atau satu fungsi di dalam fungsi lain?" Ini mengarahkan ke aturan turunan lanjutan.
- Menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.

KEGIATAN INTI (105 MENIT)

Fase Memahami (Bermakna & Berkesadaran):

- **Pengenalan Aturan Perkalian dan Pembagian (Bermakna):** Guru menjelaskan dan menurunkan (jika memungkinkan secara sederhana) aturan perkalian $((uv)'=u'v+uv')$ dan aturan pembagian $((\frac{u}{v})'=\frac{v2u'-uv'}{v^2})$. Berikan contoh-contoh yang jelas.
- **Latihan Penerapan (Berkesadaran):** Peserta didik mengerjakan latihan soal secara mandiri atau berpasangan untuk mengaplikasikan kedua aturan ini. Guru berkeliling memberikan bantuan.
- **Pengenalan Aturan Rantai (Bermakna):** Guru memperkenalkan konsep fungsi komposisi dan menjelaskan aturan rantai $((f(g(x)))'=f'(g(x)) \cdot g'(x))$. Berikan contoh-contoh yang bervariasi, termasuk fungsi aljabar dan trigonometri sederhana (misalnya, $\sin(2x)$).

Fase Mengaplikasi (Bermakna & Menggembirakan):

Latihan Soal Komprehensif (Diferensiasi Proses & Produk):

- Peserta didik diberikan set soal yang menggabungkan aturan perkalian, pembagian, dan rantai.
- **Diferensiasi Proses:** Guru menyediakan soal dengan tingkat kesulitan yang bervariasi. Peserta didik dapat memilih soal sesuai tingkat kenyamanan mereka atau menantang diri dengan soal yang lebih sulit. Guru dapat memberikan langkah-langkah petunjuk untuk soal yang lebih rumit.
- **Diferensiasi Produk:** Peserta didik dapat diminta untuk menunjukkan langkah-langkah penyelesaian secara detail di kertas, atau jika memungkinkan, menggunakan whiteboard interaktif atau tablet.
- **Peer Teaching (Menggembirakan):** Peserta didik yang sudah menguasai dapat membantu menjelaskan kepada teman-temannya yang kesulitan.
- **Diskusi Hasil (Bermakna):** Guru memfasilitasi diskusi kelas untuk membahas beberapa soal yang menantang dan mengidentifikasi kesalahan umum.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Refleksi Proses (Berkesadaran):** Peserta didik menuliskan aturan turunan yang paling menantang dan bagaimana mereka berusaha memahaminya.
- **Umpan Balik Kelompok/Individu (Bermakna):** Guru memberikan umpan balik umum tentang penguasaan aturan turunan lanjutan dan mendorong latihan yang konsisten.
- **Perencanaan Selanjutnya (Bermakna):** Guru menginformasikan bahwa pertemuan berikutnya akan membahas aplikasi turunan untuk menganalisis grafik fungsi (naik/turun, titik ekstrem) dan meminta peserta didik untuk mengulang kembali materi turunan pertama.

PERTEMUAN 3:

APLIKASI TURUNAN: FUNGSI NAIK/TURUN, TITIK EKSTREM (3 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

Pembukaan (Berkesadaran & Menggembirakan):

- Guru menyapa dengan energik.
- **Visualisasi (Menggembirakan):** Guru menampilkan grafik fungsi yang bervariasi (naik, turun, memiliki puncak/lembah). Meminta peserta didik untuk menebak pada bagian mana grafik itu naik, turun, atau mencapai titik tertinggi/terendah.
- Guru mengaitkan ini dengan turunan pertama dan memperkenalkan bahwa turunan dapat "memberitahu" kita karakteristik grafik.
- Menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.

KEGIATAN INTI (105 MENIT)

Fase Mengaplikasi (Bermakna & Berkesadaran):

- **Fungsi Naik/Turun (Bermakna):** Guru menjelaskan konsep fungsi naik dan turun berdasarkan tanda turunan pertama ($f'(x) > 0$ untuk naik, $f'(x) < 0$ untuk turun). Berikan contoh langkah demi langkah.
- **Titik Stasioner & Ekstrem (Bermakna):** Guru menjelaskan bahwa titik stasioner terjadi saat $f'(x) = 0$. Menjelaskan cara menguji apakah titik stasioner adalah maksimum lokal, minimum lokal, atau titik belok horizontal menggunakan uji turunan pertama atau uji turunan kedua (jika waktu memungkinkan).
- **Latihan Analisis Grafik (Diferensiasi Proses):** Peserta didik bekerja dalam kelompok. Setiap kelompok diberi beberapa fungsi polinomial. Tugasnya adalah:
 1. Menghitung turunan pertamanya.
 2. Menentukan titik stasioner.
 3. Menentukan interval fungsi naik/turun.
 4. Menentukan jenis titik stasioner (maksimum/minimum).
 5. Membuat sketsa grafik berdasarkan analisis tersebut.
- **Diferensiasi Proses:** Guru menyediakan fungsi dengan tingkat kompleksitas yang berbeda (fungsi kuadrat sederhana, fungsi kubik, fungsi pangkat empat). Kelompok yang cepat dapat ditantang untuk juga menemukan titik belok (menggunakan turunan kedua jika sudah diajarkan).
- **Presentasi & Diskusi (Menggembirakan):** Setiap kelompok mempresentasikan hasil analisis dan sketsa grafik mereka. Guru memfasilitasi diskusi dan membandingkan hasil antar kelompok, serta memberikan umpan balik tentang akurasi dan kelengkapan

analisis.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Refleksi Konsep (Berkesadaran & Bermakna):** Peserta didik menuliskan bagaimana turunan membantu mereka "melihat" bentuk grafik fungsi tanpa harus plotting banyak titik.
- **Umpan Balik Kritis (Bermakna):** Guru memberikan umpan balik umum tentang pemahaman konsep fungsi naik/turun dan titik ekstrem, serta menekankan ketelitian dalam perhitungan.
- **Perencanaan Selanjutnya (Bermakna):** Guru memperkenalkan bahwa aplikasi turunan tidak hanya untuk grafik, tetapi juga untuk memecahkan masalah optimasi di kehidupan nyata. Memberi tantangan awal: "Bayangkan Anda ingin membuat kotak tanpa tutup dari selembar karton. Bagaimana Anda memaksimalkan volumenya?"

PERTEMUAN 4:

APLIKASI TURUNAN DI BERBAGAI BIDANG ILMU & LAJU PERUBAHAN (3 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

Pembukaan (Berkesadaran & Menggembirakan):

- Guru menyapa dengan antusias.
- **Studi Kasus Awal (Menggembirakan):** Guru menampilkan contoh masalah optimasi sederhana dari kehidupan nyata (misalnya, "Bagaimana cara membuat pagar taman agar luasnya maksimal dengan panjang kawat tertentu?"). Peserta didik diminta untuk berpikir bagaimana mereka akan mendekati masalah ini.
- Guru mengaitkan masalah ini dengan kekuatan turunan untuk menemukan nilai optimal.
- Menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.

KEGIATAN INTI (105 MENIT)

Fase Mengaplikasi (Bermakna & Berkesadaran):

- **Masalah Optimasi (Bermakna):** Guru menjelaskan langkah-langkah umum dalam menyelesaikan masalah optimasi:
 1. Memahami masalah dan mengidentifikasi besaran yang akan dioptimalkan.
 2. Membuat model matematis (fungsi) dari besaran tersebut.
 3. Menentukan turunan pertama dan mencari titik kritis.
 4. Menguji titik kritis (dan batas domain jika ada) untuk menemukan nilai ekstrem.
 5. Menginterpretasikan hasil.
- Berikan beberapa contoh masalah optimasi dari bidang yang berbeda (fisika, ekonomi sederhana) dan selesaikan bersama-sama.
- **Masalah Laju Perubahan Terkait (Related Rates) (Bermakna):** Guru memperkenalkan konsep laju perubahan terkait, menjelaskan bagaimana menggunakan aturan rantai untuk menghubungkan laju perubahan beberapa variabel (misalnya, masalah tangga yang bergeser, volume air yang berubah).
- Berikan contoh dan selesaikan bersama-sama.

Fase Merefleksi (Berkesadaran & Menggembirakan):

- **Proyek Mini (Diferensiasi Proses & Produk):** Peserta didik dibagi menjadi kelompok.

Setiap kelompok memilih satu dari beberapa masalah aplikasi turunan (optimasi atau laju perubahan) yang telah disiapkan guru (dengan tingkat kesulitan bervariasi).

- **Diferensiasi Proses:** Kelompok dapat memilih masalah yang sesuai dengan minat mereka (misalnya, masalah ekonomi bagi yang suka ekonomi, fisika bagi yang suka fisika). Guru memberikan bimbingan dan sumber daya tambahan (misalnya, data sederhana dari kehidupan nyata).
- **Diferensiasi Produk:** Kelompok diminta untuk menyajikan solusi mereka dalam format presentasi singkat, poster, atau bahkan video penjelasan singkat. Mereka harus menjelaskan masalah, pemodelan matematis, langkah-langkah penyelesaian, dan interpretasi hasilnya.
- **Presentasi Proyek & Diskusi (Menggembirakan):** Setiap kelompok mempresentasikan proyek mini mereka. Diskusi kelas untuk membahas berbagai pendekatan dan solusi. Guru menekankan bagaimana turunan adalah alat universal untuk memecahkan masalah perubahan dan optimasi.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Jurnal Reflektif (Berkesadaran & Bermakna):** Peserta didik menulis jurnal reflektif tentang keseluruhan unit turunan: Apa yang mereka pahami, keterampilan apa yang mereka kembangkan, aplikasi turunan yang paling menarik bagi mereka, dan bagaimana mereka akan menggunakan pengetahuan ini di masa depan.
- **Umpan Balik Komprehensif (Bermakna):** Guru memberikan umpan balik umum tentang kinerja proyek, pemahaman aplikasi, dan mendorong peserta didik untuk terus eksplorasi matematika di kehidupan nyata.
- **Kesimpulan Pembelajaran (Bermakna):** Guru menyimpulkan bahwa turunan adalah alat yang sangat ampuh dalam matematika dan sains, membantu kita memahami dan mengoptimalkan dunia di sekitar kita.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya (Bermakna):** Guru menginformasikan materi untuk unit berikutnya (misalnya, Integral) dan mengaitkannya dengan turunan (sebagai anti-turunan).

Cakupan Materi Pembelajaran :

Pada buku pegangan siswa yang telah dimiliki

ASESMEN

1. Asesmen as Learning (diri sendiri)

Fokus: Penilaian Diri (Self-Assessment)

Tujuan:

Membantu murid menyadari kekuatan dan area pengembangan diri saat proses perancangan dan pembuatan proyek

Bentuk Asesmen:

- **Kuesioner (Google Forms):** Mengandung pertanyaan tentang kenyamanan peserta didik dengan aljabar, limit, dan konsep fungsi.
- **Tes Diagnostik Singkat:** Menguji pemahaman tentang:
 1. Konsep limit dasar (misalnya, mencari nilai limit fungsi aljabar).
 2. Evaluasi fungsi pada titik tertentu.

3. Operasi aljabar dasar (penyederhanaan ekspresi, faktorisasi).
4. Kemampuan menggambar grafik fungsi linear/kuadrat sederhana.
5. Definisi gradien garis.

2. Asesmen for Learning (proses)

Fokus: Penilaian Proses oleh Guru (Observasi Kolaborasi & Proses Kinerja)

Tujuan:

Memberi umpan balik selama proses pengerjaan proyek agar murid bisa memperbaiki pekerjaannya sebelum produk akhir selesai.

Bentuk Asesmen : Observasi Proses Kinerja dan Kolaborasi Kelompok

Instrumen : Lembar Observasi Guru (Rubrik Proses)

Aspek Diamati	Deskripsi Kriteria
Perencanaan Desain	Apakah murid menyusun skema/desain proyek sebelum membuat?
Kerjasama Tim	Apakah murid saling berbagi tugas? Apakah semua anggota terlibat?
Penggunaan Alat dan Bahan	Apakah murid menggunakan media yang tepat?
Problem Solving saat Error	Apakah murid mencoba memperbaiki jika proyek belum berhasil

Bukti Asesmen: Lembar Observasi Guru + Catatan Umpan Balik Harian.

3. Asesmen of Learning (penilaian keseluruhan)

Fokus: Penilaian Produk Akhir (Lampu Otomatis)

Tujuan: Menilai kualitas hasil akhir dari rangkaian listrik yang dibuat.

Rubrik : Proyek Lampu Otomatis

Kriteria	Pemula (1)	Berkembang (2)	Cakap (3)	Mahir (4)
Fungsi Rangkaian	Rangkaian belum berfungsi atau tidak sesuai tujuan	Rangkaian berfungsi sebagian namun belum otomatis	Rangkaian berfungsi sesuai tujuan, menyala otomatis saat listrik mati	Rangkaian berfungsi sangat baik, respon cepat, dengan modifikasi/peningkatan fitur sederhana
Kerapian dan	Rangkaian sangat berantakan,	Rangkaian cukup rapi, namun ada	Rangkaian rapi dan aman,	Rangkaian sangat rapi, aman, dengan

Keamanan Rangkaian	sambungan tidak aman	beberapa kabel longgar	sambungan kuat	estetika dan proteksi tambahan
Inovasi/Kreativitas Desain	Tidak ada variasi atau modifikasi, hanya meniru contoh	Ada sedikit modifikasi dari contoh guru	Menunjukkan variasi dalam desain sesuai ide kelompok	Sangat inovatif, ada tambahan fitur kreatif (misal: indikator tambahan, switch manual, dll)
Penjelasan Cara Kerja saat Presentasi	Penjelasan kurang jelas, tidak sesuai konsep	Penjelasan cukup jelas, dengan bantuan guru	Penjelasan runtut, sesuai konsep, dan bisa menjawab pertanyaan dasar	Penjelasan sangat jelas, argumentatif, bisa menjawab pertanyaan mendalam dari teman dan guru

Mengetahui
Kepala Madrasah



H. Sujito, S.Pd. M.Si.
NIP 196810312003121002

Tengaran, 6 Januari 2025
Guru mata Pelajaran



Raudhatul Munawaroh, S.Pd.
NIP199801272024212028