MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
BAB 2 LINGKARAN

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah	**:**	**.....**
Nama Penyusun	**:**	**.....**
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, MENGAPLIKASI, 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 PROSES 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