

MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
BAB: 2 BUSUR DAN JURING LINGKARAN

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah :
Nama Penyusun :
Mata Pelajaran : **Matematika**
Elemen 3 : **Hubungan Panjang Busur Dan Luas Juring**
Fase / Kelas /Semester : **F / XII / Ganjil**
Alokasi Waktu : **2 x 45 menit (1 Pertemuan)**
Tahun Pelajaran : **20.../20...**

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik pada umumnya telah memiliki pengetahuan dasar tentang lingkaran, termasuk unsur-unsur lingkaran seperti jari-jari, diameter, dan keliling lingkaran dari jenjang sebelumnya (SMP/MTs). Beberapa mungkin sudah terbiasa dengan konsep luas lingkaran. Minat peserta didik akan bervariasi; sebagian besar mungkin lebih tertarik pada aplikasi nyata konsep matematika. Latar belakang peserta didik beragam, dengan tingkat pemahaman visual dan numerik yang berbeda. Kebutuhan belajar juga bervariasi, ada yang memerlukan bimbingan lebih intensif, ada pula yang dapat belajar secara mandiri dengan tantangan yang lebih tinggi. Kesiapan mereka dalam menerima pembelajaran visual dan interaktif relatif tinggi.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi "Hubungan Panjang Busur dan Luas Juring" merupakan jenis pengetahuan konseptual dan prosedural. Konseptual karena melibatkan pemahaman definisi dan hubungan antarunsur lingkaran, serta prosedural karena memerlukan penerapan rumus dan langkah-langkah perhitungan. Relevansi dengan kehidupan nyata dapat ditemukan dalam berbagai aplikasi, seperti desain roda gigi, pengukuran lahan berbentuk melingkar, atau perhitungan dalam bidang arsitektur dan teknik. Tingkat kesulitan materi ini moderat; peserta didik perlu memahami proporsi dan rasio. Struktur materi terorganisir secara hierarkis, dimulai dari definisi, kemudian rumus, dan dilanjutkan dengan aplikasi dalam pemecahan masalah. Integrasi nilai dan karakter dapat dilakukan melalui pengembangan sikap teliti, cermat, tanggung jawab, dan kolaborasi saat bekerja kelompok.

D. DIMENSI LULUSAN PEMBELAJARAN YANG DICAPAI

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

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik akan diajak untuk menganalisis hubungan antara sudut pusat, panjang busur, dan luas juring, serta memecahkan masalah yang melibatkan konsep tersebut.

- **Kreativitas:** Peserta didik dapat mengembangkan ide-ide untuk mengaplikasikan konsep busur dan juring dalam konteks kehidupan nyata atau desain sederhana.
- **Kolaborasi:** Peserta didik akan bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dan berbagi pemahaman.
- **Komunikasi:** Peserta didik akan dilatih untuk menyampaikan ide, argumen, dan hasil diskusi secara lisan maupun tertulis.

DESAIN PEMBELAJARAN

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) NOMOR : 32 TAHUN 2024

Pada akhir fase F, peserta didik dapat menentukan fungsi Invers, komposisi fungsi dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata berdasarkan fungsi yang sesuai (linier, kuadrat, eksponensial). peserta didik menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran. Peserta didik juga dapat mengevaluasi berbagai laporan berbasis statistik.

Fase F Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	-
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase F, peserta didik dapat menentukan fungsi Invers, komposisi fungsi dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata berdasarkan fungsi yang sesuai (linier, kuadrat, eksponensial).
Pengukuran	-
Geometri	Di akhir fase F, peserta didik menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase F, peserta didik dapat merumuskan pertanyaan, mengumpulkan informasi, menyajikan, menganalisis, hingga menarik kesimpulan dari suatu data dengan membuat rangkuman statistik deskriptif. mengevaluasi proses acak yang mendasari percobaan statistik,. Mereka menggunakan peluang bebas dan bersyarat untuk menafsirkan data.
Fungsi	-
Kalkulus	-

B. LINTAS DISIPLIN ILMU

- **Fisika:** Konsep busur dan juring relevan dalam memahami gerak melingkar, perpindahan sudut, dan momen inersia.
- **Seni dan Desain:** Aplikasi konsep lingkaran, busur, dan juring sangat dominan dalam seni geometris, arsitektur, dan desain produk.
- **Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK):** Pemanfaatan perangkat lunak desain grafis atau simulasi untuk memvisualisasikan konsep lingkaran.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran (jari-jari, diameter, busur, juring, sudut pusat) dengan tepat. (Kondisi: Melalui pengamatan gambar lingkaran dan diskusi kelompok. Tingkat pencapaian: Tepat)
- Menentukan hubungan antara panjang busur dengan keliling lingkaran dan sudut pusat dengan tepat. (Kondisi: Melalui eksplorasi mandiri dan diskusi kelompok. Tingkat pencapaian: Tepat)
- Menentukan hubungan antara luas juring dengan luas lingkaran dan sudut pusat

dengan tepat. (Kondisi: Melalui eksplorasi mandiri dan diskusi kelompok. Tingkat pencapaian: Tepat)

- Menerapkan rumus panjang busur dan luas juring untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari secara mandiri dan cermat. (Kondisi: Melalui pengerjaan soal latihan dan proyek sederhana. Tingkat pencapaian: Mandiri dan Cermat)

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

- **Desain Tata Kota:** Bagaimana konsep busur dan juring digunakan dalam perencanaan taman kota berbentuk melingkar, atau jalan melingkar.
- **Desain Produk:** Contoh aplikasi dalam pembuatan kipas, potongan kue, atau bagian mesin berbentuk lingkaran.
- **Pengukuran Lahan:** Menghitung luas bagian lahan yang berbentuk juring atau panjang pagar lengkung.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

1. PRAKTIK PEDAGOGIK:

- Model Pembelajaran: Problem-Based Learning (PBL) dan Discovery Learning, untuk mendorong pemahaman mendalam dan penerapan konsep.
- Strategi Pembelajaran: Kooperatif (diskusi kelompok), Eksplorasi Mandiri, dan Demonstrasi/Presentasi.
- Metode Pembelajaran: Diskusi, Tanya Jawab, Penugasan, dan Proyek Sederhana.

2. KEMITRAAN PEMBELAJARAN:

- Lingkungan Sekolah: Pemanfaatan perpustakaan sekolah untuk mencari referensi tambahan, atau area outdoor yang memiliki benda berbentuk lingkaran untuk observasi langsung.
- Lingkungan Luar Sekolah/Masyarakat: Mengajak peserta didik mengamati objek-objek di sekitar lingkungan mereka (misalnya roda kendaraan, jam dinding, irisan pizza) yang merepresentasikan busur dan juring. Jika memungkinkan, dapat mengundang praktisi (misalnya arsitek, desainer) untuk berbagi pengalaman aplikasi matematika.

3. LINGKUNGAN BELAJAR:

- Ruang Fisik: Kelas yang kondusif untuk diskusi kelompok, dilengkapi dengan papan tulis/whiteboard untuk visualisasi, dan proyektor untuk menampilkan materi interaktif. Susunan meja dapat diatur agar mudah untuk berkolaborasi.
- Ruang Virtual: Pemanfaatan platform Google Classroom sebagai pusat pengumpulan tugas, pengumuman, dan materi tambahan. Penggunaan aplikasi Geogebra atau sejenisnya untuk simulasi interaktif tentang lingkaran, busur, dan juring.
- Budaya Belajar: Mendorong budaya saling menghargai pendapat, berani bertanya, berbagi pengetahuan, dan bertanggung jawab terhadap proses belajar individu maupun kelompok.

4. PEMANFAATAN DIGITAL:

- Perpustakaan Digital: Mengakses sumber belajar tambahan dari internet atau perpustakaan digital sekolah/kemendikbud.
- Forum Diskusi Daring: Menggunakan fitur forum di Google Classroom untuk

melanjutkan diskusi di luar jam pelajaran atau mengajukan pertanyaan.

- Kahoot!/Quizizz: Digunakan untuk kuis interaktif sebagai asesmen formatif atau ice breaking.
- Mentimeter: Untuk mengumpulkan ide-ide awal atau umpan balik cepat secara anonim.
- Google Classroom: Sebagai Learning Management System (LMS) utama untuk penyampaian materi, penugasan, dan komunikasi.
- GeoGebra: Untuk visualisasi interaktif mengenai hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Mindful Learning:** Guru membuka pelajaran dengan sapaan dan doa, dilanjutkan dengan kegiatan "Check-in Emosi" singkat (misalnya, menanyakan bagaimana perasaan peserta didik hari ini dan apa yang mereka harapkan dari pelajaran). Peserta didik diajak untuk fokus dan menenangkan diri sejenak. (Kesadaran)
- **Meaningful Learning:** Guru memantik motivasi dengan menunjukkan gambar atau video objek-objek di sekitar yang berhubungan dengan lingkaran, busur, dan juring (misalnya, irisan pizza, kipas tangan, busur panah). Guru mengajukan pertanyaan pemantik: "Pernahkah kalian berpikir bagaimana para pembuat benda-benda ini bisa menentukan ukuran yang tepat untuk bagian yang melengkung?" (Keterkaitan dengan kehidupan nyata)
- **Joyful Learning:** Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini dengan antusias, menjelaskan bahwa kita akan melakukan eksplorasi menarik untuk memahami hubungan antara sudut pusat, panjang busur, dan luas juring. Guru dapat menggunakan "Tebak Gambar" terkait unsur lingkaran sebagai pembuka yang menyenangkan. (Menciptakan suasana positif)
- **Apersepsi:** Guru meninjau kembali pengetahuan prasyarat tentang lingkaran (jari-jari, diameter, keliling, luas lingkaran) melalui pertanyaan singkat atau kuis interaktif (misalnya dengan Kahoot! atau Quizizz) untuk mengukur pengetahuan awal peserta didik (Asesmen Awal).
- **Diferensiasi Konten:** Bagi peserta didik yang sudah sangat menguasai, bisa diberikan pertanyaan lebih kompleks. Bagi yang masih kesulitan, guru dapat menyediakan kartu ringkasan unsur-unsur lingkaran.

KEGIATAN INTI (60 MENIT)

Memahami (Understanding) - (30 menit):

Eksplorasi Konsep (Diferensiasi Proses):

- Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok (heterogen). Setiap kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisi masalah kontekstual (misalnya, "Bagaimana cara menghitung panjang pagar melengkung untuk taman berbentuk seperempat lingkaran?" atau "Berapa luas area yang dapat disapu oleh wiper mobil jika sudut sapuannya diketahui?").
- Peserta didik diajak untuk bereksplorasi menggunakan alat peraga (misalnya, lingkaran kertas yang bisa dilipat, jangka, penggaris) atau simulasi interaktif di GeoGebra untuk menemukan hubungan antara sudut pusat, panjang busur, dan

keliling lingkaran, serta hubungan antara sudut pusat, luas juring, dan luas lingkaran.

- Guru berkeliling, membimbing dan memberikan pertanyaan-pertanyaan pancingan (scaffolding) sesuai kebutuhan kelompok. Bagi kelompok yang cepat memahami, guru dapat memberikan tantangan tambahan. Bagi yang kesulitan, guru memberikan bimbingan lebih intensif.
- Diskusi Kelompok dan Konseptualisasi: Setiap kelompok mendiskusikan temuan mereka dan merumuskan definisi serta rumus panjang busur dan luas juring berdasarkan hubungan proporsional dengan sudut pusat.
- **Asesmen Proses:** Guru melakukan observasi selama diskusi kelompok, mencatat keaktifan, kolaborasi, dan pemahaman konsep peserta didik.

Mengaplikasi (Applying) - (20 menit):

Penyelesaian Masalah (Diferensiasi Produk):

- Setiap kelompok diminta untuk menyelesaikan minimal 2 soal latihan yang diberikan guru (bertingkat dari mudah ke kompleks, dengan pilihan soal yang bervariasi sesuai tingkat pemahaman awal peserta didik) atau menciptakan 1 masalah kontekstual sendiri yang terkait dengan panjang busur dan luas juring, lalu menyelesaikannya.
- Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan penyelesaian masalah mereka di depan kelas. Kelompok lain diberi kesempatan untuk bertanya atau memberikan tanggapan.

Diferensiasi Produk:

- Guru dapat memberikan pilihan kepada peserta didik untuk mempresentasikan hasil dalam bentuk poster, slide presentasi, atau demonstrasi menggunakan alat peraga.

Merefleksi (Reflecting) - (10 menit):

- Diskusi Kelas: *Guru memimpin diskusi kelas untuk merangkum konsep-konsep kunci yang telah dipelajari. Guru mengajukan pertanyaan reflektif: "Apa yang kalian pelajari hari ini?" "Bagian mana yang paling menarik/menantang?" "Bagaimana kalian bisa menggunakan pengetahuan ini di kehidupan sehari-hari?"

Jurnal Reflektif:

- Peserta didik diminta menuliskan secara singkat di buku catatan mereka tentang hal-hal yang mereka pahami, hal-hal yang masih membingungkan, dan bagaimana mereka akan menerapkan konsep ini di masa depan. (Asesmen Proses)

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Umpan Balik Konstruktif:** Guru memberikan umpan balik umum terhadap kinerja kelompok dan individu, menyoroti kekuatan dan area yang perlu ditingkatkan. Guru memberikan penguatan positif atas usaha peserta didik.
- **Merangkum Pembelajaran:** Guru bersama peserta didik menyimpulkan kembali konsep-konsep kunci tentang hubungan panjang busur, luas juring, sudut pusat, keliling, dan luas lingkaran.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan gambaran singkat materi pertemuan berikutnya. Peserta didik dapat diminta untuk memikirkan ide-ide atau pertanyaan terkait materi selanjutnya. Guru juga dapat meminta masukan dari peserta didik mengenai metode atau aktivitas yang mereka inginkan di pertemuan berikutnya.
- **Apresiasi dan Penutup:** Guru memberikan apresiasi atas partisipasi aktif peserta

didik. Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

A. ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (DIAGNOSTIK)

- **Tujuan:** Mengukur pengetahuan awal peserta didik tentang unsur-unsur lingkaran, keliling, dan luas lingkaran.
- **Format Asesmen:**
 - **Kuis Singkat (Tes Tertulis/Digital):** Beberapa pertanyaan pilihan ganda atau isian singkat tentang unsur-unsur lingkaran (jari-jari, diameter), rumus keliling dan luas lingkaran.
 - **Tanya Jawab Lisan:** Guru mengajukan pertanyaan secara acak kepada peserta didik untuk menggali pemahaman awal mereka.
- **Contoh Pertanyaan/Tugas:**
 - "Sebutkan unsur-unsur lingkaran yang kalian ketahui!"
 - "Bagaimana rumus keliling dan luas lingkaran?"
 - "Jika sebuah lingkaran memiliki jari-jari 7 cm, berapa kelilingnya?"

B. ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN (FORMATIF)

- **Tujuan:** Memantau pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran, memberikan umpan balik, dan menyesuaikan strategi pengajaran.
- **Format Asesmen:**
 - **Observasi:** Guru mengamati keaktifan, kolaborasi, dan partisipasi peserta didik selama diskusi kelompok dan presentasi. Guru dapat menggunakan lembar observasi dengan rubrik sederhana.
 - **Penilaian Kinerja (LKPD):** Penilaian terhadap kelengkapan dan ketepatan penyelesaian LKPD.
 - **Jurnal Reflektif Singkat:** Peserta didik menuliskan pemahaman, kesulitan, dan pertanyaan.
- **Contoh Pertanyaan/Tugas (selama proses):**
 1. (Saat diskusi kelompok) "Mengapa sudut pusat menjadi faktor penting dalam menentukan panjang busur?"
 2. "Bagaimana kalian bisa menyimpulkan rumus luas juring dari luas lingkaran?"
 3. (Jurnal Reflektif) "Apa satu hal baru yang paling menarik bagimu hari ini tentang busur dan juring lingkaran?"

C. ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SUMATIF)

- **Tujuan:** Mengukur pencapaian kompetensi peserta didik terhadap tujuan pembelajaran.
- **Format Asesmen:**
 - **Tes Tertulis:** Soal-soal yang menguji pemahaman konsep dan kemampuan menerapkan rumus panjang busur dan luas juring dalam berbagai konteks.
 - **Penilaian Proyek Sederhana (opsional):** Membuat desain sederhana (misalnya, kipas kertas, potongan kue) dengan menentukan panjang busur

dan luas juring yang dibutuhkan.

- **Presentasi (jika ada proyek):** Penilaian kemampuan peserta didik dalam menjelaskan konsep dan hasil proyek mereka.
- **Contoh Pertanyaan/Tugas:**
 1. "Sebuah lingkaran memiliki jari-jari 14 cm. Jika sudut pusat suatu busur adalah 90° , hitunglah panjang busur tersebut!"
 2. "Sebuah taman berbentuk juring lingkaran dengan jari-jari 21 meter dan sudut pusat 120° . Berapa luas taman tersebut?"
 3. "Jelaskan hubungan antara sudut pusat, panjang busur, dan keliling lingkaran dengan kata-katamu sendiri!"
 4. "Seorang desainer ingin membuat logo perusahaan berbentuk juring lingkaran. Jika luas total logo yang diinginkan adalah 154 cm^2 dan sudut juringnya 60° , berapa jari-jari logo tersebut?" (Soal aplikasi/tingkat berpikir lebih tinggi)