

Kerangka Modul Ajar

Bagian I. Identitas dan Informasi mengenai Modul

Kode Modul Ajar	MAT.C.MEF.6.4
Kode ATP Acuan	
Nama Penyusun / Institusi / Tahun	Arif Rahman Prasetyo, S.Pd. / SDN Basirih 8 / 2020
Jenjang Sekolah	SD
Fase / Kelas	C / 6
Domain / Topik	Geometri / Menemukan Nilai Phi dan Rumus Keliling Lingkaran
Kata Kunci	Phi, Keliling Lingkaran
Pengetahuan/Keterampilan Prasyarat	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengenal unsur-unsur lingkaran (sisi, diameter, jari-jari, titik pusat) ● Memahami pengukuran menggunakan satuan panjang ● Memahami operasi hitung bilangan cacah, desimal dan pecahan
Alokasi waktu (menit)	140 menit
Jumlah Pertemuan (JP)	1 Pertemuan
Moda Pembelajaran	<input checked="" type="checkbox"/> Tatap Muka (TM) <input type="checkbox"/> Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ Synchronous) <input type="checkbox"/> Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ Asynchronous) <input type="checkbox"/> <i>Blended Learning</i> (Paduan Tatap Muka dan PJJ)
Metode Pembelajaran	<input checked="" type="checkbox"/> Discovery Learning <input type="checkbox"/> Problem-Based Learning <input type="checkbox"/> Project-Based Learning
Sarana Prasarana	Laptop, jaringan internet dan Proyektor LCD (opsional) Dibutuhkan ruang yang lapang untuk siswa beraktivitas (dalam ruangan / ruang terbuka)

	<p>Alat dan Bahan (serta Perkiraan Biaya):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benda dari barang bekas: Rp. 0 • Kertas HVS: 1 Rim x Rp. 45.000,00 = Rp. 45.000,00 • Benang: 7 buah x Rp. 2.000,00 = Rp. 14.000,00 • Penggaris: 7 buah x Rp. 3.000,00 = Rp. 21.000,00 • Gunting: 7 buah x Rp. 5.000,00 = Rp. 35.000,00 • Kalkulator: 7 buah x Rp. 25.000,00 = Rp. 175.000,00 <p>Jumlah: Rp. 290.000,00</p> <p>Catatan:</p> <p>Biaya dapat berkurang jika alat dan bahan yang dibutuhkan telah tersedia.</p>
Target Peserta Didik	<p><input checked="" type="checkbox"/> Regular/tipikal</p> <p><input type="checkbox"/> Hambatan Belajar</p> <p><input type="checkbox"/> Cerdas Istimewa Berbakat Istimewa</p>
Karakteristik Peserta Didik	<p>Peserta Didik reguler/tipikal (tanpa ketunaan dan kesulitan belajar atau berprestasi tinggi).</p> <p>Jumlah siswa per kelas yang disarankan maksimum 28 siswa.</p>
Daftar Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> • Dra. Pujiati, M.Ed. dan Drs. Agus Suharjana, M.Pd. 2017. Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Kelompok Kompetensi C Kajian Geometri dan Pengukuran Sekolah Dasar. Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan • Agus Suharjana, Markaban dan Hanan WS. 2009. Modul Matematika SD Program Bermutu Geometri Datar dan Ruang di SD. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika, Departemen Pendidikan Nasional. • Meilisafani.2012.Lembar Kerja Siswa - Menghitung Nilai Phi. https://www.scribd.com/doc/81267567/Lembar-Kerja-Siswa-Menghitung-Nilai-Phi (5 November 2020)

Referensi Lain	-
Glosarium	<ul style="list-style-type: none"> ● Asesmen: Kegiatan mengumpulkan menganalisis dan menginterpretasi data atau informasi tentang peserta didik. ● Diameter: Garis tengah (menghubungkan 2 titik pada permukaan lingkaran dan melalui pusat lingkaran). ● Eksplorasi: Kegiatan penyelidikan untuk menemukan pengalaman belajar bermakna. ● Kalkulator: Alat hitung ● Memfasilitasi: Sarana untuk melancarkan pelaksanaan kegiatan, memberikan kemudahan. ● Menjiplak: Menggambar dengan menempelkan bagian benda ke kertas kosong. ● Opsional: Bersifat pilihan dan bukan suatu keharusan. ● Phi: Konstanta dalam matematika yang merupakan perbandingan keliling lingkaran dengan diameter. ● Refleksi: Ungkapan pikiran dan perasaan setelah mengikuti pembelajaran. ● Relevan: Terkait, berguna secara langsung.

Gambaran Umum Modul (rasionalisasi, urutan materi pembelajaran, rencana asesmen):

Rasionalisasi

Modul ajar ini disusun berbasis aktivitas siswa. Pembelajaran dikemas secara induktif. Siswa difasilitasi untuk melakukan beberapa aktivitas bermakna untuk menemukan konsep pembelajaran. Menurut teori Van Hiele, tingkat berpikir siswa dalam pembelajaran geometri lebih banyak bergantung pada isi dan metode pembelajaran. Oleh sebab itu, perlu disediakan aktivitas-aktivitas yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa.

Pada modul ini siswa akan mempelajari bangun lingkaran, khususnya pada topik menemukan ϕ dan keliling lingkaran. Materi ini penting diajarkan di SD agar siswa memiliki dasar pengetahuan yang baik dalam pengembangan materi-materi berikutnya tentang konsep luas lingkaran atau konsep bangun ruang yang sisinya berbentuk lingkaran.

Urutan Materi Pembelajaran

1. Mereview kembali pembelajaran sebelumnya tentang unsur-unsur lingkaran (titik pusat, diameter, jari-jari, dsb).
2. Melakukan aktivitas menemukan pendekatan nilai ϕ .
3. Menemukan rumus keliling lingkaran.
4. Menyelesaikan permasalahan tentang keliling lingkaran.

Rencana Asesmen

Asesmen

- Asesmen individu dan kelompok

Jenis asesmen

- Performa dan presentasi hasil
- Tes tertulis objektif

Bagian II. Langkah-Langkah Pembelajaran

Topik	Menemukan Nilai Phi dan Rumus Keliling Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Melalui kerja kelompok, siswa dapat mengukur keliling dan diameter lingkaran dengan ukuran yang berbeda-beda serta menggunakan kalkulator untuk mendapatkan nilai π (phi). Siswa dapat membuat kesimpulan tentang rumus keliling lingkaran dengan tepat. Siswa dapat menunjukkan sikap bergotong royong dan bernalar kritis.
Pemahaman Bermakna	<p>Phi adalah suatu nilai bilangan yang merupakan perbandingan antara keliling lingkaran dengan diameternya. Nilai phi adalah sekitar 3.14 atau $\frac{22}{7}$.</p> <p>Rumus Keliling lingkaran = $\pi \times d$ atau $2 \times \pi r$.</p>
Pertanyaan Pemantik	<ul style="list-style-type: none"> Masih ingatkah kamu dengan bentuk lingkaran? Sebutkan benda apa saja yang berbentuk lingkaran! Apa saja unsur-unsur lingkaran itu? Apakah kalian mengetahui apa itu phi? Berapakah nilainya? Dan bagaimana cara menemukan pendekatan nilai phi? Bagaimana cara menghitung keliling lingkaran?
Profil Pelajar Pancasila	<div> <input type="checkbox"/> Beriman & Bertakwa terhadap Tuhan YME <input type="checkbox"/> Berkebhinekaan Global <input checked="" type="checkbox"/> Bernalar Kritis <input type="checkbox"/> Kreatif <input checked="" type="checkbox"/> Bergotong royong <input type="checkbox"/> Mandiri </div>

Urutan Kegiatan Pembelajaran

A. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran.
- Siswa diberikan beberapa pertanyaan pemantik untuk mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari:

- a. Masih ingatkah kamu dengan bentuk lingkaran? Sebutkan benda apa saja yang berbentuk lingkaran!
 - b. Apa saja unsur-unsur lingkaran itu?
 - c. Apakah kalian mengetahui apa itu phi? Berapakah nilainya? Tahukah kalian bagaimana cara menemukan pendekatan nilai phi?
3. Siswa mendapatkan informasi tentang tujuan pembelajaran, langkah pembelajaran, dan metode penilaian.

B. Kegiatan Inti (100 menit)

1. Siswa melalui bimbingan guru melakukan aktivitas menemukan unsur-unsur lingkaran.
 - a. Guru memperlihatkan sebuah benda berbentuk lingkaran yang tidak diketahui titik pusatnya (misalnya uang logam, piring plastik, dsb).
 - b. Siswa diminta menjiplak benda tersebut pada selembar kertas kemudian hasil jiplakan digunting.
 - c. Guru meminta siswa untuk melipat guntingan kertas sedemikian rupa sehingga lipatan itu menjadi sumbu simetri.
 - d. Melalui kegiatan tersebut siswa dibimbing untuk dapat menentukan titik pusat, diameter dan jari-jarinya.
 - e. Berikutnya, siswa mengamati beberapa benda berbentuk lingkaran yang diketahui titik pusatnya (jam dinding/ kipas angin, dsb) yang telah disediakan.
 - f. Beberapa siswa diminta menunjukkan letak titik pusat, diameter dan jari-jari.
2. Siswa dibagi ke dalam kelompok belajar. Setiap kelompok terdiri dari 4 orang.
3. Guru membagikan LKPD kemudian siswa melakukan aktivitas yang terdapat di dalamnya. (LKPD terlampir)
 - a. Secara berkelompok siswa diajak melakukan penyelidikan melalui kegiatan mengukur keliling dan diameter lingkaran dengan ukuran yang berbeda-beda (minimal 8 benda berbentuk lingkaran).
 - b. Siswa diberi kesempatan menggunakan kalkulator untuk mendapatkan nilai phi dengan cara membagi keliling dengan diameter lingkaran kemudian mengobservasi hasil yang diperoleh.
 - c. Guru membimbing siswa untuk menentukan rumus keliling lingkaran berdasarkan penyelidikan yang telah dilakukan.
4. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil LKPD di depan kelas.

5. Siswa dari kelompok lain dipersilakan untuk bertanya dan kelompok penyaji diminta menjawab.
6. Guru membimbing jalannya diskusi dengan memberikan penguatan/motivasi, dan konfirmasi dari hasil diskusi.

C. Kegiatan Penutup (30 menit)

1. Siswa dibimbing guru untuk membuat kesimpulan berdasarkan hasil pembelajaran.
 - a. Hasil bagi keliling dengan diameter lingkaran yang diperoleh hampir sama atau sama nilainya dengan 3,14 atau $\frac{22}{7}$.
 - b. Rumus keliling lingkaran: $K = \pi \times d$, atau $2 \times \pi \times r$
2. Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pembelajaran.
3. Siswa mengerjakan tes formatif. (lembar tes formatif terlampir)
4. Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran tercapai?
- Apakah seluruh siswa mengikuti pelajaran dengan antusias?
- Kesulitan apa yang dialami?
- Apa langkah yang perlu dilakukan untuk memperbaiki proses belajar?

Refleksi untuk Peserta Didik

- Bagian mana yang menurutmu paling sulit dari pelajaran ini?
- Apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?
- Jika kamu diminta untuk memberikan bintang 1 sampai 5 berapa bintang akan kamu berikan pada usaha yang telah kamu lakukan?

Lampiran Lembar Kerja Peserta Didik

Domain Konten	:	Geometri			
Tujuan Pembelajaran	:	<ul style="list-style-type: none">Siswa mendapat kesempatan untuk bekerja secara berkelompok untuk mengukur keliling dan diameter lingkaran dengan ukuran yang berbeda-beda serta menggunakan kalkulator untuk mendapatkan nilai π dan mengobservasi bahwa hasil yang diperoleh hampir sama atau sama nilainya dengan 3,14 atau $\frac{22}{7}$.Siswa dapat membuat kesimpulan tentang rumus keliling lingkaran dengan tepat.			
Nama Kelompok	:	....	Hari/Tanggal	:	....
Anggota Kelompok	:	....	Nilai	:	....

Alat dan Bahan:

1. Benang atau tali
2. Benda-benda sekitar yang berbentuk lingkaran (misal uang logam, tutup botol air mineral, gelas dan piring plastik, tutup kaleng, dsb)
3. Penggaris
4. Kertas
5. Gunting
6. Kalkulator

Langkah Kerja:

1. Ambil benda disekitar yang berbentuk lingkaran (misal: gelas)
2. Lilitkan tali/benang mengelilingi permukaan gelas, berilah tanda pada benang tempat pertemuan ujung dan pangkalnya. Lepaskan tali dan bentangkan kemudian ukur panjang tali dengan menggunakan penggaris. Hasil ini merupakan keliling lingkaran. Catat hasilnya pada tabel.
3. Jiplaklah permukaan gelas yang merupakan keliling lingkaran pada kertas kemudian guntinglah hasil jiplakan itu.

4. Lipatlah jiplakan tadi sedemikian rupa sehingga lipatan itu menjadi sumbu simetri lipatan, kemudian ukurlah dengan menggunakan penggaris. Hasil ini merupakan diameter lingkaran. Catat hasilnya pada tabel (tulislah hasil pengukuran sampai satu tempat desimal)
5. Ulangi kegiatanmu pada delapan benda lain yang berbeda ukuran. Kemudian lengkapilah tabel berikut menggunakan kalkulator (hitungan $\frac{K}{d}$ sampai dua tempat desimal).

Tabel Observasi Benda Berbentuk Lingkaran

No	Nama Benda	Keliling lingkaran (K)	Diameter lingkaran (d)	$\frac{K}{d}$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Rata-rata				

1. Menemukan Pendekatan Nilai π

Setelah melakukan observasi nilai $\frac{K}{d}$ untuk setiap benda berbentuk lingkaran, kesimpulan apa yang kalian dapatkan?

.....

Apakah nilai perbandingannya sama?

.....

Jika kamu melakukan aktivitas tersebut dengan benar dan teliti, nilai $\frac{K}{d}$ ini cenderung tetap.

Nilai ini diberi lambang khusus yaitu π (dibaca phi).

Jadi,

Nilai $\pi = \dots$
atau
Dalam bentuk pecahan $\pi = \dots$

2. Menentukan Rumus Keliling Lingkaran

Karena diketahui $\pi = \frac{22}{7}$

Maka keliling lingkaran dapat dirumuskan dengan $K = \dots \times \dots$

Jika diameter lingkaran sama dengan 2 kali jari-jarinya dan misalkan jari-jari = r , maka rumus keliling lingkaran dapat ditulis dengan:

$$\begin{aligned} K &= \pi \times \dots \times \dots \\ \text{atau} \\ K &= 2 \times \pi \times \dots \end{aligned}$$

3. Sebuah ban mobil memiliki panjang jari-jari 30 cm. Ketika mobil tersebut berjalan, ban mobil tersebut berputar sebanyak 100 kali. Tentukan:

- Diameter ban mobil!
- Keliling ban mobil!
- Jarak yang ditempuh mobil!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Jari-jari sebuah roda 35 cm. Berapakah panjang lintasannya, jika roda itu berputar atau menggelinding sebanyak 400 kali?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

5. Sebuah taman labirin berbentuk lingkaran, kelilingnya adalah 264 m. Berapa m diameter taman tersebut?



Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran Asesmen

Asesmen:				
Assesmen Individu/Kelompok			Jenis Asesmen	
<ul style="list-style-type: none">Asesmen individuAsesmen kelompok			<ul style="list-style-type: none">PerformaTertulis	
Tata cara Asesmen:				
<ul style="list-style-type: none">Performa: Observasi unjuk kerja selama proses pembelajaran melalui Lembar Kerja Siswa (LKPD). Rubrik asesmen performa:				
Kriteria	Skor			
	4	3	2	1
Menentukan diameter benda berbentuk lingkaran	Menjiplak dengan benar, menggunting dengan rapi, dan dapat mentukan sumbu simetri dengan tepat	Menjiplak dengan benar, menggunting dengan rapi, namun tidak dapat mentukan sumbu simetri	Menjiplak dengan benar, menggunting kurang rapi, dan tidak dapat mentukan sumbu simetri	Belum mampu menjiplak dengan benar, menggunting kurang rapi, dan tidak dapat menentukan sumbu simetri
Mengukur keliling benda berbentuk lingkaran	Siswa dapat melingkarkan benang/tali pada sisi lingkaran, membentangkan benang dan mengukurnya menggunakan penggaris dengan tepat	Siswa dapat melingkarkan benang/tali pada sisi lingkaran, membentangkan benang, namun belum mampu mengukur panjang benang menggunakan penggaris	Siswa dapat melingkarkan benang/tali pada sisi lingkaran, belum mampu membentangkan benang dan mengukur panjang benang menggunakan penggaris	Siswa belum mampu melingkarkan benang/tali pada sisi lingkaran, belum mampu membentangkan benang dan mengukur panjang benag menggunakan penggaris

$$\text{Nilai Performa Siswa} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{8} \times 100$$

- Tertulis:

Tes tertulis di akhir pembelajaran melalui lembar tes formatif.

Pedoman penskoran tes tertulis:

Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Kunci Jawaban	Skor
Siswa dapat membuat kesimpulan tentang rumus keliling lingkaran dengan tepat.	1.	$r = 21 \text{ cm}$, $K = 132 \text{ cm}$	2
	2.	$K = 176 \text{ cm}$, $r = 56 \text{ cm}$	2
	3.	$d = 28 \text{ m}$, $K = 176 \text{ m}$	2
	4.	$d = 2r = 2 \times 30 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$ Jadi diameter ban mobil adalah 60 cm $K = \pi d$ $K = 3,14 \times 60 \text{ cm}$ $K = 188,4 \text{ cm}$ Jadi keliling ban mobil adalah 188,4 cm Jarak yang ditempuh ketika ban mobil berputar 100 kali adalah $\text{Jarak} = \text{keliling} \times \text{banyak putaran}$ $\text{Jarak} = 188,4 \times 100$ $\text{Jarak} = 18.840$ Jadi, jarak yang ditempuh ketika ban mobil berputar 100 kali adalah 18.840 cm atau 188,4 m	2
		Skor Maksimal	10

$$\text{Nilai Tes Tertulis} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

Tes Formatif Individu

Domain Konten	:	Geometri			
Tujuan Pembelajaran	:	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mendapat kesempatan untuk bekerja secara berkelompok untuk mengukur keliling dan diameter lingkaran dengan ukuran yang berbeda-beda serta menggunakan kalkulator untuk mendapatkan nilai π dan mengobservasi bahwa hasil yang diperoleh hampir sama atau sama nilainya dengan 3,14 atau $\frac{22}{7}$. Siswa dapat membuat kesimpulan tentang rumus keliling lingkaran dengan tepat. 			
Nama Siswa	:	....	Hari/Tanggal	:	....
			Nilai	:	....

1. Hitunglah keliling sebuah lingkaran yang berjari-jari 21 cm. ($\pi = \frac{22}{7}$) !

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Berapakah jari-jari ban sepeda yang memiliki keliling 176 cm?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Sebuah taman labirin berbentuk lingkaran memiliki diameter 28 m. Berapakah keliling taman tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Sebuah ban mobil memiliki panjang jari-jari 30 cm. Ketika mobil tersebut berjalan, ban mobil tersebut berputar sebanyak 100 kali. Tentukan diameter ban mobil, keliling ban mobil, dan jarak yang ditempuh mobil!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FORMAT PENILAIAN SIKAP

1. Format Penilaian Sikap (Jurnal)

No.	Tanggal	Nama Peserta Didik	Catatan Perilaku	Butir Sikap	Tindak Lanjut
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Dst					

2. Format Pengamatan Sikap melalui Lembar Observasi

Lembar Observasi Aspek Sikap

No	Nama	Bergotong royong		Bernalar Kritis			
		Kerjasama dalam Mengerjakan Tugas Kelompok		Mengajukan Pertanyaan untuk Membandingkan Berbagai Informasi		Menunjukkan Pemahaman Masalah sehingga Dapat Menghitung Soal Cerita	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1							
2							
3							
4							
5							
Dst							

Ya : Skor 1, jika sub indikator terlihat konsisten selama 1 hari

Tidak : Skor 0, jika sub indikator tidak terlihat sama sekali

Petunjuk penskoran

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Bagian III. Pengayaan dan Remedial (Diferensiasi)

A. Pengayaan

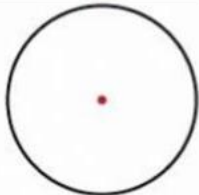

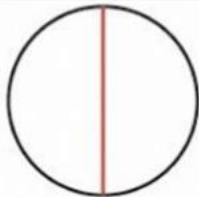

Jika siswa sudah bisa mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran, menemukan pendekatan nilai phi dan menemukan rumus keliling lingkaran maka guru dapat memberikan penugasan dalam bentuk tes tertulis sebagai berikut:

1. Panjang jarum menit sebuah jam dinding adalah 5,7 cm. Tentukan lintasan ujung jarum tersebut selama 2,5 jam?
2. Diameter sebuah roda sepeda 700 mm. Jika roda itu berputar 15 kali, berapa jarak yang ditempuh roda tersebut?

B. Remedial

Jika siswa masih kesulitan untuk mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran, menemukan pendekatan nilai phi dan belum mampu menentukan rumus keliling lingkaran maka guru dapat memberikan latihan terbimbing untuk melakukan kembali kegiatan tersebut.

1. Isilah tabel berikut dengan benar!

No	Gambar	Nama unsur
1.		
1.		
2.		
3.		

Melakukan kegiatan observasi benda berbentuk lingkaran di rumah masing-masing (dapat didampingi orang tua) kemudian dikonfirmasi dan diberikan penguatan oleh guru di sekolah.

No	Nama Benda	Keliling lingkaran (K)	Diameter lingkaran (d)	$\frac{K}{d}$
1				
2				
3				
4				
5				

Kesimpulan apa yang kamu dapatkan terkait dengan hasil perbandingan $\frac{K}{d}$?

.....

.....

.....

.....

.....

.....