

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

### **Lampiran 1. Hasil Validasi Lembar Observasi**

#### **VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA**

Nama Validator : Arini Hidayati,S.Si.,M.Pd  
NIDN : 0716089002

#### **A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :  
1 = Sangat kurang sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Cukup  
4 = Sesuai  
5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan.

#### **B. Aspek yang dinilai**

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Format	Lembar observasi mudah dipahami					✓
		Petunjuk pengisian dinyatakan dengan jelas					✓
		Kejelasan system penomoran					✓
2	Isi	Pernyataan dirumuskan dengan jelas dan singkat					✓
		Aktivitas Siswa termuat dalam modul ajar					✓
		Kesesuaian dengan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD					✓
3	Bahasa	Bahasa mudah dipahami					✓
		Sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUBI)					✓

**C. Komentar /Saran**



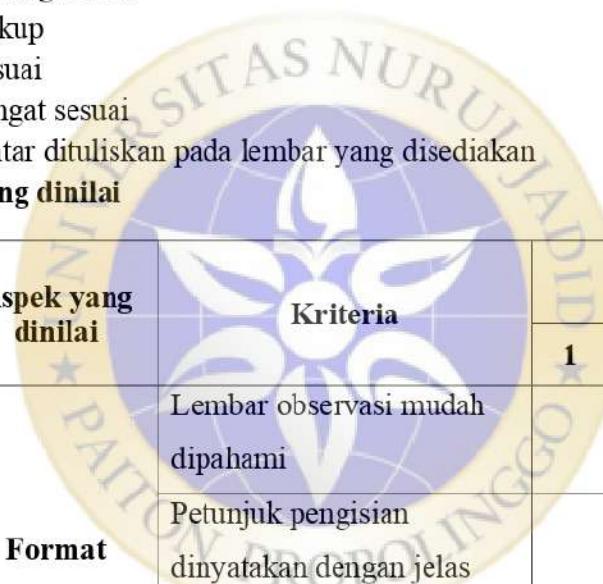
## VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

Nama Validator : Moh.Fajar Rendra Lesmana,S.Pd  
 NIP :1988113020192031009

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat kurang sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan

**B. Aspek yang dinilai**



No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Format	Lembar observasi mudah dipahami					✓
		Petunjuk pengisian dinyatakan dengan jelas					✓
		Kejelasan sistem penomoran					✓
2	Isi	Pernyataan dirumuskan dengan jelas dan singkat					✓
		Aktivitas siswa termuat dalam modul ajar					✓
		Kesesuaian dengan pembelajaran matematika dengan model					✓

		pembelajaran kooperatif tipe STAD				
3	<b>Bahasa</b>	Bahasa mudah dipahami				✓
		Sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUBI)				✓

### C. Komentar /Saran

Dari lembar observasi aktivitas peserta didik selama proses kegiatan pembelajaran dengan aspek yang dinilai (format, isi dan bahasa) sudah sangat sesuai.

Saran, ketika pelaksanaan dan proses di kelas perlu meminta bantuan teman sejawat untuk membantu penilaian mengenai aspek apa saja yang akan diamati dan peneliti tetap fokus kepada proses kegiatan pembelajaran.

Probolinggo, 24 Juni 2024



**Moh. Fajar Rendra Lesmana, S.Pd**  
**NIP. 198811302019031009**

**Lampiran 2. Hasil Validasi Soal Tes (*Pretest-Posttest*)**

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PRETEST**

Nama Validator : Arini Hidayati,S.Si.,M.Pd  
NIDN : 0716089002

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat kurang sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan

**B. Instrumen Penilaian**

No	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Soal <i>pre-test</i> sesuai dengan indicator dalam pembelajaran				✓	
2	Soal <i>pre-test</i> sesuai dengan kompetensi yang akan diukur dalam pembelajaran				✓	
4	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tegas					✓
5	Kemungkinan soal dapat terselesaikan dengan baik				✓	
6	Memiliki pedoman penilaian yang jelas					✓
7	Kalimat yang digunakan pada soal tidak bermakna ganda					✓

**C. Komentar dan Saran**

1. Silahkan revisi indicator soal pada kisi-kisi sesuai komentar.
2. Melihat dari jenis soal pada kisi-kisi yang merupakan soal essay, maka kalimat soal yang dibuat kurang sesuai. Harusnya soal berupa kalimat perintah atau kalimat tanya, bukan seperti soal isian/jawab singkat. Silahkan ganti kalimat soal menjadi kalimat pertanyaan atau kalimat perintah dengan diakhiri tanda tanya (?) dan tanda seru (!), bukan titik-titik.

Probolinggo, 24Juni 2024



Arini Hidayati, S.Si.,M.Pd  
NIDN.0716089002



### **LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN *POST-TEST***

Nama Validator : Arini Hidayati,S.Si.,M.Pd  
 NIDN : 0716089002

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat Kurang Sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan.

**B. Instrumen Penilaian**

<b>No</b>	<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Skor</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Soal <i>post-test</i> sesuai dengan indicator dalam pembelajaran				✓	
2	Soal <i>post-test</i> sesuai dengan kompetensi yang akan diukur dalam pembelajaran				✓	
4	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tegas					✓
5	Kemungkinan soal dapat terselesaikan dengan baik				✓	
6	Memiliki pedoman penilaian yang jelas					✓
7	Kalimat yang digunakan pada soal tidak bermakna ganda					✓

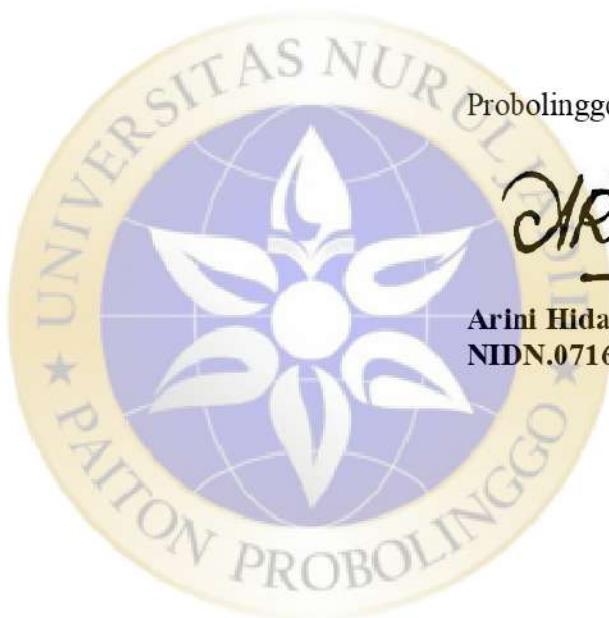
**C. Komentar dan Saran**

1. Silahkan revisi indicator soal pada kisi-kisi sesuai komentar.
2. Melihat dari jenis soal pada kisi-kisi yang merupakan soal essay, maka kalimat soal yang dibuat kurang sesuai. Harusnya soal berupa kalimat perintah atau kalimat tanya, bukan seperti soal isian/jawab singkat. Silahkan ganti kalimat soal menjadi kalimat pertanyaan atau kalimat perintah dengan diakhiri tanda tanya (?) dan tanda seru (!), bukan titik-titik.

Probolinggo, 24Juni 2024



Arini Hidayati, S.Si.,M.Pd  
NIDN.0716089002



### **LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL PRETEST**

Nama Validator : Moh. Fajar Rendra Lesmana, S.Pd  
 NIP : 198811302019031009

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat kurang sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan

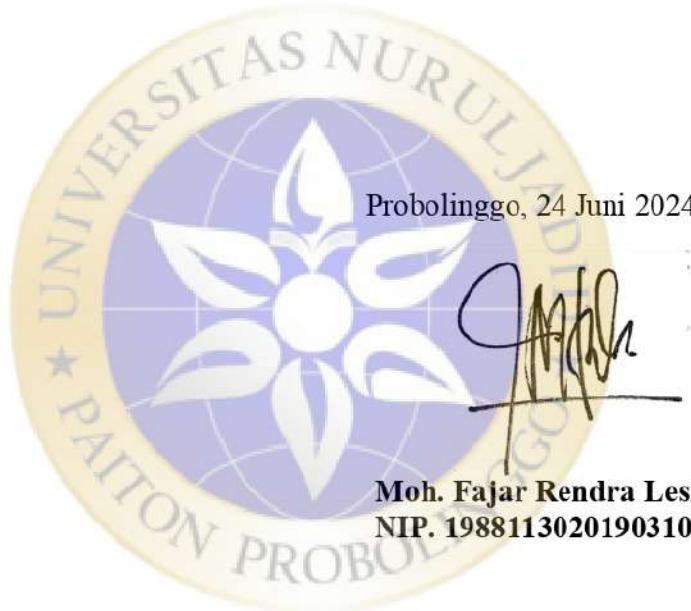
**B. Instrumen Penilaian**

<b>No</b>	<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Skor</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Soal <i>pre-test</i> sesuai dengan indicator dalam pembelajaran					✓
2	Soal <i>pre-test</i> sesuai dengan kompetensi yang akan diukur dalam pembelajaran					✓
4	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tegas					✓
5	Kemungkinan soal dapat terselesaikan dengan baik					✓
6	Memiliki pedoman penilaian yang jelas					✓
7	Kalimat yang digunakan pada soal tidak bermakna ganda					✓

### C. Komentar dan Saran

Perlu diperhatikan kembali mengenai dalam membuat soal Pretest :

1. Instruksi yang Jelas: Berikan instruksi yang tepat dan mudah dimengerti.
2. Soal Beragam: Variasikan jenis soal untuk mengukur berbagai aspek pengetahuan dan keterampilan.
3. Evaluasi Kinerja Siswa: Gunakan hasil pretest untuk mengevaluasi kinerja siswa sebelum pembelajaran dimulai.
4. Identifikasi Kebutuhan Belajar: Identifikasi area yang memerlukan perhatian lebih dalam pembelajaran.



## **LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL POST-TEST**

Nama Validator : Moh. Fajar Rendra Lesmana, S.Pd  
 NIP : 198811302019031009

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat Kurang Sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan

**B. Instrumen Penilaian**

No	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Soal <i>post-test</i> sesuai dengan indicator dalam pembelajaran					✓
2	Soal <i>post-test</i> sesuai dengan kompetensi yang akan diukur dalam pembelajaran					✓
4	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tegas					✓
5	Kemungkinan soal dapat terselesaikan dengan baik					✓
6	Memiliki pedoman penilaian yang jelas					✓
7	Kalimat yang digunakan pada soal tidak bermakna ganda					✓

### C. Komentar dan Saran

Perlu diperhatikan kembali mengenai dalam membuat soal posttest :

1. Instruksi yang Jelas: Berikan instruksi yang tepat dan mudah dimengerti.
2. Soal Beragam: Variasikan jenis soal untuk mengukur berbagai aspek pengetahuan dan keterampilan.
3. Evaluasi Kinerja Siswa: Gunakan hasil posttest untuk mengevaluasi kinerja siswa sebelum pembelajaran dimulai.
4. Identifikasi Kebutuhan Belajar: Identifikasi area yang memerlukan

Probolinggo, 24 Juni 2024



**Moh. Fajar Rendra Lesmana, S.Pd**  
**NIP. 198811302019031009**

### Lampiran 3. Hasil Validasi Modul Ajar

#### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN MODUL AJAR

Nama Validator : Arini Hidayati, S.Si., M.Pd.

NIDN : 0716089002

##### A. Petunjuk Pengisian

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1= Sangat Kurang Sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3= Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5= Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan.

##### B. Instrumen Penilaian

No	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I. Identitas</b>						
1.	Memuat nama sekolah, nama mata pelajaran, dan kelas/fase					✓
<b>II. Tujuan Pembelajaran</b>						
2.	Memuat tujuan pembelajaran sesuai ATP					✓
<b>III. Kegiatan Pembelajaran</b>						
3.	<b>A. Pendahuluan</b> Berisi kegiatan untuk mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran, termasuk adanya pertanyaan pemanfaatan					✓
4.	<b>B. Kegiatan Inti</b> Kegiatan pembelajaran memperhatikan kesiapan, minat, dan karakter belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang					✓

	merangsang siswa untuk memiliki keterampilan berfikir tinggi (Model pembelajaran kooperatif tipe STAD)				
	<b>2. Kegiatan Penutup</b> Ia kegiatan refleksi oleh siswa dan guru				✓
<b>IV. Asesmen</b>					
5.	Ada kegiatan asesmen awal, asesmen formatif, asesmen sumatif. Kegiatan asesmen memuat kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan				✓
<b>V. Lampiran</b>					
6.	Memuat materi pembelajaran dan contoh asesmen remedial dan pengayaan				

**C.Komentar dan Saran**



Probolinggo, 24Juni 2024



Arini Hidayati, S.Si.,M.Pd  
NIDN.0716089002

## **LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN MODUL AJAR**

Nama Validator : Moh. Fajar Rendra Lesmana, S.Pd  
 NIP : 198811302019031009

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat Kurang Sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan

**B. Instrumen Penilaian**

<b>No</b>	<b>Indikator</b>	<b>Penilaian</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>I. Identitas</b>						
1.	Memuat nama sekolah, nama mata pelajaran, dan kelas/fase		✓			
<b>II. Tujuan Pembelajaran</b>						
2.	Memuat tujuan pembelajaran sesuai ATP					✓
<b>III. Kegiatan Pembelajaran</b>						
3.	<b>A. Pendahuluan</b> Berisi kegiatan untuk mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran, termasuk adanya pertanyaan pemanasan					✓
4.	<b>B. Kegiatan Inti</b> Kegiatan pembelajaran memperhatikan kesiapan, minat, dan karakter belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang merangsang siswa untuk memiliki keterampilan berfikir					✓

	tinggi (Model pembelajaran kooperatif tipe STAD)					
	<b>C. Kegiatan Penutup</b> Ada kegiatan refleksi oleh siswa dan guru					✓
<b>IV. Asesmen</b>						
5.	Ada kegiatan asesmen awal, asesmen formatif, asesmen sumatif. Kegiatan asesmen memuat kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan			✓		
<b>V. Lampiran</b>						
6.	Memuat materi pembelajaran dan contoh asesmen remedial dan pengayaan					

### C. Komentar dan Saran

Di modul ajar perlu dilampirkan materi pembelajaran dan contoh asesmen remedial dan pengayaan serta teknik penilaianya misal lembar observasi pengamatan peserta didik, dsb.

Probolinggo, 24 Juni 2024



**Moh. Fajar Rendra Lesmana, S.Pd**  
**NIP. 198811302019031009**

#### Lampiran 4. Hasil Validasi LKPD

#### **VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Nama Validator : Arini Hidayati,S.Si.,M.Pd  
 NIDN : 0716089002

##### **A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat kurang sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan

##### **B. Instrumen Penilaian**

<b>No</b>	<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>Skor</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Pembagianmateri pada LKPD sudah sesuai dengan Standar Kompetesi dan Kompetensi Dasar		✓			
2	Tata letak gambar dan kalimat pada LKPD sudah proporsional			✓		
3	Warna huruf dengan <i>background</i> dan ukuran huruf pada tiap halaman sudah tepat			✓		
4	Ketepatan memilih materi dan kebenaran konsep				✓	
5	Materi yang disajikandalam LKPD mudah dipahami				✓	
6	Materi dengan penugasan seimbang				✓	

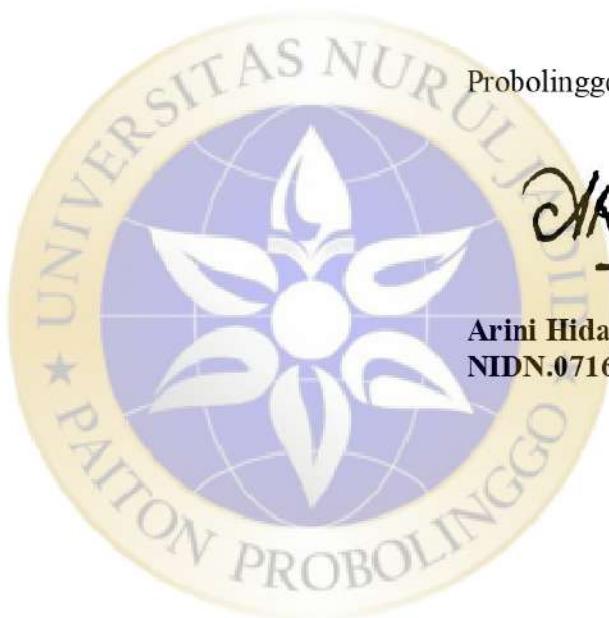
**C. Komentar/Saran**

1. Untuk efisiensi kalimat cukup tulis LKPD saja tidak perlu ditulis Lembar Kerja Peserta Didik, karena di judul sudah didefinisikan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik disingkat menjadi LKPD.
2. Ukuran & tata letak gambar & kalimat/huruf silahkan dibuat lebih proporsional lagi supaya tidak banyak space yang tidak berguna.
3. Warna & jenis huruf dibuat lebih bervariasi supaya lebih menarik.

Probolinggo, 24 Juni 2024



Arini Hidayati, S.Si.,M.Pd  
NIDN.0716089002



## **VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Nama Validator : Moh. Fajar Rendra Lesmana, S.Pd  
 NIP : 198811302019031009

### **A. Petunjuk Pengisian**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian dengan bobot penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat kurang sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup
  - 4 = Sesuai
  - 5 = Sangat sesuai
2. Komentar dituliskan pada lembar yang disediakan.

### **B. Instrumen Penilaian**

<b>No</b>	<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>Skor</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Pembagian materi pada LKPD sudah sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar					✓
2	Tata letak gambar dan kalimat pada LKPD sudah proporsional					✓
3	Warna huruf dengan <i>background</i> dan ukuran huruf pada tiap halaman sudah tepat					✓
4	Ketepatan memilih materi dan kebenaran konsep					✓
5	Materi yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami					✓
6	Materi dengan penugasan seimbang					✓

### **C. Komentar/Saran**

Dalam membuat LKPD perlu diperhatikan :

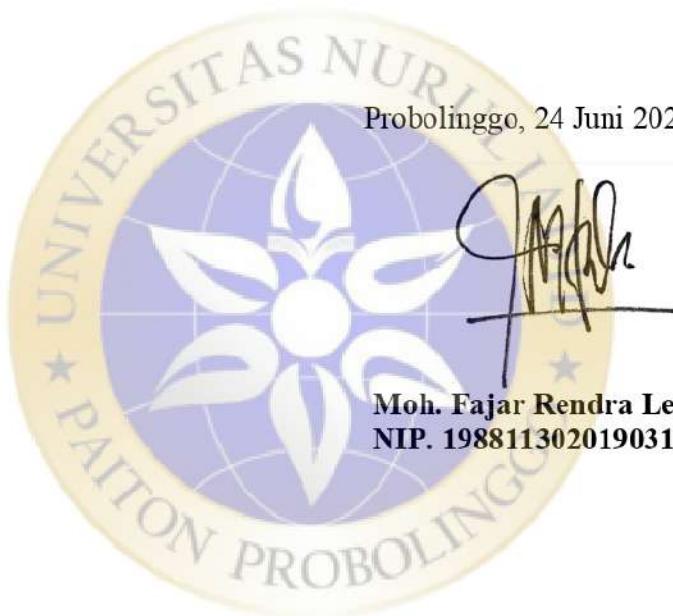
1. Petunjuk Penggunaan: Berikan petunjuk yang jelas tentang bagaimana menggunakan LKPD.
2. Materi Pembelajaran: Sajikan materi yang relevan dan mendukung pencapaian kompetensi.

3. Kegiatan Belajar: Buat aktivitas yang menarik dan variatif, seperti diskusi, eksperimen, atau proyek.
4. Soal Latihan: Sediakan soal-soal latihan untuk mengukur pemahaman siswa.
5. Penilaian: Sediakan kriteria penilaian atau rubrik untuk mengevaluasi hasil kerja siswa.
6. Evaluasi Diri
  - a. Setelah LKPD digunakan dalam pembelajaran, lakukan evaluasi efektivitasnya.
  - b. Catat kekuatan dan kelemahan LKPD untuk perbaikan.

Probolinggo, 24 Juni 2024



**Moh. Fajar Rendra Lesmana, S.Pd**  
**NIP. 198811302019031009**



**Lampiran 5. Lembar Observasi Siswa**

NO	Keadaan yang diamati	Ya	Tidak	Skor (1-5)
1	Siswa tampak antusias mengikuti pelajaran	✓		
2	Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan baik	✓		
3	Siswa bertanya jika ada yang tidak dipahami	✓		
4	Siswa aktif berpartisipasi dalam diskusi kelompok	✓		
5	Siswa saling membantu dan bekerja sama dalam kelompok	✓		
6	Siswa mengemukakan pendapat dalam diskusi	✓		
7	Siswa menunjukkan rasa percaya diri saat presentasi hasil diskusi	✓		
8	Siswa mendengarkan dan menghargai pendapat teman saat presentasi	✓		
9	Siswa mengikuti instruksi guru dengan baik	✓		
10	Siswa mampu menyelesaikan tugas atau soal yang diberikan secara individu	✓		
11	Siswa menunjukkan semangat saat ada kompetisi antar kelompok	✓		
12	Siswa tidak mengalami kesulitan yang berarti dalam mengikuti pembelajaran	✓		
13	Siswa berpartisipasi dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari	✓		
14	Siswa memberikan umpan balik yang konstruktif selama pembelajaran	✓		
15	Siswa menunjukkan perilaku yang sopan dan hormat selama pelajaran	✓		
16	Siswa mendengarkan pengumuman kelompok dengan skor terbaik	✓		
17	Siswa mendengarkan arahan dan feedback dari guru mengenai pembelajaran	✓		

18	Siswa berdoa dan menjawab salam penutup pada akhir pelajaran	✓		
----	--	---	--	--

*Nilai*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah skor pencapaian per indikator (Keadaan yang diamati)}}{\text{Jumlah skor maksimal per indikator (Keadaan yang diamati)}} \\ &\times 100 \end{aligned}$$



**Lampiran 6. Hasil Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik**

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total
1	ASN	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	84	
2	AKR	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	80	
3	ADNF	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	80	
4	ADAW	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	81	
5	AM	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	84	
6	DQA	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	84	
7	DCNR	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	77	
8	EDAP	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	80	
9	FHF	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	77	
10	FRNR	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	74	
11	JNW	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	81	
12	LZ	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	84	
13	LW	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	74	
14	MKB	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	81	
15	NP	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	81	
16	NM	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	80	
17	NFR	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	74	
18	NPA	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	74	
19	QAS	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	81	
20	RINB	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	77	
21	RHW	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	84	
22	SKR	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	84	
23	STV	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	77	
24	SA	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	80	
25	SNI	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	77	
26	SAA	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	84	
27	SRAM	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	84	
28	TAS	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	77	
29	ZA	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	74	

$$P = \frac{\text{Jumlah skor pencapaian per indikator (Keadaan yang diamati)}}{\text{Jumlah skor maksimal per indikator (Keadaan yang diamati)}} \times 100$$

## Lampiran 7. Pengelompokan Siswa ke dalam kelompok Heterogen

### Siswa dalam Kategori Rendah:

- AM: 46
- LW: 45
- NM: 48
- SNI: 48
- SAA: 45
- ZA: 45
- ADNF: 48
- TAS: 52
- NFR: 50

### Siswa dalam Kategori Sedang:

- ASN: 59
- AKR: 54
- LZ: 55
- NPA: 54
- RINB: 55
- ADAW: 57
- DQA: 57
- FHF: 57
- STV: 57
- SAA: 57

### Siswa dalam Kategori Tinggi:

- DCNR: 60
- MKB: 60
- NP: 62
- QAS: 62
- RHW: 60
- SKR: 60
- SRAM: 60
- EDAP: 65
- JNW: 65
- FRNR: 66

### **Kelompok 1:**

- **Rendah:** LW (45), ZA (45)
- **Sedang:** RINB (55), AKR (54)
- **Tinggi:** FRNR (66)

### **Kelompok 2:**

- **Rendah:** SAA (45)
- **Sedang:** STV (57), FHF (57)
- **Tinggi:** EDAP (65), QAS (62)

### **Kelompok 3:**

- **Rendah:** AM (46)
- **Sedang:** NPA (54), LZ (55)
- **Tinggi:** RHW (60), NP (62)

### **Kelompok 4:**

- **Rendah:** NM (48)
- **Sedang:** SNI (48), ADAW (57)
- **Tinggi:** JNW (65), SKR (60)

### **Kelompok 5:**

- **Rendah:** ADNF (48)
- **Sedang:** ASN (59), DQA (57)
- **Tinggi:** SRAM (60), DCNR (60)

### **Kelompok 6:**

- **Rendah:** NFR (50), TAS (52)
- **Sedang:** SAA (57)
- **Tinggi:** MKB (60)

### **Ringkasan Kelompok:**

- **Kelompok 1:** 2 Rendah, 2 Sedang, 1 Tinggi
- **Kelompok 2:** 1 Rendah, 2 Sedang, 2 Tinggi
- **Kelompok 3:** 1 Rendah, 2 Sedang, 2 Tinggi
- **Kelompok 4:** 1 Rendah, 2 Sedang, 2 Tinggi

- **Kelompok 5:** 1 Rendah, 2 Sedang, 2 Tinggi
- **Kelompok 6:** 2 Rendah, 1 Sedang, 1 Tinggi



**Lampiran 8. Kisi-kisi Soal Tes dan Rubrik Penyeckoran**

**KISI KISI SOAL TES AWAL (PRETEST)**  
**KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA**

Capaian Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor butir soal
Di akhir fase F, siswa menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran.	a. Menerapkan teorema lingkaran dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait,	Siswa dapat menentukan besar sudut keliling lingkaran.	<i>Essay</i>	1
	b. Membuktikan teorema yang berhubungan dengan lingkaran	Siswa dapat menentukan besar sudut pusat lingkaran.		2
	c. Menemukan sifat-sifat garis singgung pada lingkaran	Siswa dapat menentukan Panjang garis singgung persekutuan dalam lingkaran.		3
		Siswa dapat menentukan Panjang garis singgung persekutuan luar lingkaran.		4

### **SOAL PRE-TEST**

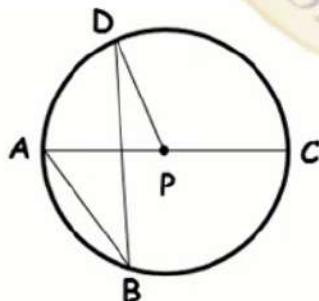
Sekolah : MAN 1 Probolinggo	Materi : Lingkaran dan Busur Lingkaran, Lingkaran dan garis singgung
Kelas/Fase : XI/F	Bentuk Tes : Pre-Test
Mata Pelajaran : Matematika	Waktu Pengerjaan : 60 Menit

Petunjuk pengeringaan soal!

1. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum menjawabnya.
3. Selesaikan soal pada lembar jawaban dengan menggunakan bolpoint.
4. Kerjakan soal secara individu dan tanyakan kepada guru apabila terdapat soal yang kurang jelas.
5. Periksalah jawaban Anda sebelum dikumpulkan.

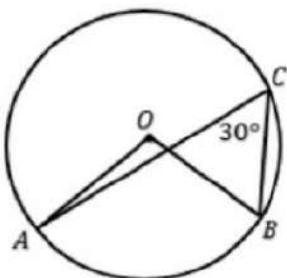
**Kerjakan soal di bawah ini dengan baik dan benar!**

1. Perhatikan lingkaran berikut.



Tentukan besar  $\angle ABD$  Jika diketahui besar  $\angle CPD = 128^\circ$ !

2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Diketahui O adalah titik pusat lingkaran. Tentukan besar  $\angle AOB$  !

3. Panjang jari-jari dua lingkaran masing-masing adalah 3 cm dan 5 cm, jarak kedua titik pusatnya adalah 17 cm. hitunglah Panjang garis singgung persekutuan dalamnya!
4. Diketahui dua lingkaran berbeda. Jari-jari lingkaran pertama adalah 19 cm, sedangkan jari-jari kedua adalah 10 cm. Jika jarak pusat kedua lingkaran adalah 41 cm, maka tentukan panjang garis singgung persekutuan luar lingkaran tersebut!

**Rubrik Penyelekan Soal *Pretest***

No	Jawaban	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Bobot	Jumlah
1	Diketahui : Besar $\angle CPD = 128^\circ$ $\angle CPD$ merupakan sudut keliling yang menghadap busur AD $\angle APD$ merupakan sudut pusat yang menghadap busur AD Ditanya : Besar $\angle ABD$ ....?	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	25
	Jawab : $\angle APD = 2 \times \angle ABD$	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7	
	$DP \perp AC = 180^\circ$ $\angle APD + \angle CPD = 180^\circ$ $\angle APD + 128^\circ = 180^\circ$ $\angle APD = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$ $\angle APD = 2 \times \angle ABD$ $52^\circ = 2 \times \angle ABD$ $\angle ABD = (52^\circ)/2$ $\angle ABD = 26^\circ$	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8	
2	Maka besar $\angle ABD$ adalah $26^\circ$	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5	
	Diketahui : Besar $\angle ACB = 30^\circ$ $\angle ACB$ merupakan sudut keliling yang menghadap busur AB $\angle AOB$ merupakan sudut pusat yang menghadap busur AB Ditanya : Besar $\angle AOB$ .....?	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	25

	Jawab : $\angle AOB = 2 \times$ sudut ACB  $\angle AOB = 2 \times 30^\circ$ $\angle AOB = 60^\circ$  Maka besar $\angle AOB$ adalah $60^\circ$	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.  Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.  Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	7 8 5	
3	Diketahui : $R = 5 \text{ cm}$ $r = 3 \text{ cm}$ jarak = 17 cm  Ditanya : GSPD (Garis Singgung Persekutuan Dalam)....?	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	
	$g^2 = d^2 - (R + r)^2$  $g^2 = 17^2 - (5 + 3)^2$ $g^2 = 289 - (8)^2$ $g^2 = 289 - 64$ $g^2 = 225$ $g = \sqrt{225}$ $g = 15 \text{ cm}$	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7	25
	Maka Panjang garis singgung persekutuan dalamnya adalah 15 cm	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8	
		Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5	

	Diketahui: R = 19 cm r = 10 cm d = 41 cm  Ditanya : GSPL....?  $s^2 = d^2 - (R - r)^2$	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.  Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	5  7
4	$\begin{aligned}s^2 &= 41^2 - (19 - 10)^2 \\ s^2 &= 1681 - (9)^2 \\ s^2 &= 1681 - 81 \\ s^2 &= 1600 \\ s &= \sqrt{1600} \\ s &= 40 \text{ cm}\end{aligned}$	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8
	Maka Panjang garis singgung persekutuan luarnya adalah 40 cm.	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5

25

**KISI KISI SOAL TES AKHIR (POSTTEST)**  
**KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA**

Capaian Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Butir Soal
Di akhir fase F, siswa menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran.	a. Menerapkan teorema lingkaran dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait.	Siswa dapat menentukan besar nilai x.	<i>Essay</i>	1
	b. Membuktikan teorema yang berhubungan dengan lingkaran	Siswa dapat menentukan besar sudut pusat lingkaran		2
	c. Menemukan sifat-sifat garis singgung pada lingkaran	Siswa dapat menentukan jarak pusat dari garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.		3
		Siswa dapat menentukan jarak pusat dari garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.		4

**SOAL POST-TEST**

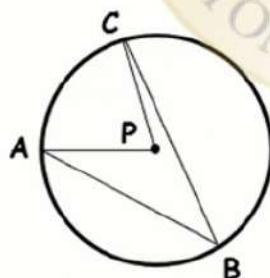
Sekolah	: MAN 1 Probolinggo	Materi	: Lingkaran dan Busur
Kelas/Fase	: XI/F	Bentuk Tes	: Post-Test
Mata Pelajaran	: Matematika	Waktu Pengerjaan	: 60 Menit

Petunjuk penyejalan soal!

1. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum menjawabnya,
3. Selesaikan soal pada lembar jawaban dengan menggunakan bolpoint.
4. Kerjakan soal secara individu dan tanyakan kepada guru apabila terdapat soal yang kurang jelas.
5. Periksalah jawaban Anda sebelum dikumpulkan.

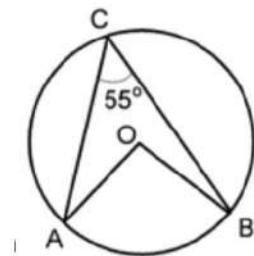
**Kerjakan soal di bawah ini dengan baik dan benar!**

1. Perhatikan lingkaran berikut.



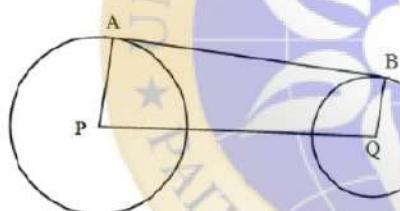
Jika besar  $\angle ABC = (2x - 14)^\circ$  dan  $\angle APC = (3x + 8)^\circ$ , tentukan nilai x !

2. Sebuah lingkaran berpusat di titik O seperti gambar berikut.



Tentukan besar  $\angle AOB$ !

3. Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah 16 cm. Jika jari-jari lingkaran-lingkarannya masing-masing 7 cm dan 5 cm, tentukan panjang jarak pusat kedua lingkaran!
4. Perhatikan gambar !



Panjang  $AP = 10$  cm dan  $BQ = 2$  cm dan Panjang  $AB = 15$  cm. Maka tentukan Panjang  $PQ$ !

**Rubrik Penyebaran Soal Post-Test**

No	Jawaban	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Bobot	Jumlah
1	Diketahui : Besar $\angle ABC = (2x-14)^\circ$ Besar $\angle APC = (3x+8)^\circ$ Ditanya : Nilai x.....?  Jawab : Besar $\angle APC = 2 \times \angle ABC$	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	25
	$(3x+8)^\circ = 2 \times (2x-14)^\circ$ $(3x+8) = 4x-28$ $3x-4x = -28-8$ $-x = -36$ $x = 36$	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7	
	Maka nilai x adalah 36	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8	
	Diketahui : Besar $\angle ACB = 55^\circ$ $\angle ACB$ merupakan sudut keliling yang menghadap busur AB $\angle AOB$ merupakan sudut pusat yang menghadap busur AB Ditanya : Besar $\angle AOB$ .....?	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5	
2	Jawab : $\angle AOB = 2 \times$ sudut ACB	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	25
		Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7	

	$\angle AOB = 2 \times 55^\circ$ $\angle AOB = 110^\circ$	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8	
	Maka besar $\angle AOB$ adalah $110^\circ$	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5	
3	<p>Diketahui : <math>g = 16 \text{ cm}</math>  <math>R = 7 \text{ cm}</math>  <math>r = 5 \text{ cm}</math></p> <p>Ditanya : Jarak.....?</p>	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	
	$g^2 = d^2 - (R + r)^2$	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7	
	$16^2 = d^2 - (7 + 5)^2$ $256 = d^2 - 12^2$ $256 = d^2 - 144$ $d^2 = 256 + 144$ $d^2 = 400$ $d = \sqrt{400}$ $d = 20 \text{ cm}$	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8	25
	Maka panjang jarak pusat kedua lingkaran pada garis singgung persekutuan dalamnya adalah 20 cm	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5	
	<p>Diketahui : <math>AP = 10 \text{ cm}</math>  <math>BQ = 2 \text{ cm}</math>  <math>AB = 15 \text{ cm}</math></p> <p>Ditanya : <math>PQ = ?</math></p>	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	25

	$s^2 = d^2 - (R - r)^2$	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7
4	$15^2 = d^2 - (10 - 2)^2$ $15^2 = d^2 - (8)^2$ $15^2 = d^2 - 64$ $225 = d^2 - 64$ $d^2 = 225 + 64$ $d^2 = 289$ $d = \sqrt{289}$ $d = 17 \text{ cm}$	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8
	Maka panjang jarak kedua pusat lingkaran pada garis singgung persekutuan luarnya adalah 17 cm	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5

## Lampiran 9. Hasil Pengerjaan Tes *Pretest-Posttest* Siswa

ma : Rosa Hibatul wajirah  
ab : X1 IPA ^

65

R+H<sub>2</sub>O

Pret

$$\therefore \angle ABD = \frac{1}{2} \angle APD \text{ (1)}$$

$$\frac{1}{2} \angle ADB = 2 \times \angle AOC \quad (7)$$

$$\text{ribulose} \cdot R = 5 \text{ cm} \quad (5)$$

$$\begin{aligned}
 \text{titangan} &= g \dots ? \\
 \text{jawab} &= g^2 = d^2 - (R+r)^2 \quad (1) \\
 &= 17^2 - (5+3)^2 \quad (8) \\
 &= 289 - 64 \\
 &= 225 \\
 g &= \sqrt{225} \\
 g &= 15 \\
 \text{ESP0} &= 15 \quad (3)
 \end{aligned}$$

$$g.f. \text{ Tetrahedron} : R = 19 \text{ cm} \quad (5)$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gesamtr} &= S_1 - S_2 \\
 \text{Zylinder} &= S_2 = \pi r^2 = \pi (R-r)^2 = \pi (R^2 - 2Rr + r^2) = \pi R^2 - 2\pi Rr + \pi r^2 \\
 &= 41^2 - 2 \cdot 41 \cdot 10 + 10^2 = 1681 - 820 = 861 \\
 &= \frac{1680}{861} \\
 S &= 40
 \end{aligned}
 \quad (7) \quad (8)$$

Nama : Safira Tahitania V  
Kelas : XI IPA 2

Orote  
Prete

57

STV

$$\text{JL} \quad \angle ABD = \frac{1}{2} \angle APP \quad (7)$$

$$r = 26$$

$$\text{JL} \quad \angle AOB = 2 \times \angle ACB \quad (7)$$

$$= 2 \times 30 \quad (8)$$

$$= 60$$

maka panjang  $\overset{\frown}{AB}$  adalah 60 (5)

$$\text{JL} \quad g^2 = d^2 - (R+r)^2 \quad (7)$$

$$= 17^2 - (5+3)^2 \quad (8)$$

$$= 289 - 8^2$$

$$= 289 - 64$$

$$g^2 = 225$$

$$g = \sqrt{225}$$

$$g = 15$$

$$\text{JL} \quad s^2 = d^2 - (R-r)^2 \quad (7)$$

$$= 41^2 - (19-10)^2 \quad (8)$$

$$= 41^2 - (9)^2$$

$$= 1681 - 81$$

$$s^2 = 1600$$

$$s = \sqrt{1600}$$

$$s = 40$$

Nama : Nabywa Fahriyah Rosyada  
 Kelas : XI IPA 2

50 MFR

$$\begin{aligned} \angle AOB &= 180^\circ \quad (9) \\ \angle COD &= 128^\circ \\ \angle COD - \angle AOB &= 52^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \angle AOB &= 2 \times \angle AOC \quad (7) \\ &= 2 \times 30 \quad (8) \\ &= 60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g^2 &= d^2 - (R+r)^2 \quad (7) \\ &= 17^2 - (5+3)^2 \quad (8) \\ &= 17^2 - (8)^2 \\ &= 289 - (28)^2 \\ &= 289 - 64 \\ g^2 &= 225 \\ g &= \sqrt{225} \\ &= 15. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s^2 &= d^2 - (R-r)^2 \quad (7) \\ &= 41^2 - (19-10)^2 \quad (8) \\ &= 41^2 - (9)^2 \\ &= 1681 - 81 \\ s^2 &= 1600 \\ s &= \sqrt{1600} \\ &= 40 \end{aligned}$$

Nama : Rina Hianti Wijayakusumah  
 Kelas : XI IPA 2

Pontek

(100)

$$\text{J. Maka } \angle ABC = 2x - 14 \quad (5)$$

$$\angle APC = 3x + 5$$

Maka nilai x ... ?

$$\text{Jwb} \quad \angle APC = 2 \times \angle ABC \quad (7)$$

$$3x + 8 = 2 \times (2x - 14) \quad (8)$$

$$3x + 8 = 4x - 28$$

$$3x - 4x = -28 - 8$$

$$-x = -36$$

$$x = 36$$

Maka nilai x adalah 36 (5)

$$\text{J. pontek } \angle ACB = 55^\circ \quad (5)$$

$$\text{Jwb } \angle AOB = ?$$

$$\text{Jwb } \angle AOB = 2 \times \angle ACB \quad (7)$$

$$= 2 \times 55^\circ \quad (8)$$

$$= 110^\circ$$

Maka  $\angle AOB$  adalah  $110^\circ$  (5)

$$\text{J. pontek } d = 16 \text{ cm} \quad (5)$$

$$R = 7 \text{ cm}$$

$$r = 5 \text{ cm}$$

$$d = ?$$

$$\text{Jwb} \quad d^2 = R^2 - (R-r)^2 \quad (7)$$

$$16^2 - d^2 = (7+5)^2 \quad (8)$$

$$256 - d^2 = 12^2$$

$$256 - d^2 = 144$$

$$d^2 = 256 - 144$$

$$d^2 = 112$$

$$d = \sqrt{112}$$

$$d = 2\sqrt{28}$$

$$d = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Maka jarak pusat antara lingkarun}$$

$$\text{lingkarun adalah } 20 \text{ cm} \quad (5)$$

$$\text{J. pontek } AP = 10 \text{ cm} \quad (5)$$

$$BQ = 2 \text{ cm}$$

$$AB = 15 \text{ cm}$$

$$\text{Jwb } PB = ?$$

$$\text{Jwb } d^2 = R^2 - (R-r)^2 \quad (7)$$

$$15^2 - d^2 = (10-2)^2 \quad (8)$$

$$225 - d^2 = 8^2$$

$$225 - d^2 = 64$$

$$d^2 = 225 - 64$$

$$d^2 = 161$$

$$d = \sqrt{161}$$

$$d = 13 \text{ cm}$$

$$\text{Maka jarak pusat lingkarun}$$

$$\text{lingkarun adalah } 13 \text{ cm} \quad (5)$$

Nama : Sufra Taheunia V  
Kelas : XI IPA 2

90

Posttest

1. diketahui :  $\angle ABC = 2x - 14$  (7)  
 $\angle APC = 3x + 8$   
 dicarika : nilai  $x = \dots$ ?  
 jawab :  $\angle APC = 2 \cdot \angle ABC$  (7)  
 $3x + 8 = 2 \cdot (2x - 14)$  (8)  
 $3x + 8 = 4x - 28$   
 $3x - 4x = -28 - 8$   
 $-x = -36$   
 $x = 36$   
 maka nilai  $x$  adalah  $36^\circ$  (5)

2. diketahui :  $\angle ACB = 55^\circ$  (5)  
 dit :  $\angle ADB = ?$   
 Jawab :  $\angle ADB = 2 \cdot \angle ACB$  (7)  
 $= 2 \cdot 55$  (8)  
 $= 110$   
 maka nilai  $\angle ADB$  adalah  $110^\circ$  (5)

3. diketahui :  $R = 16 \text{ cm}$  (5)  
 $R = 7 \text{ cm}$   
 $r = 5 \text{ cm}$   
 dit :  $d = \dots$ ?  
 $g^2 = d^2 - (R+r)^2$  (7)  
 $16^2 = d^2 - (7+5)^2$  (8)  
 $16^2 = d^2 - (12)^2$   
 $256 = d^2 - 144$   
 $256 = d^2 + 144$   
 $256 - 144 = d^2$   
 $112 = d^2$   
 $\sqrt{112} = d$   
 $2\sqrt{28} = d$

diketahui :  $AP = 10 \text{ cm}$  (5)  
 $BQ = 2 \text{ cm}$   
 $AB = 15 \text{ cm}$   
 dit :  $PQ = \dots$ ?  
 $S^2 = d^2 - (R-r)^2$  (7)  
 $15^2 = d^2 - (10-2)^2$  (8)  
 $225 = d^2 - 64$   
 $225 + 64 = d^2$   
 $289 = d^2$   
 $\sqrt{289} = d$   
 $17 = d$

Ma : Hayyu Fahriyah Risyada  
ur : XI IPA 2

85

Pusrest

$$\text{ket} : \angle ABC = 2x - 14 \quad (7)$$

$$\angle APC = 3x + 8$$

Ditanya : nilai x ... ?

$$\text{jwb} : \angle APC = 2x < \angle ABC \quad (7)$$

$$3x + 8 = 2x (2x - 14) \quad (8)$$

$$3x + 8 = 4x - 28$$

$$3x - 4x = -28 - 8$$

$$-x = -36$$

$$x = 36$$

makna nilai x adalah 36 (9)

$$\text{Diket} : \angle AEB = 55^\circ \quad (7)$$

$$\text{Ditanya} : \angle AOB = \dots ?$$

$$\text{jwb} : \angle AOB = 2 \times \angle ACB \quad (7)$$

$$= 2 \times 55^\circ \quad (8)$$

$$= 110$$

$$\begin{cases} \text{Diket} : g : 16 \text{ cm} \quad (7) \\ R : 7 \text{ cm} \\ r : 5 \text{ cm} \end{cases}$$

Ditanya : d ... ?

$$\begin{aligned} \text{jwb} : g^2 &= d^2 - (R+r)^2 \quad (7) \\ 16^2 &= d^2 - (7+5)^2 \quad (8) \\ 256 &= d^2 - 12^2 \\ 256 &= d^2 - 144 \\ d^2 &= 256 + 144 \\ d^2 &= 400 \\ d &= \sqrt{400} \\ d &= 20 \text{ cm.} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} \text{Diket} : AP = 10 \text{ cm} \quad (7) \\ BQ = 2 \text{ cm} \\ AB = 15 \text{ cm} \end{cases}$$

Ditanya : PQ ... ?

$$\begin{aligned} \text{jawab} : S^2 &= d^2 - (R-r)^2 \quad (7) \\ 15^2 &= d^2 - (10-2)^2 \quad (8) \\ 225 &= d^2 - 8^2 \\ 225 &= d^2 - 64 \\ d^2 &= 225 + 64 \\ d^2 &= 289 \\ d &= \sqrt{289} \\ d &= 17 \text{ cm.} \end{aligned}$$

## Lampiran 10. Modul Ajar

### MODULAJARMATEMATIKASMA/MAFASEFPERTEMUANKE-1

#### A. Informasi Umum

Kode Modul	MATEMATIKA.F.XI.IPA.1
Penyusun/Tahun	Rosyidatul Badi'ah/2024
Kelas/Fase Capaian	XI/Fase F
Elemen/Topik	Lingkaran dan Busur Lingkaran
Alokasi Waktu	2 JP
Pertemuan Ke-	1
Profil Pelajar Pancasila	Kreatif, Bernalar Kritis, dan Mandiri
Sarana Prasarana	Papan Tulis, LCD
Target Peserta Didik	IPA2
Model Pembelajaran	Konvensional
Model Pembelajaran	Tatap Muka

#### B. Komponen Inti

##### 1. Capaian Pembelajaran

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi)

##### 2. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Memahami hubungan sudut keliling yang menghadap busur yang sama.
- Memahami hubungan antara sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap pada busur yang sama.
- Menerapkan teorema lingkaran dalam menyelesaikan permasalahan terkait.

##### 3. Pertanyaan Pemantik

- Apa pengertian Lingkaran?
- Sebutkan benda-benda yang berbentuk lingkaran!

##### 4. Persiapan Pembelajaran

- Guru menyiapkan bahan PPT sesuai dengan materi Lingkaran dan Busur Lingkaran.
- Guru menyiapkan pertanyaan yang mengaitkan materi Lingkaran dan Busur Lingkaran dengan kehidupan sehari-hari.

## C. Kegiatan Pembelajaran

### 1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Pembacaan doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran.
- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran untuk materi Lingkaran dan Busur Lingkaran.

### 2. Kegiatan Inti

- a. Langkah 1. Menyajikan Tujuan
  - Guru menjelaskan tujuan pembelajaran matematika mengenai Lingkaran dan Busur Lingkaran serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Langkah 2. Menyajikan Informasi
  - Peserta didik diminta menyebutkan benda-benda di sekitar yang memiliki bentuk lingkaran.
  - Guru menampilkan PPT.
  - Guru menyajikan materi secara bertahap menggunakan metode ceramah berdasarkan PPT.
  - Guru menampilkan contoh soal terkait sudut pusat dan sudut keliling lingkaran yang menghadap pada busur yang sama, beserta cara penyelesaiannya.
  - Peserta didik diminta memperhatikan penjelasan materi, contoh soal, dan pembahasan yang diberikan oleh guru.
- c. Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Peserta Didik
  - Guru mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik.
  - Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan soal dan mengulang pembahasan jika ada materi yang belum dipahami.
- d. Langkah 4. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah
  - Guru memberikan penguatan jika ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  - Guru memberikan latihan soal.

### 3. Kegiatan Penutup

- Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran.

**D. Penilaian Hasil Belajar**

NO	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Berdo'a sebelum dan setelah pembelajaran. b. Terlibat aktif dalam pembelajaran. c. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan d. Menjawab pertanyaan pemaantik pada awal pembelajaran. e. Mengerjakan soal-soal yang telah diberikan.	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu
3.	Keterampilan f. Terampil dalam menerapkan konsep/prinsip. g. Terampil dalam menerapkan strategi pemecahan masalah.	Pengamatan	Penyelesaian tugas saat diskusi.

## **MODULAJARMATEMATIKASMA/MAFASEFPERTEMUANKE-2**

### **A. Informasi Umum**

Kode Modul	MATEMATIKA.F.XI.IPA.2
Penyusun/Tahun	Rosyidatul Badi'ah/2024
Kelas/Fase Capaian	XI/Fase F
Elemen/Topik	Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu	2 JP
Pertemuan Ke-	2
Profil Pelajar Pancasila	Kreatif, Bernalar Kritis, dan Mandiri
Sarana Prasarana	Papan Tulis, LCD
Target Peserta Didik	IPA.2
Model Pembelajaran	Konvensional
Model Pembelajaran	Tatap Muka

### **B. Komponen Inti**

#### **1. Capaian Pembelajaran**

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi)

#### **2. Tujuan Pembelajaran**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Membuktikan teorema yang berhubungan dengan lingkaran.
- Menemukan sifat-sifat garis singgung pada lingkaran.

#### **3. Pertanyaan Pemantik**

- Apa itu garis singgung lingkaran?
- Sebutkan benda-benda yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran!

#### **4. Persiapan Pembelajaran**

- Guru menyiapkan bahan PPT sesuai dengan materi Lingkaran dan Garis Singgung.
- Guru menyiapkan pertanyaan yang mengaitkan materi Lingkaran dan Garis Singgung dengan kehidupan sehari-hari.

### **C. Kegiatan Pembelajaran**

#### **1. Pendahuluan**

- Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- Pembacaan doa.
- Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran.

- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran untuk materi Lingkaran dan Garis Singgung.

## 2. Kegiatan Inti

- a. Langkah 1. Menyajikan Tujuan
  - Guru menjelaskan tujuan pembelajaran mengenai Lingkaran dan Garis Singgung serta manfaat mempelajarinya dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Langkah 2. Menyajikan Informasi
  - Peserta didik diminta menyebutkan benda-benda di sekitar yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran.
  - Guru menampilkan PPT tentang Lingkaran dan Garis Singgung.
  - Guru menyajikan materi secara bertahap menggunakan metode ceramah berdasarkan PPT.
  - Guru menampilkan contoh soal terkait Lingkaran dan Garis Singgung, beserta cara penyelesaiannya.
  - Peserta didik diminta memperhatikan penjelasan materi, contoh soal, dan pembahasan yang diberikan oleh guru.
- c. Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Peserta Didik
  - Guru mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik.
  - Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan soal dan mengulang pembahasan jika ada materi yang belum dipahami.
- d. Langkah 4. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah
  - Guru memberikan penguatan jika ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  - Guru memberikan latihan soal.

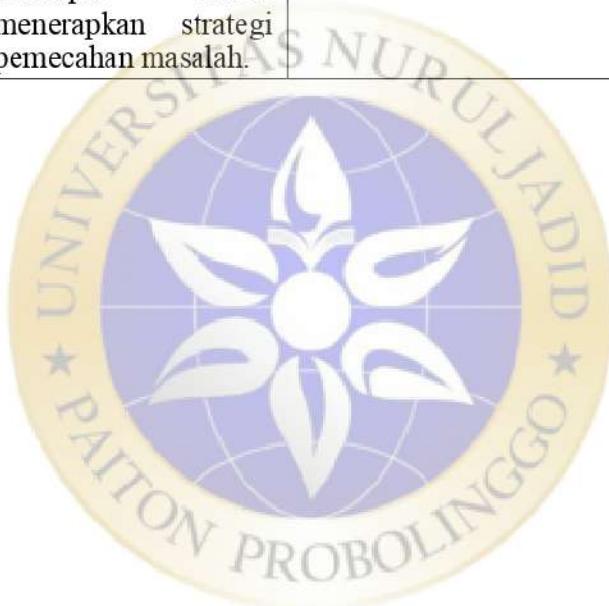
## 3. Kegiatan Penutup

- a. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu Lingkaran dan Tali Busur.
- b. Guru memotivasi peserta didik agar lebih semangat dalam belajar.

## D. Penilaian Hasil Belajar

NO	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Berdo'a sebelum dan setelah pembelajaran.</li> <li>b. Terlibat aktif dalam pembelajaran.</li> <li>c. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.</li> </ul>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi

2.	Pengetahuan d. Menjawab pertanyaan pemaantik pada awal pembelajaran. e. Mengerjakan soal-soal yang telah diberikan.	Pengamatan dan tes	Penyelesaian individu	tugas
3.	Keterampilan f. Terampil dalam menerapkan konsep/prinsip. g. Terampil dalam menerapkan strategi pemecahan masalah.	Pengamatan	Penyelesaian tugas saat diskusi.	



## MODUL AJAR MATEMATIKA SMA/MA FASE F PERTEMUAN KE-3

### A. Informasi Umum

Kode Modul	MATEMATIKA.F.XI.IPA.2
Penyusun/Tahun	Rosyidatul Badi'ah/2024
Kelas/Fase Capaian	XI/Fase F
Elemen/Topik	Lingkaran dan Busur Lingkaran
Alokasi Waktu	2JP
Pertemuan Ke-	3
Profil Pelajar Pancasila	Kreatif, Bernalar Kritis, dan Mandiri
Sarana Prasarana	Papan Tulis, LKPD
Target Peserta Didik	IPA 2
Model Pembelajaran	Kooperatif Tipe <i>Student Teams Achievement Divisions (STAD)</i>
Model Pembelajaran	Tatap Muka

### B. Komponen Inti

#### 1. Capaian Pembelajaran

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi)

#### 2. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- a. Membuktikan teorema yang berhubungan dengan lingkaran.
- b. Menemukan sifat-sifat garis singgung lingkaran.

#### 3. Pertanyaan Pemantik

- a. Apa itu busur lingkaran?
- b. Sebutkan benda-benda yang berkaitan dengan busur lingkaran!

#### 4. Persiapan Pembelajaran

- a. Guru menyiapkan bahan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) sesuai dengan materi Lingkaran dan Busur Lingkaran.
- b. Guru menyiapkan pertanyaan yang mengaitkan materi Lingkaran dan Busur Lingkaran dengan kehidupan sehari-hari.

### C. Kegiatan Pembelajaran

#### 1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Pembacaan doa.

- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran.
- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi Lingkaran dan Busur Lingkaran.

## **2. Kegiatan Inti**

### a. Langkah 1. Orientasi Masalah

- Guru memperkenalkan materi Lingkaran dan Busur Lingkaran menggunakan metode penemuan terbimbing atau ceramah.
- Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang pengertian Lingkaran dan Busur Lingkaran.
- Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi tambahan dari berbagai sumber untuk memperdalam pemahaman tentang materi.

### b. Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa dengan tingkat kemampuan yang beragam.
- Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok.
- Perwakilan kelompok diminta untuk mengisi biodata sesuai dengan petunjuk LKPD.
- Setiap kelompok diminta untuk mengamati dan mendiskusikan masalah yang terdapat di LKPD.
- Setiap kelompok bekerja sama untuk menyelesaikan tugas yang terdapat di LKPD.

### c. Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Peserta Didik

- Guru berkeliling untuk memantau kegiatan peserta didik.
- Guru memberikan bantuan terbatas jika ada peserta didik yang mengalami kesulitan, seperti merangkum materi, memberikan arahan, dan memperkuat pemahaman.

### d. Langkah 4. Evaluasi

- Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari tugas yang telah diberikan.
- Guru mempersilakan kelompok yang sudah siap terlebih dahulu untuk menyampaikan hasil diskusinya.
- Guru memberikan tes individu untuk menilai pemahaman setiap siswa.

### e. Langkah 5. Memberikan Penghargaan

- Guru meminta semua peserta didik untuk saling memberi apresiasi terhadap apa yang telah dikerjakan.
- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik.
- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok lainnya sebagai bentuk apresiasi terhadap usaha yang telah dilakukan.

## **3. Kegiatan Penutup**

- Guru dan peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, khususnya mengenai Lingkaran dan Busur Lingkaran.

#### **D. Penilaian Hasil Belajar**

NO	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaiaan	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Berdo'a sebelum dan setelah pembelajaran. b. Terlibat aktif dalam pembelajaran. c. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan d. Menjawab pertanyaan pemaantik pada awal pembelajaran. e. Mengerjakan soal-soal yang telah diberikan.	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu
3.	Keterampilan f. Terampil dalam menerapkan konsep/prinsip. g. Terampil dalam menerapkan strategi pemecahan masalah.	Pengamatan	Penyelesaian tugas saat diskusi.

## **MODUL AJAR MATEMATIKA SMA/MA FASE FP ERTEMUAN KE-4**

### **A. Informasi Umum**

Kode Modul	MATEMATIKA.F.XI.IPA.2
Penyusun/Tahun	Rosyidatul Badi'ah/2024
Kelas/Fase Capaian	XI/Fase F
Elemen/Topik	Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu	2 JP
Pertemuan Ke-	4
Profil Pelajar Pancasila	Kreatif, Bernalar Kritis, dan Mandiri
Sarana Prasarana	Papan Tulis, LKPD
Target Peserta Didik	IPA 2
Model Pembelajaran	Kooperatif Tipe <i>Student Teams Achievement Divisions</i> (STAD)
Model Pembelajaran	Tatap Muka

### **B. Komponen Inti**

#### **1. Capaian Pembelajaran**

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi)

#### **2. Tujuan Pembelajaran**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Membuktikan teorema yang berhubungan dengan lingkaran.
- Menemukan sifat-sifat garis singgung lingkaran.

#### **3. Pertanyaan Pemantik**

- Apa itu garis singgung?
- Sebutkan benda-benda yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran!

#### **4. Persiapan Pembelajaran**

- Guru menyiapkan bahan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) sesuai dengan materi Lingkaran dan Garis Singgung.
- Guru menyiapkan pertanyaan yang mengaitkan materi Lingkaran dan Garis Singgung dengan kehidupan sehari-hari.

### **C. Kegiatan Pembelajaran**

#### **1. Pendahuluan**

- Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- Pembacaan doa.

- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran.
- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran untuk materi Lingkaran dan Garis Singgung.

## **2. Kegiatan Inti**

### a. Langkah 1. Orientasi Masalah

- Guru mengajarkan materi Lingkaran dan Garis Singgung menggunakan pendekatan penemuan terbimbing atau ceramah.
- Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang pengertian Lingkaran dan Garis Singgung.
- Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi tambahan dari berbagai sumber untuk memahami materi lebih dalam.

### b. Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa dengan tingkat kemampuan yang beragam.
- Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok.
- Perwakilan kelompok diminta untuk mengisi biodata sesuai dengan petunjuk LKPD.
- Setiap kelompok mengamati dan mendiskusikan masalah yang terdapat di LKPD.
- Setiap kelompok menyelesaikan tugas yang terdapat di LKPD.

### c. Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Peserta Didik

- Guru berkeliling untuk memantau kegiatan peserta didik.
- Guru memberikan bantuan terbatas jika ada peserta didik yang mengalami kesulitan, seperti merangkum materi, memberikan arahan, dan memperkuat pemahaman.

### d. Langkah 4. Evaluasi

- Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari tugas yang telah diberikan.
- Guru mempersilakan kelompok yang sudah siap terlebih dahulu untuk menyampaikan hasil diskusinya.
- Guru memberikan tes individu untuk menilai pemahaman setiap siswa.

### e. Langkah 5. Memberikan Penghargaan

- Guru meminta peserta didik untuk saling memberi apresiasi terhadap apa yang telah dikerjakan.
- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik.
- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok lainnya sebagai bentuk apresiasi terhadap usaha yang telah dilakukan.

## **3. Kegiatan Penutup**

- a. Guru dan peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran tentang Lingkaran dan Garis Singgung.
- b. Guru memotivasi peserta didik untuk lebih semangat dalam belajar.

#### D. Penilaian Hasil Belajar

NO	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaiaan	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Berdo'a sebelum dan setelah pembelajaran. b. Terlibat aktif dalam pembelajaran. c. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan d. Menjawab pertanyaan pemaantik pada awal pembelajaran. e. Mengerjakan soal-soal yang telah diberikan.	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu
3.	Keterampilan f. Terampil dalam menerapkan konsep/prinsip. g. Terampil dalam menerapkan strategi pemecahan masalah.	Pengamatan	Penyelesaian tugas saat diskusi.

**Lampiran 11. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

**LINGKARAN DAN BUSUR LINGKARAN**

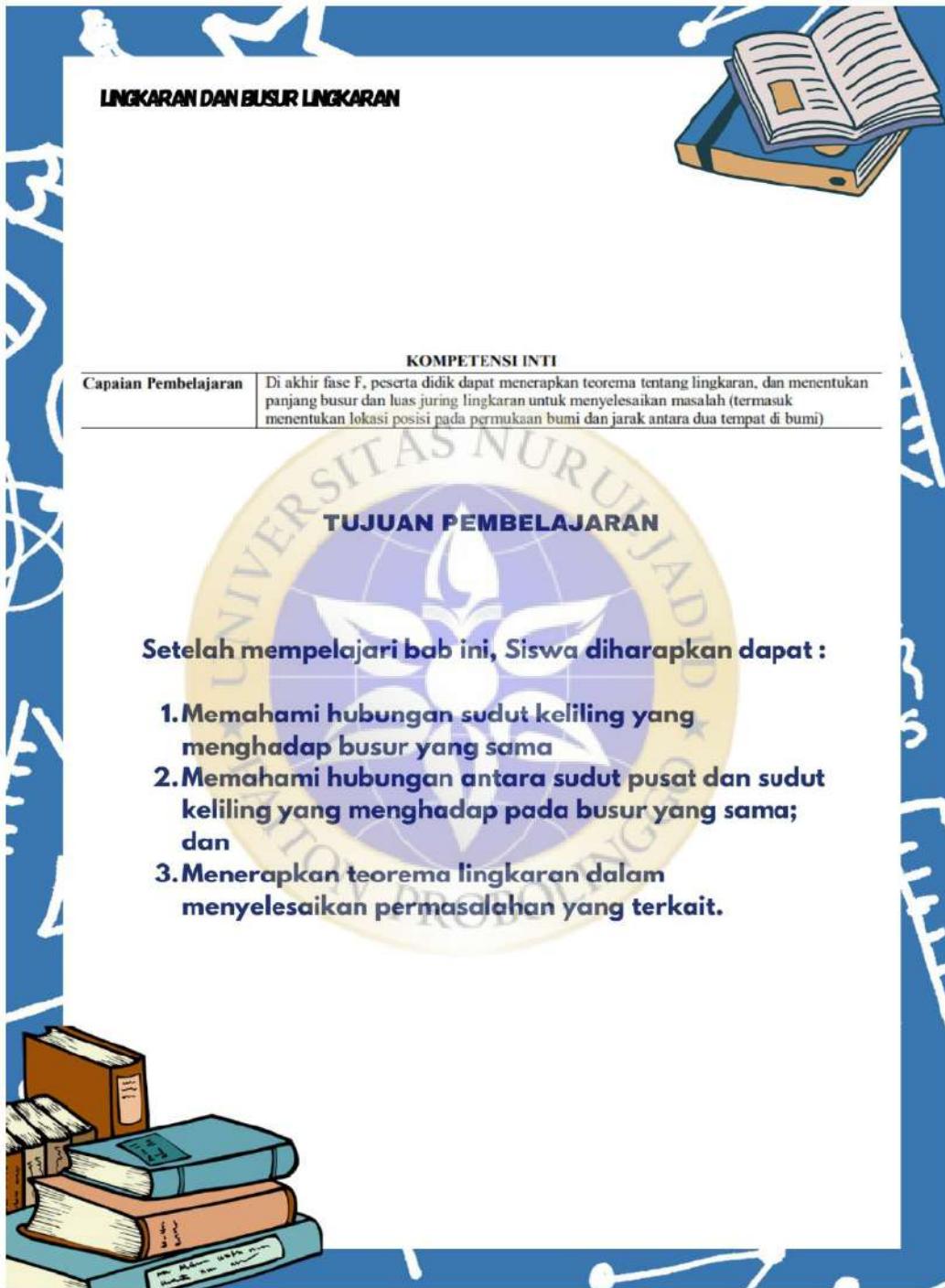
**KOMPETENSI INTI**

<b>Capaian Pembelajaran</b>	Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi)
-----------------------------	---

**TUJUAN PEMBELAJARAN**

**Setelah mempelajari bab ini, Siswa diharapkan dapat :**

- 1. Memahami hubungan sudut keliling yang menghadap busur yang sama**
- 2. Memahami hubungan antara sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap pada busur yang sama; dan**
- 3. Menerapkan teorema lingkaran dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait.**

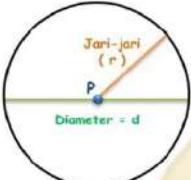


**A. Lingkaran**

Lingkaran adalah tempat kedudukan titik-titik pada bidang datar yang berjarak sama terhadap satu titik tetap. Titik tetap tersebut dinamakan titik pusat ( $P$ ). Jarak yang sama tersebut dinamakan jari-jari ( $r$ ).

**Mengingat Kembali !**

Rumus Lingkaran :

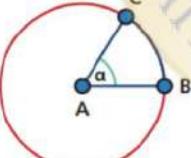


Luas Lingkaran = .....  
 Keliling Lingkaran = .....

**B. Busur Lingkaran**

Busur adalah himpunan titik-titik yang berupa kurva (baik terbuka atau tertutup) dan berimpit dengan lingkaran.

Misalkan titik  $B$  da  $C$  terletak pada lingkaran  $A$ , maka busur  $BC$  dapat digambarkan sebagai berikut:

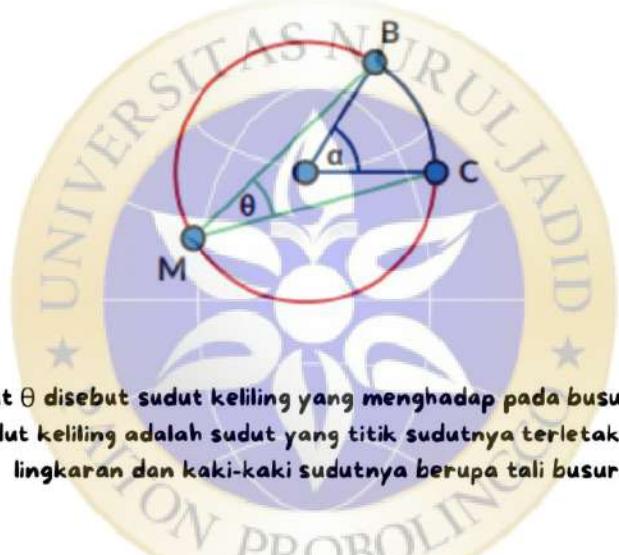


Bagian dari lingkaran disebut **busur lingkaran**. Busur yang lebih kecil disebut **busur minor** (pada gambar berwarna **biru**) dan bagian yang lebih besar disebut **busur mayor** (berwarna **merah**). Jika hanya disebutkan kata **busur**, maka yang dimaksud adalah **busur minor**.

Busur  $BC$  dituliskan  $\widehat{BC}$ . Besarnya  $\widehat{BC}$  ditentukan oleh besarnya  $\angle BAC = \alpha$  (Titik  $A$  adalah pusat lingkaran).

Dalam matematika,

Sudut  $a$  disebut sudut pusat yang menghadap pada busur BC .  
Sudut pusat adalah sudut yang titik sudutnya terletak pada pusat  
lingkaran dan kaki-kaki sudutnya adalah jari-jari lingkaran.



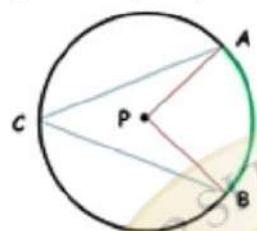
Sudut  $\theta$  disebut sudut keliling yang menghadap pada busur BC .  
Sudut keliling adalah sudut yang titik sudutnya terletak pada  
lingkaran dan kaki-kaki sudutnya berupa tali busur.

Apakah kalian ingat apa yang dimaksud tali busur? Tali  
busur adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik pada  
lingkaran.



### HUBUNGAN ANTARA SUDUT PUSAT DENGAN SUDUT KELILING LINGKARAN

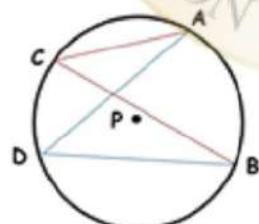
- Diketahui sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama seperti gambar berikut :



Jika sudut APB merupakan sudut pusat yg menghadap busur AB dan sudut ACB merupakan sudut keliling yang juga menghadap busur AB, maka berlaku sifat :

$$\begin{aligned} \text{Sudut pusat} &= 2 \times \text{Sudut keliling} \\ \angle APB &= 2 \times \angle ACB \end{aligned}$$

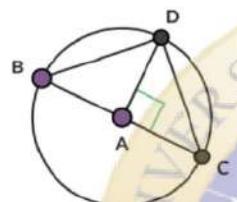
- Diketahui dua sudut keliling yang menghadap busur yang sama seperti gambar berikut :



Jika sudut  $ACB$  dan sudut  $ADB$  merupakan sudut keliling yang menghadap busur yang sama (Busur  $AB$ ), maka besar kedua sudut keliling tersebut nilainya sama. sehingga berlaku sifat :

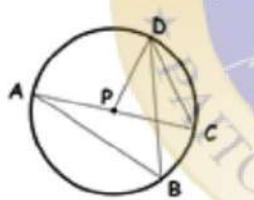
$$\angle ACB = \angle ADB$$

- Sudut  $BDC$  mengadap pada diameter lingkaran, maka sudut  $BDC = 90^\circ$ .



**Contoh Soal:**

**Perhatikan lingkaran P berikut .**



Jika besar sudut  $ABD = 46^\circ$ , tentukan besar sudut  $ACD$  dan sudut  $APD$ !

Jawaban :

Diketahui : sudut  $ABD = 46^\circ$

Ditanya : Sudut  $ACD = \dots ?$

Sudut  $APD = \dots ?$

**Penyelesaian :**

Sudut ABD merupakan sudut keliling yang menghadap busur AD

Sudut ACD merupakan sudut keliling yang juga menghadap busur AD

Maka : Sudut ACD = Sudut ABD =  $46^\circ$

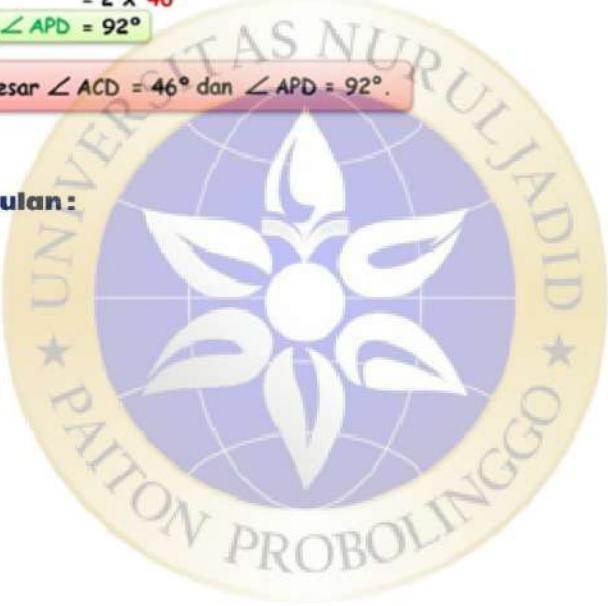
Sudut APD merupakan sudut pusat yang menghadap busur AD

Maka :

$$\begin{aligned}\angle APD &= 2 \times \angle ABD \\ &= 2 \times 46^\circ \\ \angle APD &= 92^\circ\end{aligned}$$

Jadi, besar  $\angle ACD = 46^\circ$  dan  $\angle APD = 92^\circ$ .

**Kesimpulan :**



## MARI BERKELOMPOK



### PETUNJUK :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan
2. Duduklah sesuai kelompok yang telah ditentukan
3. Isilah nama anggota kelompok di kolom yang telah disediakan
4. Baca dan pahami LKPD bersama teman sekelompok
5. Jika ada hal-hal yang kurang jelas silakan tanyakan kepada gurumu
6. Pahamilah setiap kegiatan yang dilakukan



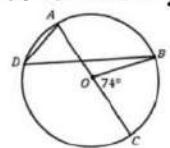
NAMA KELOMPOK :

NAMA ANGGOTA :

**KEGIATAN 1**

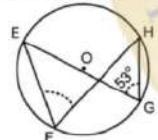
**Perhatikan masalah di bawah ini !**

**1. Perhatikan gambar lingkaran berikut!**



Titik O adalah titik pusat lingkaran. Garis AC adalah diameter lingkaran. Tentukan besar  $\angle ADB$  !

**2. Perhatikan gambar lingkaran berikut!**



Titik O adalah titik pusat lingkaran dan besar sudut  $\angle EGH = 53^\circ$ . Tentukan besar sudut  $\angle EFH$  !

**KEGIATAN 2**

**Kesimpulan :**

**KEGIATAN 3**

**Tugas Individu**

**Perhatikan gambar berikut!**

Tentukan nilai  $x$

The diagram shows a circle with center O. Three points A, B, and C are on the circumference. Angle AOB is labeled  $34^\circ$ . Angle BOC is labeled  $(2x + 10)^\circ$ .

Below the diagram, there is a stack of books on a blue surface.

The background features a large, stylized logo of Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo, which includes a purple flower design and a globe pattern.

**LINGKARAN DAN GARIS SINGGUNG**

**TUJUAN PEMBELAJARAN**

**Setelah mempelajari bab ini, Siswa diharapkan dapat :**

- 1. Membuktikan teorema yang berhubungan dengan lingkaran; dan**
- 2. Menemukan sifat-sifat garis singgung pada lingkaran**

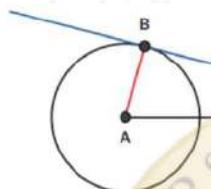
UNIVERSITAS NURUL JADID  
PROBOLINGGO

A  
R  
S

• **Pengertian Garis Singgung**

garis singgung lingkaran adalah garis yang menyentuh lingkaran tepat di satu titik, tidak pernah memasuki bagian dalam lingkaran.

Berikut ini merupakan garis singgung PB.



Sudut ABP siku-siku di B. Berdasarkan teorema Pythagoras

$$PB^2 = PA^2 - AB^2$$

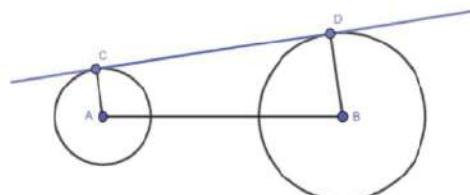
Misalkan jari-jari lingkaran A adalah 7 m dan titik P berjarak 25 m dari titik A. Maka panjang PB adalah :

$$\begin{aligned} PB^2 &= PA^2 - AB^2 \\ &= 25^2 - 7^2 \\ &= 24^2 \end{aligned}$$

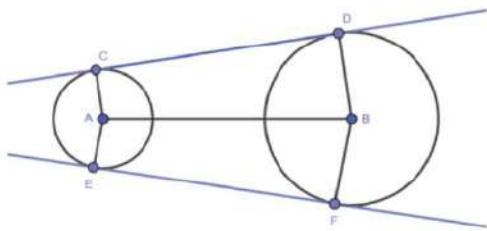
$$PB = 24 \text{ cm}$$

**1. Garis Singgung Persekutuan Luar (s)**

Garis singgung persekutuan luar adalah garis singgung yang merupakan garis singgung bagi dua lingkaran.

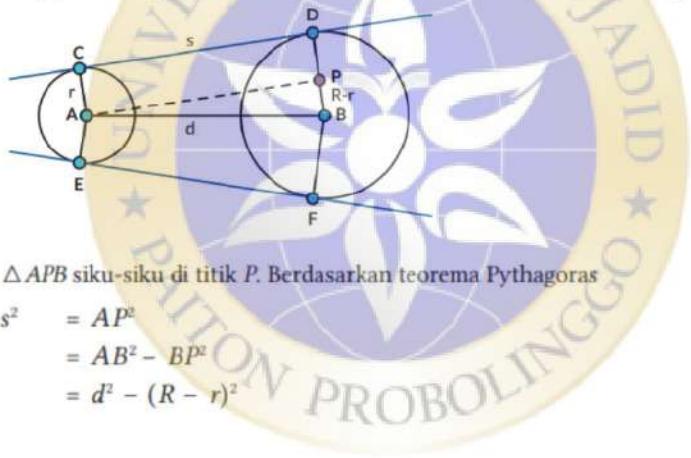


- Ada dua garis singgung persekutuan luar, yaitu garis singgung CD dan garis singgung EF.

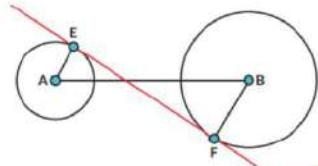


- Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar CD (s) jika jarak kedua pusat lingkaran (d) dan jari-jari masing-masing lingkaran diketahui (r dan R)

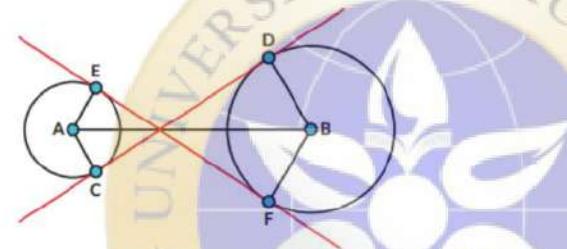
Menggambar garis bantu untuk memanfaatkan teorema pythagoras



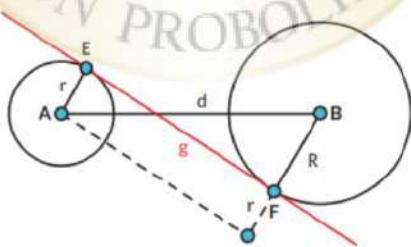
**2. Garis Singgung Persekutuan Dalam (g)**  
Selain garis singgung persekutuan luar, ada juga garis singgung persekutuan dalam. panjang EF merupakan garis singgung persekutuan dalam untuk lingkaran A dan lingkaran B



- Ada dua garis singgung persekutuan dalam, yaitu panjang CD dan EF



- Menentukan panjang garis singgung persekutuan Dalam EF ( $g$ ) jika jarak kedua pusat lingkaran ( $d$ ) dan jari-jari masing-masing lingkaran diketahui ( $r$  dan  $R$ )  
Menggambar garis bantu untuk memanfaatkan teorema pythagoras



$\triangle AGB$  siku-siku di titik  $G$ , menurut teorema Pythagoras

$$\begin{aligned} g^2 &= AG^2 \\ &= AB^2 - BG^2 \\ &= d^2 - (R + r)^2 \end{aligned}$$

## MARI BERKELOMPOK



### PETUNJUK :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan
2. Duduklah sesuai kelompok yang telah ditentukan
3. Isilah nama anggota kelompok di kolom yang telah disediakan
4. Baca dan pahami LKPD bersama teman sekelompok
5. Jika ada hal-hal yang kurang jelas silakan tanyakan kepada gurumu
6. Pahamilah setiap kegiatan yang dilakukan



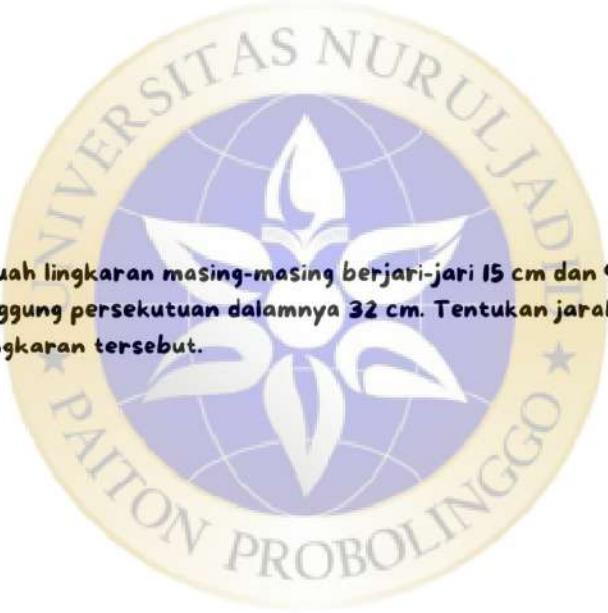
NAMA KELOMPOK :

NAMA ANGGOTA :

**Selesaikan masalah di bawah ini!**

1. Dua buah lingkaran, pusatnya berjarak 5 cm. Jika kedua lingkaran tersebut masing-masing berjari-jari 1 cm dan 2 cm:  $d=5$ ,  $r=1$ ,  $R=2$   
Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar!

2. Dua buah lingkaran masing-masing berjari-jari 15 cm dan 9 cm. Panjang garis singgung persekutuan dalamnya 32 cm. Tentukan jarak kedua pusat kedua lingkaran tersebut.



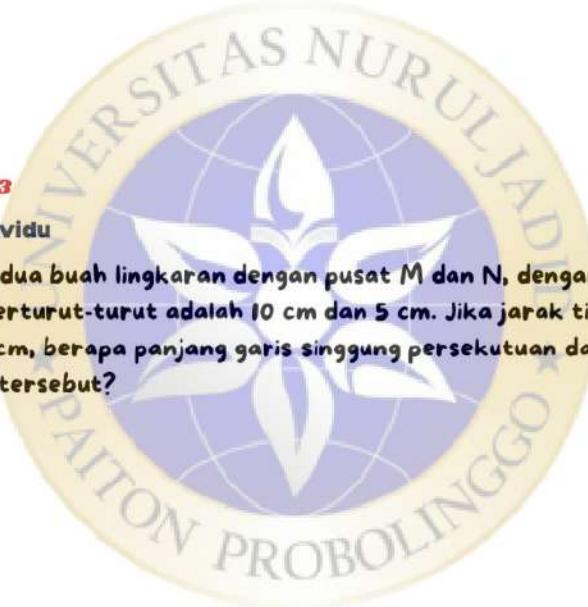
**KEGIATAN 2**

**Kesimpulan:**

**KEGIATAN 3**

**Tugas Individu**

Diketahui dua buah lingkaran dengan pusat M dan N, dengan panjang jari-jari berturut-turut adalah 10 cm dan 5 cm. Jika jarak titik M dan N adalah 17 cm, berapa panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut?

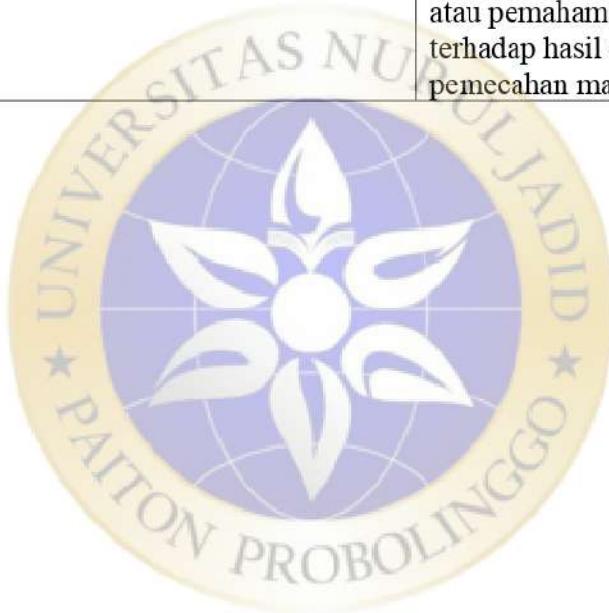


**Lampiran 12. Rubrik Penyeleksi Kegiatan Kelompok dan Tugas Individu**

**Jawaban Soal Kelompok Materi Lingkaran dan Busur Lingkaran**

No	Jawaban	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Bobot	Jumlah
1	Diketahui : $\angle ADB$ = Sudut keliling menghadap busur AB $\angle AOB$ = Sudut Pusat menghadap busur AB $\angle BOC = 74^\circ$  Ditanya : $\angle ADB$ .....? Jawab : $\angle ADB = \frac{1}{2} \times$ sudut AOB	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	25
		Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7	
	Besar $\angle AOB + \angle BOC = 180^\circ$ $\angle AOB + 74^\circ = 180^\circ$ $\angle AOB = 180^\circ - 74^\circ$ $\angle AOB = 106^\circ$  $\angle ADB = \frac{1}{2} \times$ sudut AOB $\angle ADB = \frac{1}{2} \times 106^\circ$ $\angle ADB = 53^\circ$	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8	
	Maka besar $\angle ADB$ adalah $53^\circ$	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5	
2	Diketahui : Besar $\angle EGH = 53^\circ$ $\angle EGH$ = merupakan sudut keliling yang menghadap busur EH $\angle EFH$ = merupakan sudut keliling yang menghadap busur EH Ditanya : Besar $\angle EFH$ .....?	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	25

	Jawab : $\angle EGH = \angle EFH$	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7
	$\angle EGH = \angle EFH$ $53^\circ = 53^\circ$	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8
	Maka besar $\angle EFH$ adalah $53^\circ$	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5



**Jawaban Soal Individu Materi Lingkaran dan Busur Lingkaran**

No	Jawaban	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Bobot
1	Diketahui : $\angle BOA$ = Sudut Pusat menghadap busur BA $\angle BCA$ = Sudut Keliling menghadap busur BA Besar $\angle BOA = (2x+10)^\circ$ Besar $\angle BCA = 34^\circ$ Ditanya : Nilai x.....?	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5
	Jawab : $\angle BOA = 2 \times \angle BCA$	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7
	$\angle BOA = 2 \times \angle BCA$ $2x+10 = 2 \times 34$ $2x+10 = 68$ $2x = 68-10$ $2x = 58$ $x = 58/2$ $x = 27$	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.	8
	Maka nilai x adalah 27	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5

**Jawaban Soal Kelompok Materi Lingkaran dan Garis Singgung**

No	Jawaban	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Bobot	Jumlah
1	<p>Diketahui :  <math>R = 2 \text{ cm}</math>  <math>r = 1 \text{ cm}</math>  jarak= 5 cm</p> <p>Ditanya : GSPL (Garis Singgung Persekutuan Luar)....?</p> $s^2 = d^2 - (R - r)^2$ $s^2 = 5^2 - (2 - 1)^2$ $s^2 = 25 - (1)^2$ $s^2 = 25 - 1$ $s^2 = 24$ $s = \sqrt{24}$ <p>Maka Panjang garis singgung persekutuan luarnya adalah <math>\sqrt{24} \text{ cm}</math></p>	<p>Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.</p> <p>Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.</p> <p>Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.</p>	5 7 8 5	25
2	<p>Diketahui: <math>R = 15\text{cm}</math>  <math>r = 9 \text{ cm}</math>  <math>g = 32 \text{ cm}</math></p> <p>Ditanya : GSPD....?</p> $g^2 = d^2 - (R + r)^2$ $32^2 = d^2 - (15 + 9)^2$	<p>Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.</p> <p>Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.</p> <p>Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.</p>	5 7 8	25

	$1024 = d^2 - (24)^2$ $1024 = d^2 - 576$ $d^2 = 1024 + 576$ $d^2 = 1600$ $d = \sqrt{1600}$ $d = 40 \text{ cm}$	masalah.		
	Maka Panjang jarak kedua lingkaran adalah 40 cm.	Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah.	5	



**Jawaban Soal Individu materi Lingkaran dan Garis Singgung**

No	Jawaban	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Bobot	Jumlah
1	<p>Diketahui: R = 10cm r = 5 cm d = 17 cm</p> <p>Ditanya : GSPD....?</p> $g^2 = d^2 - (R + r)^2$	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.	5	25
	$g^2 = 17^2 - (10 + 5)^2$ $g^2 = 289 - (15)^2$ $g^2 = 289 - 225$ $g^2 = 64$ $g = \sqrt{64}$ $g = 8 \text{ cm}$ <p>Maka Panjang garis singgung persekutuan dalamnya adalah 8 cm.</p>	Membuat pernyataan masalah dalam bidang matematika atau menciptakan suatu representasi model matematika.	7	
		MMenerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah	8	
		Memberikan penjelasan atau pemahaman terhadap hasil dari pemecahan masalah	5	

### Lampiran 13. Surat Keterangan Izin Melakukan Penelitian



### Lampiran 14. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN PROBOLINGGO  
 MADRASAH ALIYAH NEGERI 1  
 Jl. Raya Karanganyar Paiton 67291 Kabupaten Probolinggo Telp/fax (0335) 771737a-  
 mail : [man.paiton@gmail.com](mailto:man.paiton@gmail.com) // website : [mansapro.sch.id](http://mansapro.sch.id)

Nomor	:	527/Ma.13.08.01/PP.00.6/8/2024	8 Agustus 2024
Sifat	:	biasa	
Lampiran	:	-	
Perihal	:	Rekomendasi Penelitian Mahasiswa UNUJA	

Kepada,  
 Yth. Rektor Universitas Nurul Jadid Paiton  
 c.q Dekan Fakultas Sosial dan Humaniora  
 PP. Nurul Jadid Karanganyar Paiton Probolinggo 67291

Menindaklanjuti surat dari Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo Fakultas Sosial dan Humaniora nomor NJ-T06/04/270/FSH/A.3/5.2024 pada tanggal, 13 Mei 2024, tentang permohonan ijin Penelitian/Observasi Lapangan bagi Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama	:	ROSYIDATUL BADI'AH
NIM	:	2042200021
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Judul Skripsi	:	<i>* Efektifitas Pembelajaran Matematika Menggunakan Koperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD) pada siswa kelas XI Di MAN 1 Probolinggo *</i>

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka kami memberikan ijin rekomendasi kepada Mahasiswa untuk melaksanakan kegiatan Penelitian/Observasi Lapangan dan bertempat kampus 2 MAN Putri Utara di PP Nurul Jadid Paiton.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala,  
  
 Muhammad As'adi

**Lampiran 15. Dokumentasi Kegiatan**





## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI



**PANITIA PELAKSANA PROGRAM  
FAKULTAS SOSIAL DAN HUMANIORA  
UNIVERSITAS NURUL JADID  
PROBOLINGGO JAWA TIMUR**

*PP. Nurul Jadid  
Karanganyer Poiton  
Probolinggo 67291  
t. 088883077077  
soshum@unuja.ac.id*

### BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama Mahasiswa : **ROSYIDATUL BADI'AH**
2. NIM : 2042200021
3. Prodi : **Pendidikan Matematika**
4. Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions (STAD)* Pada Siswa Kelas XI MAN 1 Probolinggo
5. Pembimbing : **MOH. SYADIDUL ITQAN, M. Pd**
6. Fokus Bimbingan : Aspek Relevansi Judul, Landasan Teori, Aktualisasi Data, Ketajaman Analisis, Aspek bahasa, metodologi, kesesuaian antar bab, dan sistematika penulisan
7. Konsultasi :

TANGGAL	MATERI BIMBINGAN	KETERANGAN KONSULTASI/ARAHAN	PARAF
30 -04 -24	Konsultasi revisi Sidang Sempron	Arahan uji validitas, reliabilitas, uji hipotesis (ACC Bab II)	
22 -05 -24	Konsultasi rumus uji hipotesis	Arahan melaksanakan Penelitian	
24 -07 -24	Bab IV (Hasil Penelitian)	Analisis data & Pengujian hipotesis	
06 -08 -24	Bab IV (Analisis data & pengujian)	Revisi Bab IV observasi	
10 -08 -24	Bab IV (Hasil observasi & pembahasan)	Bab V (kesimpulan)	
13 -08 -24	Bab IV & Bab V	ACC Bab Revise Hipotesis & statistik	
14 -08 -24	Bab IV & Bab V	ACC Bab IV & Bab V	

8. Bimbingan telah selesai pada tanggal 14 Agustus 2024.....  
Dosen Pembimbing,

Moh. Syadidul Itqan, M. Pd.

## KETERANGAN HASIL CHECK PLAGIASI



**YAYASAN NURUL JADID PAITON**  
**FAKULTAS SOSIAL DAN HUMANIORA**  
**UNIVERSITAS NURUL JADID**  
**PROBOLINGGO JAWA TIMUR**

*PP. Nurul Jadid  
 Karanganyar Paiton  
 Probolinggo 67291  
 t. 0883077077  
 sashum@unuja.ac.id*

### KETERANGAN HASIL CHECK PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, tim check plagiasi Fakultas Sosial dan Humaniora menerangkan dengan sebenarnya, bahwa telah dilakukan check plagiasi dengan persentase 23% (Exclude Quotes dan Exclude Bibliogrpahy) pada tugas akhir/skripsi mahasiswa berikut:

Nama : ROSYIDATUL BADI'AH

NIM : 2042200021

Judul Skripsi : "Efektivitas Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) pada Siswa Kelas XI MAN 1 Probolinggo"

Demikian keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dijadikan persyaratan kelayakan mengikuti sidang tugas akhir/skripsi.



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Rosyidatul Badi'ah, lahir pada 9 Agustus 2001 di desa Suling Kulon, Cermee Bondowoso, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Igo Santuso dan Asyati Nastiti. Ia memulai perjalanan pendidikannya di MI Darul Falah Ramban Kulon, tempat ia menamatkan pendidikan dasar pada tahun 2014. Lanjut ke jenjang menengah pertama di MTs Darul Falah Ramban Kulon, ia menyelesaikan studinya pada tahun 2017, dan kemudian melanjutkan ke MA Darul Falah Ramban Kulon hingga lulus pada tahun 2020.

Badi'ah melanjutkan pendidikannya di Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo, meraih gelar Sarjana Pendidikan dari Fakultas Sosial dan Humaniora pada tahun 2024. Selain berprestasi dalam akademik, ia juga aktif dalam berbagai organisasi.

Pada tahun 2020, ia menjabat sebagai Koordinator Devisi Literasi Pondok Mahasiswi Az-Zainiyah. Kemudian, ia menjadi Wakil 1 Devisi Bimbingan dan Konseling Santri di wilayah Al-Mawaddah pada periode 2022-2023. Tahun berikutnya, ia memegang peran penting sebagai Koordinator Devisi Keamanan Program Tahfizh dan Koordinator Devisi Bimbingan dan Konseling Santri di wilayah yang sama. Dedikasinya juga terlihat dalam tugasnya sebagai Tim Konselor, Tim Trainer, dan

Mentor STIFIn Mesin Kecerdasan *Feeling* di wilayah Al-Mawaddah pada tahun 2023-2024.

Perjalanan Penulis menggambarkan seorang individu yang tidak hanya berfokus pada pencapaian akademik tetapi juga berkontribusi aktif dalam berbagai organisasi.

