

LAMPIRAN-LAMPIRAN

1. Surat Keterangan Melakukan Penelitian

**YAYASAN NURUL JADID
MADRASAH TSANAWIYAH NURUL JADID
(TERAKREDITASI-A)
NSM : 121235130004
PAITON PROBOLINGGO JAWA TIMUR**
Alamat : Po. Box. 01 Paiton Probolinggo 67291 (0335) 771731 Fax. 771406

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : NJ-H/15/130/A.VIII/07.2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Tsanawiyah Nurul Jadid Paiton Probolinggo menerangkan bahwa :

Nama	:	Jannatul Hasanah
Tempat dan tanggal lahir	:	Probolinggo, 17 Juli 2000
NIM	:	1842200016
Program	:	Strata-1 (S-1)
Jurusan	:	Pendidikan Matematika
Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo		

Benar-benar telah mengadakan penelitian " Pengaruh penerapan media pembelajaran berbasis mindmapping Melalui model discovery learning pada Materi garis singgung lingkaran terhadap prestasi belajar siswa di MTs Nurul Jadid". terhitung sejak tanggal 18 Juni 2022 sampai dengan 30 Juni 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Paiton, 13 Juli 2022
Kepala Madrasah,

MASHDUQI, S.Aq.

CS Dipindai dengan CamScanner

2. Hasil Validasi oleh Dua Validator

LEMBAR VALIDASI RPP

Lembar validasi ini bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada materi garis singgung lingkaran. Berdasarkan tujuan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu menanggapi setiap indikator penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) dalam tabel yang disediakan. Jika ada saran yang perlu diperbaiki, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran pada kolom yang disediakan.

Petunjuk penilaian :

- a. Sangat Kurang = 1
- b. Kurang = 2
- c. Cukup = 3
- d. Baik = 4
- e. Sangat Baik = 5

No	Kriteria Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
Aspek pendahuluan						
1	Kejelasan tujuan pembelajaran					✓
2	Kejelasan langkah-langkah dalam memulai pembelajaran					✓
Aspek Isi						
3	Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓	
4	Kesesuaian langkah-langkah yang digunakan dengan metode pembelajaran yang digunakan				✓	
5	Materi yang dipaparkan sesuai dengan kurikulum					✓
Aspek bahasa						
6	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku					✓
7	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan					✓
8	Tidak menggunakan bahasa Indonesia yang					✓

<input type="checkbox"/>	menimbulkan penafsiran ganda	<input type="checkbox"/>				
--------------------------	------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

❖ Komentar dan saran

--

❖ Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak valid untuk diuji cobakan

✓

Probolinggo, 15 JUNI 2022

Validator

Moh. Syadjidul Itqan, M.Pd.

NIDN 0730079001

LEMBAR VALIDASI LKS

Lembar validasi ini bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap lembar kerja siswa (LKS) pada materi garis singgung lingkaran. Berdasarkan tujuan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu menanggapi setiap indikator penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) dalam tabel yang disediakan. Jika ada saran yang perlu diperbaiki, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran pada kolom yang disediakan.

Petunjuk penilaian :

- | | |
|------------------|---|
| a. Sangat Kurang | 1 |
| b. Kurang | 2 |
| c. Cukup | 3 |
| d. Baik | 4 |
| e. Sangat Baik | 5 |

No	Kriteria Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kemenarikan isi LKS				✓	
2	Keruntutan isi/uraian materi					✓
3	Kesesuaian materi dengan tujuan					✓
4	Kesesuaian langkah-langkah dengan metode pembelajaran yang digunakan		✓			
5	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan				✓	
6	Tidak menggunakan kata yang menimbulkan penafsiran ganda				✓	

❖ Komentar dan saran

→ border jauhnya sebaiknya bentuk garis putus - putus.
→ perlu stimulus tambahan / yg jelas pada percakapan I / kesimpulan

❖ Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk digunakan

Probolinggo, 15 Juni 2022

Validator

Moh. Syadiqul Itqan, M.Pd.
NIDN 0730079001

LEMBAR VALIDASI TES SOAL

Lembar validasi ini bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap soal tes pada materi lingkaran. Berdasarkan tujuan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu menanggapi setiap indikator penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) dalam tabel yang disediakan. Jika ada saran yang perlu diperbaiki, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran pada kolom yang disediakan.

Petunjuk penilaian :

- | | |
|------------------------|---|
| a. Sangat Sesuai | 4 |
| b. Sesuai | 3 |
| c. Tidak Sesuai | 2 |
| d. Sangat Tidak Sesuai | 1 |

NO	Aspek Yang di Nilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Penilaian Isi atau Materi					
1	Soal sesuai dengan indikator capaian pembelajaran				✓
2	Batasan pertanyaan dan jawaban sesuai dengan hasil yang diharapkan.				✓
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan Kompetensi dasar.				✓
4	Isi pada materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah dan tingkat kelas.				✓
Penilaian Konstruk					
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				✓
6	Adanya petunjuk yang jelas terkait cara mengerjakan soal				✓
7	Adanya pedoman penerjemahan				✓
Penilaian bahasa					
8	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku				✓
9	Tidak menggunakan kata yang menimbulkan penafsiran ganda.				✓

❖ Komentar dan saran

→ Pekanjet Apersejelas no. 2, 4
→ Pensttoran Apersejici

❖ Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberi tanda checklist (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak valid untuk diuji cobakan

Probolinggo, 15 JUNI 2022

Validator

Moh. Syadidul Itqan, M.Pd.
NIDN 0730079001

LEMBAR VALIDASI RPP

Lembar validasi ini bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada materi garis singgung lingkaran. Berdasarkan tujuan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu menanggapi setiap indikator penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) dalam tabel yang disediakan. Jika ada saran yang perlu diperbaiki, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran pada kolom yang disediakan.

Petunjuk penilaian :

- a. Sangat Kurang = 1
- b. Kurang = 2
- c. Cukup = 3
- d. Baik = 4
- e. Sangat Baik = 5

No	Kriteria Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
Aspek pendahuluan						
1	Kejelasan tujuan pembelajaran					✓
2	Kejelasan langkah-langkah dalam memulai pembelajaran					✓
Aspek Isi						
3	Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran					✓
4	Kesesuaian langkah-langkah yang digunakan dengan metode pembelajaran yang digunakan					✓
5	Materi yang dipaparkan sesuai dengan kurikulum					✓
Aspek bahasa						
6	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku					✓
7	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan					✓
8	Tidak menggunakan bahasa Indonesia yang					✓

	menimbulkan penafsiran ganda					
--	------------------------------	--	--	--	--	--

❖ Komentar dan saran

Nilai karakter santri baiknya diintegrasikan dengan Trilogi Santri dan Paseca Kesabaran Santri yang menjadi ciri khas PP. Nurul Jadid.

❖ Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak valid untuk digunakan

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Probolinggo, 16 juni 2022
Validator

Nirwan Amin Yahya, S.Pd.
NIUP

LEMBAR VALIDASI LKS

Lembar validasi ini bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap lembar kerja siswa (LKS) pada materi garis singgung lingkaran. Berdasarkan tujuan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu menanggapi setiap indikator penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) dalam tabel yang disediakan. Jika ada saran yang perlu diperbaiki, maka Bapak/Ibu dimohon untuk memuliskan saran pada kolom yang disediakan.

Petunjuk penilaian :

- a. Sangat Kurang 1
- b. Kurang 2
- c. Cukup 3
- d. Baik 4
- e. Sangat Baik 5

No	Kriteria Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kemenarikan isi LKS				✓	
2	Keruntutan isi/uraian materi					✓
3	Kesesuaian materi dengan tujuan					✓
4	Kesesuaian langkah-langkah dengan metode pembelajaran yang digunakan					✓
5	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan					✓
6	Tidak menggunakan kata yang menimbulkan penafsiran ganda					✓

❖ Komentar dan saran

❖ Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberi tanda checklist (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak valid untuk diuji cobakan

Probolinggo, 16 Jún 2012

Validator



Nirwan Amin Yahya, S.Pd.

NIUP

LEMBAR VALIDASI TES SOAL

Lembar validasi ini bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap soal tes pada materi lingkaran. Berdasarkan tujuan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu menanggapi setiap indikator penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) dalam tabel yang disediakan. Jika ada saran yang perlu diperbaiki, maka Bapak/Ibu dimohon untuk mencantumkan saran pada kolom yang disediakan.

Petunjuk penilaian :

- a. Sangat Sesuai 4
- b. Sesuai 3
- c. Tidak Sesuai 2
- d. Sangat Tidak Sesuai 1

NO	Aspek Yang di Nilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Penilaian Isi atau Materi					
1	Soal sesuai dengan indikator capaian pembelajaran				✓
2	Batasan pertanyaan dan jawaban sesuai dengan hasil yang diharapkan.			✓	
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan Kompetensi dasar.				✓
4	Isi pada materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah dan tingkat kelas.				✓
Penilaian Konstruk					
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				✓
6	Adanya petunjuk yang jelas terkait cara mengerjakan soal				✓
7	Adanya pedoman penskoran				✓
Penilaian bahasa					
8	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku				✓
9	Tidak menggunakan kata yang menimbulkan penafsiran ganda.				✓

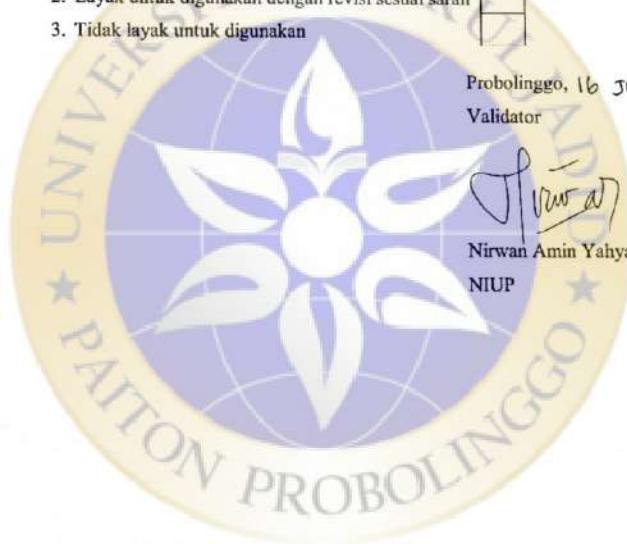
❖ Komentar dan saran

--

❖ Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk digunakan



3. Rancangan Perangkat Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : MTS Nurul Jadid

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII / Genap

Materi Pokok : Garis Singgung Lingkaran

Alokasi Waktu : 3 Pertemuan (2 x 45 Menit)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarainya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8. Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran dan cara melukisnya	3.8.1. Mengidentifikasi sifat-sifat garis singgung lingkaran
4.8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran	4.8.2. Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran 4.8.3. Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran 4.8.4. Menentukan panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan *mind mapping* dengan model pembelajaran *discovery learning*, peserta didik diharapkan terlibat aktif, penuh tanggung jawab, disiplin, bersikap jujur, percaya diri, dan pantang menyerah selama kegiatan pembelajaran, serta dapat dengan tepat mengidentifikasi sifat-sifat garis singgung lingkaran, menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran, menentukan panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran..

D. Materi Pembelajaran

1. Sifat garis singgung lingkaran
2. Panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar lingkaran
3. Panjang sabuk lilitan minimal

E. Desain Pembelajaran

1. Pendekatan : saintifik
2. Metode : diskusi, tanya jawab, penugasan
3. Model Pembelajaran : *mind mapping* melalui model *discovery learning*

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Whiteboard dan LKS
2. Alat : Spidol, penghapus, alat tulis, alat menggambar
3. Sumber : Umi Salamah. 2019. *Berlogika dengan Matematika untuk Kelas VIII SMP dan MTS*. Jawa Tengah : PT Tiga Serangkai Pusat Mandiri

G. Langkah-langkah Pembelajaran

❖ Pertemuan 1

Sifat-sifat garis singgung

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan		
<i>Pemberian rangsangan an (Stimulus)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama yang dipimpin oleh ketua kelas. • Guru menanyakan kabar kepada murid dilanjutkan dengan mengecek kehadiran, dan mengkondisikan kelas agar kondusif. • Guru menyampaikan topik yang akan dipelajari yaitu sifat-sifat garis singgung lingkaran dan panjang sabuk lilitan minimal serta menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. • Guru mengingatkan kembali materi prasyarat seperti lingkaran dan garis 	10 menit
Kegiatan Inti		
<i>Pernyataan Masalah (Problem Statement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok peserta didik menjadi beberapa kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri atas peserta didik yang heterogen • Guru membagikan LKS untuk setiap kelompok. • Memberikan stimulus kepada peserta didik untuk 	65 menit

	mengajukan pertanyaan kepada guru terkait permasalahan yang diberikan di LKS.	
<i>Pengumpulan Data (Data collection)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Merangsang peserta didik untuk menanya mengenai apa itu garis singgung lingkaran. mendiskusikan permasalahan yang diberikan pada lembar kerja siswa (LKS) dan melakukan kegiatan mencari informasi melalui buku atau sumber lain mengenai garis singgung lingkaran dan sifat-sifatnya. 	
<i>Pengolahan Data (Data processing)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk mengamati, memahami dan mengkomunikasikan terkait garis singgung lingkaran Peserta didik lalu menyelesaikan masalah pada LKS yang diberikan, dan memverifikasi penyelesaiannya masalahnya tersebut bersama kelompok masing-masing dengan bimbingan guru. 	
<i>Pembuktian an (Verification)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sebelum memulai mengerjakan soal dalam LKS, guru mengajak peserta didik untuk menyamakan definisi dan menjelaskan mengenai sifat-sifat garis singgung lingkaran. 	
<i>Penarikan kesimpulan (Generalization)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan peserta didik menarik kesimpulan dari apa yang sudah dipelajari 	
Penutup		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami terkait materi yang sudah dipelajari. Guru memberikan PR kepada peserta didik terkait pengertian dan gambar garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan 	15

	mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdo'a bersama	
--	--	--

❖ Pertemuan 2

Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan		
<i>Pemberian rangsangan (Stimulus)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama yang dipimpin oleh ketua kelas. Guru menanyakan kabar kepada murid dilanjutkan dengan mengecek kehadiran, dan mengkondisikan kelas agar kondusif. Guru menyampaikan topik yang akan dipelajari yaitu garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 	10 menit
Kegiatan Inti		
<i>Pernyataan Masalah (Problem Statement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan peserta didik agar timbul pertanyaan, misalnya : <i>Bagaimanakan cara mencari panjang garis singgung lingkaran persekutuan luar lingkaran ?</i> Dari kelompok yang sudah dibentuk guru memberikan LKS pada masing-masing kelompok 	65 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan mencermati LKS, selanjutnya peserta didik diminta untuk menyelesaikan “kegiatan 1” dalam LKS yang telah diberikan, sehingga nantinya akan mampu menjawab pertanyaan mengenai cara menentukan panjang garis singgung lingkaran. 	
<i>Pengumpulan Data (Data collection)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dengan bimbingan guru, peserta didik mengumpulkan informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang timbul dan pertanyaan-pertanyaan pada LKS. Bisa melalui buku, internet, ataupun sumber lain. 	
<i>Pengolahan Data (Data processing)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru perlu menekankan pada peserta didik agar menemukan cara menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran melalui LKS. 	
<i>Pembuktian (Verification)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik melakukan pemeriksaan terhadap pekerjaan yang sudah dilakukan beserta kelompoknya masing-masing di LKS yang telah diberikan. Selanjutnya peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan pada “kegiatan 2” setelah menyelesaikan soal yang ada pada “kegiatan 1”. 	
<i>Penarikan kesimpulan (Generalization)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menunjuk perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya pada LKS didepan kelas Peserta didik lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan berupa tanya jawab beserta saran yang dapat melengkapi informasi terhadap kelompok tersebut. 	

Penutup		
	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta siswa untuk kembali ke tempat duduk semula. • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami terkait materi yang sudah dipelajari. • Memberikan soal evaluasi. • Meminta siswa mengumpulkan lembar jawaban soal evaluasi saat waktu mengerjakan telah usai. • Menyampaikan penghargaan atas keaktifan siswa pada pembelajaran hari ini, memberikan pekerjaan rumah (PR) yaitu meminta siswa mengerjakan soal latihan yang terdapat pada LKS. • Mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberi salam penutup. 	15

❖ Pertemuan 3

Panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dan panjang sbauk lilitan minimal

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan		

<i>Pemberian rangsangan an (Stimulus)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama yang dipimpin oleh ketua kelas. Guru menanyakan kabar kepada murid dilanjutkan dengan mengecek kehadiran, dan mengkondisikan kelas agar kondusif. Guru menyampaikan topik yang akan dipelajari yaitu garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 	10 menit
Kegiatan Inti		
<i>Pernyataan Masalah (Problem Statement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dari stimulus yang diberikan , guru mengarahkan Guru mengarahkan peserta didik agar timbul pertanyaan, misalnya : <i>Bagaimanakan cara mencari panjang garis singgung lingkaran persekutuan luar lingkarandan bagaimana cara mencari panjang sabuk lilitan minimal ?</i> Dari kelompok yang sudah dibentuk guru memberikan LKS pada masing-masing kelompok Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan mencermati LKS, selanjutnya peserta didik diminta untuk menyelesaikan “kegiatan 1” dalam LKS yang telah diberikan, sehingga nantinya akan mampu menjawab pertanyaan mengenai cara menentukan panjang garis singgung lingkaran . 	65 menit
<i>Pengumpulan Data (Data collection)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dengan bimbingan guru, peserta didik mengumpulkan informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang timbul dan pertanyaan-pertanyaan pada LKS. Bisa melalui buku, internet, 	

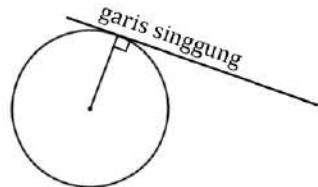
	ataupun sumber lain.	
<i>Pengolahan Data (Data processing)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru perlu menekankan pada peserta didik agar menemukan cara menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dan panjang sabuk lilitan minimal melalui LKS. 	
<i>Pembuktian n (Verification)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik melakukan pemeriksaan terhadap pekerjaan yang sudah dilakukan beserta kelompoknya masing-masing di LKS yang telah diberikan. Selanjutnya peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan pada “kegiatan 2” setelah menyelesaikan soal yang ada pada “kegiatan 1”. 	
<i>Penarikan kesimpulan (Generalization)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menunjuk perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya pada LKS didepan kelas Peserta didik lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan berupa tanya jawab beserta saran yang dapat melengkapi informasi terhadap kelompok tersebut. 	
Penutup		

	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta siswa untuk kembali ke tempat duduk semula. • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami terkait materi yang sudah dipelajari. • Memberikan soal evaluasi. • Meminta siswa mengumpulkan lembar jawaban soal evaluasi saat waktu mengerjakan telah usai. • Menyampaikan penghargaan atas keaktifan siswa pada pembelajaran hari ini, memberikan pekerjaan rumah (PR) yaitu meminta siswa mengerjakan soal latihan yang terdapat pada LKS. • Menginformasikan kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan uji kompetensi. • Mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberi salam penutup. 	15
--	--	----

F. Garis Singgung Lingkaran

Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong lingkaran hanya pada satu titik.

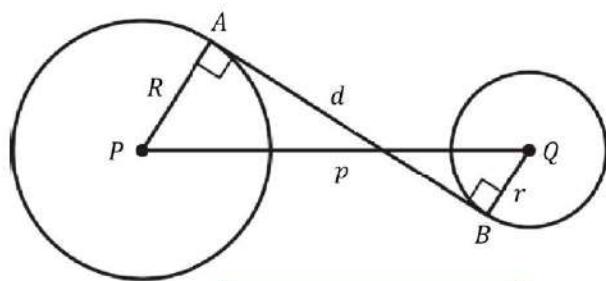
5. Sifat garis singgung lingkaran



- d. Garis singgung suatu lingkaran adalah garis yang memotong lingkaran hanya pada satu titik.
 - e. Garis singgung lingkaran tegak lurus dengan jari-jari yang ditarik melalui titik singgungnya.
 - f. Melalui satu titik pada lingkaran, dapat dibuat tepat satu garis singgung
6. Garis singgung persekutuan

Garis singgung persekutuan adalah garis yang menyinggung dua buah lingkaran sekaligus. Garis singgung persekutuan pada lingkaran terbagi menjadi dua yaitu :

- 3. Garis singgung persekutuan dalam
 - 4. Garis singgung persekutuan luar
7. Panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran
- 3. Panjang garis singgung persekutuan dalam



$$d^2 = p^2 - (R + r)^2$$

Keterangan :

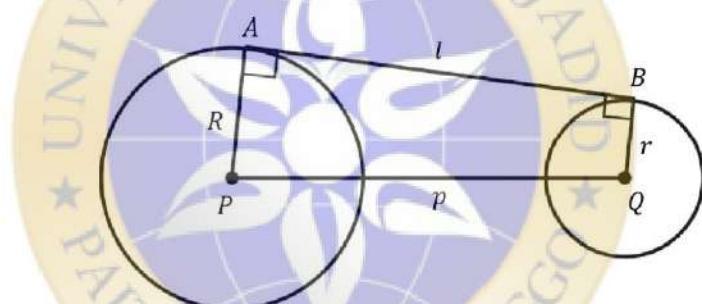
d = Panjang gari singgung persekutuan dalam

p = Jarak pusat lingkaran pertama dan kedua

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

4. Panjang garis persekutuan luar



$$l^2 = p^2 - (R - r)^2$$

Keterangan :

l = Panjang gari singgung persekutuan luar

p = Jarak pusat lingkaran pertama dan kedua

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

8. Menghitung panjang sabuk lilitan minimal

Jika kamu perhatikan, dua roda gigi sepeda biasa dianggap sebagai dua lingkaran dan rantai yang melilitnya sebagai garis singgung persekutuan luar. Perhatikan gambar berikut ini.

Rumus :

$$nd + \delta d$$



Lampiran-Lampiran

**INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP SPIRITAL
(LEMBAR OBSERVASI)**

A. Petunjuk Umum

1. Instrumen penilaian sikap spiritual ini berupa lembar observasi, teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan instrument yang sikap spiritual mengacu pada KI 1: menghargai dan menghayati ajaran agama.
2. Instrument ini diisi oleh guru yang mengajar peserta didik untuk menilai sikap spiritual.

B. Petunjuk Pengisian

Secara periodik, misalnya 1 atau 2 minggu sekali guru melakukan penilaian sikap spiritual Peserta didik. Caranya, guru memberi tanda cek (✓) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh Peserta didik, dengan criteria sebagai berikut.

- 4 = selalu, apabila Peserta didik selalu melakukan sesuai pernyataan,
3 = sering, apabila Peserta didik sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukannya,
2 = kadang-kadang, apabila Peserta didik kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukannya,
1 = tidak pernah, apabila Peserta didik tidak pernah melakukannya

C. Lembar Observasi

LEMBAR OBSERVASI

Nama :
 Kelas :
 Semester :
 Tahun Ajaran :
 Periode Pengamatan : Tanggal s.d.

No.	Aspek Pengamatan	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu yang baik				
2.	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Allah SWT.				
3.	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat				
4.	Merasakan keberadaan dan kebesaran Allah SWT				
5.	Melaksanakan ibadah keseharian baik yang wajib maupun yang dianjurkan agama				

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

1. Lembar Pengamatan sikap peserta didik

Penilaian sikap

No.	Nama	Sikap									
		Keterbukaan	Ketekunan belajar	Kerajinan	Tenggang rasa	Kedisiplinan	Kerja sama	Ramah dengan teman	Hormat kepada orang tua	Kejujuran	Menepati jani
1.											
2.											
3.											
4.											

5.									
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Catatan : Guru dapat menambah sikap yang ingin dikembangkan pada kolom berikutnya.

Skala penilaian sikap dibuat dengan rentang 1- 4.

- a. Sangat baik 4
- b. Baik 3
- c. Cukup baik 2
- d. Kurang baik 1

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

2. Penilaian Hasil Pembelajaran

a. Prosedur Penilaian

Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Dilihat pada buku paket siswa halaman 234

Jenis Soal	Jawaban Benar	Bobot	Skor Akhir = Jawaban Benar × Bobot
Pilihan Ganda			
Isian			
Uraian			
Jumlah (Nilai Proses/NP)			

Instrumen Penilaian

Soal Evaluasi (Buku Paket Siswa)

Perhitungan nilai akhir dalam skala 0 – 100, dengan pedoman sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

3. Penilaian Kompetensi Keterampilan

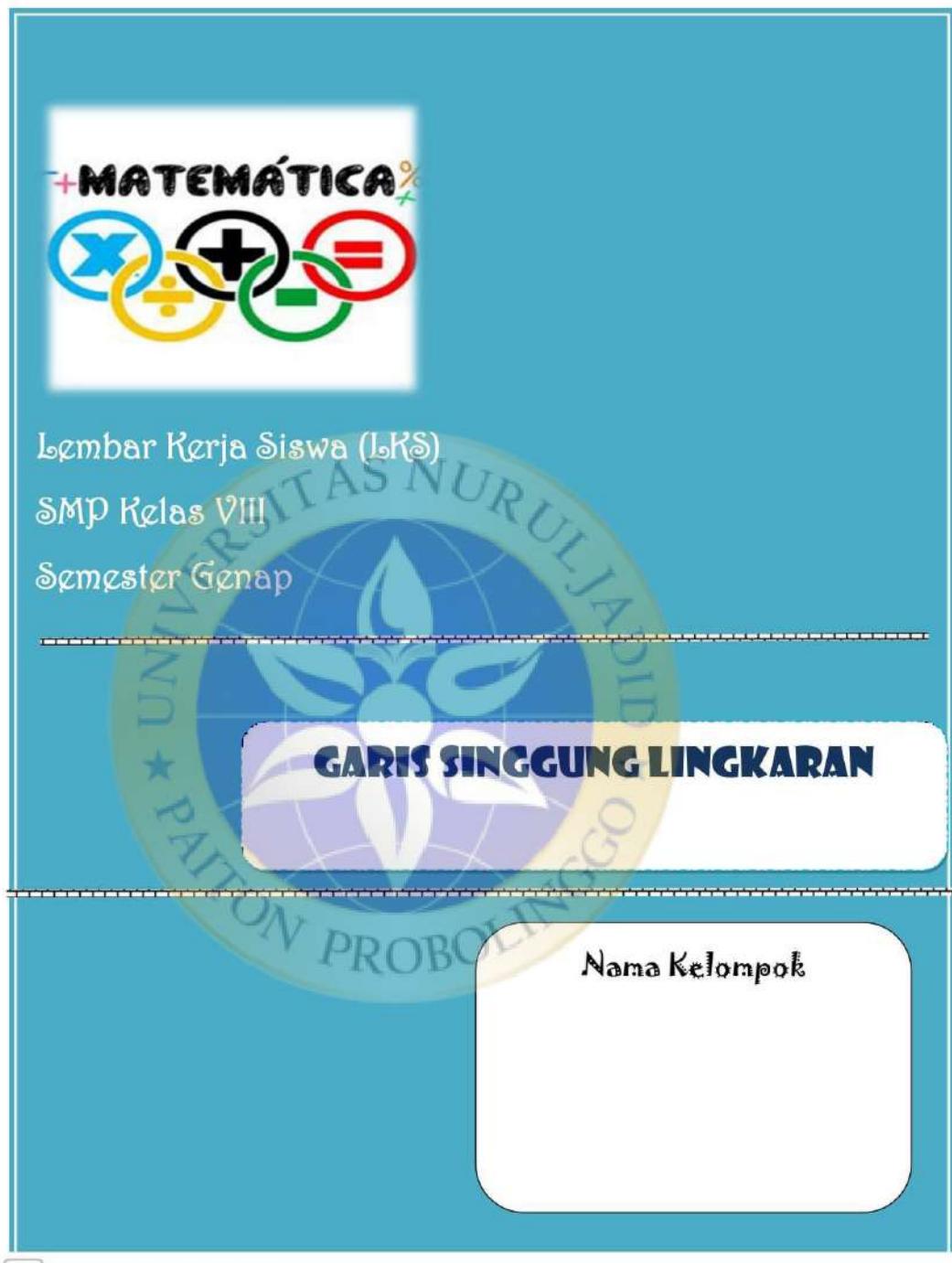
No.	Tahapan	Skor			
		1 (Kurang Baik)	2 (Cukup Baik)	3 (Baik)	4 (Sangat Baik)
1.	Persiapan				
2.	Pelaksanaan				
3.	Hasil				
Skor yang dicapai					
Jumlah skor					

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Penilaian:

- | | |
|-------------|---|
| Sangat Baik | : apabila memperoleh nilai 80 – 100 |
| Baik | : apabila memperoleh nilai 70 – 79 |
| Cukup | : apabila memperoleh nilai 60 – 69 |
| Kurang | : apabila memperoleh nilai kurang dari 60 |

4. Lembar Kerja Siswa (LKS)





Tujuan Pembelajaran !!!

- Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan *mind mapping* dengan model pembelajaran *discovery learning*, peserta didik diharapkan terlibat aktif, penuh tanggung jawab, disiplin, bersikap jujur, percaya diri, dan pantang menyerah selama kegiatan pembelajaran, serta dapat dengan tepat mengidentifikasi sifat-sifat garis singgung lingkaran, menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran serta menentukan panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran



Page 1

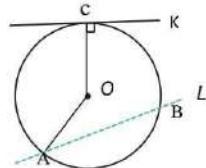
LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII

Dipindai dengan CamScanner

Pertemuan 1



Kegiatan 1



Perhatikan gambar diatas !

Garis L memotong lingkaran dititik A dan B , sedangkan garis k "memotong" lingkaran hanya pada satu titik, yaitu C . Garis k itulah yang disebut *garis singgung* pada lingkaran yang berpusat di O dan berjari-jari r . Titik C disebut *titik singgung*.



Page 2

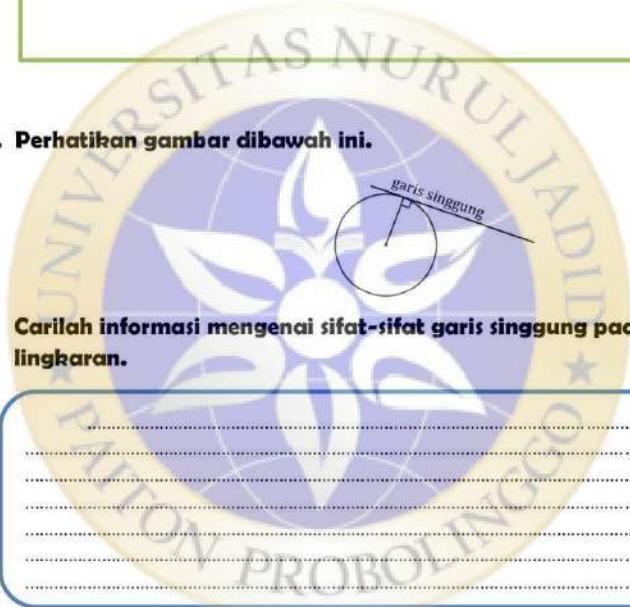
LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII



Dipindai dengan CamScanner

2. Dari apa yang sudah dikerjakan dapatkah kalian menuliskan pengertian dari garis singgung lingkaran ?

3. Perhatikan gambar dibawah ini.



Carilah informasi mengenai sifat-sifat garis singgung pada lingkaran.

.....
.....
.....
.....
.....

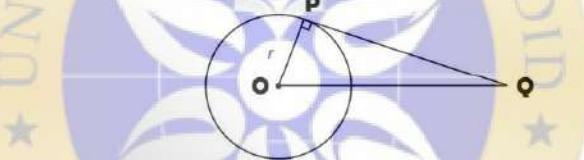
- 4. Setelah kalian dapat menyimpulkan sifat-sifat dari garis singgung lingkaran, buatlah kedalam bentuk *mind mapping* melalui langkah-langkah berikut :**
- Ambillah kertas HVS beserta spidol yang sudah dibagikan oleh guru**
 - Pastikan kertas HVS dalam posisi kertas panjang mendatar (*landscape*)**
 - Tulislah judul lalu buatlah gambar yang mendukung materi pada bagian tengah kertas HVS**
 - Buatlah cabang-cabang utama tentang materi yang sudah dipelajari**
 - Tuliskanlah setiap kata kunci pada cabang utama**
 - Tulislah sesuai kreatifitas masing-masing**

Kegiatan 2



Selesaikanlah permasalahan-permasalahan dibawah ini :

- 1. Perhatikan gambar dibawah ini :**



Jika diketahui jari-jari lingkaran $r = 5 \text{ cm}$ dan $OQ = 13 \text{ cm}$, tentukan

- Panjang garis singgung PQ**
- Luas $\triangle OPQ$**

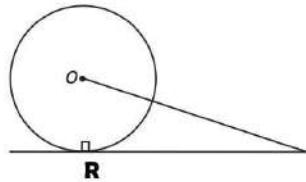
Page 4

LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII



Dipindai dengan CamScanner

2. Perhatikan Gambar Dibawah Ini

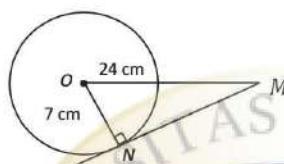


Panjang garis singgung RS adalah 8 cm, dan jari-jari lingkaran adalah 6 cm. Tentukan jarak titik pusat O ke titik S adalah.... ?

3.

Perhatikan gambar disamping

Hitunglan panjang garis NM ?



Page 5

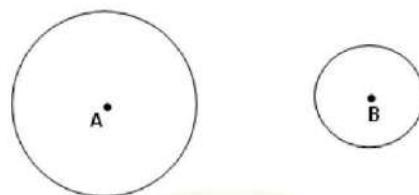
LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII

Pertemuan 2



Kegiatan 1

1. Pada gambar dibawah ini dapat dibuat garis singgung yang menyentuh kedua lingkaran dan gambarkan garis singgung tersebut !



❖ ada berapakah jumlah garis singgung ?

Jawab :

Garis yang telah kalian buat itu disebut garis singgung persekutuan dua lingkaran. Apa yang dapat kalian simpulkan tentang pengertian garis singgung persekutuan dua lingkaran ?

Tuliskan pendapat kalian dibawah ini :

Page 6

LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII

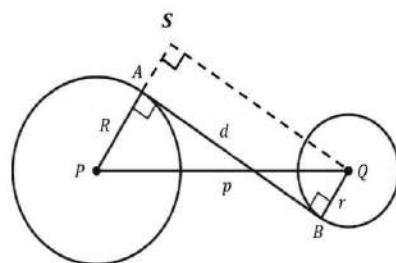
CS Dipindai dengan CamScanner

Kegiatan 2



Ayo menemukan cara untuk mencari panjang garis singgung persekutuan dalam.

Perhatikan gambar dibawah ini :



Dari gambar diatas diperoleh :

Jari-jari lingkaran besar (yang berpusat di P) $\rightarrow R$

Jari-jari lingkaran kecil (yang berpusat di Q) $\rightarrow r$

Panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $AB \rightarrow d$

Panjang garis yang menghubungkan dua pusat lingkaran adalah $PQ \rightarrow p$

Untuk mendapatkan rumus panjang garis singgung persekutuan dalam lingkaran isian berikut ini :

BA =

PA =

QB =

AB sejajar dengan

$\angle PAB = \angle PSQ = \dots ?$

Jarak PQ = p

Page 7

LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII



Dipindai dengan CamScanner

- Perhatikan segiempat ABQS
- $AB \parallel SQ, AS \parallel BQ$
- Besar ΔQSA siku – siku dititik
- Jadi, segi empat ABQS merupakan bangun.....
- Perhatikan ΔQSA akan diperoleh $R + r$
Karena ΔQSA siku – siku maka dapat digunakan teorema phytagorasuntuk mendapatkan QS

$$QS^2 = \dots^2 - \dots^2$$

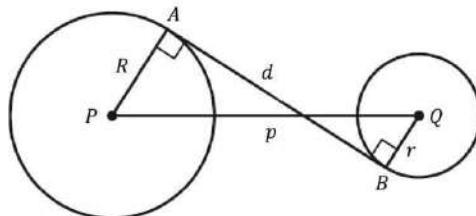
karena $QS = BA$ maka berlaku

$$\begin{aligned} BA^2 &= \dots^2 - \dots^2 \\ &= \dots^2 - (\dots + \dots)^2 \\ BA &= \sqrt{\dots^2 - (\dots + \dots)^2} \end{aligned}$$

Setelah kalian dapat menyimpulkan apa itu garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran , Buatlah kedalam bentuk **mind mapping** melalui langkah-langkah berikut :

- 1) Ambillah kertas HVS beserta spidol yang sudah kalian buat pada pertemuan 1
- 2) Lanjutkan pekerjaan pada pertemuan 1 dengan menambahkan materi pada pertemuan 2
- 3) Buatlah cabang-cabang utama tentang materi yang sudah dipelajari
- 4) Tuliskanlah setiap kata kunci pada cabang utama
- 5) Tuliskanlah sesuai kreatifitas masing-masing

Kegiatan 3



$$d = \sqrt{s^2 - (R + r)^2}$$

Ket :

d : panjang garis singgung persekutuan dalam

p : jarak pusat lingkaran pertama dan kedua

R : jari-jari lingkaran besar

r : jari-jari lingkaran kecil

Setelah menyelesaikan kegiatan 1, selanjutnya selesaikanlah masalah-masalah yang ada dibawah ini menggunakan rumus yang sudah ditemukan di kegiatan 1

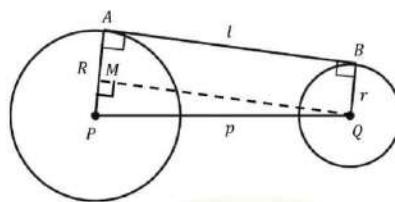
1. Diketahui AB adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran yang berpusat di P dan Q. Panjang AB = 10 cm, PQ = 19 cm, dan panjang jari-jari lingkaran P = 5 cm. Jika panjang jari-jari lingkaran P lebih dari panjang jari-jari lingkaran Q, maka panjang jari-jari lingkaran Q adalah ...
2. Diberikan dua lingkaran dengan jari-jari 5 cm dan 4 cm. Jika jarak antara kedua pusat lingkaran adalah 12 cm. Tentukanlah panjang garis singgung persekutuan dalam lingkaran...?
3. Diketahui dua lingkaran dengan jari-jari 7 cm dan 2 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut jika jarak antara kedua titik pusatnya adalah 15 cm.

Pertemuan 3



Kegiatan 1

Mari temukan cara untuk mencari panjang garis singgung lingkaran persekutuan luar !



Dari gambar diatas diperoleh :

Jari-jari lingkaran besar (yang berpusat di P) $\rightarrow R$

Jari-jari lingkaran kecil (yang berpusat di Q) $\rightarrow r$

Panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $AB \rightarrow l$

Panjang garis yang menghubungkan dua pusat lingkaran adalah $PQ \rightarrow p$

Untuk mendapatkan rumus panjang garis singgung persekutuan dalam lingkaran isian berikut ini :

BA =

PA =

QB =

- MQ sejajar dengan ...
- \angle

Jarak PQ = p

Page 10

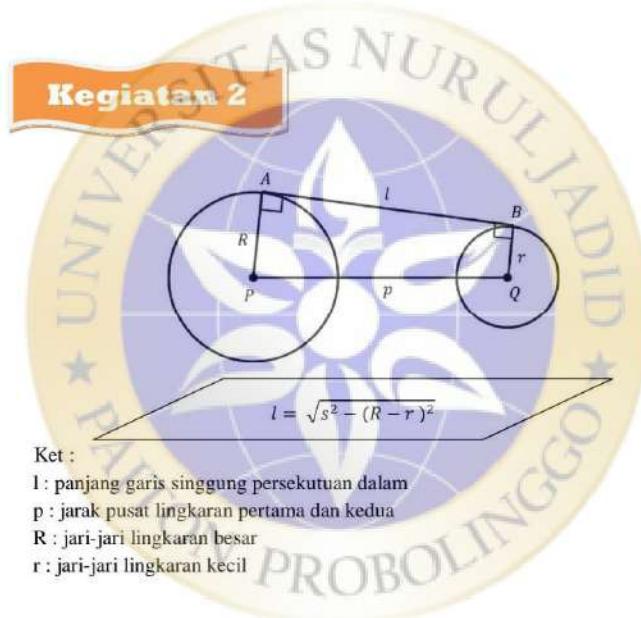
LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII



Dipindai dengan CamScanner

- Perhatikan segiempat MQBA
 - $MQ \parallel BA, AM \parallel BQ$
 - Besar ΔMAB siku – siku dititik
 - Jadi, segi empat MQBA merupakan bangun.....
 $MA = \dots$
 $AB = \dots$
 - Perhatikan ΔPMQ akan diperoleh
 Karena ΔPMQ siku – siku maka dapat digunakan teorema phytagorasuntuk mendapatkan MQ
- $$MQ^2 = \dots \dots^2 - \dots \dots^2$$
- karena $MQ = AB$ maka berlaku
- $$AB^2 = \dots \dots^2 - \dots \dots^2$$
- $$= \dots \dots^2 - (\dots \dots - \dots \dots)^2$$
- $$AB = \sqrt{\dots \dots^2 - (\dots \dots - \dots \dots)^2}$$

Kegiatan 2



Page 11

LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII

- Perhatikan segiempat MQBA
- $MQ \parallel BA, AM \parallel BQ$
- Besar ΔMAB siku – siku dititik
- Jadi, segi empat MQBA merupakan bangun.....
 $MA = \dots$
 $AB = \dots$

- Perhatikan ΔPMQ akan diperoleh
 Karena ΔPMQ siku – siku maka dapat digunakan teorema phytagorasuntuk mendapatkan MQ

$$MQ^2 = \dots \dots ^2 - \dots \dots ^2$$

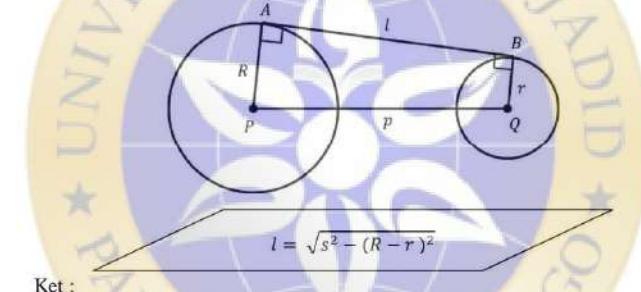
karena $MQ = AB$ maka berlaku

$$AB^2 = \dots \dots ^2 - \dots \dots ^2$$

$$= \dots \dots ^2 - (\dots \dots - \dots \dots)^2$$

$$AB = \sqrt{\dots \dots ^2 - (\dots \dots - \dots \dots)^2}$$

Kegiatan 2



Ket :

l : panjang garis singgung persekutuan dalam

p : jarak pusat lingkaran pertama dan kedua

R : jari-jari lingkaran besar

r : jari-jari lingkaran kecil

Page 11

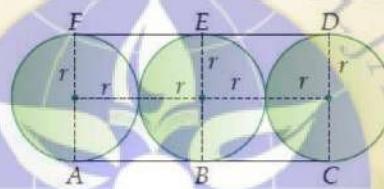
LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII

Setelah menyelesaikan kegiatan 1 pada pertemuan 3 , selanjutnya selesaikanlah masalah-masalah yang ada dibawah ini menggunakan rumus yang sudah ditemukan di kegiatan 1

1. Dua lingkaran kedua pusatnya berjarak 10 cm. Jika jari-jari lingkaran pertama 7 cm dan jari-jari lingkaran kedua 1 cm. Hitunglah panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran tersebut.
2. Diketahui dua lingkaran berjari-jari masing-masing 12 cm dan 5 cm, jarak titik pusat kedua lingkaran tersebut adalah....?
3. Diketahui dua lingkaran masing-masing mempunyai jari-jari 14 cm dan 2 cm, jika jarak antara kedua pusat lingkaran 20 cm, panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran tersebut adalah?

JAWABAN

Kegiatan 3



1. Perhatikan Gambar diatas !
2. Ada berapakah banyaknya garis singgung yang terjadi akibat lilitan sabuk ?
3. Dapatkah kalian menentukan panjang lilitan pada gambar diatas ?
4. Yang harus kalian pahami terlebih dahulu adalah cara mencari panjang lilitan
Cara mencari panjang lilitan adalah ;
 $Panjang\ lilitan = AB + BC + busur\ CD + DE + EF + busur\ FA$
Panjang AB adalah

Page 12

LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII

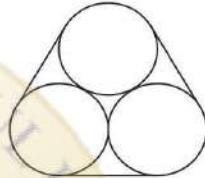
Jika kalian sudah dapat mencari panjang AB maka kalian akan bisa mencari BC,CD dan DE

Panjang lilitan = AB +BC+busur CD+DE+EF+busur FA

$$\begin{aligned} &=+.....+(1/2 \times \text{keliling lingkaran})+.....+.....+(1/2 \times \text{keliling lingkaran}) \\ &=+.....+\left(\frac{1}{2} \times \pi r\right)+.....+.....+\left(\frac{1}{2} \times \pi r\right) \\ &= d+d+(\pi r)+d+d+(\pi r) \\ &= 4d+ 2\pi r \\ &= 4d+ \pi d \end{aligned}$$

Selesaikanlah permasalahan-permasalahan berikut :

1. **Tiga buah kaleng susu yang terikat oleh seutas tali. Jika ketiga kaleng susu tersebut memiliki ukuran jari-jari yang sama yaitu 14 cm, hitunglah panjang tali pengikatnya .**
2. **Tentukan panjang lilitan minimal untuk mengibat lingkaran-lingkaran yang memiliki diameter 24 cm!**



Page 13

LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII

Dipindai dengan CamScanner

Mind Mapping !!!

Setelah kalian menyelesaikan pembelajaran maka buatlah rangkuman keseluruhan materi dari garis singgung lingkaran yang sudah dipelajari, buatlah kedalam bentuk *mind mapping* melalui langkah-langkah berikut :

- 1) Ambillah kertas HVS beserta spidol yang sudah dibagikan oleh GURU
- 2) Pastikan kertas HVS dalam posisi kertas panjang mendatar (*landscape*)
- 3) Tulislah judul lalu buatlah gambar yang mendukung materi pada bagian tengah kertas HVS
- 4) Buatlah cabang-cabang utama tentang materi yang sudah dipelajari
- 5) Tuliskanlah setiap kata kunci pada cabang utama
- 6) Tulislah sesuai kreatifitas masing-masing



Page 14

LKS Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII

Dipindai dengan CamScanner

9. Soal Tes

Soal Tes

Nama : ...

Kelas : ...

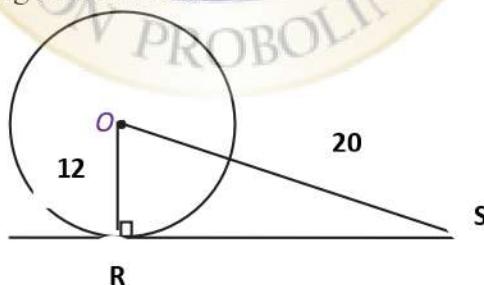
Hari/Tanggal : ...

Petunjuk mengerjakan soal

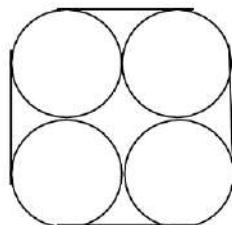
1. Sebelum mengerjakan berdoalah terlebih dahulu sesuai keyakinan masing-masing.
2. Tuliskan nama, kelas dan tanggal
3. Kerjakan soal yang diberikan secara sistematis dan jelas
4. Tuliskan jawaban anda menggunakan **Pensil**
5. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan

Jawablah soal dibawah ini dengan tepat

1. Sebutkanlah sifat-sifat garis singgung lingkaran
2. Pada gambar dibawah ini hitunglah panjang garis singgung dari suatu titik di luar lingkaran jika jarak titik tersebut ke pusat lingkaran adalah 20 cm dan jari-jari lingkaran 12 cm !

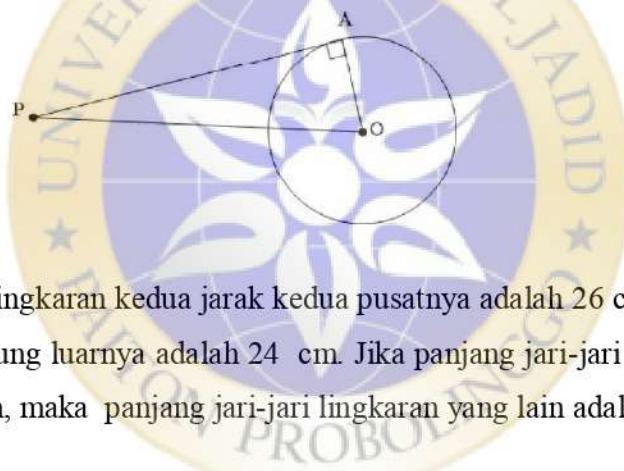


3. Dua lingkaran mempunyai jari-jari masing-masing 7 dan 2 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran adalah 13 cm, maka panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut adalah.. ?
4. Dua buah lingkaran masing-masing berjari-jari 10 cm dan 6 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran adalah 20 cm, maka panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah ... ?
5. Perhatikan gambar berikut :



Jika jari-jari 9 cm, maka hitunglah panjang lilitan minimal pada keempat lingkaran tersebut adalah... ?

6. Lingkaran R dan S masing-masing mempunyai jari-jari 4 cm dan 2 cm. Jarak antara titik R dan titik S adalah 10 cm.
 - a. Gambarlah kedua lingkaran tersebut dan sketsakan garis singgung persekutuan dalamnya beserta ukurannya.
 - b. Hitunglah panjang garis singgung persekutuan dalamnya.
7. Jika besar $\angle AOP = x + 34^\circ$ dan $\angle APO = 4x - 20^\circ$ maka nilai x adalah...



8. Dua lingkaran kedua jarak kedua pusatnya adalah 26 cm dan panjang garis singgung luarnya adalah 24 cm. Jika panjang jari-jari salah satu lingkaran 20 cm, maka panjang jari-jari lingkaran yang lain adalah...

LEMBAR JAWABAN SOAL POST TES DAN PENSKORAN

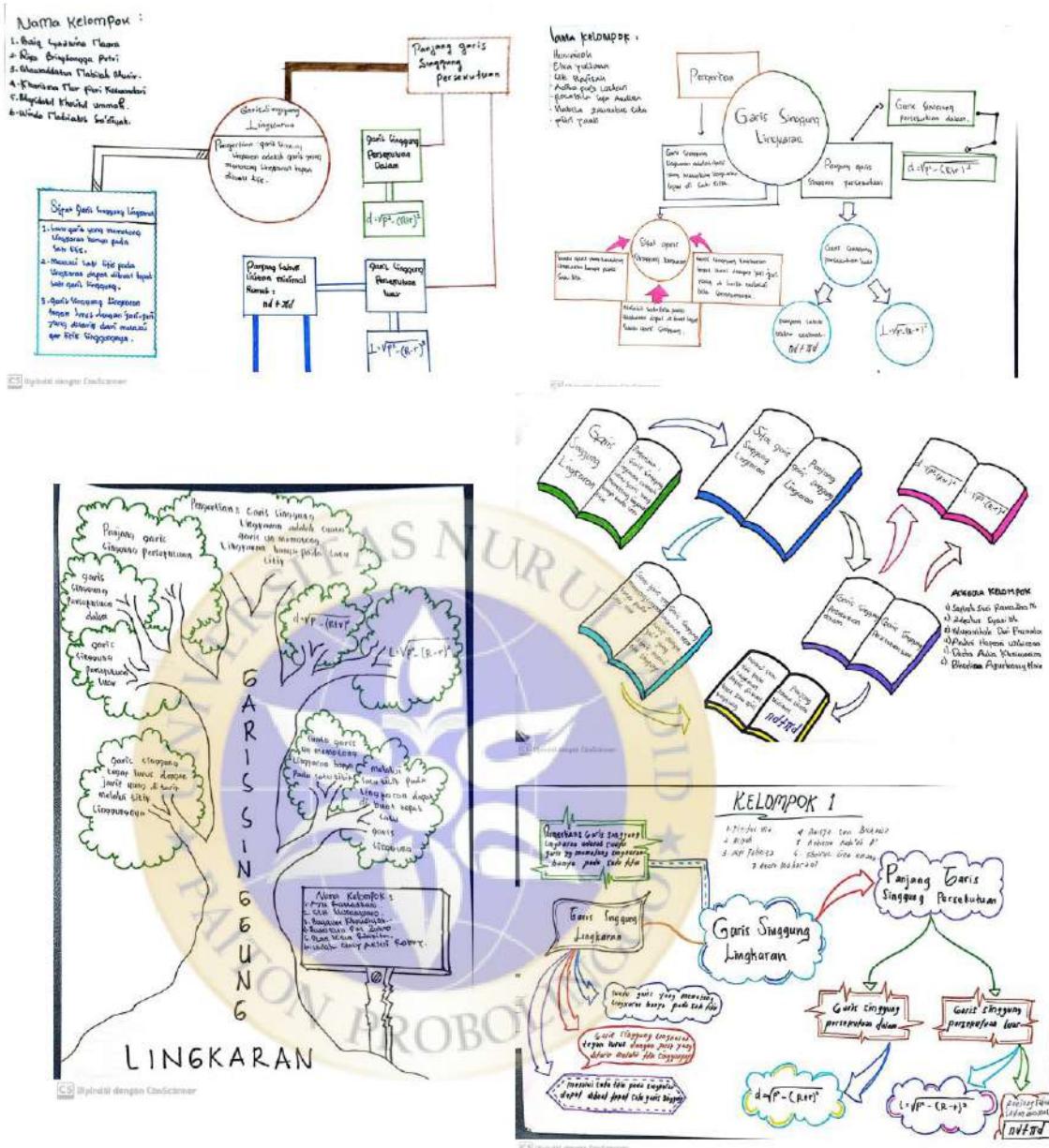
No	Jenis soal	Jawaban	skor
1	Sifat garis singgung lingkaran	1. Garis singgung suatu lingkaran adalah garis yang memotong lingkaran hanya pada satu titik. (5) 2. Garis singgung lingkaran tegak lurus dengan jari-jari yang ditarik melalui titik singgungnya.(5) 3. Melalui satu titik pada lingkaran, dapat dibuat tepat satu garis	15

		singgung. (5)	
2	Sifat garis singgung lingkaran	<p>Jawab :</p> <p>ΔORS adalah segitiga siku – siku</p> <p>Maka dengan menggunakan theorema phytagoras diperoleh :</p> $\begin{aligned} RS^2 &= OR^2 - OS^2 \dots\dots(2) \\ &= 20^2 - 12^2 \dots\dots(2) \\ &= 400 - 144 \dots\dots(2) \\ &= 256 \\ &= \sqrt{256} \dots\dots(2) \\ RS &= 16 \text{ cm} \dots\dots(2) \end{aligned}$	10
3	Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran	<p>Jawab :</p> <p>Diket : $R = 7$ $r = 2$ $p^2 = 13 \dots\dots(3)$</p> <p>Ditanya : panjang garis singgung luar ?</p> $\begin{aligned} l &= \sqrt{p^2 - (R - r)^2} \dots\dots(2) \\ l &= \sqrt{13^2 - (7 - 2)^2} \\ l &= \sqrt{169 - 25} \dots\dots(2) \\ l &= \sqrt{144} \dots\dots(1) \\ l &= 12 \text{ cm} \dots\dots(2) \end{aligned}$	10

4	Menentukan panjang Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	<p>Jawab :</p> <p>Diket : $R = 10$ $r = 6$ $p^2 = 20 \dots\dots(3)$</p> <p>Ditanya : panjang garis singgung persekutuan dalam ?</p> $d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2} \dots\dots(2)$ $d = \sqrt{20^2 - (10 + 6)^2}$ $d = \sqrt{400 - 16^2} \dots\dots(2)$ $d = \sqrt{400 - 256} \dots\dots(1)$ $d = \sqrt{144}$ $d = 12 \text{ cm} \dots\dots(2)$	10
5	Panjang sabuk lilitan minimal	<p>Jawab:</p> <p>Diket : Jari jari = 9 cm....(2) Banyaknya garis singgung = 4....(2) Diameter = $2r = 2 \times 9 = 18 \dots\dots(2)$</p> $\boxed{nd + \delta d}$ $= nd + \pi d \dots\dots(2)$ $= 4 \times 18 + 3,14 \times 18 = 72 + 56,52 \dots\dots(5)$ $= 128,52 \text{ cm} \dots\dots(2)$ <p>Jadi, panjang lilitan minimalnya adalah 128,52 cm.</p>	15
6	Menentukan panjang Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	<p>Jawab :</p> <p>a. Menyesuaikan dengan jawaban siswa (5)</p> <p>b. Diket : $R = 4$ $r = 2$ $p^2 = 10 \dots\dots(3)$</p> <p>Ditanya : panjang garis singgung</p>	15

		<p>persekutuan dalam ?</p> $d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2} \dots\dots(2)$ $d = \sqrt{10^2 - (4 + 2)^2}$ $d = \sqrt{100 - 6^2} \dots\dots(2)$ $d = \sqrt{100 - 36} \dots\dots(1)$ $d = \sqrt{64}$ $d = 8 \text{ cm} \dots\dots(2)$	
7	Sifat garis singgung lingkaran	<p>Jawab :</p> <p>Diket : $\angle AOP + \angle APO = 90^\circ \dots\dots(2)$</p> <p>Ditanya : nilai x ?</p> $x + 35^\circ + 4x - 20^\circ = 90^\circ \dots\dots(2)$ $5x + 15^\circ = 90^\circ \dots\dots(2)$ $5x = 90^\circ - 15^\circ \dots\dots(2)$ $x = \frac{75}{5}$ $x = 15 \dots\dots(2)$	10
8	Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran	<p>Diket :</p> $s^2 : 24$ $l^2 : 10$ $R = 5 \dots\dots(3)$ <p>Ditanya : r ?</p> <p>Perhatikan bentuk lain dari rumus garis singgung lingkaran :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $R - r = \sqrt{p^2 - l^2}$ </div> $R - r = \sqrt{p^2 - l^2} \dots\dots(2)$ $20 - r = \sqrt{26^2 - 24^2} \dots\dots(2)$ $20 - r = \sqrt{676 - 576} \dots\dots(2)$ $20 - r = \sqrt{100} \dots\dots(2)$ $20 - r = 10 \dots\dots(2)$ $r = 10 \dots\dots(2)$	15

6. Hasil *Mind Mapping* Siswa



7. Dokumentasi Penelitian



RIWAYAT HIDUP



JANNATUL HASANAH dilahirkan di Desa Sumber Kerang, Kecamatan Gending, Kabupaten Probolinggo pada tanggal 17 juli 2000, Putri pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Misdianto dan Ibu Fudhila. Alamat Penulis Karnen Wetan RT 002 RW 004 Kecamatan Gending Kabupaten Probolinggo Provinsi Jawa Timur.

Adapun riwayat pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis, yaitu Taman Kanak-Kanak (TK) Tarbiyatul Islam, pendidikan dasarnya ditempuh di MI Tarbiyatul Islam, Kecamatan Gending, Kabupaten Probolinggo, tamat sekolah dasar pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikannya di MTs Tarbiyatul Islam di gending lulus pada tahun 2015, kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Nurul Jadid pada tahun 2015 sampai dengan 2018.

Pendidikan berikutnya ditempuh di Universitas Nurul Jadid (UNUJA) Paiton Probolinggo di tahun 2018, tamat tahun 2022 dengan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd), di Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sosial Dan Humaniora. Organisasi yang pernah digeluti, OSIM Di Madrasah Diniyah Wilayah Fathimatuzzahro' tahun 2016-2018, menjadi anggota SOSCOM (Sosial Community) di SMA Nurul Jadid pada tahun 2016, menjadi pengurus Asrama Robi'ah Al-adawiyah pada tahun 2016-2018, menjadi wali asuh di daerah Sayyidah Shofiyah Wilayah Az-zainiyah pada tahun 2020 dan menjadi pengurus asrama sp3 sejak 2019-sekarang, dan menjadi pengurus tugas di wilayah Az-

zainiyah 2020-2021. Dan sekarang masih menjadi santri aktif di Pondok Pesantren Nurul Jadid Paiton Probolinggo, tempat penulis menimba dan mengurungi samudera ilmu untuk menghindari jaman jahiliyah.

