



**PENGEMBANGAN LINTASAN BELAJAR
POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN
DI SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIKA
REALISTIK**

SKRIPSI

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan

OLEH:
BAKTI ABDULLAH
NIM. 14 202 00037

PROGRAM STUDI TADRIS/ PENDIDIKAN MATEMATIKA

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN**

2019



PENGEMBANGAN LINTASAN BELAJAR
POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN
DI SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIKA
REALISTIK

SKRIPSI

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

BAKTI ABDULLAH
NIM. 14 202 00037



PROGRAM STUDI TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN**

2019



PENGEMBANGAN LINTASAN BELAJAR
POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN
DI SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIKA
REALISTIK

SKRIPSI

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

BAKTI ABDULLAH
NIM. 14 202 00037

PROGRAM STUDI TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

PEMBIMBING I

Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd
NIP. 19800413200604 1 002

PEMBIMBING II

Nur Fauzlah Siregar, M.Pd
NIP. 19840811 201503 2 004

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN
2019

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal : Skripsi
A.n. Bakti Abdullah
Lampiran : 7 (Tujuh) Exemplar

Padangsidimpuan, Desember 2018
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Padangsidimpuan
di-
Padangsidimpuan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi a.n. **BAKTI ABDULLAH** yang berjudul: **"Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik"**, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam bidang Ilmu Program Studi Tadris/Pendidikan Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidimpuan.

Seiring dengan hal di atas, maka, saudara tersebut dapat menjalani sidang munaqosyah untuk mempertanggungjawabkan skripsi ini.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

PEMBIMBING I



Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd
NIP. 19800413200604 1 002

PEMBIMBING II



Nur Fauziah Siregar, M.Pd
NIP. 19840811 201503 2 004

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BAKTI ABDULLAH

NIM : 14 202 00037

Fakultas/Jurusan : TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN/TMM-2

JudulSkripsi : **Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik**

Menyatakan menyusun skripsi sendiri tanpa meminta bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan kode etik mahasiswa pasal 14 ayat 2.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam pasal 19 ayat 4 tentang kode etik mahasiswa yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidempuan, 05 Desember 2018

Saya yang menyatakan,


METERAI
TEMPEL
Rp 72AEF333 72 00
6000
ENAM RIBU RUPIAH
BAKTI ABDULLAH
NIM. 14 202 00037

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BAKTI ABDULLAH
NIM : 14 202 00037
Jurusan : TMM-2
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **"Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik"** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

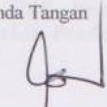
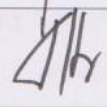
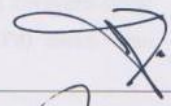

Dibuat di : Padangsidempuan
Pada tanggal : 28 Desember 2018
Yang menyatakan



~~BAKTI ABDULLAH~~
~~NIM. 14 202 00037~~

**DEWAN PENGUJI
UJIAN MUNAQOSYAH SKRIPSI**

Nama : Bakti Abdullah
NIM : 14 202 00037
Judul skripsi : Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan
Garis Singgung Lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan
dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik

No	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd</u> (Ketua/Penguji Bidang Metodologi)	
2.	<u>Drs. H. Abdul Sattar Daulay, M.Ag</u> (Sekretaris/Penguji Bidang Umum)	
3.	<u>Dra. Asnah, M.A</u> (Anggota/Penguji Bidang Isi Dan Bahasa)	
4.	<u>Suparni, S.Si, M.Pd</u> (Anggota/Penguji Bidang Matematika)	

Pelaksanaan Sidang Munaqosyah
Di : Padangsidempuan
Tanggal : 28 Januari 2019
Pukul : 14.00 WIB s/d 17.00 WIB
Hasil/Nilai : 80,75 (A)
Predikat : Cumlaude



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERIPADANGSIDIMPUN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jl.H. Tengku Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang, Padangsidimpuan
Tel.(0634) 22080 Fax.(0634) 24022 KodePos 22733

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan
Garis Singgung Lingkaran di SMP Negeri 5
Padangsidimpuan dengan Menggunakan Pendekatan
Matematika Realistik
Nama : Bakti Abdullah
NIM : 14 202 00037
Fakultas/Prodi : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan/ TMM-2

Telah diterima untuk memenuhi salah satu tugas dan syarat-syarat
dalam memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan (S.Pd)** dalam Ilmu
Tadris/Pendidikan Matematika

Padangsidimpuan, 28 Januari 2019
Dekan,



[Signature]
Dr. Lelya Hilda, M.Si
NIP. 19720920 200003 2 002

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunianya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan, serta shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada nabi Muhammad SAW yang selalu kita harapkan syafa'atnya di hari akhir kelak.

Skripsi yang berjudul: **“Pengembangan lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran dengan menggunakan pendekatan matematika realistik di SMP Negeri 5 Padangsidempuan”**, ini disusun untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di IAIN Padangsidempuan.

Dalam menulis skripsi ini peneliti banyak menemui hambatan dan kendala-kendala yang dihadapi karena kurangnya ilmu pengetahuan yang ada pada diri pribadi peneliti. Namun berkat kerja keras serta bimbingan dan arahan pembimbing dan bantuan semua pihak akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Dengan selesainya penulis skripsi ini peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd. sebagai pembimbing I
2. Ibu Nurfauziah Siregar, M.Pd sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Ibu Dr. Lelya Hilda, M.Si Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.
4. Bapak Suparni, S.Si M.Pd ketua Program Studi Tadris/Pendidikan Matematika.
5. Bapak Drs. Sahadir Nasutiaon, M.Pd selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan kepada peneliti semasa perkuliahan.
6. Bapak Prof. Dr. H. Ibrahim Siregar, MCL., Rektor Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan, serta para Wakil dan para Bapak atau Ibu dosen dan seluruh civitas akademika Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan.

7. Bapak Kepala Unit Perpustakaan dan seluruh Pegawai Perpustakaan IAIN Padangsidempuan yang telah membantu penulis dalam hal memfasilitasi buku-buku yang ada kaitannya dengan penelitian ini.
8. Teristimewa kepada Ibunda Aida Fitri dan Ayahanda Isnul Harkani yang selalu mengasuh, membimbing, dan mendidik peneliti semenjak kecil sampai sekarang, beliau merupakan motivator peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Abang dan adik tercinta (Yusri Harkani, Ismul Adam, Lilian Iskandar, H.D.Haris dan Abdurrahman Abdillah), serta seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan memotivasi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Tukar Efendi Siregar, Sizwandi Hasibuan, Togu Martua Daulay, Ahmad Rivai Siagian, Nuranisah Hasibuan dan Fahrizal Harahap selaku Sahabat Adek Kandung peneliti yang selalu memberikan semangat, dukungan dan do'a sehingga selesainya skripsi ini.
11. Seluruh sahabat-sahabat peneliti yang di IAIN Padangsidempuan yang telah memberikan masukan serta dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini khususnya TMM-2.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kepada semua pihak yang memberikan bantuan kepada peneliti selama dalam perkuliahan. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kelemahan dan kekurangan yang diakibatkan dalam keterbatasan peneliti dalam berbagai hal. Untuk itu peneliti mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang budiman untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga bermanfaat bagi kita dan mendapat ridho dari-Nya.

Padangsimpuan, Agustus 2018
Peneliti,

BAKTI ABDULLAH
Nim. 14 202 00037

ABSTRAK

Nama : Bakti Abdullah
NIM : 14 202 00037
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Matematika
Judul Skripsi : Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Negeri 5 Padangsidempuan

Latar belakang penelitian ini adalah siswa kurang paham terhadap konsep garis singgung lingkaran, guru belum memberikan aktivitas yang mendukung siswa dalam memahami konsep garis singgung lingkaran. Selain itu, buku yang dipakai menggunakan bahasa yang abstrak dan jarang dikaitkan dengan kehidupan nyata siswa. Sehingga perlu dilakukan pengembangan cara belajar dengan memanfaatkan aktivitas yang berkaitan dengan kehidupan nyata siswa, walaupun pada dasarnya siswa sudah paham tapi masih ada kemungkinan dimaksimalkan.

Tujuan penelitian adalah 1) Mengetahui validitas lintasan belajar menggunakan pendekatan matematika realistik pokok bahasan garis singgung lingkaran. 2) Mengetahui praktikalitas lintasan belajar menggunakan pendekatan matematika realistik pokok bahasan garis singgung lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

Penelitian ini merupakan penelitian jenis *Design Research* dengan tipe *validation study* yang bertujuan mengembangkan *local instruction theory* (LIT) dengan kerja sama antara peneliti, para ahli dan tenaga pendidik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar validasi, angket serta wawancara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lintasan belajar melalui pendekatan matematika realistik dikatakan valid dan praktis. 1) Kevalidan lintasan belajar ditunjukkan dengan rata-rata nilai 75% dari analisis 4 validator, 2 validator berasal dari dosen tadris matematika IAIN Padangsidempuan dan 2 validator lainnya berasal dari guru matematika SMP Negeri 5 Padangsidempuan. 2) Kepraktisan lintasan belajar ditunjukkan dengan nilai 79% dari angket respon siswa dan hasil wawancara dengan siswa dengan kriteria rata-rata baik/praktis, terlaksananya seluruh komponen pendekatan matematika realistik pada proses pembelajaran dan tertariknya siswa dalam mempelajari materi garis singgung lingkaran

Kata kunci: Lintasan Belajar, Pendekatan Matematika Realistik, Garis singgung lingkaran.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI	
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	
BERITA ACARA UJIAN MUNAQSAH	
HALAMAN PENGESAHAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU	
KEGURUAN	
ABSTRAK.....	
KATA PENGANTAR.....	
DAFTAR ISI.....	
DAFTAR TABEL.....	
DAFTAR GAMBAR.....	
DAFTAR LAMPIRAN.....	
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	9
C. Rumusan Masalah.....	11
D. Tujuan Pengembangan.....	12
E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	12
F. Manfaat Penelitian	
1. Secara Teoritis.....	13
2. Secara Praktis.....	13
G. Defenisi Istilah.....	14
H. Sistematika Pembahasan.....	16
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Kajian Pengembangan	
1. Penelitian Desain Didaktis.....	17
2. Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan	
Pendekatan Matematika Realistik.....	20
3. Lintasan Belajar.....	22
4. Hasil Belajar.....	29
5. Garis Singgung Lingkaran.....	33
B. Penelitian Terdahulu.....	37
BAB III METODE PENGEMBANGAN	
A. Jenis dan Model Pengembangan.....	40

B.	Prosedur Pengembangan	44
C.	Ujicoba Produk	46
D.	Lokasi dan waktu penelitian	47
E.	Subjek Uji Coba	47
F.	Instrument Pengumpulan Data.....	47
G.	Teknik Analisis Data	49

BAB IV HASIL PENGEMBANGAN

A.	Hasil Penelitian	52
B.	Pembahasan	70
C.	Keterbatasan Penelitian	74

BAB V PENUTUP

A.	Kesimpulan	76
B.	Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tahapan <i>Realistic Mathematic Education</i>	26
Tabel 3.1 <i>Time Scedule</i>	47
Tabel 3.2 Kisi-kisi wawancara	48
Tabel 3.3 Kisi-kisi angket.....	50
Tabel 3.4 Instrumen Pengumpulan Data	50
Tabel 3.5 Kategori Validitas Lembar Validasi	51
Tabel 3.6 Kategori Praktikalitas Lintasan Belajar	52
Tabel 4.1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran Matematika.....	53
Tabel 4.2 Hasil Validasi <i>Learning Trajectory</i>	57
Tabel 4.3 Saran Validator dan Revisi <i>Learning Trajectory</i>	57
Tabel 4.4 Hasil Angket Respon Siswa	67
Tabel 4.5 <i>Analysis Retrospectif</i>	69

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Pertanyaan dan Jawaban Siswa pada Soal Nomor 1	4
Gambar 1.2 Pertanyaan dan Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3 dan 4	4
Gambar 1.3 Pertanyaan dan Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5.....	6
Gambar 2.1 Garis Singgung pada suatu Lingkaran	34
Gambar 2.2 Sudut yang Terbentuk dari Garis Singgung Lingkaran	34
Gambar 2.3 Garis Singgung pada Titik A di Luar Lingkaran	35
Gambar 2.4 Garis Singgung Persekutuan dalam Dua Lingkaran	35
Gambar 2.5 Garis Singgung Persekutuan luar Dua Lingkaran.....	36
Gambar 3.1 Diagram alur <i>Design Research</i>	44
Gambar 4.1 <i>Learning Trajectory</i> untuk materi.....	55
Gambar 4.2 Jawaban Siswa dalam Mengurutkan Gambar.....	60
Gambar 4.3 Proses Belajar Aktivitas 1	62
Gambar 4.4 Proses Belajar dan Variasi Jawaban	62
Gambar 4.5 Beberapa Gambar dan Media yang Diberikan	64
Gambar 4.6 Variasi Jawaban Siswa	64
Gambar 4.7 Jawaban Siswa dalam Melukis Garis Singgung Lingkaran	66
Gambar 4.8 Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Hipotecal Learning Tajectory*
- Lampiran 2 Desain *Learning Tajectory*
- Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- Lampiran 4 Lembar Validasi Ahli Materi
- Lampiran 5 Lembar Validasi RPP
- Lampiran 6 Perhitungan validasi ahli materi
- Lampiran 7 Perhitungan validasi RPP
- Lampiran 8 Pedoman wawancara
- Lampiran 9 Lembar angket respon siswa
- Lampiran 10 Perhitungan hasil angket
- Lampiran 11 Hasil tes awal penelitian
- Lampiran 12 Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas sumber daya manusia. Sumber daya manusia yang terdidik dimaksud mampu menghadapi tantangan globalisasi. Pendidikan juga merupakan salah satu upaya pembentukan kepribadian dan pengetahuan manusia menjadi lebih baik, yang berkualitas dan mampu berkompetensi dalam perkembangan IPTEK. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan melaksanakan pendidikan yang sebaik-baiknya. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan yang tercantum dalam UU No 20 Tahun 2003 yaitu “Pendidikan nasional bertujuan mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis, serta bertanggung jawab.”¹

Proses belajar mengajar merupakan bagian khusus dari kegiatan pendidikan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Faktor-faktor utama yang mendukung proses pembelajaran itu adalah guru, siswa dan kurikulum. Guru merupakan pendidik yang memberikan ilmu kepada siswa. Siswa adalah seseorang yang mendapatkan ilmu pengetahuan dari seorang guru atau pendidik. Sedangkan kurikulum adalah seperangkat rencana yang dicapai oleh siswa di dalam belajar

¹Soekarjo Ukim Komaruddin, *Landasan Pendidikan Konsep dan Aplikasinya* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2010), hlm. 14.

untuk mencapai tujuan pendidikan. Dalam proses belajar mengajar, guru harus memiliki strategi agar siswa belajar efektif dan efisien pada tujuan yang diharapkan. Siswa juga harus giat dan memiliki semangat tinggi dalam belajar. Selanjutnya, kurikulum juga harus disesuaikan dengan kondisi siswa.

Belajar merupakan proses mental yang terjadi dalam diri seseorang, sehingga menyebabkan munculnya perubahan perilaku.² Sekarang yang menjadi permasalahan adalah bagaimana jika siswa yang mengikuti pembelajaran tidak memiliki perubahan perilaku dan jika ada perubahan perilaku yang terjadi bukanlah sesuai dengan perilaku yang diharapkan. Masalah ini menjadi tantangan tersendiri bagi para guru, khususnya guru Matematika.

Pembelajaran matematika merupakan suatu bagian dari sistem pendidikan nasional yang memberikan kontribusi penting dalam pembentukan karakter siswa. Nilai-nilai karakter yang terkandung dalam matematika memiliki ciri-ciri yaitu: memiliki objek kajian abstrak, bertumpu pada kesepakatan, berpola berpikir deduktif, memiliki simbol yang kosong dari arti, dan memperhatikan semesta pembicaraan.³

Objek kajian matematika yang bersifat abstrak sering dianggap sebagai kesulitan dalam memahami pelajaran matematika. Hal ini menyebabkan guru matematika dalam mengembangkan bahan ajar seharusnya mengandalkan aspek-

² Ade Hendra, *Desain Didaktis Bahan Ajar Problem Solving pada Konsep Luas Daerah Lingkaran* (Bandung: Perpustakaan UPI, 2010), hlm. 2.

³Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandung: UPI, 2003), hlm. 18.

aspek yang lebih nyata atau reliстик. Guru seringkali hanya mengungkapkan rumus-rumus dan dalil-dalil matematika yang ada pada buku paket kemudian menyuruh siswa menyelesaikan soal-soal latihan. Guru jarang memodifikasi bahan ajar yang disampaikan sesuai dengan kondisi siswa, sementara bahan ajar tersebut masih disajikan secara bagian-bagian.

Bagian-bagian materi pada buku paket memiliki kaitan yang saling berhubungan antara suatu materi dengan materi lainnya sehingga pemahaman siswa harus dibangun secara utuh, seperti materi Garis Singgung Lingkaran. Jika mengacu pada kurikulum matematika di tingkat SMP, Garis Singgung Lingkaran merupakan lanjutan dari pokok bahasan segitiga, teorema Pythagoras dan lingkaran. Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.⁴

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan peneliti dengan memberikan tes kepada 21 siswa di kelas IX SMP Negeri 5 Padangsidempuan memperoleh rata-rata nilai yang kurang, dimana dari 21 siswa tersebut, hanya 1 orang siswa yang memperoleh nilai ≥ 70 sementara 20 orang siswa lainnya memperoleh nilai < 70 .⁵ Adapun beberapa masalah yang dialami siswa dalam menjawab soal pada materi garis singgung lingkaran adalah sebagai berikut:

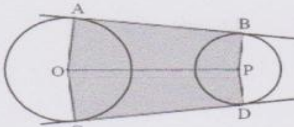
1. Siswa kurang memahami konsep materi garis singgung lingkaran.

⁴ Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, *Matematika: Konsep dan Aplikasinya untuk kelas VII SMP/MTS* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008), hlm. 171.

⁵ Hasil tes studi pendahuluan oleh Bakti Abdullah, soal tes materi garis singgung lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan (Padangsidempuan: 30 September 2017, pada pukul 09.10 WIB)

Soal tes penelitian awal di SMP Negeri 5 Padangsidempuan

1. Perhatikan gambar di bawah ini. Panjang jari-jari lingkaran yang berpusat di O adalah 9 cm dan panjang jari-jari lingkaran yang berpusat di P adalah 4 cm. Jika panjang garis singgung persekutuan luarnya 12 cm, tentukan jarak kedua pusat lingkaran;



Diketahui


1. $OA = 9 \text{ cm}$ ✓
 $PB = 4 \text{ cm}$ ✓
 garis persekutuan luar = 12 cm ✓
 jawab :

$12 + x = 9 + 4$
 $12 + x = 13$
 $x = 1 \text{ cm}$


Gambar 1.1 Pertanyaan dan jawaban siswa pada soal nomor 1

Pada gambar 1.1, siswa menjawab dengan menggunakan konsep yang kurang tepat. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa yang menganggap jarak kedua lingkaran sebagai sebuah variabel x yang dijumlahkan dengan garis persekutuan luar lingkaran menghasilkan nilai jari-jari di titik O dan jari-jari di titik P.

3. Gambar di atas adalah penampang tiga buah pipa air yang berbentuk tabung dengan diameter 14 cm. Berapakah panjang tali minimal untuk mengikat tiga buah pipa dengan susunan tersebut?



4. Lima buah pipa air disusun seperti pada gambar di atas. Hitunglah panjang tali yang digunakan untuk melilitkan pipa-pipa tersebut jika jari-jari pipa 3 cm.



3. $14 + 14 + 14 = 46 \text{ cm}$

4. $3 + 3 + 3 + 3 = 15 \text{ cm}$

Gambar 1.2 Pertanyaan dan jawaban siswa pada soal nomor 3 dan 4

Pada gambar 1.2, sama halnya dengan soal nomor 1, siswa menjawab soal nomor 3 dan 4 dengan menjumlahkan nilai panjang jari-jari lingkaran sebanyak jumlah lingkaran pada soal yang diberikan. Jawaban yang

diharapkan dari soal nomor 3 adalah panjang tali minimal untuk mengikat 3

$$\text{pipa} = \pi d + (2 (14 \times 2))$$

$$= \frac{22}{7} \times 14 + 56$$

$$= 44 + 56$$

$$= 100 \text{ cm}$$

Konsep yang digunakan adalah menjumlahkan keliling lingkaran dengan dua kali panjang diameter dikalikan dengan jumlah lingkaran pada soal dikurang satu. dengan nilai $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14. Selanjutnya jawaban yang diharapkan dari soal nomor 4 dengan menggunakan konsep yang serupa dengan soal nomor 3 adalah:

$$\text{Panjang tali minimal untuk mengikat 5 pipa} = \pi d + (2 (6 \times 4))$$

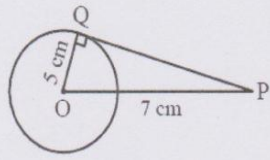
$$= 3,14 \times 6 + 48$$

$$= 18,84 + 48$$

$$= 66,84 \text{ cm}$$

2. Siswa kurang teliti dalam mengubah nilai bentuk akar ke bentuk bilangan desimal.

5. Berdasarkan keterangan pada gambar berikut, hitunglah panjang setiap garis singgung lingkarannya.



5. $PQ = \sqrt{5^2 + 7^2}$
 $= \sqrt{25 + 49}$
 $= \sqrt{74}$
 $= \text{atau } 8,5 \text{ cm}$

Gambar1.3 pertanyaan dan jawaban siswa pada soal nomor 5

Pada gambar ini, siswa telah menjawab dengan konsep yang benar namun kurang teliti dalam perhitungan akhir, siswa menuliskan jawaban 8,5 cm seharusnya 8,6 cm.

Dari ketiga gambar di atas diperoleh tingkat pemahaman siswa yang kurang baik terhadap suatu materi garis singgung lingkaran. Kondisi ini bukanlah kesalahan dipihak siswa semata yang mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran atau bukan pula kesalahan guru dalam mentransfer ilmunya, namun sejauh manakah penyajian bahan ajar dapat memberikan pengalaman pada siswa.

Buku paket matematika sebagai sarana alternatif untuk menyampaikan materi/bahan ajar, namun apakah buku paket matematika sudah memfasilitasi dan memberikan pengalaman tersebut kepada siswa? Buku paket matematika yang digunakan diindikasikan belum optimal menyajikan materi/bahan ajar sebagaimana yang diharapkan sesuai dengan kondisi siswa.

Beberapa buku paket matematika yang dipakai sebagai bahan ajar di tingkat SMP kelas VIII adalah buku karangan Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, menyajikan sifat-sifat garis singgung dibuat dalam gambar yang kompleks,

seharusnya dibuat gambar demi gambar sehingga siswa lebih mudah mengenali sifat tersebut. Bahasa yang digunakan pada buku susah dipahami siswa untuk dikaitkan ke dalam kehidupan sehari-harinya. Buku karangan Atik Wintarti, dkk, memberikan contoh-contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, materi yang disajikan mudah dimengerti oleh siswa, namun tingkat kesukaran soal-soal tergolong sulit dikerjakan siswa. Pada buku karangan Endah Budi Rahaju, dkk, menggunakan bahasa pemahaman sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa, namun terdapat soal-soal latihan yang menggabungkan antara materi lingkaran, segitiga, sudut, dan sifat kekongruenan padahal pada contoh yang ada tidak banyak dijelaskan bagaimana hubungan antara garis singgung dengan pembahasan lain. Dengan demikian buku paket/bahan ajar yang digunakan perlu diperbaiki dan disesuaikan dengan kondisi siswa.

Untuk menyesuaikan bahan ajar dengan kondisi siswa pada pelajaran matematika perlu dibuat penelitian pengembangan (*Design research*). *Design research* merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah.⁶ Produk pada penelitian ini adalah lintasan belajar dalam istilah lain disebut juga *learning trajectory*. *Learning trajectory* merupakan mempelajari bagaimana siswa belajar serta bagaimana siswa berpikir yang

⁶ Ahhmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan Edisi Revisi* (Bandung: Citapustaka Media, 2016), hlm. 238.

diaplikasikan tentang bagaimana guru menyelenggarakan proses belajar mengajar.”⁷

Sebelum mengembangkan *learning trajectory*, dibuat suatu *hypotetical learning trajectory* (HLT) dan memperoleh *local instruction theory* (LIT). HLT merupakan hipotesis atau prediksi bagaimana pemikiran atau pemahaman siswa berkembang dalam aktivitas pembelajaran, sementara LIT merupakan produk akhir dari HLT yang telah dirancang, diimplementasikan dan dianalisis hasil pembelajarannya, sehingga *learning trajectory* dijadikan sebagai bahan ajar yang layak digunakan setelah melalui beberapa tahapan percobaan dan penyesuaian dengan kondisi siswa.⁸ Untuk mendukung *learning trajectory* ini dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang merupakan cara kerja mempunyai sistem untuk memudahkan pelaksanaan proses pembelajaran dan membelajarkan siswa guna membantu dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Pendekatan Matematika Realistik (PMR) merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika.⁹ Pendekatan Matematika Realistik (PMR) atau *Realistic Mathematics Education* (RME) pada dasarnya merupakan pemanfaatan realita dan lingkungan yang dipahami siswa untuk memperlancar proses pembelajaran matematika, sehingga mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik

⁷ Ika Noviana, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Learning Trajectory* di Sekolah Dasar”(Thesis, PPs UNY, 2015), hlm. 2.

⁸ Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research: Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar* (Depok: Rajawali Pers, 2007), hlm. 13.

⁹ K.Sembiring, “Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): perkembangan dan tantangannya,” dalam *Jurnal Indo Ms.J.M.E*, volume 1 No 1 Juli 2010, hlm. 11-16.

dari pada sebelumnya. Realita adalah “kenyataan”¹⁰. Maksud kenyataan di sini adalah hal-hal nyata atau kongkret yang dapat diamati atau dipahami siswa lewat membayangkan, sedangkan yang dimaksud dengan lingkungan adalah lingkungan tempat siswa berada baik lingkungan sekolah, keluarga maupun masyarakat yang dapat dipahami siswa.

Pendekatan Matematika Realistik mempunyai tiga prinsip, yaitu menemukan kembali (*Guided Reinvention*), fenomena pengamatan (*Didactical Phenomenology*) dan pengembangan model sendiri (*Self-developed Models*).¹¹ Dengan prinsip ini pembelajaran dapat dilaksanakan sesuai tingkat kemampuan awal siswa, kemudian siswa diberikan penguatan tentang pemahaman konsep garis singgung lingkaran dengan menggunakan bahan ajar berkaitan dengan pengalaman nyata, lalu membuat beberapa aktivitas yang dapat merangsang otak siswa bertujuan untuk mengingat kembali materi-materi yang berkaitan dengan memperkenalkan media sebagai alat bantu pembelajaran yang dapat melibatkan siswa dalam proses pembelajaran.

Dengan demikian *learning trajektori* menggunakan pendekatan matematika realistik (PMR) dapat membantu siswa mengaitkan materi garis singgung lingkaran dalam lingkungan nyata yang pernah dialaminya, seperti mengenal sepedanya di rumah dan mengamati tali pada katrol untuh menimba air dari sumur. Dengan mengamati sepeda, siswa mengetahui jarak antara kedua

¹⁰ Disqus, “KBBI Kamus Besar Bahasa Indonesia,” dalam <http://kbbi.co.id/arti-kata/real>, diunduh tanggal 30 Oktober 2017, pukul 20.00 WIB.

¹¹ K.Sembiring, *Loc.Cit.*

roda sepeda, jari jari roda serta jarak kedua pusat roda. Siswa juga dapat membangun pengetahuan sendiri tanpa harus dijelaskan oleh guru. Guru lebih mudah mengajarkan materi karena siswa sudah mengenal bagaimana sifat dari garis singgung lingkaran.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dalam bentuk penelitian pengembangan (*Design Research*) yang berjudul **“Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik”**

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Aspek yang menjadi pertimbangan penentuan tempat penelitian ini karena sekolah tersebut belum menerapkan lintasan belajar siswa pada pokok bahasan himpunan.

2. Pelaku

Pelaku dalam penelitian ini difokuskan pada siswa SMP kelas VIII sesuai dengan bahan ajar matematika dalam penelitian ini yaitu materi tentang garis singgung lingkaran.

3. Aktivitas

Aktivitas yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah kegiatan atau responden dalam menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan garis singgung lingkaran dengan pendekatan matematika realistik yang kemudian akan menjadi kajian mendalam dalam upaya menciptakan lintasan belajar yang berguna dan inovatif.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana pengembangan lintasan belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan pada materi garis singgung lingkaran dengan menggunakan pendekatan matematika realistik?

Dari rumusan masalah di atas maka diperoleh sub rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana validitas pengembangan lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik?
2. Bagaimana praktikalitas pengembangan lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik?

D. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Untuk mengetahui validitas pengembangan lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik.
2. Untuk mengetahui praktikalitas pengembangan lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidempuan dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik

E. Manfaat Pengembangan

1. Manfaat secara Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan masukan terhadap pelajaran matematika dalam mengembangkan lintasan belajar matematika, khususnya pada materi garis singgung lingkaran.

2. Manfaat secara praktis

- a. Bagi Siswa

Dapat mempermudah siswa dalam belajar matematika menggunakan lintasan belajar dengan pendekatan matematika realistik.

- b. Bagi Guru

Dapat mengaplikasikan lintasan belajar dengan pendekatan matematika realistik dalam kegiatan pembelajaran sehingga guru dapat memperoleh pengalaman langsung dari lintasan belajar ini.

c. Bagi Sekolah

Digunakan sebagai bahan informasi dan kajian untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai lintasan belajar dengan pendekatan matematika realistik dalam kegiatan pembelajaran.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan masukan sekaligus pengetahuan untuk mengetahui gambaran seberapa besar keberhasilan pembelajaran menggunakan lintasan belajar dengan pendekatan matematika realistik di SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

e. Bagi Penyusun Kurikulum

Sebagai bahan masukan dalam penyusunan bahan ajar matematika di SMP sehingga diharapkan dapat menghasilkan buku paket matematika yang dapat menciptakan situasi pembelajaran inovatif dan mengoptimalkan kemampuan berpikir siswa serta dengan begitu siswa merasa terbantu.

F. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Produk yang diharapkan dalam penelitian ini adalah membuat suatu lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran dengan menggunakan pendekatan Matematika Realistik. Adapun spesifikasi produk pada penelitian pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah:

1. Lintasan belajar yang dikembangkan dapat digunakan sebagai rencana pembelajaran dan sebagai sumber pembelajaran untuk siswa SMP/MTs kelas VIII semester genap.
2. Lintasan belajar yang dikembangkan sesuai dengan SK dan KD suatu pokok bahasan yang akan diajarkan, khususnya pada pokok bahasan garis singgung lingkaran kelas VIII semester genap.
3. Lintasan belajar yang dikembangkan dapat memenuhi kriteria kebenaran, keluasan dan kedalaman konsep, kesesuaian dengan standar isi, bahasa dan kejelasan kalimat, keterlaksanaan, serta tampilan yang baik dan menarik sehingga dapat dikategorikan sebagai lintasan belajar yang berkualitas baik.

G. Defenisi Istilah

Untuk menghindari kesalahpahaman pembaca mengenai penelitian ini, peneliti memberikan penjelasan singkat dari istilah-istilah dalam penelitian, yaitu meliputi:

1. Lintasan Belajar

Lintasan belajar adalah suatu cara yang digunakan untuk mengembangkan lintasan atau alur belajar yang memudahkan siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan teori belajar kognitivisme yang melibatkan keaktifan akal pikiran dan inisiatif seseorang dalam kegiatan pembelajaran.¹²

¹² Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar)*, (Depok: Rajawali Pers, 2007), hlm. 46.

2. Pendekatan Matematika Realistik (PMR)

Pendekatan Matematika Realistik (PMR) adalah pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami peserta didik untuk memperlancar proses pembelajaran matematika, sehingga mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik dari pada yang lalu.¹³ Realitas yang dimaksud adalah hal-hal yang nyata atau kongret yang dapat diamati atau dipahami peserta didik lewat membayangkan, sedangkan yang dimaksud dengan lingkungan adalah lingkungan tempat peserta didik berada baik lingkungan sekolah, keluarga maupun masyarakat yang dapat dipahami peserta didik. Lingkungan dalam hal ini disebut juga kehidupan sehari-hari.

3. Garis singgung lingkaran

Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.¹⁴ Satu titik yang dimaksud adalah titik yang terletak di luar lingkaran sedangkan garis yang berpotongan tersebut terletak pada busur lingkaran.

¹³ Yuwono, I. 2001. "RME (*Realistics Mathematics Education*) dan Hasil Studi awal Implementasinya di SLTP". disajikan pada Seminar Nasional Realistics Mathematic Education (RME) di UNESA Surabaya, 24 Pebruari 2001.

¹⁴ Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, *Op.Cit.*, hlm. 171.

H. Sistematika Pembahasan

Sistematika ini berguna untuk memudahkan pembahasan dan pemahaman tentang penulisan. Maka dari itu, sistematika ini disusun ke dalam lima bab dan beberapa pasal sebagai berikut.

1. Bab I, pendahuluan yang terdiri dari latar belakang masalah, fokus masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat penelitian, spesifikasi produk yang diharapkan, definisi istilah dan sistematika pengembangan.
2. Bab II kajian teori yang terdiri dari kajian pengembangan (hakikat belajar dan pembelajaran Matematika, pembelajaran Matematika dengan menggunakan pendekatan Matematika Realistik, karakteristik pendekatan Matematika Realistik, komponen-komponen Pendekatan Matematika Realistik (PMR), prinsip-prinsip pendekatan Matematika Realistik, pokok bahasan garis singgung lingkaran), dan penelitian relevan.
3. Bab III, metodologi penulisan yang terdiri dari jenis penelitian, prosedur pengembangan, lokasi dan waktu penelitian, subjek uji coba, instrumen pengumpulan data dan teknik analisis data.
4. Bab IV hasil pengembangan yang terdiri atas hasil penelitian dan pembahasan.
5. Bab V penutup yang terdiri atas kesimpulan dan saran.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Pengembangan

1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran

Belajar adalah proses perubahan perilaku berkat pengalaman dan pelatihan.¹ Belajar menunjukkan apa yang harus dilakukan seseorang sebagai subjek yang menerima pelajaran (sasaran didik) dan terjadi suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.

Menurut Skinner dalam Dimiyati dan Mudjiono, belajar adalah suatu perilaku.² Pada saat orang belajar, maka perilakunya menjadi lebih baik. Sebaliknya, bila ia tidak belajar maka perilakunya menurun atau tidak baik. Menurut Witherington dalam Ngalim Purwanto, belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari pada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian atau suatu pengertian.³ Kecakapan yang dimaksud adalah kemampuan atau kesanggupan mengerjakan sesuatu pekerjaan, tugas dan perintah. Sikap adalah perilaku atau pandangan terhadap belajar. Kebiasaan adalah tindakan atau tanggapan terhadap situasi belajar oleh siswa dan dilakukannya secara

¹Ahmad Sabri, *Strategi Belajar dan Mengajar Micro Teaching* (Jakarta : Quantum Teaching, 2005), hlm. 20.

²Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 9.

³M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007), hlm. 84.

berulang untuk hal yang sama. Kepandaian dalam belajar adalah kemahiran siswa dalam menguasai pelajaran tertentu. Sedangkan suatu pengertian adalah pemahaman atau pengetahuan tentang pelajaran yang sudah di pelajari siswa. Selanjutnya menurut Morgan, belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.⁴ Hal ini hampir sama dengan pendapat sebelumnya yang menekankan terhadap perubahan perilaku siswa. Siswa yang belajar memiliki perubahan perilakunya dimana pada masa sebelum belajarkan berbeda dengan setelah siswa belajar.

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku seseorang yang berlangsung baik secara sengaja atau tidak sengaja yang diperoleh dari lingkungan sekitar atau pengalaman. Perubahan tingkah laku sebagai hasil dari belajar tidak harus segera dapat diamati pada saat proses belajar berlangsung karena perubahan bersifat potensial dan perubahan itu harus relatif permanen. Proses inilah yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran menurut UU No 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar

⁴ *Ibid.*

pada suatu lingkungan belajar.⁵ Dan Gagne mendefenisikan pembelajaran sebagai pengaturan peristiwa secara seksama dengan maksud agar terjadi belajar dan membuatnya berhasil.⁶

Berdasarkan pengertian di atas pembelajaran merupakan kegiatan pendidik yang terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Pembelajaran yang dilakukan dengan menyesuaikan bahan ajar sesuai kondisi perkembangan siswa akan memberikan suatu cara belajar yang lebih mudah bagi siswa, khususnya dalam memahami pelajaran matematika.

Pembelajaran matematika merupakan pengembangan pikiran rasional bagaimana seseorang atau sekelompok dapat merefleksikan dalam kehidupan sehari-hari.⁷ Beberapa materi pelajaran matematika berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Tentunya pelajaran matematika itu mudah dipahami jika dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Jerome Bruner menyatakan bahwa belajar akan lebih efektif jika dalam proses pengajaran menggunakan struktur konsep pada pokok bahasan yang diajarkan. Struktur konsep yang dimaksud adalah adanya keterkaitan antar konsep yang diajarkan dengan konsep lainnya serta hubungan antara konsep prasyarat dengan konsep

⁵Bambang Kesowo, Tim Penyusun Redaksi Fokus Media, *Sistem Pendidikan Nasional* (Jakarta :E-book electronic, 2003), hlm. 25.

⁶Eveline Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran, Cet. II.* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2011), hlm. 12.

⁷ Abu Ahamadi, *Psikologi Sosial* (Jakarta : Rineka Cipta, 2009), hlm. 235.

suksesornya.⁸ Dengan pembelajaran seperti ini, konsep yang diajarkan akan lebih mudah dipahami dan diingat sehingga siswa akan lebih menguasai konsepnya secara menyeluruh.

Belajar dan pembelajaran matematika dapat disimpulkan sebagai perubahan tingkah laku seseorang yang diperoleh dari lingkungan melalui kegiatan pendidik yang terprogram sehingga bisa mengembangkan pikiran rasional kedalam bentuk kehidupan sehari-hari

2. Pembelajaran Matematika menggunakan Pendekatan Matematika Realistik

Pendekatan matematika realistik merupakan salah satu pendekatan yang berorientasi pada matematisasi pengalaman sehari-hari dan menerapkan matematika dalam pengalaman. Pendekatan ini mengacu pada pendapat Freudental (seorang ilmuwan dari negara Belanda) dalam buku Suherman, yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika sebaiknya berangkat dari aktivitas manusia karena *Mathematics is a human activity*. Matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia.⁹ Sesuai dengan teori ZPD (*Zone of Proximal Develoment*), Vygotsky mengemukakan dalam Rini Budiyanti bahwa belajar adalah suatu proses yang melibatkan dua elemen yaitu proses secara biologi yang merupakan proses dasar dan proses

⁸Astry Revhy Pratama, *Desain Didaktis Konsep Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat pada Pembelajaran Matematika SMP* (Bandung: Repository UPI, 2012), hlm. 11.

⁹Rini Budiyanti, *Penelitian Desain dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Siswa Menentukan Nilai Phi Keliling Lingkaran dan Luas Daerah Lingkaran melalui Pendekatan Realistik* (Jakarta: Perpustakaan UPI, 2009), hlm. 13.

secara psikososial sebagai proses yang berkaitan dengan lingkungan sosial.¹⁰ Proses biologi merupakan proses belajar sendiri tanpa bantuan orang lain disebut sebagai *actual development*. Proses secara psikososial merupakan perkembangan kemampuan yang diperoleh dari hasil interaksi baik dengan guru maupun siswa lainnya, disebut juga *potential development*.

Dalam pendekatan matematika realistik, siswa harus mengandalkan diri sendiri, melakukan sesuatu tanpa menunggu pengesahan dari gurunya dan siswa diharapkan tidak bertanya pada guru mengenai prosedur standar untuk menyelesaikan soal yang mereka hadapi. Siswa juga berkewajiban menerangkan dan bertanggung jawab atas penyelesaian mereka serta mengerti cara penyelesaian yang dilakukan teman mereka. Guru dalam posisi ini sebagai penuntun (*fasilitator*), artinya guru memilih aktivitas belajar mengajar, memulai dan menuntun diskusi serta merumuskan kembali aspek-aspek matematika yang merupakan kontribusi dari siswa. Selain itu, siswa lebih menguasai konsep yang sudah dipelajari.

a) Prinsip- prinsip Pendekatan Matematika Realistik

Gravemeijer menyebutkan tiga prinsip kunci dalam pendekatan realistik, yaitu: *Guided Reinvention*, *didaktial phenomology* dan *self developed models*.¹¹ Penemuan kembali secara terbimbing (*Guided*

¹⁰ *Ibid.*, hlm. 16-17.

¹¹ Fitri, didaktis: 2007. hlm. 10, <http://zahra-abcde.blogspot.co.id/2010/04/mengajar-matematika-dengan-pendekatan.html> diakses 11 november 2017, pukul 20.00 wib.

Reinvention) memberikan kesempatan untuk siswa mengalami proses yang sama, dengan memberikan masalah nyata yang memungkinkan adanya penyelesaian siswa yang berbeda. Didaktif yang bersifat fenomena (*Didaktial phenomology*) mengajarkan dan mengupayakan topik matematika berasal dari fenomena sehari-hari. Model yang dikembangkan sendiri (*self developed models*) dalam memecahkan masalah, siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan model mereka sendiri.

Dengan demikian, prinsip pendekatan matematika realistik, yaitu: menemukan kembali (*Guided Reinvention*) dengan mengulang materi yang sudah dipelajari sebelumnya dikaitkan dengan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari siswa selanjutnya menemukan kembali sifat, definisi, teorema atau prosedur-prosedur. Fenomena didaktik (*Didaktical Phenomenology*) dengan memberikan dua pertimbangan atas suatu topik yaitu aplikasi dalam pengajaran dan sebagai titik tolak dalam proses pembelajaran matematika. Pengembangan model sendiri (*Self-developed Models*) sebagai penghubung antara pengalaman dengan konsep pada pembelajaran. Model (pengalaman) dibuat siswa sendiri dalam memecahkan masalah.

b) Karakteristik Pendekatan Matematika Realistik

Karakteristik pendekatan matematika realistik ada 4 yaitu: menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model atau jembatan,

menggunakan kontribusi siswa, interaktivitas, terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya.¹² Masalah kontekstual berfungsi sebagai aplikasi dan sebagai titik tolak bagaimana masalah matematika itu muncul (yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari). Kemudian perhatian siswa diarahkan pada pengembangan model, skema, dan simbolisasi dari pada hanya mentrasfer rumus. Kontribusi siswa yang besar pada saat proses belajar mengajar diharapkan mengarahkan mereka dari metode informal ke arah metode yang lebih formal. Secara berkelompok siswa diminta untuk membuat pertanyaan kemudian diminta mempresentasikan didepan kelas sedangkan kelompok yang lain menanggapi. Permulaan pembelajaran harus dialami secara nyata oleh siswa, pengenalan konsep dan abstraksi melalui hal-hal yang konkret sesuai realitas atau lingkungan yang dihadapi siswa dalam kesehariannya yang sudah dipahami atau mudah dibayangkan siswa. Sehingga mereka dengan segera tertarik secara pribadi terhadap aktivitas matematika yang bermakna.

c) Langkah-langkah Pendekatan Matematika Realistik

Berdasarkan pengertian, prinsip dan karakteristik PMR uraian di atas, langkah-langkah pembelajaran matematika realistik dalam adalah sebagai berikut:

Langkah 1: Memahami masalah kontekstual. Guru memberikan masalah (soal) kontekstual dan siswa diminta untuk memahami masalah tersebut. Guru menjelaskan soal atau masalah dengan memeberikan petunjuk/saran

¹² Fitri, *Loc. Cit.*

seperlunya (terbatas) terhadap bagian-bagian tertentu yang dipahami siswa. Langkah 2: Menyelesaikan masalah kontekstual. Siswa secara individual disuruh menyelesaikan masalah kontekstual pada Buku Siswa atau LKS dengan caranya sendiri. Langkah 3: Membandingkan dan mendiskusikan jawaban. Siswa diminta untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban mereka dalam kelompok kecil. Langkah 4: Menarik Kesimpulan. Berdasarkan hasil diskusi kelompok dan diskusi kelas yang dilakukan, guru mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan tentang konsep, definisi, teorema, prinsip atau prosedur matematika yang terkait dengan masalah kontekstual yang baru diselesaikan.¹³

Sedangkan langkah-langkah pembelajaran matematika realistik menurut Nyimas Aisyah, dkk yaitu: persiapan, pembukaan, proses pembelajaran dan penutup.¹⁴ Persiapan dilakukan dengan menentukan masalah kontekstual yang sesuai dengan pokok bahasan yang akan diajarkan. Kemudian mempersiapkan model atau alat peraga yang dibutuhkan. Pembukaan dilakukan dengan memperkenalkan masalah kontekstual kepada siswa dan meminta siswa menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri. Pada proses pembelajaran guru memperhatikan kegiatan siswa baik secara individu ataupun kelompok. Guru memberi bantuan pada siswa jika diperlukan. Selanjutnya guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menyajikan hasil kerja mereka dan mengomentari hasil kerja temannya kemudian guru mengarahkan

¹³ Massofa, *Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik* (Jakarta: Pustaka Jaya, 2010), hlm. 39.

¹⁴ Nyimas Aisyah, dkk, *Langkah- Langkah Pendekatan Matematika Realistik*, <https://mahfudin42.wordpress.com/2012/10/13/konsepsi-dan-langkah-langkah-pendekatan-matematika-realistik/> diakses pada tanggal 12 November 2017, pukul 12.30 WIB.

siswa untuk mendapatkan strategi terbaik untuk menyelesaikan masalah dan menentukan aturan atau prinsip yang bersifat umum. Langkah akhir adalah penutup, dengan mengajak siswa menarik kesimpulan tentang apa yang telah mereka lakukan dan pelajari. Serta memberi evaluasi berupa soal matematika dan pekerjaan rumah.

Dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah pendekatan matematika realistik dilakukan dengan memberikan masalah kontekstual pada siswa, guru memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan penuntun untuk mengarahkan siswa memperoleh penyelesaian soal tersebut. Di samping itu, siswa diarahkan untuk membentuk dan menggunakan model sendiri untuk memudahkan menyelesaikan masalah (soal). Guru diharapkan tidak memberi tahu penyelesaian soal atau masalah tersebut, sebelum siswa memperoleh penyelesaiannya sendiri. Setelah itu hasil dari diskusi itu dibandingkan pada diskusi kelas yang dipimpin oleh guru sehingga siswa dilatih keberanian mengemukakan pendapat, meskipun berbeda dengan siswa lain. Ide atau kontribusi siswa diaktifkan melalui optimalisasi hubungan antara siswa dengan siswa, antara guru dengan siswa dan antara siswa dengan sumber belajar.

d) Prinsip- prinsip Pendekatan Matematika Realistik

Ada 6 prinsip pendekatan Matematika Realistik yang tercermin dalam tahapan pembelajarannya.

Tabel.2.1 Tahapan *Realistic Mathematics Education*

Fase	Deskripsi
Aktivitas	Pada fase ini, siswa mempelajari matematika melalui aktivitas <i>doing</i> , yaitu dengan mengerjakan masalah-masalah yang didesain secara khusus. Siswa diperlakukan sebagai partisipan aktif dalam keseluruhan proses pendidikan sehingga mereka mampu mengembangkan sejumlah <i>mathematical tools</i> yang kedalaman serta liku-likunya betul-betul dihayati.
Realitas	Pada tahap ini, pembelajaran dipandang sebagai suatu sumber untuk belajar matematika yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari melalui proses matematisasi. Matematisasi dapat dilakukan secara horizontal dan vertikal. Matematisasi horizontal memuat proses diawali dari dunia nyata ke dunia simbol, sedangkan matematisasi vertikal mengandung makna suatu proses perpindahan dari dunia simbol itu sendiri.
Pemahaman	Pemahaman matematika mencakup berbagai tahapan pemahaman, mulai dari tahapan kemampuan menemukan solusi yang berkaitan dengan konteks, menemukan rumus dan skema, sampai dengan menemukan prinsip-prinsip keterkaitan.
<i>Intertwinement</i>	Pada tahap ini, siswa memiliki kesempatan menyelesaikan masalah matematika yang kaya akan konteks dengan menerapkan berbagai konsep, rumus prinsip serta pemahaman secara terpadu dan saling berkaitan.
Interaksi	Proses belajar matematika dipandang sebagai aktivitas sosial. Siswa diberikan kesempatan untuk <i>sharing</i> pengalaman, strategi penyelesaian atau temuan lainnya. Tahap ini memungkinkan siswa untuk melakukan refleksi, selanjutnya untuk memperoleh pengalaman yang lebih tinggi dari yang sebelumnya.
Bimbingan	Memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mencoba menemukan konsep atau rumus sendiri

	melalui kegiatan pembelajaran yang secara spesifik dirancang oleh guru. ¹⁵
--	---

3. Lintasan Belajar (*Learning Trajectory*)

Salah satu komponen penting dari sistem pendidikan adalah kurikulum, karena kurikulum merupakan komponen pendidikan yang dijadikan acuan oleh setiap satuan pendidikan, baik pengelola maupun penyelenggara khususnya guru dan kepala sekolah.¹⁶ Guru adalah pelaku utama, setelah siswa dalam pelaksanaan suatu kurikulum.¹⁷ Guru yang mengemban tugas sebagai pendidik diharapkan mampu merancang kegiatan pembelajaran seoptimal mungkin sehingga menciptakan suatu hasil yang bagus pula. Kegiatan merancang pembelajaran ini seperti membuat suatu lintasan belajar atau sering disebut *learning trajectory*.

Lintasan belajar (*learning trajectory*) adalah suatu hipotesis atau prediksi bagaimana pemikiran atau pemahaman siswa berkembang dalam aktivitas pembelajaran.¹⁸ Karena, dalam merancang kegiatan pembelajaran suatu topik tertentu, guru harus mempunyai dugaan atau hipotesis dan mampu mempertimbangkan reaksi siswa untuk setiap tahap dari lintasan belajar terhadap tujuan pembelajaran yang dilaksanakan. Guru dan siswa dapat memilih

¹⁵ Karunia Eka Lestari, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: Refika Aditama, 2015), hlm.40-41.

¹⁶ Isjoni, *KTSP Sebagai Pembelajaran Visioner* (Bandung: Alfabeta, 2010), hlm. 13-14.

¹⁷ *Ibid.*, hlm. 15.

¹⁸ Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar)* (Depok: Rajawali Pers, 2007), hlm.13.

aktivitas pembelajaran yang sesuai sebagai dasar untuk merangsang mahasiswa berpikir dan bertindak ketika mengonstruksikan matematika tersebut.

Proses pembelajaran menurut Suryadi, proses berpikir guru terjadi dalam tiga fase yaitu: sebelum pembelajaran, saat pembelajaran dan setelah pembelajaran.¹⁹ Sebelum proses pembelajaran berlangsung, guru perlu menyiapkan perencanaan pembelajaran, menyiapkan bahan ajar, selain itu juga guru perlu memprediksikan berbagai respon siswa yang akan muncul beserta antisipasi didaktisnya. Saat pembelajaran berlangsung, proses berpikir guru berlanjut dengan mengidentifikasi dan menganalisis repon siswa saat bahan ajar yang telah disiapkan sebelumnya untuk diterapkan dalam proses pembelajaran sehingga guru juga perlu melakukan tindakan lanjutan berdasarkan hasil respon siswa agar target pembelajaran dapat tercapai. Ketika pembelajaran telah selesai dilakukan, proses berpikir guru masih belum dikatakan selesai. Setelah pembelajaran, guru perlu menganalisis kembali apakah kenyataan pembelajaran yang telah terjadi sesuai dengan pembelajaran yang telah direncanakan sebelumnya. Apabila guru merancang ketiga proses pembelajaran tersebut maka materi yang diajarkan akan mudah diterima oleh siswa.

¹⁹ Lusi siti aisyah, *Desain Didaktis Konsep Luas Permukaan dan Volume Prisma dalam Pembelajaran Matematika SMP* (Bandung: Repository UPI, 2012), hlm. 9-10.

Hubungan antara guru, siswa dan materi memiliki keterkaitan yang penting dalam pengembangan lintasan belajar. Ketiga komponen ini saling terintegrasi dengan fase proses berpikir didaktis layaknya sebuah segitiga yang sisinya saling berhubungan.²⁰ Keterkaitan antara ketiga komponen tersebut mengembangkan suatu lintasan belajar. Bila di dalamnya di berikan materi pelajaran garis singgung lingkaran, maka akan dikembangkan lintasan belajar materi garis singgung lingkaran.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar menurut Oemar Hamalik adalah sesuatu yang dicapai melalui perubahan belajar. Hasil yang dicapai itu berada dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.²¹ Sedangkan menurut Nana Sudjana hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah dia mengikuti proses pembelajaran.²² Kemudian menurut Mulyasa hasil belajar merupakan prestasi belajar peserta didik secara keseluruhan yang menjadi indikator kompetensi dasar dan derajat perubahan tingkah laku yang bersangkutan.²³ Berdasarkan pendapat para ahli tersebut hasil belajar dapat diartikan sebagai suatu hasil atau kemampuan seseorang untuk melakukan setelah melalui proses belajar, di mana kemampuan tersebut diperoleh karena sebelumnya

²⁰ Ade Hendra, *Op.Cit*, hlm. 11.

²¹ Oemar Hamalik, *Pengembangan Kurikulum* (Bandung: Mandar Maju, 1990), hlm. 741.

²² Nana Sudjana, *Penilaian Proses Belajar Mengajar* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 1999), hlm. 22.

²³ Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Kemandirian Guru dan Kepala Sekolah* (Jakarta: Bum Aksara, 2008), hlm. 212.

kemampuan belum ada pada dirinya. Terjadinya perubahan kemampuan dari belum mampu menjadi mampu menunjukkan adanya hasil belajar.

Hasil belajar yang dicapai siswa sangat erat kaitannya dengan tujuan intruksional yang direncanakan guru sebelumnya. Hal ini dipengaruhi pula oleh kemampuan guru sebagai perancang pembelajaran. Tujuan instruksional dikelompokkan kepada domain kognitif, domain afektif dan domain psikomotorik.²⁴

Dalam Sistem Pendidikan Nasional, rumusan tujuan pendidikan menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik.²⁵ Adapun ketiga tingkatan hasil belajar yang dibagi ke dalam tiga ranah adalah sebagai berikut:

Ranah kognitif, yang terdiri dari:

- (1) Pengetahuan, yaitu mencapai kemampuan ingatan tentang hal yang telah dipelajari dan tersimpan di dalam ingatan. Pengetahuan itu berkenaan dengan fakta, peristiwa, pengertian, kaidah, teori, prinsip atau metode.
- (2) Pemahaman, yaitu mencakup kemampuan menangkap arti dan makna tentang hal yang dipelajari.
- (3) Penerapan, yaitu mencakup kemampuan menerapkan metode dan kaidah untuk menghadapi masalah yang nyata dan baru.
- (4) Analisis, yaitu mencakup kemampuan merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian sehingga struktur dapat dipahami.
- (5) Sintesis, yaitu mencakup kemampuan membentuk suatu pola baru.
- (6) Evaluasi, mencakup kemampuan membentuk pendapat tentang beberapa hal berdasarkan kriteria tertentu.²⁶

Ranah Afektif

34. ²⁴Moh. Uzer Usman, *Menjadi Guru Profesional* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006), hlm.

²⁵*Ibid.*

27. ²⁶Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm. 26-

- (1) Penerimaan (*receiving*), atau menaruh perhatian (*attending*) yaitu kesediaan menerima rangsangan yang datang kepadanya.
- (2) Partisipasi atau merespons adalah kesediaan memberikan respons dengan ikut berpartisipasi. Pada tingkat ini siswa tidak hanya menerima rangsangan akan tetapi sudah ikut berpartisipasi sesuai dengan rangsangan yang datang kepadanya.
- (3) Penilaian atau penentuan sikap (*valuing*), adalah kesediaan untuk menentukan pilihan sebuah nilai dari rangsangan tersebut.
- (4) Organisasi, kesediaan mengorganisasikan nilai-nilai yang dipilihnya untuk menjadi pedoman yang mantap dalam perilaku.
- (5) Internalisasi nilai atau karakterisasi, adalah menjadikan nilai-nilai yang diorganisasikan untuk tidak hanya menjadi pedoman perilaku tetapi juga menjadi bagian dari pribadi dalam perilaku sehari-hari.

Ranah Psikomotorik

- (1) *Persepsi*, yang mencakup kemampuan memilah-milahkan (mendeskriminasikan) hal-hal secara khas dan menyadari adanya perbedaan yang khas tersebut.
- (2) *Kesiapan*, yang mencakup kemampuan menempatkan diri dalam keadaan di mana akan terjadi suatu gerakan atau rangkaian gerakan.
- (3) *Gerakan terbimbing*, yaitu mencakup kemampuan melakukan gerakan sesuai contoh atau gerakan peniruan.
- (4) *Gerakan yang terbiasa*, yaitu mencakup kemampuan melakukan gerakan tanpa contoh.
- (5) *Gerakan Kompleks*, yaitu mencakup kemampuan melakukan keterampilan yang terdiri dari banyak tahap, lancar dan tepat.
- (6) *Penyesuaian pola gerakan*, yaitu mencakup kemampuan mengadakan perubahan dan penyesuaian pola gerak-gerak dalam persyaratan khusus yang berlaku.
- (7) *Kreativitas*, mencakup kemampuan melahirkan pola gerak-gerak yang baru.²⁷

Dengan demikian hasil belajar kognitif lebih cenderung mengarah pada kawasan kognisi. Proses belajar yang melibatkan kognisi meliputi kegiatan sejak dari penerimaan stimulus eksternal oleh sensori, penyimpanan dan pengolahan dalam otak menjadi informasi hingga pemanggilan kembali informasi ketika diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Oleh karena

²⁷Dimiyati dan Mudjiono, *Ibid*, hlm.29 - 30.

belajar melibatkan otak maka perubahan perilaku akibatnya terjadi dalam otak berupa kemampuan tertentu dalam otak untuk menyelesaikan masalah.

Adapun ranah afektif merupakan internalisasi sikap yang menunjukkan ke arah pertumbuhan bathiniah dan terjadi jika peserta didik sadar tentang nilai yang diterima kemudian mengambil sikap sehingga menjadi bagian dari dirinya dalam membentuk nilai dan menentukan tingkah laku. Sedangkan ranah psikomotorik merupakan ranah yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Ranah psikomotorik ini merupakan lanjutan dari hasil belajar kognitif dan afektif. Hal ini dilihat dari apabila peserta didik telah menunjukkan perilaku atau perbuatan tertentu sesuai dengan makna yang terkandung dalam ranah kognitif dan afektif.

Ketiga ranah di atas merupakan tolak ukur dalam menentukan hasil belajar seseorang. Kemudian di antara ketiga ranah di atas ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh guru di sekolah karena berkaitan dengan para siswa dalam menguasai isi bahan pelajaran.²⁸ Hal ini sesuai dengan teori kognitif dari Jean Piaget menyatakan bahwa pada saat manusia belajar terjadi dua proses dalam dirinya yaitu proses organisasi informasi dan proses adaptasi.²⁹ Dalam hal ini, Piaget menyatakan bahwa perkembangan kognitif merupakan hasil interaksi antara kematangan organisme dan lingkungan.

²⁸Nana Sudjana, *Op Cit*, hlm. 29-30.

²⁹*Ibid.*, hlm. 12.

Proses organisasi adalah proses ketika ada informasi baru yang masuk, maka informasi tersebut dihubungkan dengan struktur-struktur pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Proses adaptasi terdiri dari dua proses yaitu menggabungkan pengetahuan yang diterima (asimilasi) dan mengubah struktur pengetahuan yang sudah ada dengan struktur pengetahuan baru sehingga akan terjadi keseimbangan.³⁰ Skemata adalah struktur kognitif yang dapat berkembang dan berubah karena adanya proses asimilasi dan akomodasi sehingga semakin mampu individu membedakan satu stimulus dengan stimulus lainnya, maka semakin banyak skemata yang dimilikinya. Asimilasi adalah proses kognitif ketika individu memadukan stimulus baru ke dalam skemata yang sudah ada untuk mengadaptasikan diri dengan lingkungannya dimana prosesnya terjadi secara kontinu. Asimilasi sendiri tidak mengubah skemata namun memungkinkan pertumbuhan skemata itu. Akomodasi adalah proses kognitif yang menghasilkan terbentuknya skemata baru atau perubahan skemata lama. Keseimbangan adalah keserasian antara asimilasi dengan akomodasi.

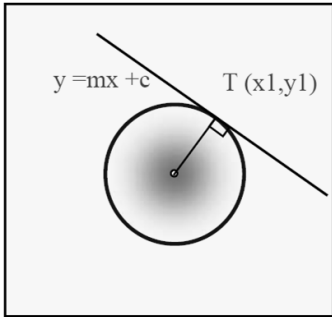
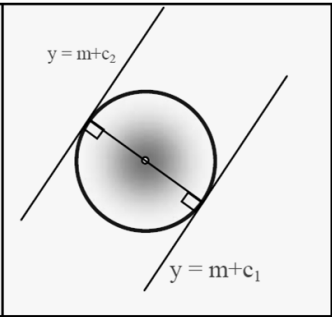
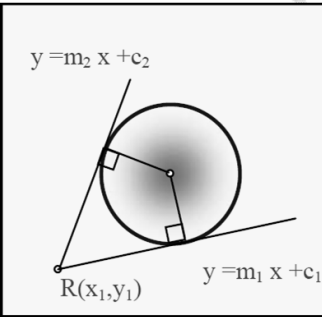
5. Garis Singgung Lingkaran

Garis singgung lingkaran merupakan pokok bahasan lanjutan dari segitiga, teorema Pythagoras dan lingkaran. Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus

³⁰ Gina Nirinnadia, *Desain Didaktis Aturan Trigonometri* (Jakarta: Repository UPI, 2012), hlm. 13.

dengan jari-jari di titik singgungnya.³¹ Garis singgung lingkaran erat kaitannya dengan jari- jari lingkaran, busur lingkaran dan garis lurus pada suatu titik di luar lingkaran.

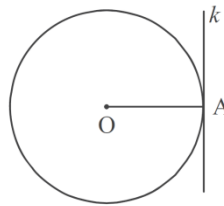
Persamaan garis singgung lingkaran dapat dibedakan menjadi tiga jenis seperti digambarkan berikut ini:

		
Garis singgung melalui suatu titik pada lingkaran	Garis singgung bergradien m	Garis singgung melalui suatu titik diluar lingkaran

Gambar 2.1 Garis singgung pada suatu lingkaran

a. Sifat-sifat Garis Singgung

- 1) Persilangan antara garis jari-jari lingkaran dengan garis suatu titik pada lingkaran memiliki besar sudut 90° .



Gambar 2.2 Sudut yang terbentuk dari garis singgung lingkaran

³¹ Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, *Op.Cit.*, hlm. 171.

- 2) Melalui suatu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung.

b. Menentukan Panjang Garis Singgung

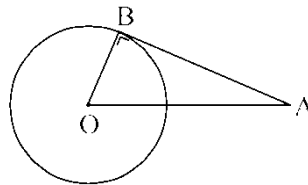
Panjang garis singgung lingkaran dapat dihitung dengan menggunakan teorema Pythagoras. Dengan teorema Pythagoras berlaku:

Diperoleh $OB^2 + AB^2 = OA^2$

$$AB^2 = OA^2 - OB^2$$

$$AB = \sqrt{OA^2 - OB^2}$$

Jadi, panjang garis singgung lingkaran adalah $AB = \sqrt{OA^2 - OB^2}$

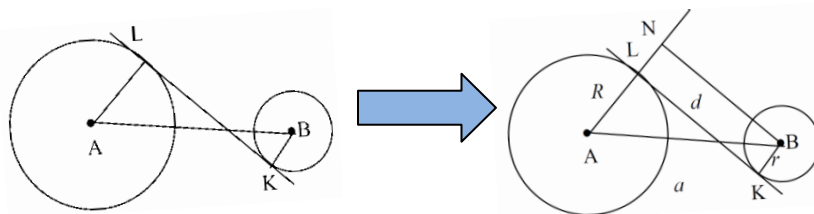


Gambar 2.3 Garis singgung pada titik A di luar lingkaran

c. Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

Garis singgung persekutuan dua lingkaran terbagi dua yaitu:

- 1) Garis Singgung Persekutuan Dalam



Gambar 2.4 Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

Dapat diselesaikan dengan menghitung sisi-sisi segitiga ABN, dimana panjang AN= panjang (R+r) atau penjumlahan panjang jari-jari lingkaran besar dengan jari-jari lingkaran kecil. Sudut 90° terletak pada N, sehingga diperoleh

$$AB^2 = AN^2 + BN^2$$

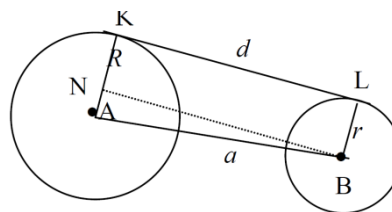
$$AB^2 = (R + r)^2 + BN^2 \text{ atau } AB = \sqrt{(R + r)^2 + BN^2}$$

2) Garis Singgung Persekutuan Luar

Dapat diselesaikan dengan menghitung sisi-sisi segitiga ABN, dimana panjang AN= panjang (R-r) atau pengurangan panjang jari-jari lingkaran besar dengan jari-jari lingkaran kecil. Sudut 90° terletak pada N, sehingga diperoleh

$$AB^2 = AN^2 + BN^2$$

$$AB^2 = (R - r)^2 + BN^2 \text{ atau } AB = \sqrt{(R - r)^2 + BN^2}$$



Gambar 2.4 Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

B. Penelitian Terdahulu

Berikut ini dikemukakan penelitian yang berhubungan dengan variabel-variabel dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian Nur'ela tahun 2013, dalam studi matematika dengan judul "Desain Didaktis Konsep Garis Singgung Lingkaran pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP)". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat empat tipe *learning obstacle*, yaitu: tipe 1: *learning obstacle* terkait konsep garis singgung lingkaran dan materi prasyarat; tipe 2: *learning obstacle* terkait dengan konteks variasi informasi yang tersedia pada soal; tipe 3: *Learning obstacle* terkait dengan koneksi konsep garis singgung lingkaran dengan konsep matematika yang lain; dan tipe 4: *learning obstacle* terkait dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah.³²
2. Nawal Ika Susanti, mahasiswa Institut Agama Islam Darussalam (IAIDA) Banyuwangi dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Lingkaran Kelas VIII di MTs. Al-Amiriyyah Blokagung Tahun Ajaran 2013/2014". Penelitian ini dilakukan dalam 2 siklus, yaitu dari setiap siklus terdiri dari 3 kali pertemuan dan pada pertemuan terakhir digunakan untuk evaluasi. Instrumen pengumpulan datanya menggunakan metode observasi, tes dan dokumentasi. Pelaksanaan dari siklus I ke siklus II mengalami

³² Nur ela, *Desain Didaktis Konsep Garis Singgung Lingkaran pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP)*, (Bandung: UPI, 2014).

kenaikan. Nilai rata-rata hasil belajar siswa pada siklus I mencapai 73,14 dan persentase nilai ketuntasan hasil belajarnya adalah 77,14%, sedangkan nilai rata-rata hasil belajar siswa pada siklus II adalah 79,14 dan persentase ketuntasan hasil belajarnya 88,58%. Keaktifan siswa pada siklus I pertemuan pertama mencapai 70,83% dan pertemuan kedua mencapai 75,00%, sedangkan pada siklus II pertemuan pertama adalah 77,08% dan pertemuan kedua adalah 81,25%.³³

3. Welly yanti, dkk. dengan judul *Desain Pembelajaran Peluang dengan Pendekatan PMRI Menggunakan Kupon Undian untuk Siswa Kelas VII*. Hasil penelitian ini adalah penelitian menghasilkan learning trajectory yang membuat serangkaian proses pembelajaran dalam 2 aktivitas yaitu memahami konsep ruang sampel dan titik sampel serta peluang suatu kejadian. Pendekatan PMRI dapat menentukan konsep tersebut dengan cara pengambilan kupon undian. Dengan adanya lintasan belajar mulai dari pengambilan kupon undian, menentukan ruang sampel dan titik sampel serta menentukan peluang suatu kejadian dapat membantu pemahaman penalaran siswa.³⁴

Keterkaitan penelitian Nur'ela dengan penelitian ini adalah pada jenis penelitian, yaitu penelitian desain riset dan materi pembelajaran garis singgung

³³ Nawal Ika Susanti, *Penerapan Model Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Lingkaran Kelas VIII di MTs. Al-Amiriyah Blokagung Tahun Ajaran 2013/2014*, (Aceh: Institut Agama Islam Darussalam, 2014)

³⁴ Welly yanti, dkk. *Desain Pembelajaran Peluang dengan Pendekatan PMRI Menggunakan Kupon Undian untuk Siswa Kelas VII* (Palembang: universitas sriwijaya, 2016)

lingkaran. Adapun yang membedakan penelitian Nur'ela dengan penelitian ini adalah waktu penelitian dan pendekatan PMR digunakan pada penelitian ini sedangkan Nur'ela tidak menggunakan pendekatan tersebut. Keterkaitan penelitian Nawal Ika Susanti dengan penelitian ini adalah pada pendekatan, yaitu pendekatan matematika realistik dan subjek uji coba di tingkat SMP kelas VIII. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Nawal Ika Susanti adalah pada jenis penelitian, di mana penelitian Nawal Ika susanti menggunakan jenis penelitian PTK sedangkan penelitian ini desain riset. Keterkaitan penelitian Welly Yanti dengan penelitian ini adalah pada jenis penelitian, yaitu desain riset dan pendekatan matematika realistik. Perbedaan penelitian Welly Yanti dengan penelitian ini adalah pada materi, yaitu peluang dan garis singgung lingkaran dan subjek uji coba, SMA dan SMP.

BAB III

METODOLOGI PENGEMBANGAN

A. Jenis dan Model Pengembangan

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah Penelitian *Design Research*. *Design Research* adalah suatu metode penelitian yang sesuai untuk mengembangkan solusi (penyelesaian) berdasarkan penelitian untuk suatu masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan atau untuk mengembangkan atau memvalidasi suatu teori tentang proses belajar, lingkungan belajar, dan sejenisnya.¹ *Design research* adalah suatu jenis penelitian yang berpusat pada tahap pengembangan instruksional dan teori pembelajaran pada siswa.²

Gravemeijer & Van Eerde dalam buku Rully Charitas Indra Prahmana menyatakan bahwa *design research* merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) dengan kerja sama antara peneliti dan tenaga pendidik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.³

Design research bertujuan untuk merumuskan, mengetahui, dan mengembangkan hipotesa dari proses belajar dan proses berpikir siswa dalam

¹Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar)* (Depok: Rajawali Pers, 2007), hlm. 13.

²Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan* (Bandung: Citapustaka Media, 2016), hlm. 240.

³Rully Charitas Indra Prahmana, *Loc. Cit.*, hlm. 13.

menyelesaikan masalah. Dalam hal ini, *design research* bertujuan untuk merumuskan, mengetahui, dan mengembangkan produk pembelajaran yang berbasis pada proses belajar dan proses berpikir siswa. *Design research* memiliki sifat yang khas, yaitu *design research* menghasilkan *lintasan belajar* (alur belajar), *local instructional theory* (teori pembelajaran lokal), dan *design guidelines* (petunjuk desain).⁴

Di dalam pendidikan Matematika, *design research* bertujuan untuk mengembangkan alur pembelajaran untuk topik tertentu dengan menyusun aktivitas pembelajaran dalam proses pendesainan dan pengujian yang berulang, dengan aspek utamanya terletak pada proses berulang dalam melakukan eksperimen pemikiran dan pengajaran.⁵

Berdasarkan pengertian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian *design research* adalah suatu penelitian bagaimana cara kita dalam mengembangkan suatu proses atau alur pembelajaran dan bahan pembelajaran.

Adapun karakteristik *design research* adalah sebagai berikut:

- a. *Interventionist Nature*
Design research bersifat fleksibel karena desain aktivitas pembelajaran dapat diubah selama penelitian untuk mengatur situasi pembelajaran.
- b. *Process Oriented*
 Desain berdasarkan rencana pembelajaran dan alat atau perangkat yang digunakan untuk membantu pembelajaran tersebut.

⁴Ahmad Nizar Rangkuti, *Loc. Cit*

⁵*Ibid*

- c. *Reflective Component*
Setelah implementasi desain aktivitas pembelajaran, konjektur dari setiap analisis proses pembelajaran dibandingkan dengan kegiatan belajar-mengajar.
- d. *Cyclic Character*
Adanya proses evaluasi dan revisi berulang. Proses pembelajaran yang sebenarnya digunakan sebagai dasar untuk merevisi aktivitas berikutnya.
- e. *Theory Oriented*
Desain berdasarkan teori harus berhubungan dengan uji coba pengajaran (*teaching experiment*).⁶

2. Model Pengembangan

Penelitian *design research* dalam Gravemeijer & Cobb terdiri dari tiga tahap, yaitu:

a. Desain Pendahuluan (*Preliminary Design*)

Penelitian ini dimulai dengan *review literatur* tentang materi garis singgung lingkaran. Peneliti menganalisis kemampuan awal siswa dengan melakukan melaksanakan tes dan wawancara dengan guru matematika. Setelah mengetahui kondisi awal siswa, dilakukan diskusi dengan para ahli dan guru mata pelajaran matematika. Selanjutnya dilakukan pendesainan *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang merupakan prediksi dalam proses pembelajaran. Tujuan utama dari tahapan ini adalah untuk mengembangkan urutan aktivitas pembelajaran dan mendesain instrumen untuk mengevaluasi proses pembelajaran tersebut.⁷

⁶Rully Charitas Indra Prahmana, *Op. Cit.*, hlm. 14.

⁷*Ibid.*, hlm. 15.

b. Percobaan Desain (*Design Experiment*)

Pada tahap ini, peneliti mengujicobakan kegiatan pembelajaran yang telah didesain pada tahap pertama. Pengalaman-pengalaman yang terjadi pada tahapan ini akan menjadi dasar untuk mendesain ulang atau memperbaiki HLT pada proses pembelajaran berikutnya.⁸ Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui dan menduga strategi dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran yang sebenarnya. Tahapan percobaan desain ini terbagi menjadi dua siklus, yaitu:

1) Percobaan Pengajaran

Pada tahap ini, peneliti menelusuri pengetahuan awal siswa dan mengumpulkan data yang mendukung penyesuaian rencana lintasan belajar.

2) Percobaan Rintisan

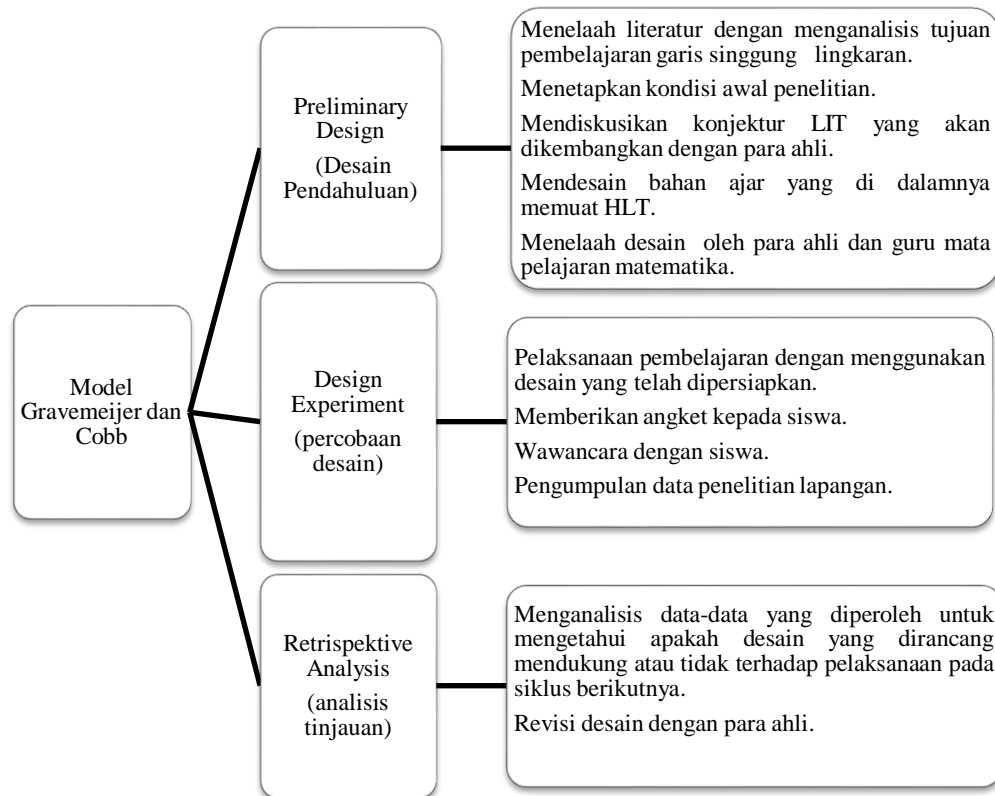
Pada tahap ini, peneliti menyesuaikan rencana lintasan belajar dan mengumpulkan data untuk menjawab pertanyaan penelitian.⁹

c. Analisis Retrospektif (*Retrospective Analysis*)

Retrospective Analysis dilaksanakan untuk mengevaluasi keberhasilan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan, mengamati kemajuan belajar siswa, dan menginformasikan kemajuan kegiatan pembelajaran. Peneliti mengelaborasi data dari berbagai sumber dan melihat kecenderungan data dari berbagai data tersebut.

⁸ *Ibid.*, hlm. 242.

⁹ *Ibid.*, hlm. 15.



Gambar 3.1. Diagram alur *design research*

B. Prosedur Pengembangan

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini. Ada dua kegiatan yang dilakukan dalam studi pendahuluan ini, yaitu:

a. Kajian Pustaka

Kegiatan yang dilakukan dalam kajian pustaka adalah menelaah literatur-literatur yang berkenaan dengan teori, konsep dan hasil-hasil penelitian yang relevan untuk mendukung studi pendahuluan. Literatur yang dikaji berupa buku referensi, jurnal ilmiah dan dokumen-dokumen yang berhubungan dengan garis singgung lingkaran.

b. Analisis Kebutuhan

Kegiatan analisis kebutuhan produk bertujuan untuk mengetahui potensi terhadap kemungkinan produk yang akan dikembangkan. Kegiatan analisis kebutuhan ini dilakukan dengan memberikan tes kepada siswa kelas IX-7 di SMP Negeri 5 Padangsidempuan yang berjumlah 21 siswa.

c. Studi Kelayakan

Studi kelayakan dilakukan dengan melakukan survei lapangan terhadap ketersediaan alat dan bahan yang diperlukan untuk mendukung terlaksananya pengembangan lintasan belajar. Hasil yang diperoleh dari kegiatan studi pendahuluan yang meliputi kajian pustaka, analisis kebutuhan produk dan studi kelayakan, dijadikan sebagai data untuk mengembangkan produk lintasan belajar.

2. Pengembangan Produk

Data-data yang diperoleh dari hasil studi pendahuluan didiskusikan kembali dengan pembimbing untuk memperoleh gambaran yang jelas tentang

spesifikasi produk yang akan dikembangkan beserta perangkat pendukungnya.

Secara prosedural kegiatan penelitian pada tahap pengembangan ini meliputi:

a. Pengembangan produk awal

Pengembangan produk awal pada penelitian ini adalah dengan membuat rancangan lintasan belajar siswa pokok bahasan garis singgung lingkaran. Rancangan lintasan belajar selanjutnya dikembangkan dengan mempertimbangkan indikator pembelajaran yang akan dicapai siswa.

b. Uji Validasi

Kegiatan pada tahap ini berupa pengujian produk awal. Pengujian produk dilakukan melalui instrumen evaluasi yang ditujukan kepada ahli di bidang pendidikan matematika. Ahli dalam pendidikan matematika pada penelitian ini berasal dosen matematika IAIN Padangsidempuan, sedangkan ahli materi dan ahli evaluasi berasal dari guru bidang studi matematika SMP Negeri 5 Padangsidempuan. Masukan dan saran yang diberikan para ahli tersebut dijadikan sebagai bahan revisi lintasan belajar.

C. Uji Coba Produk

Uji coba pada dasarnya dilakukan untuk menguji kelayakan produk sebelum benar-benar diterapkan sebagai lintasan belajar. Produk akan di uji cobakan di kelas VIII-3 SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

D. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, yang beralamat di Jl. Perintis Kemerdekaan No. 61 Padangsidimpuan Selatan. Alasan peneliti memilih lokasi di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan karena jarak tempuh peneliti dekat dan penelitian ini belum pernah diterapkan sebelumnya di lokasi tersebut. Waktu penelitian dilaksanakan mulai tanggal 25 Mei 2018 sampai dengan 08 September 2018.

Tabel 3.1 Time Scedule

Kegiatan	Tahun 2017							Tahun 2018												
	J u n	S e p	O k t	N o v	D e s	J a n	F e b	M a r	A p r	M e i	J u n	J u l	A g u	S e p	O k t	N o v	D e s	J a n		
Penelitian Awal																				
Pengesahan Judul																				
Penyusunan Proposal																				
Bimbingan Proposal																				
Seminar proposal																				
Revisi Proposal																				
Pelaksanaan Penelitian di tempat lokasi.																				
Penyusunan Laporan																				
Bimbingan Hasil Penelitian																				
Seminar Hasil																				
Sidang Munaqosah																				

E. Subjek Uji Coba

Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII-3 SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, dengan jumlah 23 siswa.

F. Instrumen Pengumpulan Data

1. Wawancara

Menurut Joko Subagyo, wawancara ialah suatu kegiatan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan pada para responden.¹⁰ Sedangkan menurut Riduwan, wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh ilmu langsung dari sumbernya.¹¹ Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa wawancara merupakan proses pengambilan data yang dilakukan secara langsung berdasarkan item-item pertanyaan tertentu.

Wawancara dilakukan setelah aktivitas dalam pembelajaran selesai dilaksanakan untuk menganalisis hambatan belajar yang ditemukan. Pada penelitian ini, wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur, yaitu wawancara yang dilakukan sebatas pertanyaan-pertanyaan yang ada dengan siswa untuk mengungkap praktikalitas lintasan belajar pada pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Wawancara

Indikator	Tujuan	Nomor Item
Ketertarikan	Untuk melihat ketertarikan siswa dalam mempelajari materi pada bahan ajar	1-4
Materi	Untuk melihat kesesuaian materi dengan lintasan belajar materi garis singgung lingkaran.	5-6
Bahasa	Untuk melihat penggunaan bahasa yang digunakan dalam lintasan belajar materi garis singgung lingkaran.	7-10
Motivasi	Untuk melihat motivasi siswa setelah belajar	11-13

¹⁰Joko Subagyo, *Metode Penelitian dalam Teori dan Peraktek* (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), hlm.39.

¹¹Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2009), hlm.74.

	menggunakan lintasan belajar materi garis singgung lingkaran.	
Waktu	Untuk melihat waktu yang dibutuhkan siswa dalam mempelajari materi pada bahan ajar	14-16
Penggunaan	Untuk melihat kemudahan apa saja yang didapat jika belajar menggunakan lintasan belajar materi garis singgung lingkaran.	17-18
Manfaat	Untuk melihat manfaat yang diperoleh siswa setelah belajar dengan menggunakan lintasan belajar materi garis singgung lingkaran.	19-20
Jumlah		20

2. Angket

Angket (kuesioner) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.¹² Angket digunakan sebagai alat bantu dalam menilai hasil belajar ranah afektif siswa. Angket ini menggunakan skala *likert* berisi daftar pernyataan positif yang jawaban setiap item menggunakan gradasi (tingkatan) sangat sangat setuju (skor 4), setuju (skor 3), kurang setuju (skor 2) dan tidak setuju (skor 1).¹³ Pada penelitian ini, angket bertujuan untuk melihat respon siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan lintasan belajar yang kemudian dianalisis untuk mengetahui kepraktisan (praktikalitas) dari lintasan belajar.

¹²Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (Bandung Alfabeta,2010), hlm.142 .

¹³ Suharsimin Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), hlm. 23.

Adapun kisi-kisi angket respon siswa disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Respon Siswa

Kriteria	Indikator Penilaian	Pernyataan	Nomor Item
Respon Siswa	A. Ketertarikan	Positif	1-4
	B. Materi	Positif	5-6
	C. Bahasa	Positif	7-10
	D. Motivasi	Positif	11-13
	E. Waktu	Positif	14-16
	F. Penggunaan	Positif	17-18
	G. Manfaat	Positif	19-20
Jumlah			20

Secara ringkas, pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Instrumen Pengumpulan Data

Aspek yang Dinilai	Instrumen
Validitas	Lembar Validasi
Praktikalitas	- Wawancara - Angket Respon Siswa

G. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisa data dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis Validitas

Analisis validitas dilakukan dengan cara menganalisis seluruh aspek yang dinilai oleh setiap validator terhadap lintasan belajar. Analisis tersebut disajikan dalam bentuk tabel. Untuk mengetahui persentase kevalidan menggunakan rumus:¹⁴

¹⁴ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Rajawali Pers, 2013), hlm. 318.

$$\text{Persentasi} = \frac{\text{jumlah skor jawaban masing-masing}}{\text{jumlah skor ideal item}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 3.5 Kategori Validitas Lembar Validasi¹⁵

No	Kriteria	Range Persentase (%)
1	Tidak Valid	0 – 20
2	Kurang Valid	20 – 40
3	Cukup Valid	41 – 60
4	Valid	61 – 80
5	Sangat Valid	81 – 100

2. Analisis Praktikalitas

Pada tahap ini dilakukan ujicoba terbatas di satu kelas. Ujicoba dilakukan untuk melihat praktikalitas atau keterpakaian lintasan belajar himpunan yang sudah dirancang.

a. Hasil Wawancara

Hasil wawancara dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif, yaitu suatu pengolahan data yang dirumuskan dalam bentuk kata-kata bukan angka. Prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Memeriksa data yang diperoleh dari hasil wawancara apakah sudah sesuai dengan rumusan masalah.
- 2) Mengklasifikasikan data penelitian apakah sesuai dengan batasan masalah.

¹⁵ Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula* (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 89.

3) Mengambil kesimpulan akhir terhadap interpretasi data dan analisis data yang telah dilakukan.

b. Hasil Angket

Data angket diperoleh dengan cara menghitung skor siswa yang menjawab masing-masing item sebagaimana terdapat pada angket.

Data tersebut dianalisis dengan teknik yang dinyatakan Riduwan, yaitu sebagai berikut:¹⁶

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor jawaban masing-masing}}{\text{jumlah skor ideal item}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 3.6 Kategori Praktikalitas lintasan belajar¹⁷

No	Kriteria	Range Persentase (%)
1	Tidak Praktis	0 – 20
2	Kurang Praktis	20 – 40
3	Cukup Praktis	41 – 60
4	Praktis	61 – 80
5	Sangat Praktis	81 – 100

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ Anas Sujono, *Op.Cit.*, hlm.317.

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII-3 SMP Negeri 5 Padangsidimpuan pada materi garis singgung lingkaran. Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah desain pendahuluan (*preliminary design*) yaitu menganalisis kurikulum, menentukan indikator dan tujuan pembelajaran. dilanjutkan dengan percobaan desain (*teaching experiment*) dan melakukan *retrospective analysis* (refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan) yang didiskripsikan sebagai berikut.

1. Desain Pendahuluan

Pada tahap ini, peneliti mengimplementasikan ide awal tentang penggunaan bagan dan media dalam pembelajaran garis singgung lingkaran dengan cara mengkaji literatur, menganalisis kebutuhan siswa, observasi kelayakan bagan dan media yang akan digunakan dan diakhiri dengan pendesainan *hypothetical learning trajectory* (HLT). Adapun prosedur yang dilalui pada tahap ini yaitu:

a. Studi Pendahuluan

1) Kajian Pustaka

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap kurikulum yang berlaku untuk kelas VIII SMP yang meliputi penentuan kompetensi dasar,

indikator dan tujuan pembelajaran yang dilalui berbagai aktivitas melalui pendekatan matematika realistik. Hasil analisis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran Matematika kelas VIII SMP Materi Garis singgung lingkaran

KD	Indikator pada Silabus	Indikator Susunan Baru
3.8 Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran dan cara melukisnya	3.8.1 Mengidentifikasi garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran. 3.8.2 Menjelaskan cara melukis garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran	3.8.1 Memahami unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. 3.8.2 Melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. 3.8.3 Memahami unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. 3.8.4 Melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

Berdasarkan pada beberapa pertimbangan, indikator pencapaian kompetensi disusun ulang dengan memisahkan antara garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dengan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Indikator 3.8.1 disusun menjadi memahami garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dan melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Indikator 3.8.2 disusun menjadi memahami garis

singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

2) Analisis kebutuhan

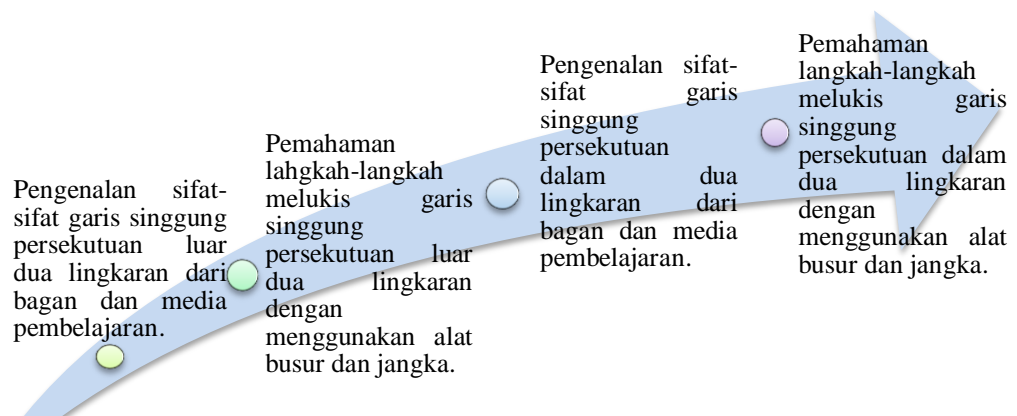
Analisis kebutuhan siswa dilakukan dengan memberikan tes kepada siswa yang sudah pernah mempelajari materi garis singgung lingkaran pada studi pendahuluan. Studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 30 Juni 2017 pada kelas IX-7 yang berjumlah 21 siswa berupa pemberian tes untuk mengetahui kemampuan matematika siswa dalam menjawab soal pada materi garis singgung lingkaran (Lampiran 9). Tahap ini bertujuan untuk melihat gambaran tentang kondisi pemahaman matematika siswa sewaktu di kelas VIII. Beberapa hambatan yang ditemukan pada siswa yaitu: siswa kurang memahami konsep garis singgung lingkaran dengan baik dan cenderung salah menggunakan konsep sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Siswa kurang teliti dalam menghitung nilai dari akar dan perpangkatan sehingga jawaban kurang tepat dan siswa juga tidak mengaitkan pengalamannya terhadap materi yang berlangsung, sehingga siswa kesulitan menyelesaikan masalah yang dianggap berbahasa simbol yang abstrak.

3) Studi Kelayakan

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan terhadap ketersediaan alat dan bahan desain, maka *hypothetical learning trajectory* layak untuk diterapkan.

b. Data Spesifikasi Produk

Lintasan belajar dengan pendekatan matematika realistik didesain melalui *hypothetical learning trajectory* (HLT) sebagai berikut.



Gambar 4.1 *Learning Trajectory* untuk materi garis singgung lingkaran.

Sekumpulan aktivitas untuk memahami garis singgung lingkaran didesain dalam *learning trajectory* dan proses berpikir siswa yang dihipotesiskan. Aktivitas ini dibagi dalam 4 (empat) aktivitas yang diselesaikan dalam 4 (empat) kali pertemuan. Pertemuan pertama dimulai dengan memahami unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran, pertemuan berikutnya melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran, pertemuan selanjutnya memahami unsur-unsur garis singgung

persekutuan dalam dua lingkaran dan pertemuan terakhir melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

c. Pengembangan Produk

Pengembangan produk bertujuan untuk menghasilkan lintasan belajar (*learning trajectory*) materi garis singgung lingkaran dengan menggunakan pendekatan matematika realistik yang valid, praktis, dan efektif. Tahap pengembangan yang dimaksud meliputi:

1) Desain Pengembangan Produk Awal

Hypothetical learning trajectory (HLT) dirancang memuat tujuan aktivitas, deskripsi aktivitas, dan dugaan pemikiran siswa yang mengacu pada indikator pencapaian yang telah ditentukan. Untuk tiap bagian dari HLT dirancang aktivitas dengan mengaitkan permasalahan realistik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan permasalahan garis singgung lingkaran. HLT pada materi garis singgung lingkaran disajikan pada lampiran 1.

2) Validasi Produk

Setelah merevisi rancangan *hypothetical learning trajectory* (HLT) materi garis singgung lingkaran, peneliti membuat desain tersebut ke dalam bentuk RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan LAS (Lembar Aktivitas Siswa). Kemudian divalidkan oleh 4 validator, 2 validator dari dosen Matematika IAIN Padangsidempuan yaitu: Ibu Almira Amir M.Si., Ibu Anita Adinda S.Si, M.Pd, dan 2 validator dari

guru Matematika SMP Negeri 5 Padangsidempuan yaitu: Ibu Purnama Leli Harahap, S.Pd., dan Ibu Nur Hayati S.Pd. Berikut diuraikan hasil validasi dari ke empat validator.

Tabel 4.2 Hasil Validasi *Learning Trajectory* melalui Pendekatan Matematika Realistik

No	Aspek yang Dinilai	Rata-rata	Persentase	Kategori
1.	Kelayakan Isi	0,75	75%	Valid
2.	Kelayakan Penyajian	0,75	75%	Valid
3.	Kebahasaan	0,75	75%	Valid
4.	Realistik	0,75	75%	Valid
Rata-rata Keseluruhan		0,75	75%	Valid

Berdasarkan tabel 4.2, hasil uji validitas *learning trajectory* melalui pendekatan Matematika Realistik adalah valid berdasarkan teori validitas dengan nilai rata-rata 0,75. Dengan demikian *learning trajectory* melalui pendekatan Matematika Realistik ini telah valid dan layak diujicobakan pada tahap *teaching experiment*.

Beberapa perbaikan yang dilakukan peneliti pada tahap revisi dengan saran-saran dari validator.

Tabel 4.3 Saran Validator dan Revisi *Learning Trajectory* melalui Pendekatan Matematika Realistik

Validator	Sebelum Revisi	Saran	Setelah Revisi
1	<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan inti pada RPP belum sesuai dengan komponen pendekatan matematika 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyesuaikan kegiatan inti pada RPP dengan pendekatan matematika 	<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan inti RPP sudah disesuaikan dengan komponen pendekatan matematika

	realistik.	realistik.	realistik.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan tanya jawab belum dicantumkan pada komponen interaksi yang ada di desain <i>learning trajectory</i>. • Kunci jawaban dari kisi-kisi soal pada RPP belum ada. • Media pembelajaran belum ditunjukkan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahkan kegiatan tanya jawab pada komponen interaksi yang ada di desain <i>learning trajectory</i>. • Buat kunci jawaban dari kisi-kisi soal pada RPP. • Menyesuaikan media pembelajaran dengan materi garis singgung lingkaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan tanya jawab sudah dicantumkan pada komponen interaksi yang ada di desain <i>learning trajectory</i>. • Kunci jawaban dari kisi-kisi soal pada RPP sudah ada. • Media pembelajaran berupa bagan dan media berupa miniatur roda.
3	• HLT dan RPP sudah layak digunakan.		
4	• HLT dan RPP sudah layak digunakan.		

Setelah revisi dilakukan, maka desain HLT dalam RPP dan LAS sudah bisa diujicobakan.

2. Percobaan Desain (*Design Experiment*)

a. Pelaksanaan pembelajaran

Pengujicobaan desain HLT yang telah dinyatakan valid bertujuan untuk menduga strategi dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran yang sebenarnya. Uji coba desain HLT ini dilakukan dalam 4 aktivitas yang termuat dalam 4 kali pertemuan. Berikut deskripsi pelaksanaan

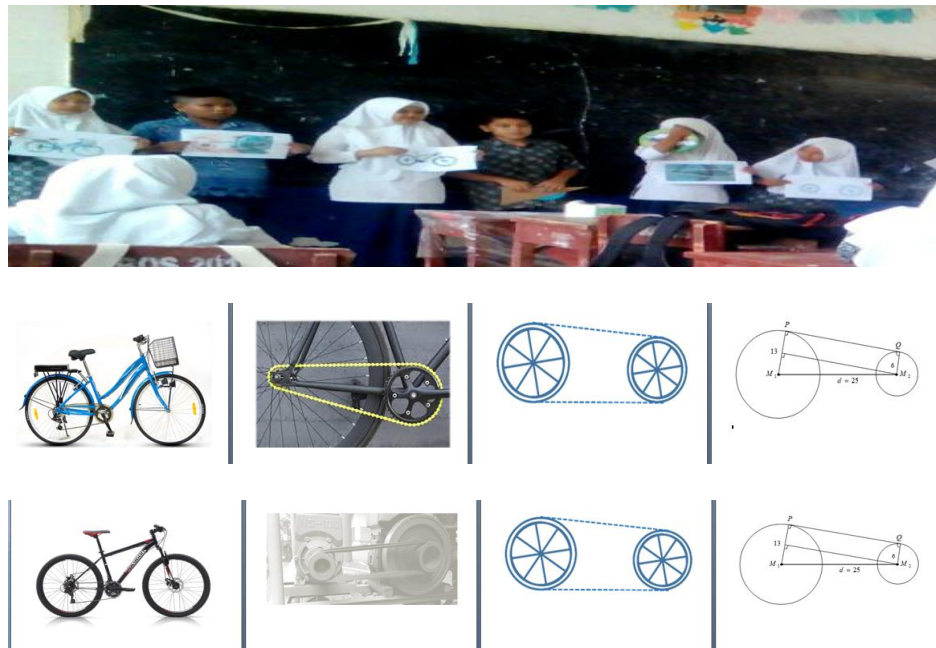
pembelajaran menggunakan desain HLT berbasis pendekatan Matematika Realistik.

1) Pertemuan I

Kegiatan pembelajaran dimulai dengan guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa serta memotivasi gaya belajar siswa. Kemudian, kegiatan dilanjutkan dengan menanyakan siswa tentang materi prasyarat, yaitu: lingkaran, segitiga siku-siku dan konsep Phytagoras yang telah dipelajari sebelumnya. Ada beberapa siswa yang menjawab tentang materi prasyarat tersebut, dimana salah seorang siswa menyebutkan pengertian, sifat-sifat dan rumus lingkaran. Siswa yang lain menyebutkan rumus segitiga siku-siku. Pada pertemuan ini, siswa terlihat semangat dalam mengikuti materi pelajaran. Dari 23 siswa, dibentuk 5 kelompok yang masing-masing terdiri dari 4 sampai 5 siswa. Setiap kelompok memberikan nama kelompoknya sesuai dengan materi yang ingin diajarkan, seperti kelompok Garis, kelompok Singgung, kelompok Lingkaran, kelompok Luar dan kelompok Dalam.

Pada pertemuan ini, siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran aktivitas 1 yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Adapun tujuan dari aktivitas 1 adalah menemukan dan memahami garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Aktivitas 1 diawali dengan pengenalan garis singgung lingkaran dengan mengamati bagan yang terdiri dari beberapa gambar nyata dan gambar yang

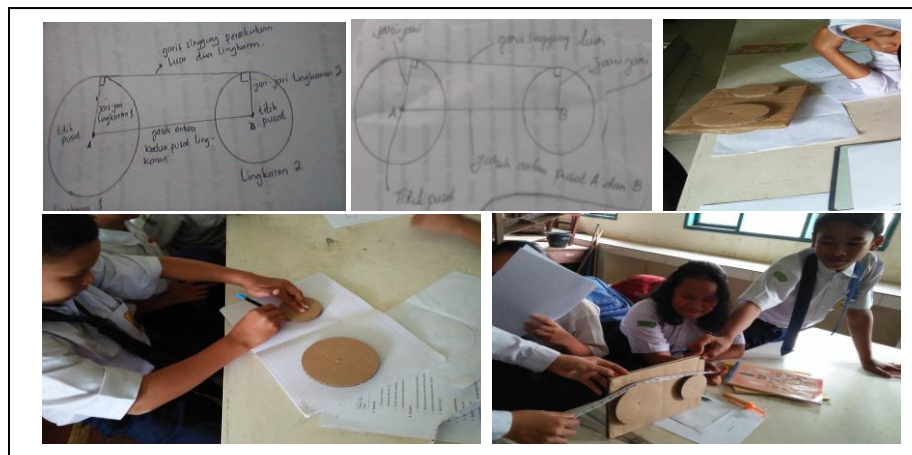
abstrak. Melalui bagan ini, siswa diarahkan untuk mengurutkan gambar dari yang nyata ke gambar yang abstrak . Berikut beberapa hasil aktivitas yang ditemukan siswa:



Gambar 4.2. Jawaban siswa dalam mengurutkan gambar menemukan garis singgung lingkaran.

Pada gambar 4.2, jawaban tiap-tiap kelompok hampir sama dalam mengurutkan susunan gambar nyata ke gambar abstrak. Selanjutnya masing-masing kelompok diinstruksikan untuk menamai unsur-unsur garis singgung lingkaran. Terlihat bahwa seluruh kelompok telah mampu menemukan dan memahami garis singgung lingkaran. Kegiatan berikutnya, guru menginstruksikan kepada tiap kelompok untuk menemukan unsur-unsur yang terdapat pada garis

singgung persekutuan luar dua lingkaran. Siswa dalam hal ini berpikir untuk memberikan nama-nama pada bagian-bagian tertentu garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang ada pada LAS. Proses pengenalan ini diperoleh jawaban siswa sebagai berikut:



Gambar 4.3. Proses belajar aktivitas 1 dan variasi jawaban siswa dalam menemukan unsur-unsur garis singgung

Pada gambar 4.3, semua kelompok terlihat sudah memahami unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Siswa dalam kerja kelompok terlihat sudah menamai bagian-bagian tertentu yang pada gambar garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang belum dinamai unsur-unsurnya. Siswa juga menunjukkan rasa senang dengan aktivitas 1, hal ini terlihat dari semangat dan keaktifan siswa dalam proses belajar penemuan terbimbing.

Siswa dalam kelompok secara garis besar sudah memahami materi pelajaran. Pemahaman siswa ini diuji kembali dengan

mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di depan dan bersiap-siap menerima pertanyaan dari kelompok lain yang kurang paham. Tanya jawab ini dilakukan untuk melatih keberanian siswa dalam menyampaikan materi dan mengukuhkan rasa saling mengenal antar teman satu kelasnya dalam kerja sama kelompok. Kegiatan ini memberikan hasil yang baik, dimana setiap kelompok mampu menunjuk salah seorang siswa sebagai perwakilan kelompoknya mempresentasikan hasil diskusinya, walaupun pada kegiatan ini belum ada pertanyaan dari kelompok lain.

Guru memberikan bimbingan kepada tiap kelompok berupa pengarahan hasil temuan kelompok dan setiap siswa mencatat hasil bimbingan dan poin-poin penting yang disampaikan oleh guru. Karena waktu yang terbatas, gurupun menutup pelajaran dengan menyampaikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya dan menutup pelajaran dengan salam.

2) Pertemuan II

Tujuan pembelajaran pada pertemuan kedua adalah siswa mampu melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Sama halnya dengan pembukaan pertemuan sebelumnya, guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa dan memotivasi siswa, selanjutnya melaksanakan aktivitas 2. Siswa membentuk kelompok sebelum melaksanakan aktivitas pembelajaran

seperti pada pertemuan sebelumnya. Pada aktivitas ini, guru memberi instruksi kepada siswa untuk mengamati kembali bagaimana bentuk dari garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Dari pengamatan ini, siswa diajak untuk melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dengan aturan-aturan sebagai berikut.

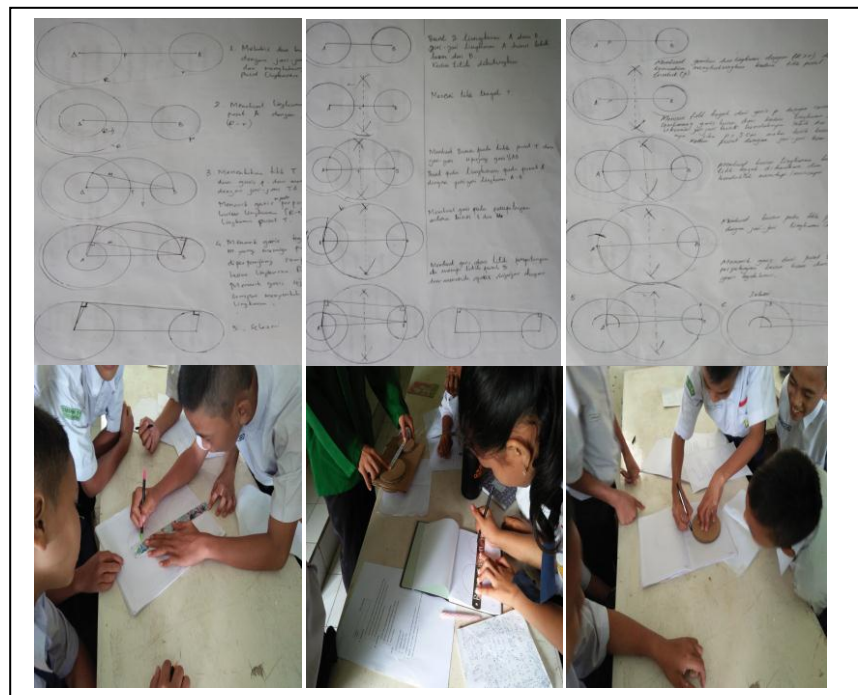
- a) Lukis lingkaran berpusat di titik A dengan jari-jari R dan lingkaran berpusat di titik B dengan jari-jari r ($R > r$). Selanjutnya, hubungkan titik A dan B.
- b) Lukis busur lingkaran berpusat di titik A dan B sehingga saling berpotongan di titik C dan D.
- c) Untuk menemukan titik tengah E hubungkan titik C dan D.
- d) Lukis busur lingkaran berpusat di titik E dan berjari-jari AE.
- e) Lukis busur lingkaran pusat di titik A dengan jari-jari $R - r$ sehingga memotong lingkaran berpusat titik E di titik X dan Y.
- f) Hubungkan titik A dan X sehingga memotong lingkaran₁ di titik F.
- g) Buatlah busur $XB =$ busur FH
- h) Hubungkan titik F dengan titik H.
- i) Garis FH dan GI merupakan garis singgung persekutuan luar lingkaran A dan lingkaran B.¹

Pada tahap ini, siswa terlihat sedikit kesulitan memahami aturan-aturan dalam melukis garis singgung lingkaran. Berberapa siswa dalam kelompok hanya bisa melakukan aturan 1 dan 2, sedangkan siswa lainnya belum bisa. Kesulitan siswa terdapat pada memahami simbol-simbol yang diberikan. Guru kemudian memberikan media roda yang terbuat dari kardus. Dengan menggunakan media ini, siswa mulai memahami cara melukis garis singgung lingkaran. Hal ini dilihat dari siswa yang mulai menemukan titik tengah dari kedua pusat

¹ Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, (*Matematika Konsep dan Aplikasinya Kelas 8 SMP*, Jakarta: Pusat Perbukuan DEPDIKNAS, 2008) hlm.181.

lingkaran dan membuat busur dengan titik tengah tersebut sepanjang jari-jari AE. Kemudian siswa dalam kelompoknya mulai menemukan perpotongan busur tersebut dengan lingkaran A dan lingkaran B.

Berikut proses belajar dan variasi jawaban siswa pada aktivitas 2.



Gambar 4.4. Proses belajar dan variasi jawaban siswa dalam melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran pada aktivitas 2

Pada gambar 4.4, terlihat bahwa seluruh aktivitas kelompok dalam melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran melalui media dan bimbingan guru siswa dalam kelompoknya secara bergantian telah bisa melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Masing-masing kelompok memiliki strategi yang berbeda

dalam melukis garis singgung lingkaran. Jawaban kelompok dalam melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang bervariasi menunjukkan bahwa siswa sudah memahami tentang cara melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.

Kegiatan melukis garis singgung lingkaran ini kemudian dipresentasikan kembali oleh tiap-tiap kelompok untuk selanjutnya melakukan tanya jawab dengan kelompok lainnya. Dari aktivitas ini, ada beberapa kelompok yang memiliki cara berbeda dalam melukis busur lingkaran, namun tidak melenceng dari jawaban yang diharapkan. Kelompok saling tanya jawab dan menyimpulkan cara yang paling mudah dalam melukis garis singgung lingkaran.

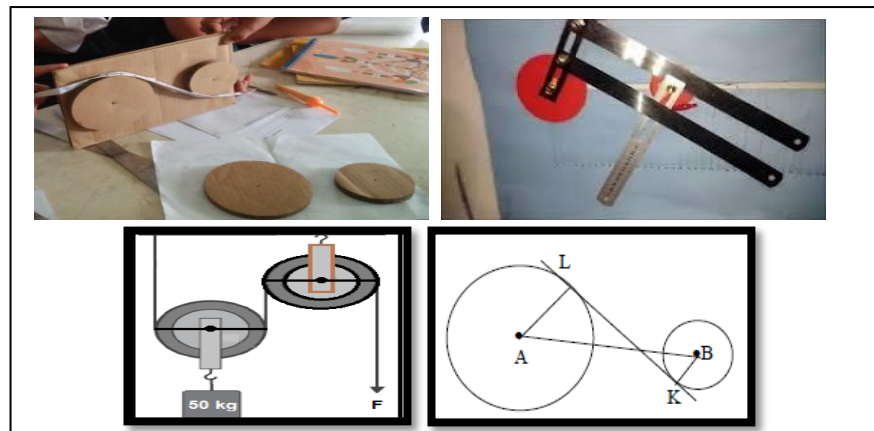
Pembelajaran disimpulkan kembali oleh guru dan ditutup dengan menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya yaitu memahami unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Guru memberikan tugas kepada siswa tentang materi yang dipelajari hari ini, kemudian dikumpul pada pertemuan berikutnya.

3) Pertemuan III

Kegiatan pembelajaran dimulai dengan guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa. Kemudian, kegiatan dilanjutkan dengan menanyakan siswa tentang lingkaran, segitiga dan konsep

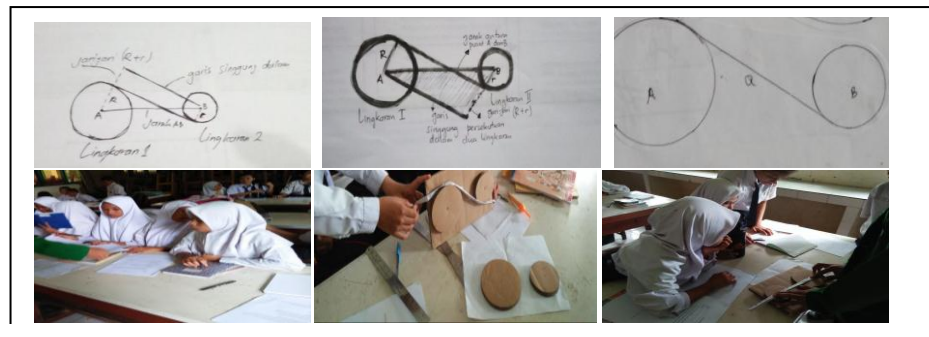
pythagoras yang telah dipelajari sebelumnya. Dari 23 siswa, dibentuk 5 kelompok yang masing-masing terdiri dari 4-5 siswa. Kemudian masing-masing kelompok mendapatkan Lembar Aktivitas Siswa (LAS). Pada pertemuan ini, siswa menyelesaikan aktivitas 3 yang berkaitan dengan garis singgung luar dua lingkaran. Adapun tujuan dari aktivitas 3 adalah menemukan dan memahami garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

Aktivitas 3 diawali dengan pengenalan garis singgung lingkaran pengamatan bagan yang terdapat pada LAS. Siswa diarahkan untuk memperhatikan bagan. Bagan yang diberikan berupa gambar dan media sederhana yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dan berkenaan dengan lingkungan siswa. Berikut bagan yang diberikan kepada siswa.



Gambar 4.5. Beberapa gambar dan media yang diberikan pada siswa pada pengenalan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

Setelah memperhatikan gambar 4.5, tiap-tiap kelompok bekerja sama untuk memberikan nama pada unsur-unsur yang ada pada gambar garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Siswa dari perwakilan kelompoknya kemudian mengangkat tangan dan menyebutkan nama-nama pada unsur-unsur tersebut. Pada aktivitas ini, beberapa siswa dengan tegas dapat menunjukkan nama-nama unsur yang dimaksud, hal ini terlihat mudah bagi siswa karena sudah mempelajari unsur-unsur pada garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Terlihat bahwa seluruh kelompok telah menemukan dan memahami garis singgung lingkaran dan menyebutkan unsur-unsur yang terdapat garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Proses belajar pada aktivitas pengenalan unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran sebagai berikut:



Gambar 4.6. Variasi jawaban dan proses belajar aktivitas 3 menemukan unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

Aktivitas ini pengenalan ini dianggap selesai setelah rata-rata siswa disuruh maju ke depan sudah bisa mengetahui dan menyebutkan unsur-unsur tersebut. Adapun siswa yang kurang paham pada aktivitas ini diberikan kesempatan untuk menanyakan kepada teman satu kelompoknya yang sudah paham.

Kegiatan belajar dilanjutkan guru dengan menunjuk salah satu siswa yang memiliki suara yang nyaring dan jelas untuk memberikan kesimpulan pelajaran dan disempurnakan oleh guru. Kemudian pelajaran ditutup dengan salam.

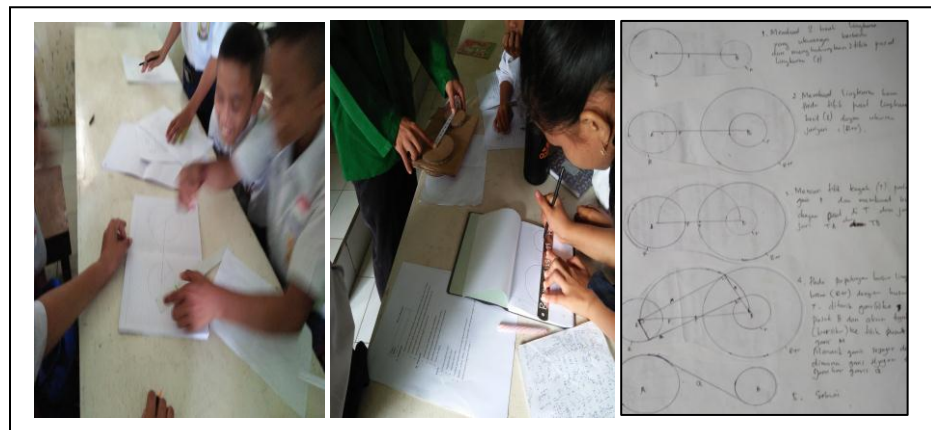
4) Pertemuan IV

Pertemuan terakhir dengan tujuan pembelajaran melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Sama halnya dengan pembukaan pertemuan sebelumnya, guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa, selanjutnya melaksanakan aktivitas 4. Pada aktivitas ini, guru memberi instruksi kepada siswa untuk mengamati kembali bagaimana bentuk dari garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Dari pengamatan ini, siswa diajak untuk melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dengan aturan-aturan sebagai berikut.

- a) Lukis lingkaran₁ berpusat di titik A dengan jari-jari R dan lingkaran₂ berpusat di titik B dengan jari-jari r ($R > r$). Selanjutnya, hubungkan titik A dan B.
- b) Lukis busur lingkaran berpusat di titik A dan B sehingga saling berpotongan di titik C dan D.

- c) Untuk menemukan titik tengah E hubungkan titik C dan D.
- d) Lukis busur lingkaran berpusat di titik E dan berjari-jari AE.
- e) Lukis busur lingkaran pusat di titik A dengan jari-jari $R + r$ sehingga memotong lingkaran berpusat titik E di titik X dan Y.
- f) Hubungkan titik A dan X sehingga memotong lingkaran₁ di titik F.
- g) Buatlah busur $XB =$ busur FH
- h) Hubungkan titik F dengan titik H.
- i) Garis FH dan GI merupakan garis singgung persekutuan dalam lingkaran₁ dan lingkaran₂.²

Aturan cara melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran ini tidak harus dilakukan secara berurutan, dengan demikian siswa bisa menemukan cara berbeda dalam melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Berikut proses belajar dan jawaban siswa pada aktivitas 4:



Gambar 4.7. Jawaban siswa dalam melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

Pada gambar 4.7, terlihat bahwa kelompok telah melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dengan baik. Kelompok memiliki strategi yang sama dalam melukis garis singgung

² *Ibid.*

Gambar 4.4. Cara melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

persekutuan dalam dua lingkaran yang diinstruksikan oleh guru. Hal ini dikarenakan kelompok mengerjakan instruksi guru dengan cara seperti pada pertemuan II dan hanya mengubah pada beberapa bagian saja. Pembuatan garis singgung pada kegiatan melukis sebelumnya adalah lingkaran dengan jari-jari ($R-r$), sedangkan pada garis singgung dalam adalah ($R+r$). Secara otomatis siswa mampu melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Guru hanya memberikan catatan-catatan penting yang di tulis siswa pada buku catatannya dan menyimpulkan hasil pembelajaran garis singgung lingkaran.

b. Memberikan angket kepada siswa

Sebelum menutup pelajaran, guru memberikan angket kepada siswa. Siswa memberi jawaban pada lembar angket berupa respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan dengan menggunakan desain lintasan belajar berbasis realistik. Angket ini digunakan untuk mengetahui kepraktisan desain terhadap pembelajaran. Hasil praktikalitas desain lintasan belajar berbasis kontekstual dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4. Hasil Angket Respon Siswa terhadap *Learning Trajectory* Melalui Pendekatan Realistik

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata	Persentase	Kategori
1	Ketertarikan	0,788	78%	Praktis
2	Materi	0,790	79%	Praktis
3	Bahasa	0,785	78%	Praktis
4	Motivasi	0,783	78%	Praktis
5	Waktu	0,790	79%	Praktis
6	Penggunaan	0,780	78%	Praktis

7	Manfaat	0,800	80%	Praktis
Rata-rata Keseluruhan		0,788	78%	Praktis

Pada tabel 4.4, terlihat bahwa rata-rata tingkat kepraktisan *learning trajectory* melalui pendekatan realistik menurut respon siswa adalah 78%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa *learning trajectory* melalui pendekatan realistik ini masuk dalam kategori praktis menurut respon siswa. Analisis hasil angket respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 10.

c. Wawancara dengan siswa

Selain dari pada angket tersebut, peneliti juga mengadakan wawancara langsung dengan siswa kelas VIII-3 SMP Negeri 5 Padangsidimpuan untuk mengetahui kepraktisan *learning trajectory* yang dikembangkan. Wawancara ini dilaksanakan setelah pembelajaran selesai kepada beberapa siswa yang mewakili ruangan belajar tersebut, yaitu sebanyak 10 siswa. Siswa diwawancarai secara langsung oleh peneliti secara bergantian dan peneliti menyimpulkan hasil dari jawaban siswa.

Hasil wawancara yang diperoleh dari Adelina siregar mengatakan pada bagian ketertarikan, siswa kelas VIII-3 bersemangat dalam mengikuti pelajaran dengan materi garis singgung lingkaran. Siswa suka belajar dengan cara berkelompok karena dapat menyelesaikan masalah dengan musyawarah. Siswa juga suka dengan media yang diperagakan karena dapat mengarahkan ke konsep yang dipelajari. Siswa juga fokus dalam

mengerjakan LAS yang diberikan guru, walaupun masih ada beberapa siswa yang kurang fokus.

Pada bagian materi, berdasarkan hasil wawancara dengan Ahmad Alwi mengatakan bahwa guru dalam memberikan materi mengaitkannya dengan kehidupan di lingkungan sehari-hari siswa sehingga siswa dalam memahami materi merasa seperti mempelajari kembali kejadian yang sudah pernah dilakukan. Pelajaran yang disampaikan juga disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa dan tidak memberikan istilah-istilah yang terlalu rumit, siswa merasa seperti membangun pemahaman secara bertahap-tahap.

Selanjutnya pada bagian bahasa, Linda Harahap dalam wawancara mengatakan bahwa “ bahasanya baik, singkat dan mudah dipahami”. Penyajian bahasa dalam materi juga jelas dan singkat. Guru juga dalam menyampaikan pelajaran menggunakan bahasa bagus, ada beberapa penyampaian yang menggunakan bahasa pergaulan sehari-hari yang ditujukan supaya siswa semakin mengerti dan memahami pelajaran. Hal ini juga dimaksudkan untuk memberikan motivasi kepada siswa, sebagaimana dalam wawancara dengan Rosalina pada bagian motivasi yang mengungkapkan bahwa “Siswa terangsang untuk lebih giat dalam belajar ketika diberikan media dan gambar-gambar sehingga memudahkannya dalam menyelesaikan soal.” Media yang digunakan guru

menarik dan dapat memberikan semangat belajar pada siswa. Siswa juga dapat mengerjakan LAS dengan cara belajar berkelompok.

Adit Rahmadi mengatakan pada bagian waktu yang digunakan dalam pembelajaran sudah sesuai dengan waktu yang tersedia. Penyampaian materi juga disesuaikan dengan waktu yang singkat. LAS yang diberikan guru disesuaikan dengan durasi yang disepakati sehingga materi yang ada pada LAS terjawab dengan tuntas.

Selli Ellita mengungkapkan dalam wawancara tentang penggunaan desain yang diterapkan ketika pembelajaran berlangsung, bahwa media yang digunakan guru membantu siswa dalam menjawab soal pada LAS di mana media yang digunakan cukup menarik, mudah dipahami sehingga siswa menjadi aktif dalam memahami materi dengan menggunakan media. Bagan yang ditunjukkan cukup unik dan bervariasi sehingga guru tidak terlalu banyak menjelaskan materi kepada siswa, bagan yang dilihat siswa menambah gairah siswa dalam belajar sehingga soal yang diberikan dapat dijawab dengan mudah dikarenakan bagan yang unik.

Rosalina mengungkapkan dalam wawancara pada bagian manfaat. Menurut Rosalina, materi yang dijelaskan guru melalui berbagai cara seperti menggunakan media dan bagan mendapatkan pengetahuan yang baru tentang materi yang dijelaskan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Guru yang menerapkan media dalam pembelajaran ternyata mendapatkan hasil yang baik dimana siswa dapat memperagakan kembali

media yang digunakan dihadapan teman-temannya sehingga siswa yang lain semakin paham dalam menggunakan media yang bertujuan untuk mempermudah dalam memahami inti materi tersebut.

Berdasarkan hasil dari wawancara dengan siswa tersebut dapat disimpulkan bahwa desain belajar yang diterapkan memiliki kategori praktikalitas yang praktis. Hal ini dapat dilihat dari aspek-aspek yang dinilai seperti; ketertarikan siswa dalam mengikuti pembelajaran yang bersemangat, penyampaian materi kepada siswa yang terarah dan mudah diterima siswa, bahasa yang digunakan tidak membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahaminya, siswa termotivasi dalam belajar berkelompok dan cenderung menyukai kegiatan sosial bersama teman-temannya, siswa menilai waktu yang digunakan dalam menyampaikan materi cukup singkat dan bermakna dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, penggunaan media dalam pembelajaran yang disesuaikan dengan pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-harinya serta siswa menilai bahwa pembelajaran dengan menggunakan media dan bagan yang disisipkan pada pembelajaran membantu dan bermanfaat dalam memahami dan menyelesaikan masalah tentang materi garis singgung lingkaran.

3. Analysis Retrospective

Pada tahapan ini, peneliti melakukan analisis terhadap proses pembelajaran pada tahap *teaching experiment* (percobaan desain). Proses

analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran dengan HLT yang telah didesain pada tahap *preliminary design*. Berikut hasil analisis yang diperoleh.

Tabel 4.5 Hasil analisis Retrospektif

No.	Tujuan Aktivitas	Deskripsi Aktivitas	Pemikiran Siswa
1	Menentukan Unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran	Guru menginstruksikan kepada masing-masing kelompok untuk menemukan unsur-unsur garis singgung lingkaran. Kemudian, siswa menamai unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.	Siswa memperhatikan media dan mengenali unsur-unsur yang apa saja yang terdapat pada garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
2	Melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran	Guru menginstruksikan masing-masing kelompok untuk membuat dua buah lingkaran berukuran berbeda (salah satu besar dan salah satu kecil). Kemudian, melukis garis singgung persekutuan luar yang terdapat pada dua lingkaran tersebut.	Siswa membuat lingkaran berukuran 2 kali lebih besar dari lingkaran kecil. Kemudian melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
3	Menentukan Unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	Guru menginstruksikan kepada masing-masing kelompok untuk menemukan unsur-unsur garis singgung lingkaran. Kemudian, siswa menamai unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.	Siswa memperhatikan media dan mengenali unsur-unsur yang apa saja yang terdapat pada garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.
4	Menemukan dan	Guru menginstruksikan masing-masing	Siswa membuat dua buah lingkaran berukuran

	Menghitung Volume Garis singgung dalam dua lingkaran	kelompok untuk membuat dua buah lingkaran berukuran berbeda (salah satu besar dan salah satu kecil). Kemudian, melukis garis singgung persekutuan dalam yang terdapat pada dua lingkaran tersebut.	Kemudian melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran mengan mengaitkan/meniru/mengingat kembali cara melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang sebelumnya dipelajari.
--	--	--	---

B. Pembahasan

Berikut hasil pembahsan dari tahapan-tahapan *learning trajectory* yang diperoleh.

a. Validitas HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*)

Hypothetical Learning Trajectory melalui pendekatan matematika realistik pokok bahasan garis singgung lingkaran dinyatakan valid oleh validator dan melalui presentasi validasi yang memuat beberapa aspek yang diamati, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, bahasa dan komponen realistik.

Pada aspek kelayakan isi memperoleh nilai 0,75 dengan kategori valid. Hal ini dilihat dari butir penilaian yang mencakup kelengkapan dan keluasan lintasan belajar, keakuratan fakta dan data, penggunaan contoh kasus yang terkait dalam kehidupan sehari-hari dan mendorong rasa ingin tahu. Berdasarkan butir penilaian diperoleh kelayakan isi dalam *hypothetical learning trajectory* (HLT) sudah sesuai dengan aturan pada desain.

Pada aspek kelayakan penyajian memperoleh nilai 0,75 dengan kategori valid. Hal ini terlihat dari butir penilaian yang mencakup keterlibatan siswa, keterkaitan antar kegiatan belajar dan keutuhan makna dalam kegiatan belajar.

Pada aspek penggunaan bahasa memperoleh nilai 0,75 dengan kategori valid. Hal ini dilihat dari butir penilaian yang mencakup keefektifan kalimat, pemahaman terhadap pesan atau informasi dan kesesuaian dengan intelektual siswa. Hal ini berarti penggunaan bahasa yang terdapat pada *hypothetical learning trajectory* (HLT) dapat dikatakan mudah dimengerti.

Pada aspek realistik memperoleh nilai 0,75 dengan kategori valid. Hal ini dilihat dari butir penilaian yang mencakup keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa, kemampuan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Mulai dari tahapan aktivitas, realitas, pemahaman, *interwinement*, interaksi dan penemuan terbimbing. Berarti, setiap aktivitas dalam *hypothetical learning trajectory* (HLT) sudah sesuai dengan komponen Matematika Realistik.

Berdasarkan kategori yang diperoleh dari masing-masing aspek tersebut, maka secara keseluruhan *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang didesain melalui pendekatan matematika realistik memperoleh nilai validitas 0,75 dengan kategori valid. Hal tersebut menunjukkan bahwa *hypothetical learning trajectory* (HLT) melalui pendekatan kontekstual pokok

bahasan himpunan ini menurut ahli sudah dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Praktikalitas HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*)

Suatu desain yang baik harus bersifat praktis. Kriteria ini dipakai untuk menilai praktikalitas dalam pengembangan desain ini adalah keterkaitan siswa pada aktivitas pembelajaran, materi yang disampaikan, kemudahan bahasa yang digunakan dan motivasi siswa dalam pembelajaran.

Dalam menilai kepraktisan pada desain ini, maka dikumpulkan data melalui angket praktikalitas yang diisi oleh siswa dan wawancara langsung dengan siswa. Untuk pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan *hypothetical learning trajectory* (HLT) melalui pendekatan matematika realistik menunjukkan bahwa proses pembelajaran menciptakan situasi yang baik di kelas yang mendorong siswa untuk saling mengeluarkan pendapat yang terjadinya interaksi antar siswa.

Selama pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) melalui pendekatan matematika realistik, secara umum waktu yang disediakan sudah cukup. Penggunaan desain dapat memudahkan siswa memahami pelajaran dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Karena siswa sudah bisa menemukan konsep berdasarkan lembar aktivitas siswa (LAS) yang siswa kerjakan, sehingga siswa dapat memahami materi pelajaran dengan baik.

Berdasarkan angket respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan *hypothetical learning trajectory* (HLT) melalui pendekatan matematika realistik termasuk kategori yang praktis. Untuk aspek keterkaitan siswa pada aktivitas pembelajaran memiliki nilai 0,788 dengan kategori praktis, materi yang disampaikan 0,79 dengan kategori praktis, kemudahan bahasa yang digunakan 0,785 dengan kategori praktis dan motivasi yang diberikan 0,783 dengan kategori praktis. Waktu pelaksanaan desain yang diberikan 0,79 dengan kategori praktis. Aspek penggunaan desain 0,8 dengan kategori praktis. Manfaat desain yang digunakan 0,8 dengan kategori praktis. Secara keseluruhan rata-rata nilai *hypothetical learning trajectory* (HLT) memiliki nilai 0,788 dengan kategori praktis. Hal tersebut menandakan bahwa desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) melalui pendekatan matematika realistik telah praktis digunakan.

Dari hasil wawancara langsung dengan siswa, bahwa pada aspek ketertarikan siswa dalam mengikuti pembelajaran menggunakan desain dengan pendekatan matematika realistik sudah menunjukkan hasil yang baik, hal ini sesuai dengan ungkapan rata-rata siswa yang diwawancarai setelah selesai mengikuti pembelajaran. Adapun bentuk ketertarikan siswa adalah semangat dalam mengerjakan soal pada LAS, musyawarah kelompok dalam menyatukan pendapat dan keaktifan dalam memberikan kontribusi pada materi yang diajarkan. Pada aspek materi yang diajarkan guru sudah memperoleh hasil jawaban yang baik dikarenakan rata-rata siswa dapat

mengikuti materi yang diberikan dan mengikuti materi yang sedang diajarkan sehingga siswa lain yang kurang paham dapat diajari teman satu kelompoknya yang memungkinkan mengurangi kendala siswa dalam memahami materi garis singgung lingkaran.

Aspek bahasa yang digunakan dalam desain pembelajaran memperoleh jawaban yang baik oleh siswa yang diwawancarai, siswa mudah memahami penggunaan bahasa pada desain sehingga kalimat-kalimat yang dipahami siswa dengan baik dapat memudahkan mengerjakan permasalahan yang diberikan oleh guru. Pada aspek motivasi, jawaban siswa yang diperoleh juga baik, hal ini disebutkan oleh siswa dalam wawancara yang mengungkapkan bahwa siswa lebih termotivasi dan memiliki minat yang tinggi apabila pembelajaran yang disampaikan itu sesuai dengan apa yang dialami dalam kehidupan sehari-harinya. Pada aspek waktu yang diberikan, siswa menjawab dalam wawancara dengan jawaban yang baik dan sudah sesuai dengan waktu yang disediakan dan relatif lebih singkat dalam memahami materi. Selanjutnya pada aspek penggunaan desain pembelajaran dapat memperoleh respon yang positif dari siswa dan dinilai baik karena siswa dapat menemukan sendiri pengetahuannya dengan bantuan media yang dikaitkan dalam pengetahuan sebelumnya pada kehidupan sehari-harinya. Pada aspek manfaat juga memperoleh respon siswa yang baik, bahkan siswa merasa dibantu oleh pengalamannya untuk mengetahui materi dan dengan

media siswa memperoleh suatu alat yang dapat digunakan dalam menjawab soal pada LAS yang diberikan oleh guru.

Dengan demikian wawancara yang dilakukan dengan siswa dapat dianalisis oleh peneliti dengan hasil rata-rata baik, hal ini dapat dikaitkan dengan pendapat Dr.Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd yang menyatakan bahwa melalui pertemuan wawancara ini hubungan saling percaya dengan partisipan/siswa semakin meningkat sehingga memungkinkan peneliti menyingkap pengalaman atau perasaan partisipan/siswa yang lebih pribadi.³

Berdasarkan validitas dan praktikalitas *hypothetical learning trajectory* (HLT) melalui pendekatan matematika realistik pada pokok bahasan garis singgung lingkaran yang telah dijelaskan, menunjukkan bahwa desain yang digunakan pada proses pembelajaran memperoleh hasil yang baik yaitu valid dan praktis. Selain itu, desain yang digunakan juga dapat menghemat waktu pada proses pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh proses pembelajaran yang diterapkan mengacu pada aktivitas sehari-hari siswa, sehingga siswa dengan mudah memahami materi yang disajikan guru melalui lembar aktivitas siswa (LAS).

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, maka ditemukan sebuah *Local Instruction Theory* (LIT) berupa lintasan belajar melalui pendekatan matematika realistik pokok bahasan garis singgung lingkaran untuk siswa SMP

³ Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan* (Bandung: Citapustaka Media, 2016), hlm. 152.

Negeri 5 Padangsidimpuan dengan pemanfaatan bagan dan media roda yang terbuat dari kardus. Lintasan belajar tersebut digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4.7. Lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran

C. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan penuh kehati-hatian sesuai dengan prosedur pada penelitian *design research* yang telah direncanakan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang sebaik mungkin. Akan tetapi,

untuk mendapatkan hasil penelitian yang sempurna sangatlah sulit. Sebab dalam pelaksanaan penelitian ini dirasakan adanya keterbatasan. Adapun keterbatasan tersebut antara lain:

1. Penelitian kurang terlaksana sesuai dengan langkah-langkah Pendekatan Matematika Realistik dikarenakan waktu yang diberikan sekolah kurang memadai. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menerapkan lagi pembelajaran dengan menggunakan *learning trajectory* melalui Pendekatan Matematika Realistik secara optimal.
2. Produk yang dikembangkan seharusnya memiliki kriteria valid, praktis, dan efektif. Namun karena keterbatasan waktu dan biaya peneliti, produk yang dikembangkan hanya sampai pada valid dan praktis. Untuk itu, peneliti selanjutnya diharapkan melanjutkan pengembangan produk sampai kepada efektif, sehingga produk yang dikembangkan memiliki kriteria valid, praktis, dan efektif.
3. Kondisi siswa yang kurang tertib dan kurang fokus dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga memperoleh penelitian kurang maksimal.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan *learning trajectory* melalui pendekatan realistik . *Learning trajectory* tersebut memanfaatkan aktivitas siswa dalam pembungkusan kado pada kehidupan sehari-hari. *Learning trajectory* ditemukan melalui perangkat pembelajaran sebagai pendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Perangkat pendukung tersebut berupa RPP dan LAS yang disusun berdasarkan komponen-komponen yang terdapat pada pendekatan realistik .

Berdasarkan proses dan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan berikut:

1. *Learning trajectory* melalui pendekatan realistik yang dikembangkan sudah valid baik dari aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan maupun realistik dengan nilai 83.
2. *Learning trajectory* melalui pendekatan realistik yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria praktis baik dari aspek ketertarikan, materi, dan bahasa dengan nilai 85. Hal ini dapat dilihat dari data angket respon siswa dan observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran.

B. Saran

1. *Learning trajectory* melalui pendekatan realistik ini dapat dijadikan contoh bagi guru dalam mengembangkan bahan ajar dengan aktivitas yang lain.
2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *learning trajectory* melalui pendekatan realistik yang dikembangkan melalui aktivitas membungkus kado dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap pokok bahasan garis singgung lingkaran. Oleh karena itu, dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bagi guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Ahmadi, *Psikologi Sosial*, Jakarta : Rineka Cipta, 2009.
- Ade Hendra, *Desain Didaktis Bahan Ajar Problem Solving pada Konsep Luas Daerah Lingkaran*, Bandung: Perpustakaan UPI, 2010.
- Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan*, Bandung: Cita pustaka Media, 2016.
- Ahmad Sabri, *Strategi Belajar dan Mengajar Micro Teaching*, Jakarta : Quantum Teaching, 2005.
- Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Pers, 2013.
- Astry Revhy Pratama, *Desain Didaktis Konsep Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat pada Pembelajaran Matematika SMP*, Bandung: Repository UPI, 2012.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Sistem Pendidikan Nasional*, Jakarta: E-book electronic, 2003.
- Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, *Matematika: Konsep dan Aplikasinya untuk kelas VII SMP/MTS*, Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Dimyadi dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Disqus, “KBBI Kamus Besar Bahasa Indonesia,” dalam <http://kbbi.co.id/arti-kata/real>, diunduh tanggal 30 Oktober 2017, pukul 20.00 WIB.
- Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: UPI, 2003.
- Eveline Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran, Cet. II*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2011.
- Gina Nirinnadia, *Desain Didaktis Aturan Trigonometri*, Bandung: Repository UPI, 2012.

- Ika Noviana, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Learning Trajectory* di Sekolah Dasar”, *Thesis*, PPs UNY, 2015.
- Isjoni, *KTSP Sebagai Pembelajaran Visioner*, Bandung: Alfabeta, 2010.
- Lusi siti aisyah, *Desain Didaktis Konsep Luas Permukaan dan Volume Prisma dalam Pembelajaran Matematika SMP*, Bandung: Repository UPI, 2012.
- M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007.
- Moh. Uzer Usman, *Menjadi Guru Profesional*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006.
- Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Kemandirian Guru dan Kepala Sekolah*, Jakarta: Bum Aksara, 2008.
- Nana Sudjana, *Penilaian Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 1999.
- Nawal Ika Susanti, *Penerapan Model Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Lingkaran Kelas VIII di MTs. Al-Amiriyyah Blokagung Tahun Ajaran 2013/2014*, Aceh: Institut Agama Islam Darussalam, 2014.
- Nur ela, *Desain Didaktis Konsep Garis Singgung Lingkaran pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP)*, Bandung: UPI, 2014.
- Nurul Istiqomah, *Desain Didaktis Konsep Perbandingan Segmen Garis pada Pembelajaran Matematika SMP*, Bandung: Repository UPI, 2012.
- Oemar Hamalik, *Pengembangan Kurikulum*, Bandung: Mandar Maju, 1990.
- Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, Bandung: Alfabeta, 2007.
- Rini Budiyantri, *Penelitian Desain dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Siswa Menentukan Nilai Phi Keliling Lingkaran dan Luas Daerah Lingkaran melalui Pendekatan Realistik*, Jakarta: Perpustakaan UPI, 2009.
- Robert K.Sembiring, “Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): perkembangan dan tantangannya,” dalam *Jurnal Indo Ms.J.M.E*, volume 1 No 1 Juli 2010.
- Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research ,Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar*,Depok: Rajawali Pers, 2007.

Soekarjo Ukim Komaruddin, *Landasan Pendidikan Konsep dan Aplikasinya*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2010.

Yuwono, I. 2001. "*RME (Realistics Mathematics Education) dan Hasil Studi awal Implementasinya di SLTP*". disajikan pada Seminar Nasional Realistics Mathematic Education (RME) di UNESA Surabaya, 24 Pebruari 2001.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Pribadi

Nama : BAKTI ABDULLAH
NIM : 14 202 00037
Tempat/TanggalLahir : Panyabungan, 23 Desember 1994
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Desa Aek Nangali, Kec. Batang Natal,
Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara
Agama : Islam

B. Nama Orang Tua

Nama Ayah : Isnul Harkani
Nama Ibu : Aida Fitri Lubis
Alamat : Desa Aek Nangali, Kec. Batang Natal,
Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara

C. Riwayat Pendidikan

Tahun 2001 - 2007 : SD Negeri 146967 Aek Nangali
Tahun 2007 - 2010 : SMP Negeri 2 Batang Natal
Tahun 2011 - 2013 : MA Negeri Kase Rao-rao
Tahun 2014 - 2018 : Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan

Lampiran 1

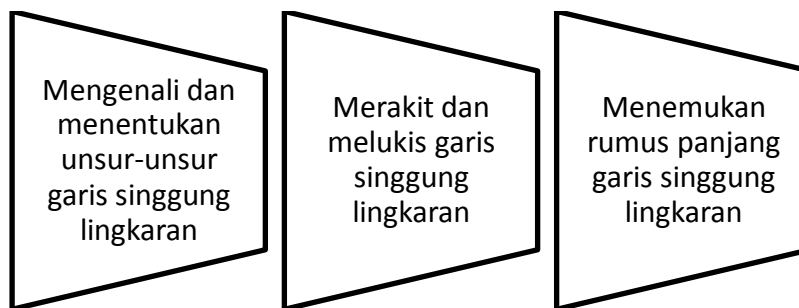
Hypothetical Learning Trajectory (HLT)

Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran

Pokok bahasan garis singgung lingkaran merupakan pokok bahasan yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Adapun tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pokok bahasan ini yaitu:

1. Siswa dapat mengenali dan menentukan unsur-unsur garis singgung lingkaran
2. Siswa dapat merakit dan melukis garis singgung lingkaran
3. Siswa dapat menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran

Tujuan pembelajaran tersebut dikelompokkan menjadi:



Berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan sebelumnya pada materi garis singgung lingkaran dan analisis literatur, maka dirancang *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* pokok bahasan Garis singgung lingkaran untuk kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan. Setiap bagian dari HLT, dirancang aktivitas menyelesaikan permasalahan realistik yang berfungsi memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, dugaan tentang apa saja yang akan dilakukan siswa,

serta antisipasi yang perlu dilakukan guru. Berikut deskripsi aktivitas yang dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

1. Mengenali dan menentukan unsur-unsur garis singgung lingkaran;

a. Deskripsi aktivitas

Mengetahui unsur-unsur garis singgung lingkaran dalam kehidupan sehari-hari merupakan konsep dasar paling utama yang harus dikuasai oleh siswa agar dapat menguasai tujuan pembelajaran selanjutnya. Oleh karena itu, siswa sebisa harus berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik.

Pada aktivitas 1, guru membagi siswa dalam 5 kelompok dimana setiap kelompok memiliki kemampuan heterogen. Kemudian guru membagikan benda yang terkait garis singgung lingkaran, selanjutnya guru memberikan LAS (Lembar Kerja Siswa) pada setiap kelompok. Selanjutnya guru mengamati kegiatan diskusi dan mengarahkan penemuan terbimbing dan menemukan unsur-unsur garis singgung lingkaran selama proses pembelajaran.

b. Dugaan pemikiran siswa

- 1) Siswa memahami apa yang diperintahkan pada LAS.
- 2) Siswa kurang memahami apa yang diperintahkan pada LAS.
- 3) Siswa tidak paham apa yang diperintahkan pada LAS.

c. Antisipasi guru

- 1) Guru menekankan diskusi penemuan unsur-unsur garis singgung lingkaran.
- 2) Guru menekankan catatan siswa tentang unsur penting dalam garis singgung lingkaran.
- 3) Guru menekankan bahwa materi berguna dalam kehidupan nyata yang terjadi sehari-hari.

2. Merakit dan melukis garis singgung lingkaran.

a. Deskripsi aktivitas

Setelah siswa mengetahui unsur-unsur dalam pokok bahasan garis singgung lingkaran maka selanjutnya siswa diarahkan untuk merakit bahan yang telah diberikan berupa benda karton berbentuk lingkaran kemudian dari hasil rakitan siswa melakukan kegiatan menggambar. Pada aktivitas 2, guru mengoreksi hasil rakitan dan hasil gambar yang ada dalam setiap kelompok, kemudian guru menilai hasil kerja kelompok mana yang lebih baik dan mudah dipahami.

b. Dugaan pemikiran siswa

- 1) Siswa dapat mengerjakan semua yang diarahkan oleh guru sehingga siswa dapat merakit dan menggambar garis singgung lingkaran.
- 2) Siswa salah dalam memahami arahan dari guru.
- 3) Siswa salah dalam merakit dan menggambar garis singgung lingkaran yang mengakibatkan gambar tidak benar.

4) Siswa tidak paham apa yang diarahkan guru sehingga siswa tidak dapat merakit dan menggambar garis singgung lingkaran.

c. Antisipasi guru

- 1) Guru menekankan agar melaksanakan diskusi dengan tertib agar sesuai dengan yang ada pada LAS.
- 2) Guru menekankan agar lebih teliti dalam merakit dan menggambar.
- 3) Guru membimbing siswa untuk menemukan konsep matematika untuk merakit dan menggambar garis singgung lingkaran.

3. Menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran

a. Deskripsi aktivitas

Pada aktivitas 3, guru memberikan LAS yang baru kepada tiap kelompok. Dengan arahan seperti ini, siswa diharapkan dapat mengetahui rumus panjang garis singgung lingkaran.

b. Dugaan pemikiran siswa

- 1) Siswa dapat menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran.
- 2) Siswa sulit melaksanakan apa yang diinstruksikan guru sehingga mengalami kesulitan menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran .
- 3) Siswa tidak dapat melaksanakan apa yang diinstruksikan guru sehingga tidak dapat menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran.

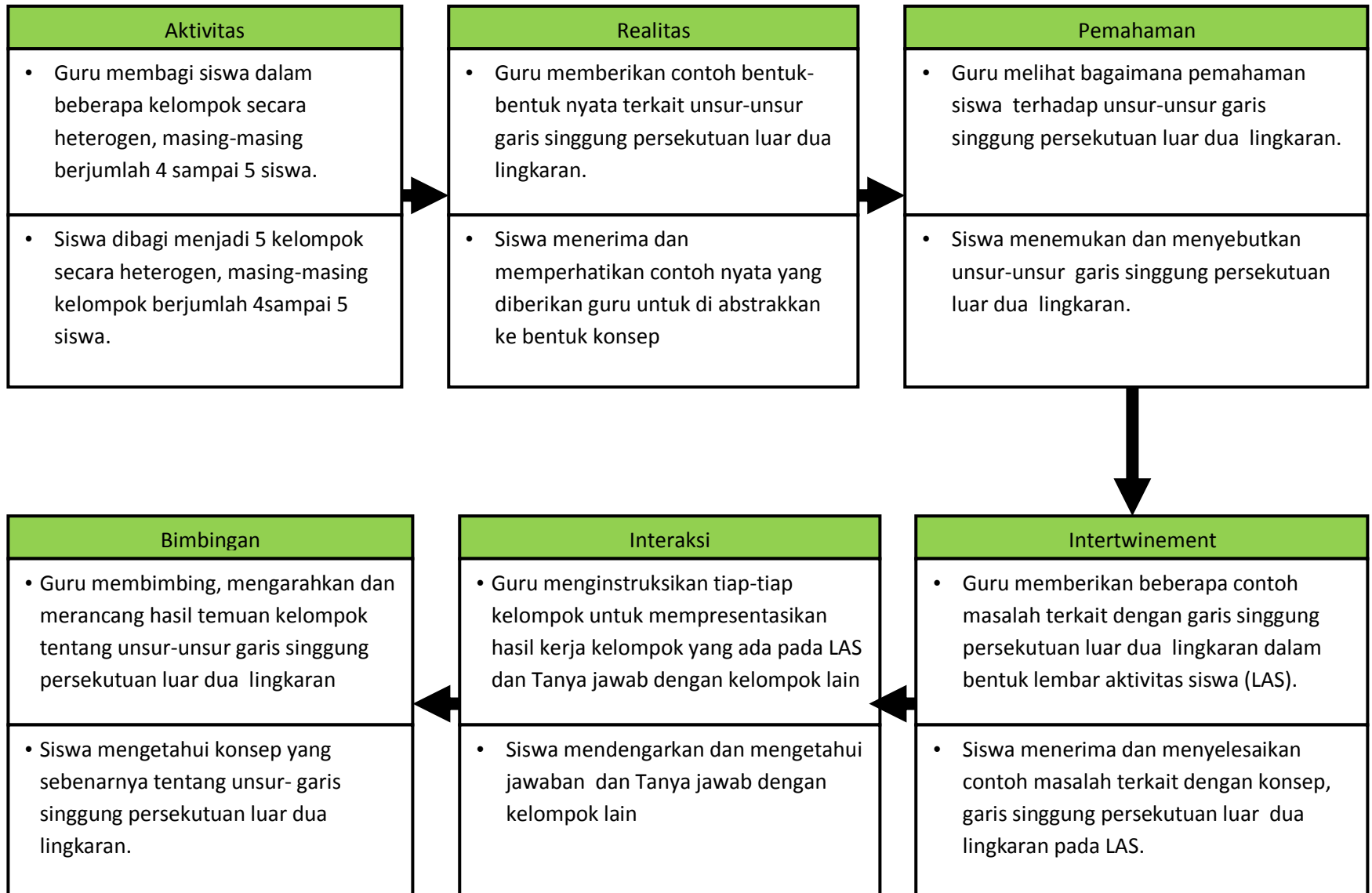
c. Antisipasi guru

- 1) Guru menekankan kepada siswa agar berhati-hati dalam mejabarkan rumus.
- 2) Guru menekankan kepada siswa untuk menjalin kekompakan dalam kelompok.
- 3) Guru membantu siswa untuk mengatasi kesulitan memahami soal.

Lampiran 2

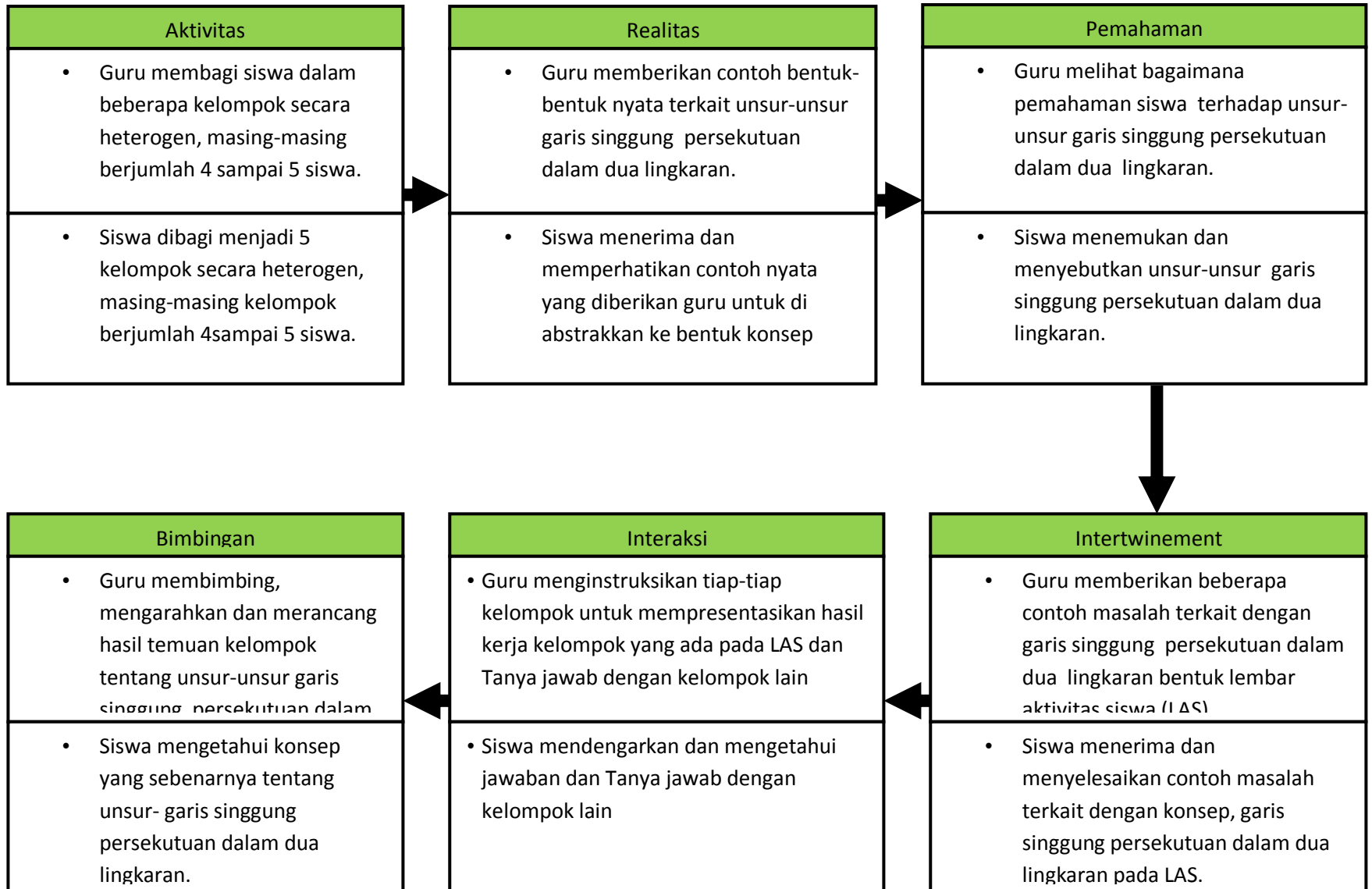
DESAIN LEARNING TRAJECTORY
MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIKA
REALISTIK

1. Memahami unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.



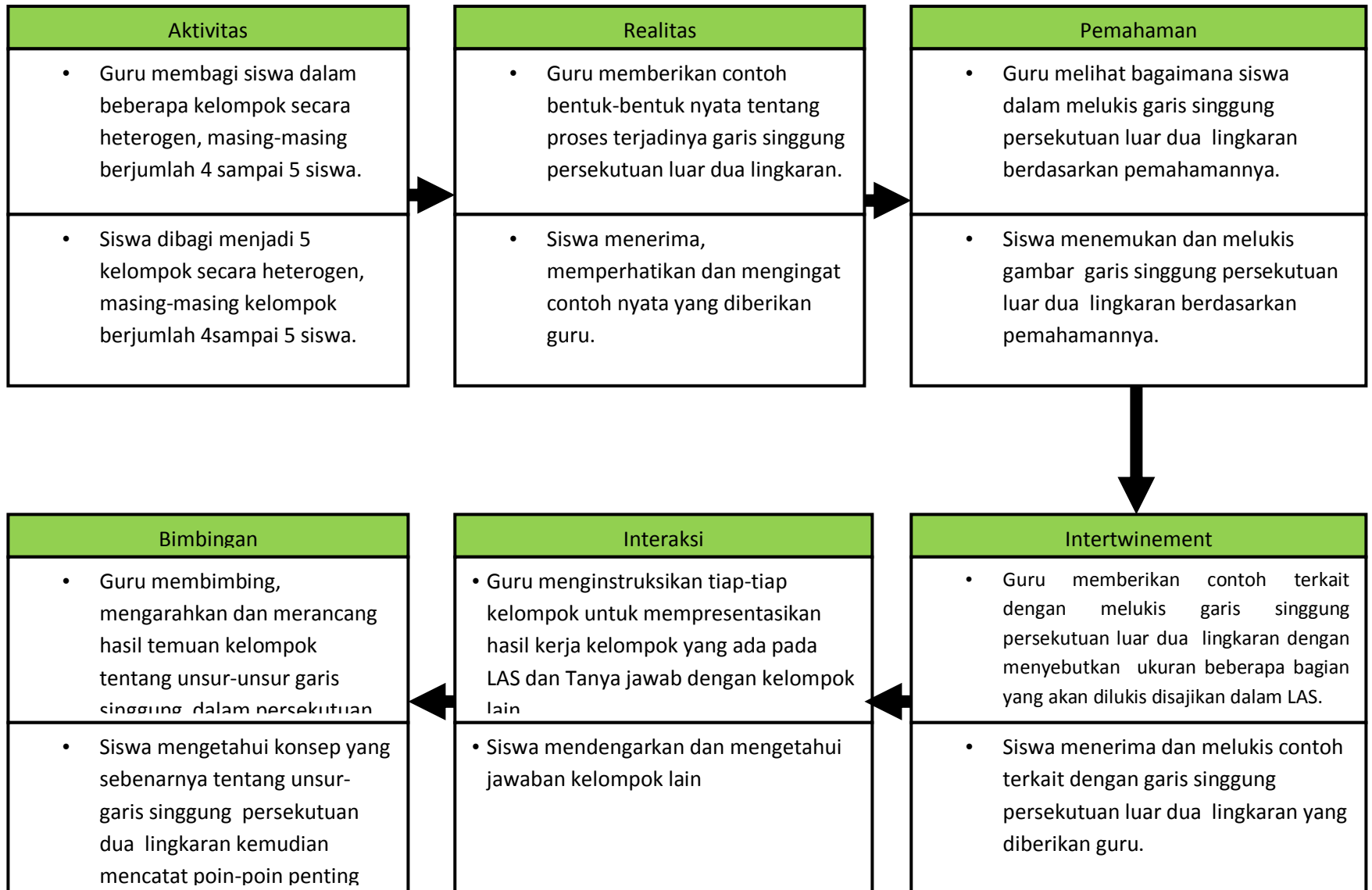
DESAIN LEARNING TRAJECTORY
MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIKA
REALISTIK

2. Memahami unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.



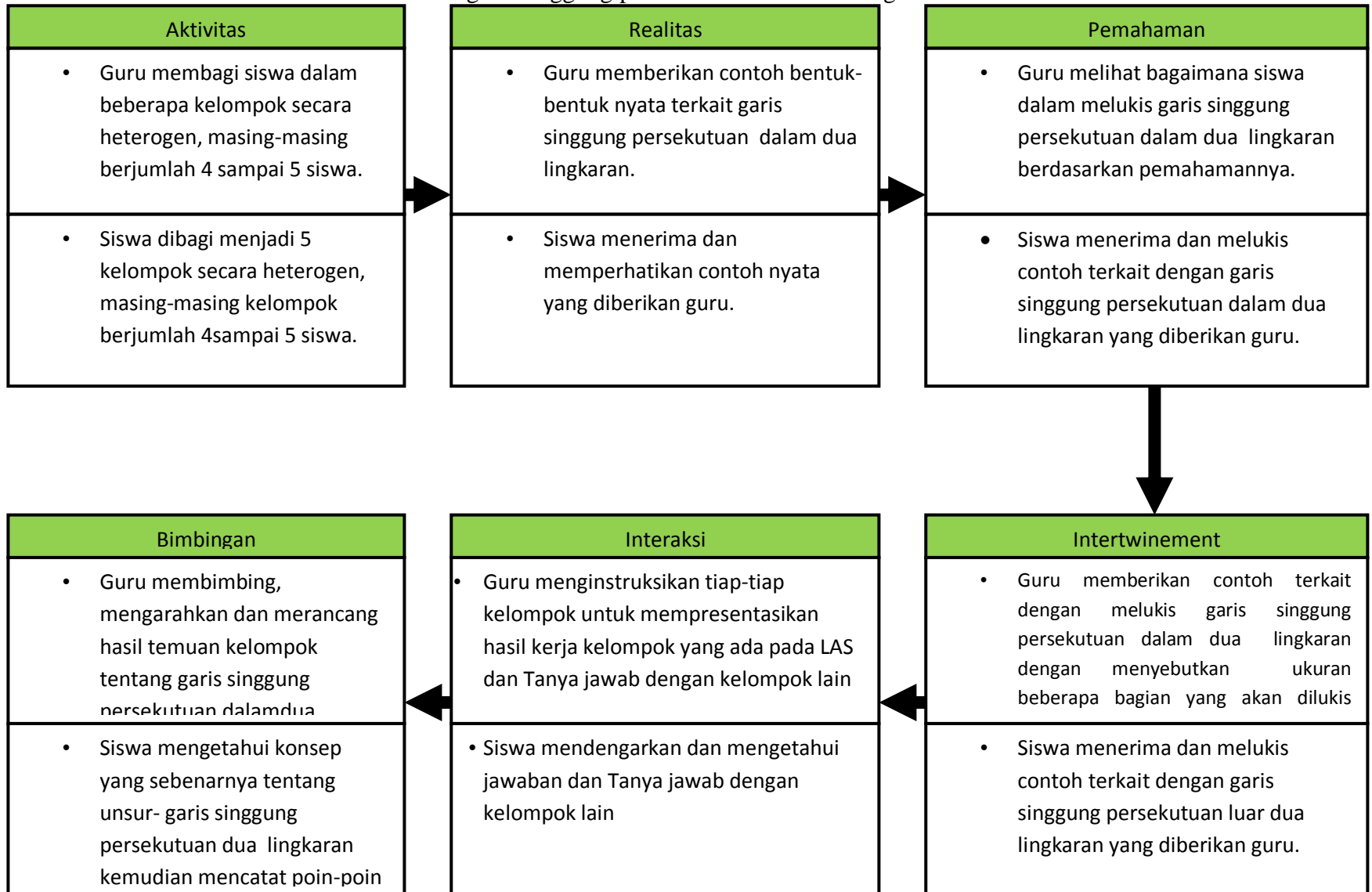
DESAIN LEARNING TRAJECTORY
MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIKA
REALISTIK

3. Melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.



DESAIN LEARNING TRAJECTORY
MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIKA
REALISTIK

4. Melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan pendidikan : SMP Negeri 5 Padangsidempuan

Mata pelajaran : Matematika

Materi pokok : Garis Singgung Lingkaran

Kelas : VIII

Pertemuan : Pertama

Alokasi waktu : 2x 40 menit

A. Kompetensi inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak nyata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah kongkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, mengarang).

B. Kompetensi dasar

- 3.8 Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan luar dua lingkaran dan cara melukisnya.

C. Indikator pembelajaran

- 3.8.1 Memahami unsur-unsur garis singgung lingkaran.

D. Tujuan pembelajaran

1. Siswa mampu menyebutkan unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.

E. Materi ajar

(Terlampir pada lampiran 3)

F. Metode/ pendekatan pembelajaran

1. Metode: Cooperative learning, ceramah dan tanya jawab
2. Pendekatan: Pendekatan Matematika Realistik (PMR)

G. Alat dan sumber belajar

1. Alat : Spidol, papan tulis dan media yang berkaitan dengan PMR
2. Sumber belajar: Buku Siswa Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII, Jakarta revisi 2017, Modul/bahan ajar dan buku yang relevan serta internet.

H. Langkah-langkah pembelajaran

No	Kegiatan pendahuluan			
1	Tahapan kegiatan	Kegiatan		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan menyuruh siswa berdoa untuk mengawali pelajaran. • Mengecek kehadiran siswa. • Apersepsi. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mengidentifikasi garis singgung lingkaran. • Memberikan motivasi kepada siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan berdoa untuk mengawali pelajaran. • Menunjukkan kehadiran. • Mendengarkan apersepsi dari guru. • Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru. • Mendengarkan motivasi dari guru. 	10 menit
2	Kegiatan Inti			
	Tahapan kegiatan	Guru	Siswa	50 menit
	Aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan instruksi untuk membentuk kelompok kecil 4-5 siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok. 	
	Relaitas	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi tentang garis singgung lingkaran dan menanyakan konsep 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dan menganalisis penjelasan yang disampaikan oleh guru dan 	

		yang sebelumnya dipelajari yang berkaitan dengan materi tersebut, seperti lingkaran, segitiga dan sudut.	menjelaskan materi prasyarat dari pengetahuannya sendiri.
		<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh nyata berupa bagan dan memperkenalkan media untuk dijadikan sebagai alat bantu dalam pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok menerima bagan dari guru dan memperhatikan bagaimana kegunaan media dalam pembelajaran garis singgung lingkaran.
	Pemahaman	<ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan kepada masing-masing kelompok untuk menemukan unsur-unsur yang terdapat pada bagan dan media, selanjutnya untuk dipahami siswa sebagai unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk menemukan unsur-unsur yang terdapat pada bagan, setelah itu perwakilan kelompok menyebutkan unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
	Intertwine-ment	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan beberapa contoh dan masalah terkait dengan unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dalam bentuk lembar aktivitas siswa (LAS). 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan contoh dan menyelesaikan masalah yang ada dalam LAS.

	Interaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintruksikan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas dengan perwakilan tiap kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya sehingga kelompok lain dapat membandingkan dengan jawaban kelompoknya. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan kepada kelompok lain tentang materi yang kurang dipahami dari presentasi tersebut untuk ditanyakan kepada perwakilan kelompok yang tampil dan dibantu menjawab oleh kelompoknya apabila tidak bisa menjawabnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab antar kelompok yang tampil dengan kelompok lain dari materi yang kurang dipahami. 	
	Bimbingan	Membimbing dan mengarahkan hasil temuan kelompok tentang unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran kemudian memberikan kesempatan pada siswa untuk mencatat poin-poin penting pada materi.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui konsep sebenarnya dan masing-masing siswamencatat poin-poin penting pada unsur-unsur garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. 	
Kegiatan penutup				10 Menit
	Tahapan kegiatan	Guru	Siswa	
	Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tugas individu pada 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal secara individu. 	

	Tindak lanjut	<p>siswa sebelum pembelajaran selesai.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan peng- uatan berupa hadiah bagi tiga orang pertama yang mengumpulkan tugas dan jawaban- nya benar. • Memberikan kes- empatan kepada siswa untuk men- simpulkan pelajaran, jika ada yang bersedia. • Menyimpulkan kembali materi pelajaran yang sudah dilaksanakan. • Memberi PR pada latihan yang ter- dapat pada buku paket. • Menutup pelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas. • Salah satu siswa membuat kesimpulan dari materi yang telah dibahas. • Mendengarkan dan mencatat kesimpulan pada buku catatan. • Menandai PR pada buku paket. • Mengucap salam penutup. 	
--	----------------------	---	--	--

I. Penilaian

1. Penilaian sikap: Teknik non tes bentuk pengamatan dalam proses pembelajaran
2. Penilaian pengetahuan: Teknik tes bentuk uraian (LAS)
3. Penilaian keterampilan: Teknik non tes bentuk kinerja

Guru Matematika

Padangsidempuan,.....2018
Mahasiswa Peneliti

Purnama Leli Harahap, S.Pd
NIP.19620623 198603 2 004

Bakti Abdullah
NIM.14 202 00037

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan pendidikan : SMP Negeri 5 Padangsidempuan

Mata pelajaran : Matematika

Materi pokok : Garis Singgung Lingkaran

Kelas : VIII

Pertemuan : Kedua

Alokasi waktu : 3x 40 menit

A. Kompetensi inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak nyata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah kongkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, mengarang).

B. Kompetensi dasar

- 3.8 Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran dan cara melukisnya.

C. Indikator pembelajaran

- 3.8.2 merakit dan melukis garis singgung lingkaran.

D. Tujuan pembelajaran

1. Siswa mampu merakit dan melukis garis singgung persekutuan dua lingkaran.

E. Materi ajar

(Terlampir pada lampiran 3)

F. Metode/ pendekatan pembelajaran

3. Metode: Inquiry learning, ceramah dan tanya jawab
4. Pendekatan: Pendekatan Matematika Realistik (PMR)

G. Alat dan sumber belajar

3. Alat : Spidol, papantulis dan media yang berkaitan dengan PMR
4. Sumber belajar: Buku Siswa Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII, Jakarta revisi 2017, Modul/bahan ajar dan buku yang relevan serta internet.

H. Langkah-langkah pembelajaran

No	Kegiatan pendahuluan			
1	Tahapan kegiatan	Kegiatan		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan menyuruh siswa berdoa untuk mengawali pelajaran. • Mengecek kehadiran siswa. • Apersepsi. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mengidentifikasi garis singgung lingkaran. • Memberikan motivasi kepada siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan berdoa untuk mengawali pelajaran. • Menunjukkan kehadiran. • Mendengarkan apersepsi dari guru. • Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru. • Mendengarkan motivasi dari guru. 	15 menit
2	Kegiatan Inti			
	Tahapan kegiatan	Guru	Siswa	90 menit
	Aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan instruksi untuk membentuk kelompok kecil 4-5 siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok. 	
	Relaitas	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan bahan karton berbentuk lingkaran dan ,menyampaikan materi tentang 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dan menganalisis penjelasan yang disampaikan oleh guru dan 	

		<p>garis singgung lingkaran dan menanyakan konsep yang sebelumnya dipelajari.</p>	<p>menjelaskan materi prasyarat dari pengetahuannya sendiri.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh nyata berupa bagan dan memperkenalkan media untuk dijadikan sebagai alat bantu dalam pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok menerima bagan dari guru dan memperhatikan bagaimana kegunaan media dalam pembelajaran merakit dan melukis garis singgung lingkaran.
	Pemahaman	<ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan kepada masing-masing kelompok untuk menemukan cara sendiri yang dengan bantuan media, selanjutnya untuk dipahami siswa dalam melukis garis singgung persekutuan dua lingkaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk menemukan cara melukis garis singgung lingkaran, setelah itu perwakilan kelompok melukis garis singgung persekutuan dua lingkaran di depan.
	Intertwinement	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan beberapa contoh dan masalah terkait melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dalam bentuk lembar aktivitas siswa (LAS). 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan contoh dan menyelesaikan masalah yang ada dalam LAS.

	Interaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintruksikan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas dengan perwakilan tiap kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya sehingga kelompok lain dapat membandingkan dengan jawaban kelompoknya. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan kepada kelompok lain tentang materi yang kurang dipahami dari presentasi tersebut untuk ditanyakan kepada perwakilan kelompok yang tampil dan dibantu menjawab oleh kelompoknya apabila tidak bisa menjawabnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab antar kelompok yang tampil dengan kelompok lain dari materi yang kurang dipahami. 	
	Bimbingan	Membimbing dan mengarahkan hasil temuan kelompok tentang melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran kemudian memberikan kesempatan pada siswa untuk mencatat poin-poin penting pada materi.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui konsep sebenarnya dan masing-masing siswa mencatat poin-poin penting dalam melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. 	
Kegiatan penutup				15 Menit
	Tahapan kegiatan	Guru	Siswa	
	Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tugas individu pada 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal secara individu. 	

	Tindak lanjut	<p>siswa sebelum pembelajaran selesai.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penghargaan berupa hadiah bagi tiga orang pertama yang mengumpulkan tugas dan jawabannya benar. • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyimpulkan pelajaran, jika ada yang bersedia. • Menyimpulkan kembali materi pelajaran yang sudah dilaksanakan. • Memberi PR pada latihan yang terdapat pada buku paket. • Menutup pelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas. • Salah satu siswa membuat kesimpulan dari materi yang telah dibahas. • Mendengarkan dan mencatat kesimpulan pada buku catatan. • Menandai PR pada buku paket. • Mengucap salam penutup. 	
--	----------------------	---	--	--

I. Penilaian

1. Penilaian sikap: Teknik non tes bentuk pengamatan dalam proses pembelajaran
2. Penilaian pengetahuan: Teknik tes bentuk uraian (LAS)
3. Penilaian keterampilan: Teknik non tes bentuk kinerja

Padangsidempuan,.....2018

Guru Matematika

Mahasiswa Peneliti

Purnama Leli Harahap, S.Pd
NIP.19620623 198603 2 004

Bakti Abdullah
NIM.14 202 00037

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMP Negeri 5 Padangsidempuan

Mata pelajaran : Matematika

Materi pokok : Garis Singgung Lingkaran

Kelas : VIII

Pertemuan : Ketiga

Alokasi waktu : 2x 40 menit

A. Kompetensi inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak nyata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah kongkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, mengarang).

B. Kompetensi dasar

- 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan dalam dua lingkaran.

C. Indikator pembelajaran

- 4.8.3 Menemukan panjang garis singgung lingkaran.

D. Tujuan pembelajaran

2. Siswa mampu menemukan panjang garis singgung lingkaran.

E. Materi ajar

(Terlampir pada lampiran 3)

F. Metode/ pendekatan pembelajaran

5. Metode: Cooperative learning, ceramah dan tanya jawab
6. Pendekatan: Pendekatan Matematika Realistik (PMR)

G. Alat dan sumber belajar

5. Alat : Spidol, papantulis dan media yang berkaitan dengan PMR
6. Sumber belajar: Buku Siswa Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII, Jakarta revisi 2017, Modul/bahan ajar dan buku yang relevan serta internet.

H. Langkah-langkah pembelajaran

No	Kegiatan pendahuluan			
1	Tahapan kegiatan	Kegiatan		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan menyuruh siswa berdoa untuk mengawali pelajaran. • Mengecek kehadiran siswa. • Apersepsi. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mengidentifikasi garis singgung lingkaran. • Memberikan motivasi kepada siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan berdoa untuk mengawali pelajaran. • Menunjukkan kehadiran. • Mendengarkan apersepsi dari guru. • Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru. • Mendengarkan motivasi dari guru. 	10 menit
2	Kegiatan Inti			50 menit
	Tahapan kegiatan	Guru	Siswa	
	Aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan instruksi untuk membentuk kelompok kecil 4-5 siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok. 	
	Relaitas	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi tentang garis singgung lingkaran dan menanyakan konsep 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dan menganalisis penjelasan yang disampaikan oleh guru dan 	

	yang sebelumnya dipelajari yang berkaitan dengan materi .	menjelaskan materi prasyarat dari pengetahuannya sendiri.
	<ul style="list-style-type: none"> • Meninjau kembali hasil rakitan dan gambar 	<ul style="list-style-type: none"> • Masing–masing kelompok memperhatikan hasil paparan yang disampaikan guru.
Pemahaman	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami siswa dalam menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengar dan mengikuti bimbingan guru
Intertwinement	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan beberapa contoh dan lembar aktivitas siswa (LAS). 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan contoh dan menyelesaikan masalah yang ada dalam LAS.
Interaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintruksikan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas dengan perwakilan tiap kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya sehingga kelompok lain dapat membandingkan dengan jawaban kelompoknya.
	<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan kepada kelompok lain tentang materi yang kurang dipahami dari presentasi tersebut untuk ditanyakan kepada 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab antar kelompok yang tampil dengan kelompok lain dari materi yang kurang dipahami.

		perwakilan kelompok yang tampil dan dibantu menjawab oleh kelompoknya apabila tidak bisa menjawabnya.		
	Bimbingan	Membimbing dan mengarahkan hasil temuan kelompok tentang unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran kemudian memberikan kesempatan pada siswa untuk mencatat poin-poin penting pada materi.	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui konsep sebenarnya dan masing-masing siswa mencatat poin-poin penting pada unsur-unsur garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. 	
	Kegiatan penutup			10 Menit
	Tahapan kegiatan	Guru	Siswa	
	Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan tugas individu pada siswa sebelum pembelajaran selesai. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal secara individu. 	
	Tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pengakuan berupa hadiah bagi tiga orang pertama yang mengumpulkan tugas dan jawabannya benar. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyimpulkan pelajaran, jika ada yang bersedia. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan tugas. Salah satu siswa membuat kesimpulan dari materi yang telah dibahas. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan kembali materi pelajaran yang sudah dilaksanakan. • Memberi PR pada latihan yang terdapat pada buku paket. • Menutup pelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dan mencatat kesimpulan pada buku catatan. • Menandai PR pada buku paket. • Mengucap salam penutup. 	
--	--	--	--	--

I. Penilaian

1. Penilaian sikap: Teknik non tes bentuk pengamatan dalam proses pembelajaran
2. Penilaian pengetahuan: Teknik tes bentuk uraian (LAS)
3. Penilaian keterampilan: Teknik non tes bentuk kinerja

Guru Matematika

Padangsidempuan,.....2018
Mahasiswa Peneliti

Purnama Leli Harahap, S.Pd
NIP.19620623 198603 2 004

Bakti Abdullah
NIM.14 202 00037

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMP Negeri 5 Padangsidempuan

Mata pelajaran : Matematika

Materi pokok : Garis Singgung Lingkaran

Kelas : VIII

Pertemuan : Keempat

Alokasi waktu : 3x 40 menit

A. Kompetensi inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak nyata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah kongkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, mengarang).

B. Kompetensi dasar

- 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan dalam dua lingkaran.

C. Indikator pembelajaran

- 4.8.3 Menemukan rumus panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

D. Tujuan pembelajaran

3. Siswa mampu menemukan rumus panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

E. Materi ajar

(Terlampir pada lampiran 3)

F. Metode/ pendekatan pembelajaran

7. Metode: Cooperative learning, ceramah dan tanya jawab
8. Pendekatan: Pendekatan Matematika Realistik (PMR)

G. Alat dan sumber belajar

7. Alat : Spidol, papantulis dan media yang berkaitan dengan PMR
8. Sumber belajar: Buku Siswa Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII, Jakarta revisi 2017, Modul/bahan ajar dan buku yang relevan serta internet.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

No	Kegiatan pendahuluan			
1	Tahapan kegiatan	Kegiatan		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan menyuruh siswa berdoa untuk mengawali pelajaran. • Mengecek kehadiran siswa. • Apersepsi. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mengidentifikasi garis singgung lingkaran. • Memberikan motivasi kepada siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan berdoa untuk mengawali pelajaran. • Menunjukkan kehadiran. • Mendengarkan apersepsi dari guru. • Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru. • Mendengarkan motivasi dari guru. 	15 menit
2	Kegiatan Inti			90 menit
	Tahapan kegiatan	Guru	Siswa	
	Aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan instruksi untuk membentuk kelompok kecil 4-5 siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok. 	
	Relaitas	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi tentang garis singgung lingkaran dan menanyakan konsep 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dan menganalisis penjelasan yang disampaikan oleh guru dan 	

		yang sebelumnya dipelajari..	menjelaskan materi sebelumnya dari pengetahuannya sendiri.
		<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tugas lanjutan dari materi yang diajarkan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok menerima tugas dari guru.
	Pemahaman	<ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan kepada masing-masing kelompok untuk menemukan cara sendiri yang dengan bantuan media, selanjutnya untuk dipahami siswa dalam menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran, setelah itu perwakilan kelompok menyebutkan rumusnya.
	Intertwinement	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan beberapa contoh lain dalam bentuk lembar aktivitas siswa (LAS). 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan contoh dan menyelesaikan masalah yang ada dalam LAS.

	<p>Interaksi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintruksikan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas dengan perwakilan tiap kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya sehingga kelompok lain dapat membandingkan dengan jawaban kelompoknya. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan kepada kelompok lain tentang materi yang kurang dipahami dari presentasi tersebut untuk ditanyakan kepada perwakilan kelompok yang tampil dan dibantu menjawab oleh kelompoknya apabila tidak bisa menjawabnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab antar kelompok yang tampil dengan kelompok lain dari materi yang kurang dipahami. 	
	<p>Bimbingan</p>	<p>Membimbing dan mengarahkan hasil temuan kelompok tentang melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran kemudian memberikan kesempatan pada siswa untuk mencatat poin-poin penting pada materi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui konsep sebenarnya dan masing-masing siswa mencatat poin-poin penting dalam melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. 	

Kegiatan penutup			15 Menit
Tahapan kegiatan	Guru	Siswa	
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tugas individu pada siswa sebelum pembelajaran selesai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal secara individu. 	
Tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan peng-uatan berupa hadiah bagi tiga orang pertama yang mengumpulkan tugas dan jawabannya benar. • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyimpulkan pelajaran, jika ada yang bersedia. • Menyimpulkan kembali materi pelajaran yang sudah dilaksanakan. • Memberi PR pada latihan yang terdapat pada buku paket. • Menutup pelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas. • Salah satu siswa membuat kesimpulan dari materi yang telah dibahas. • Mendengarkan dan mencatat kesimpulan pada buku catatan. • Menandai PR pada buku paket. • Mengucap salam penutup. 	

I. Penilaian

1. Penilaian sikap: Teknik non tes bentuk pengamatan dalam proses pembelajaran
2. Penilaian pengetahuan: Teknik tes bentuk uraian (LAS)
3. Penilaian keterampilan: Teknik non tes bentuk kinerja

Guru Matematika

Padangsidempuan,.....2018
Mahasiswa Peneliti

Purnama Leli Harahap, S.Pd
NIP.19620623 198603 2 004

Bakti Abdullah
NIM.14 202 00037

Lampiran 4

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

EXPERT JUDGMENT LEARNIG TRAJECTORY

Judul Penelitian : Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.

Peneliti : Bakti Abdullah

Pembimbing I : Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd.

Pembimbing II : Nurfauziah, M.Pd.

Fakultas/ Prodi : FTIK / Tadris Matematika

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya lintasan belajar siswa pada pokok bahasan garis singgung lingkaran dengan menggunakan pendekatan krealistik untuk SMP, maka melalui instrumen ini kami mohon Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap lintasan belajar yang telah dirancang tersebut. Penilaian dari Bapak/ Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki serta meningkatkan kualitas lintasan belajar ini, sehingga bisa diketahui layak atau tidak lintasan belajar tersebut digunakan dalam pembelajaran matematika. Aspek penilaian lintasan belajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) serta aspek realistik.

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 4 : Sangat Baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang

Skor 1 : Sangat Kurang

2. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Almira Amir, M.Si

NIP : 19730902 200801 2 006

Instansi : IAIN Padangsidempuan

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Kesesuaian lintasan belajar dengan KD	a. Kelengkapan lintasan belajar				
		b. Keluasan lintasan belajar				
2	Keakuratan lintasan belajar	Keakuratan fakta dan data				
3	Kemutakhiran lintasan belajar	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				
4	Mendorong keingin tahuan	Mendorong rasa ingin tahu				

II. Aspek Kelayakan Penyajian

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Penyajian pembelajaran	Keterlibatan siswa				
2	Koherensi dan keruntutan alur pikir	a. Ketertautan antar kegiatan belajar				
		b. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar				

III. Aspek Kebahasaan

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Lugas	Keefektivan kalimat				
2	Komunikatif	Pemahaman terhadap pesan atau informasi				
3	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa				

IV. Aspek Penilaian Realistik

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Hakikat Realistik	a. Keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa.				
		b. Kemampuan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.				
2	Komponen Realistik	a. Penemuan terbimbing (<i>reinvention</i> dan <i>progressive</i>)				

		b. Fenomena yang mengandung muatan didaktik (<i>didactical phenomenology</i>)				
		c. Pembentukan model oleh siswa sendiri (<i>self developed models</i>)				

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan dibawah ini.

a. Apakah lintasan belajar ini bisa membantu siswa dalam memahami materi garis singgung lingkaran?

d. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang lintasan belajar ini?

3. Bapak/ Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran dengan menggunakan pendekatan matematika realistik di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.

Kesimpulan:

Lintasan Belajar Belum Dapat Digunakan	
Lintasan Belajar Dapat Digunakan Dengan Revisi	
Lintasan Belajar Dapat Digunakan Tanpa Revisi	

Padangsidempuan,

2018

Validator

Almira Amir, M.Si

NIP.19730902 200801 2 006

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
EXPERT JUDGMENT LEARNIG TRAJECTORY

Judul Penelitian : Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

Peneliti : Bakti Abdullah

Pembimbing I : Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd.

Pembimbing II : Nurfauziah, M.Pd.

Fakultas/ Prodi : FTIK / Tadris Matematika

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya lintasan belajar siswa pada pokok bahasan garis singgung lingkaran dengan menggunakan pendekatan konstektual untuk SMP, maka melalui intrumen ini kami mohon Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap lintasan belajar yang telah dirancang tersebut. Penilaian dari Bapak/ Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki serta meningkatkan kualitas lintasab belajar ini, sehingga bisa diketahui layak atau tidak lintasan belajar tersebut digunakan dalam pembelajaran matematika. Aspek penilaian lintasan belajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) serta aspek kontekstual.

PETUNJUK PENGISIAN:

4. Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 4 : Sangat Baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang

Skor 1 : Sangat Kurang

5. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama :

NIP :

Instansi :

V. ASPEK KELAYAKAN ISI

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Kesesuaian lintasan belajar dengan KD	c. Kelengkapan lintasan belajar				
		d. Keluasan lintasan belajar				
2	Keakuratan lintasan belajar	Keakuratan fakta dan data				
3	Kemutakhiran lintasan belajar	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				
4	Mendorong keingin tahuan	Mendorong rasa ingin tahu				

VI. Aspek Kelayakan Penyajian

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Penyajian pembelajaran	Keterlibatan siswa				
2	Koherensi dan keruntutan alur pikir	c. Ketertautan antar kegiatan belajar				
		d. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar				

VII. Aspek Kebahasaan

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Lugas	Keefektivan kalimat				
2	Komunikatif	Pemahaman terhadap pesan atau informasi				
3	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa				

VIII. Aspek Penilaian Realistik

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Hakikat Realistik	c. Keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa.				
		d. Kemampuan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.				
2	Komponen Realistik	d. Penemuan terbimbing (<i>reinvention</i> dan <i>progressive</i>)				

		e. Fenomena yang mengandung muatan didaktik (<i>didactical phenomenology</i>)				
		f. Pembentukan model oleh siswa sendiri (<i>self developed models</i>)				

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan dibawah ini.

a. Apakah lintasan belajar ini bisa membantu siswa dalam memahami materi garis singgung lingkaran?

d. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang lintasan belajar ini?

6. Bapak/ Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap lintasan belajar pokok bahasan garis singgung lingkaran dengan menggunakan pendekatan matematika realistik di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.

Kesimpulan:

Lintasan Belajar Belum Dapat Digunakan	
Lintasan Belajar Dapat Digunakan Dengan Revisi	
Lintasan Belajar Dapat Digunakan Tanpa Revisi	

Padangsidempuan,

2018

Validator

Purnama Leli Harahap, S.Pd

NIP.19620623 198603 2 004

Lampiran 6

Analisis Validasi Lintasan Belajar Melalui Pendekatan Matematika Realistik

No	Nama Validator	Skor																			
		Kelayakan Isi					Kelayakan Penyajian			Kebahasaan			Realistik								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Almira Amir, M.Si	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2	Anita Adinda, S.Si, M.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
3	Purnama Leli Harahap, S.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	Nur Hayati S.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Rata-rata		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	
Rata-rata Keseluruhan		0,75																			

Lampiran 7

Analisis Validasi RPP

No	Nama Validator	Skor													
		Format RPP				Materi		Bahasa	Waktu		Metode			Sarana dan Alat	Penilaian Umum
		a	b	c	d	a	b	a	a	b	a	b	c	a	a
1	Almira Amir, M.Si	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	Anita Adinda, S.Si, M.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	Purnama Leli Harahap, S.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	Nur Hayati S.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Rata-rata		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Rata-rata Keseluruhan		0,75				0,75		0,75	0,75		0,75			0,75	0,75

Lampiran 8

PEDOMAN WAWANCARA

Indikator Penilaian	Perntanyaan	Jawaban
Ketertarikan	1. Apakah siswa bersemangat dalam mempelajari materi garis singgung lingkaran dengan menggunakan desain berbasis realistik yang diberikan guru.	
	2. Apakah dengan belajar kelompok, siswa lebih aktif dalam menyelesaikan tugas? Jelaskan!	
	3. Apakah media yang digunakan dalam pembelajaran menambah gairah belajar siswa pada materi garis singgung lingkaran? Jelaskan!	
	4. Ketika mengerjakan LAS yang diberikan oleh guru, apakah siswa fokus untuk menyelesaikan LAS tersebut? Jelaskan!	
Materi	5. Guru dalam mengaitkan kehidupan nyata dengan materi garis singgung lingkaran, berilah contoh benda yang dikaitkan tersebut?	
	6. Dalam penyampaian materi, apakah guru menyesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa? Jelaskan!	
Bahasa	7. Apakah materi yang disampaikan singkat dan jelas?	

	8. Bahasa seperti apa yang digunakan pada LAS, sehingga mudah dipahami siswa?	
	9. Jelaskan penggunaan kalimat pada saat pembelajaran berlangsung!	
	10. Apakah guru dalam menyampaikan materi pelajaran menggunakan bahasa pergaulan sehari-hari?	
Motivasi	11. Dengan gambar-gambar yang diberikan guru kepada siswa, apakah siswa merasa terbantu dengan gambar-gambar tersebut? Jelaskan!	
	12. Apakah media yang digunakan pada saat pembelajaran dapat menarik perhatian siswa? Jelaskan!	
	13. Dengan belajar sistem kelompok, dapatkah siswa terbantu untuk menambah gairah dan minat belajar? Jelaskan!	
Waktu	14. Apakah waktu yang digunakan untuk memahami materi sudah sesuai dengan waktu yang tersedia?	
	15. Berapa lama durasi waktu yang dibutuhkan untuk memahami materi pelajaran? Jelaskan!	
	16. Apakah dengan durasi dalam mengerjakan LAS sesuai dengan waktu yang tersedia? Jelaskan!	

Penggunaan	17. Apakah media yang digunakan memudahkan siswa menjawab LAS?	
	18. Berilah perbandingan antara belajar menggunakan bagan dengan tanpa menggunakan bagan?	
Manfaat	19. Apakah setelah belajar garis singgung lingkaran dengan PMR, siswa mampu mengaitkan materi dengan kehidupan nyata? Berilah contohnya!	
	20. Pada saat guru memperagakan media pembelajaran, apakah siswa bisa memperagakan kembali media pembelajaran untuk menyelesaikan permasalahan sesuai dengan materi yang dipelajari?	

Lampiran 9

Lembar Angket Respon Siswa

Petunjuk Pengisian:

1. Isilah identitas anda pada kolom identitas yang disediakan.
2. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan teliti.
3. Jawab/berilah penilaian anda terhadap pernyataan-pernyataan tersebut dengan tanda *check list* (√) pada kolom penilaian yang disediakan untuk menilai kepraktisan dari lintasan belajar dengan keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

Good Luck

IDENTITAS

Nama Siswa :					
Kelas :					
Indikator Penilaian	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		SS	S	KS	TS
Ketertarikan	1. Siswa semangat dalam mempelajari materi garis singgung lingkaran.				
	2. Semua kelompok aktif dalam menyelesaikan tugas.				
	3. Media yang digunakan menambah gairah belajar siswa.				
	4. Siswa fokus dalam mengerjakan LAS yang diberikan.				
Materi	5. Guru mengaitkan kehidupan nyata dengan materi garis singgung lingkaran.				
	6. Materi yang diberikan sesuai dengan				

	tingkat pemahaman siswa.				
Bahasa	7. Materi yang disampaikan singkat dan jelas.				
	8. Petunjuk pada LAS mudah dipahami.				
	9. Desain menggunakan kalimat baku.				
	10. Menggunakan bahasa yang baik dan benar.				
Motivasi	11. Gambar-gambar yang diberikan menambah semangat belajar siswa.				
	12. Media yang digunakan menarik perhatian siswa.				
	13. Sistem kelompok yang dibuat menambah gairah belajar.				
Waktu	14. Waktu yang digunakan untuk memahami materi sudah sesuai dengan waktu yang tersedia.				
	15. Waktu yang dibutuhkan untuk memahami materi lebih singkat.				
	16. Durasi dalam mengerjakan LAS sesuai dengan waktu yang tersedia				
Penggunaan	17. Media yang digunakan memudahkan siswa menjawab LAS.				
	18. Bagan yang disajikan mempercepat memahami materi.				
Manfaat	19. Siswa mampu mengaitkan materi dengan kehidupan nyata.				
	20. Siswa mampu memperagakan media sesuai dengan materi yang dipelajarinya.				

..... Terima Kasih

Lampiran 10

Hasil Perhitungan Angket Lintasan Belajar Melalui Pendekatan Matematika Realistik

No	Nama siswa	Skor																			
		Ketertarikan				Materi		Bahasa				Motivasi			Waktu			Penggunaan		Manfaat	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Adelina Siregar	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
2	Adit Rahmadi	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3
3	Afrizal Bukhori Siregar	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
4	Ahmad Alwi	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3
5	Akbar Siregar	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	Anggi Andry Fadillah	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
7	Anggi Halomoan Siregar	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
8	Dhisyah Pratiwi	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
9	Egi Hartomo	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
10	Firsty Amanda Cheryl	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4
11	Fitri Aulia Usman Lubis	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
12	Fitri Handayani Siregar	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Linda Harahap	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
14	Meylisa Harahap	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
15	Mhd. Aldo Rico Pane	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4
16	Patimah Hannum Hsb	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3

17	Rahmat Syawaldi	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
18	Ricky Wanda	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
19	Rihan Nauli Daulay	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
20	Rosalina	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
21	Ryan Juansyah Lubis	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3
22	Seli Ellita	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4
23	Sri Hartati	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3
Rata-rata		0,79	0,79	0,78	0,79	0,8	0,78	0,78	0,79	0,79	0,78	0,79	0,78	0,78	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,80	0,80
		0,788				0,790			0,785			0,783			0,790			0,780		0,800	
Rata-rata Keseluruhan		0,788																			

Lampiran 11

Hasil Tes Pemahaman Siswa pada Materi Garis Singgung Lingkaran

No	Nama Siswa	Kelas	Jenis Kelamin	Nilai
1	AGUSTINA TANJUNG	IX -7	Perempuan	60
2	AKMALUDDIN NASUTION	IX -7	Laki-laki	50
3	ARDI ANSYAH	IX -7	Laki-laki	60
4	ASTRI NUR SAMSI	IX -7	Perempuan	60
5	ELMA SUHESMA DALIMUNTHER	IX -7	Perempuan	60
6	IDA ROMA ITO LUBIS	IX -7	Perempuan	40
7	LINA PERMATA SARI	IX -7	Perempuan	40
8	LYARISYAH	IX -7	Perempuan	40
9	MAHMUD	IX -7	Laki-laki	60
10	MISNA SURYANI HARAHAP	IX -7	Perempuan	60
11	M. ASHRAF SALSABIL NASUTION	IX -7	Laki-laki	50
12	NASIRUDDIN HUTAGALUNG	IX -7	Laki-laki	60
13	RISWAN	IX -7	Laki-laki	60
14	ROIMA NASUTION	IX -7	Perempuan	60
15	ROSMALA DEWITA HASIBUAN	IX -7	Perempuan	40
16	SALMAN AL FARIJI	IX -7	Laki-laki	60
17	SITI KHOLIJA	IX -7	Perempuan	80
18	ZAHRA	IX -7	Perempuan	60
19	ZAMHIR ZAIDAN RIRAINURU NST	IX -7	Laki-laki	50
20	ZULHIMMAH NASUTION	IX -7	Perempuan	60
21	ZUL FADLI	IX-7	Laki-laki	40
Jumlah				1150
Rata-rata				54,76

Lampiran 12

DOKUMENTASI PENELITIAN



Aktivitas siswa dalam pengenalan Garis Singgung Lingkaran



Kegiatan belajar-mengajar diskusi kelompok



Kegiatan dalam melukis Garis Singgung Lingkaran



Wawancara dengan beberapa siswa setelah pembelajaran selesai



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan H. T. Rizal Nurdin Km.4,5 Sihitang 22733
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

nomor : 150 /In.14/E.7/PP.00.9/09/ 2017 Padangsidimpuan, September 2017
:
: Pengesahan Judul dan Pembimbing Skripsi
Kepada Yth. 1. **Dr.Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd** (Pembimbing I)
2. **Nur Fauziah Siregar, M.Pd** (Pembimbing II)
di
Padangsidimpuan

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan hormat, disampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa berdasarkan hasil Sidang Tim Pengkaji Kelayakan Judul Skripsi, telah ditetapkan Judul Skripsi Mahasiswa tersebut dibawah ini sebagai berikut :

Nama : **BAKTI ABDULLAH**
Nim : **14 202 00037**
Sem/T.Akademik : **VII/ 2017**
Fak./Jurusan : **FTIK/ Tadris Matematika**
Judul Skripsi : **Pengembangan Lintasan Belajar Siswa Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan dengan Menggunakan Pendekatan Realistik.**

Seiring dengan hal tersebut, kami akan mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu menjadi Pembimbing I dan Pembimbing II penelitian penulisan skripsi yang dimaksud.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan dan kerja sama yang baik dari Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Ketua Jurusan TMM

Sekretaris Jurusan TMM

Dr. AHMAD NIZAR RANGKUTI, S.Si., M.Pd
NIP.19800413 200604 1 002

NURSYADAH, M.Pd
NIP. 19770726 200312 2 001

Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Pengembangan Lembaga.

Dr.LELYA HILDA, M.Si
NIP. 19720920 200003 2 002

PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI PEMBIMBING

Bersedia/~~Tidak Bersedia~~
Pembimbing I

Bersedia/~~Tidak Bersedia~~
Pembimbing II

Dr. AHMAD NIZAR RANGKUTI, S.Si., M.Pd
NIP.19800413 200604 1 002

NUR FAUZIAH SIREGAR, M.Pd
NIP. 19840811 201503 2 004



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang 22733
Telepon (0634) 22080 Faksimile (0634) 24022

Nomor : B - *B2B* /In.14/E.4c/TL.00/05/2018

Hal : **Izin Penelitian**

Penyelesaian Skripsi.

24 Mei 2018

Yth. Kepala SMP Negeri 5 Padangsidimpuan
Kota Padangsidimpuan

Dengan hormat, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Padangsidimpuan menerangkan bahwa :

Nama : Bakti Abdullah

NIM : 1420200037

Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/TMM

Alamat : Pal-IV Pijorkoling Padangsidimpuan Tenggara

adalah benar Mahasiswa IAIN Padangsidimpuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul "**Pengembangan Lintasan Belajar Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan**". Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan data dan informasi sesuai dengan maksud judul diatas.

Demikian disampaikan, atas kerja sama yang baik diucapkan terimakasih.



Hilda, M.Si.
NIP. 19720920 200003 2 002



PEMERINTAH KOTA PADANGSIDIMPUAN
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN

Jl. Perintis Kemerdekaan No. 61 Padangsidimpuan Selatan
Telp. (0634)22255 Kode Pos 22727

SURAT KETERANGAN

NOMOR 422 /109/ SMP.5/ 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMP Negeri 5 Padangsidimpuan di Padangsidimpuan, menerangkan bahwa:

Nama : **BAKTI ABDULLAH**
NIM : 1420200037
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/TMM
Alamat : Pal-IV Pijorkoling Padangsidimpuan Tenggara

Benar telah mengadakan penelitian (Riset) di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan pada tanggal 25 Mei 2018 sampai dengan 08 September 2018, guna untuk melengkapi penelitiannya yang berjudul : **"PENGEMBANGAN LINTASAN BELAJAR POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK DI SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN"**, sesuai dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Padangsidimpuan Nomor : B-828/In.14/E.4c/TL.00/05/2018 tanggal 24 Mei 2018.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan seperlunya.

Padangsidimpuan, 12 September 2018
Kepala SMP Negeri 5 Padangsidimpuan



S.Pd
NIP. 1980626 199412 1 001