



**PENGEMBANGAN LINTASAN BELAJAR
PADA POKOK BAHASAN TEOREMA PYTHAGORAS
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN REALISTIK
DI SMP NEGERI 1 HULU SIHAPAS
KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA**

SKRIPSI

**Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan**

OLEH :

**ANWAR IBRAHIM SIREGAR
NIM. 1520200052**

PROGRAM STUDI TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
PADANGSIDIMPUAN**

2019



**PENGEMBANGAN LINTASAN BELAJAR
PADA POKOK BAHASAN TEOREMA PYTHAGORAS
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN REALISTIK
DI SMP NEGERI 1 HULU SIHAPAS
KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA**

SKRIPSI

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

ANWAR IBRAHIM SIREGAR
NIM. 1520200052

PROGRAM STUDI TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

INSITUT AGAMA ISLAM NEGERI

PADANGSIDIMPUAN

2019



**PENGEMBANGAN LINTASAN BELAJAR
PADA POKOK BAHASAN *TEOREMA PYTHAGORAS*
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN REALISTIK
DI SMP NEGERI 1 HULU SIHAPAS
KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA**

SKRIPSI

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan

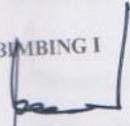
Oleh

ANWAR IBRAHIM SIREGAR
NIM. 1520200052

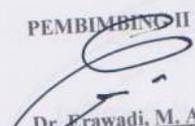


PROGRAM STUDI TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

PEMBIMBING I


Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd
NIP. 19800413 200604 1 002

PEMBIMBING II


Dr. Erawadi, M. Ag
NIP. 19720326 199803 1 002

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN
2019**

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal : Skripsi Padangsidimpuan, 27 Juni 2019
a.n. **Anwar Ibrahim Siregar** Kepada Yth,
Lampiran : 6 (Enam) Exemplar Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Padangsidimpuan
di-
Padangsidimpuan

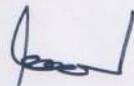
Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi a.n. **Anwar Ibrahim Siregar** yang berjudul: **"Pengembangan Lintasan Belajar pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras dengan Menggunakan Pendekatan Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara"**, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam bidang Ilmu 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.

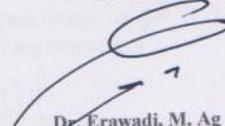
Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

PEMBIMBING I



Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd
NIP. 19800413 200604 1 002

PEMBIMBING II



Dr. Erawadi, M. Ag
NIP. 19720326 199803 1 002

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 : ANWAR IBRAHIM SIREGAR
NIM : 15202 00052
Jurusan : TMM-1
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangai ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **Pengembangan Lintasan Belajar pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras dengan Menggunakan Pendekatan Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 : 01 Juli 2019
Yang menyatakan

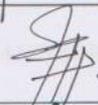
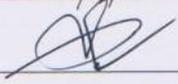


Anwar
ANWAR IBRAHIM SIREGAR
NIM. 15 202 00052



**DEWAN PENGUJI
UJIAN MUNAQOSYAH SKRIPSI**

Nama : Anwar Ibrahim Siregar
NIM : 15 202 00052
Judul Skripsi : Pengembangan Lintasan Belajar pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras dengan Menggunakan Pendekatan Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara

No	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M.Pd</u> (Ketua/Penguji Bidang Metodologi)	
2.	<u>Suparni, S.Si., M.Pd</u> (Sekretaris/ Penguji Bidang Matematika)	
3.	<u>Dr.H.Muhammad Darwis Dasopang.M.Ag</u> (Anggota/ Penguji Bidang Umum)	
4.	<u>Nur Fauziah Siregar.M.Pd</u> (Anggota/Penguji Bidang Isi dan Bahasa)	

Pelaksanaan Sidang Munaqosyah:
Di : Padangsidempuan
Tanggal : 18 Juli 2019
Pukul : 13.30 WIB s.d 16.00 WIB
Hasil/Nilai : 92,5 (A)
Predikat : Pujian



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

PENGESAHAN

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN LINTASAN BELAJAR PADA
POKOK BAHASAN TEOREMA PYTHAGORAS
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
REALISTIK DI SMP NEGERI 1 HULU SIHAPAS
KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA**

Nama : **ANWAR IBRAHIM SIREGAR**

NIM : **15 202 00052**

Fakultas/Jurusan : **TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN/ TADRIS
MATEMATIKA**

Telah diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan dalam Bidang Pendidikan/Tadris Matematika (S.Pd)

Padangsidempuan, 2019

Dekan



Dr. Lely Hilda M. Si
NIP. 19720920 200003 2 002

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt, karena atas berkat rahmat serta karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, yang berjudul “Pengembangan Lintasan Belajar pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras dengan Menggunakan Pendekatan Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara”. Sholawat dan salam kepada Rasulullah SAW.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ahmad Nizar Rangkuti,S.Si.,M.Pd selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Erawadi,M.Ag selaku pembimbing II yang sangat bersabar dan tekun dalam memberikan arahan, waktu, saran serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Ibrahim Siregar,M.CL Rektor IAIN Padangsidempuan.
3. Ibu Dr. Lelya Hilda,M.Si selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan.
4. Bapak Suparni, S.Si.,M.Pd selaku Ketua Program Studi Tadris Matematika IAIN Padangsidempuan dan seluruh dosen matematika di IAIN Padangsidempuan.
5. Bapak/Ibu Dosen, Pegawai serta seluruh civitas Akademika IAIN Padangsidempuan.

6. Bapak Suparni,S.Si.,M.Pd, Ibu Dwi Putria Nasution,M.Pd dan Ibu Sofiah Hasibuan,S.Pd selaku validator dalam membantu penyelesaian penelitian peneliti
7. Bapak Sahabuddin Hasibuan,S.Pd selaku kepala sekolah dan Ibu Sofiah Hasibuan,S.Pd selaku guru bidang studi Matematika kelas VIII-A SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara.
8. Teristimewa kepada Ayahanda tercinta (Al-Marhum Asli Siregar), Ibunda tercinta (Tirawin Harahap), Adinda dan Kakakanda yang selalu mendoakan dan membantu penulis.
9. Teman-teman di IAIN Padangsidimpuan, khususnya TMM-1 Angkatan 2015 IAIN Padangsidimpuan yang telah memberi saran dan dorongan kepada peneliti.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan, pengetahuan, dan pengalaman. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan Allah SWT. memberikan balasan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini

Padangsidimpuan, Juli 2019

Peneliti

Anwar Ibrahim Siregar
NIM. 15 202 00052

ABSTRAK

Nama : Anwar Ibrahim Siregar
NIM : 15 202 00052
Fak/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Matematika-1
Judul Skripsi : Pengembangan Lintasan Belajar pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras dengan Menggunakan Pendekatan Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kekurang pahaman siswa terhadap konsep-konsep teorema Pythagoras. Selain itu, guru belum memberikan aktivitas yang dapat mendukung siswa dalam memahami konsep teorema Pythagoras. Sehingga perlu dilakukan perubahan dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas dengan memanfaatkan aktivitas pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dengan adanya pengalaman nyata yang dilakukan oleh siswa dalam proses pembelajaran, maka diharapkan siswa mudah mengingat dan memahami materi teorema Pythagoras sehingga memperoleh hasil belajar yang baik.

Rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana validitas dan praktikalitas lintasan belajar melalui pendekatan matematika realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui validitas dan praktikalitas lintasan belajar melalui pendekatan realistik pokok bahasana teorema Pythagoras di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas.

Penelitian ini merupakan penelitian *design research* tipe *validation study* yang bertujuan mengembangkan *hypothetical Learning Trajectory* (HLT), dengan kerja sama antara peneliti dengan tenaga pendidik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menggunakan model Gravemeijer & Cobb *design research* terdiri dari tiga fase, yakni: *preliminary design*, *experiment*, dan *retrospective analysis*. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas dengan subjek ujicoba produk di kelas VIII-A, berjumlah 26 siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar validasi, angket serta menggunakan teknik analisis validitas dan praktikalitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lintasan belajar melalui pendekatan realistik dikatakan valid dengan kevalidan 85 dari analisis 3 validator, dan kapraktisan lintasan belajar ditunjukkan dengan nilai 85,44 dari angket respon siswa, terlaksananya seluru komponen. Pendekatan realistik pada proses pembelajaran dan tertariknya siswa dalam mempelajari materi teorema pythagoras melalui media potongan kardus dan kertas manila. Lintasan belajar yang dihasilkan pada penelitian ini berupa aktivitas-aktivitas yang dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, yaitu untuk memahami konsep teorema Pythagoras melalui pembuktian dalil teorema tersebut, siswa dapat mencari panjang sisi salah satu sisi segitiga siku-siku, dapat menentukan jenis-jenis segitiga berdasarkan panjang sisinya, dapat memahami triple Pythagoras dan dapat mengaplikasikan teorema Pythagoras kedalam permasalahan/soal.

Kata Kunci: Lintasan Belajar, Teorema Pythagoras dan Pendekatan Realistik.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
BERITA ACARA UJIAN MUNAQOSYAH	vi
HALAMAN PENGESAHAN DEKAN	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	14
C. Rumusan Masalah	15
D. Tujuan Pengembangan	15
E. Mamfaat Pengembangan	16
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	17
G. Defenisi Istilah	17
H. Sistematika Pembahasan	19
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Kajian Pengembangan	21
1. Belajar Pembelajaran dan Matematika	21
a. Pengertian Belajar, Pembelajaran dan Matematika	21
b. Karakteristik Pembelajaran Matematika	26
2. Lintasan Belajar (<i>Learning Trajectory</i>)	27
3. Pendekatan Realistik.....	29
a. Pengertian PMR	29
b. Prinsip Pendekatan PMR	30
c. Karakteristik Pendekatan PMR	32
d. Langkah-langkah Pembelajaran PMR	34
e. Teori yang Berkaitan Dengan PMR.....	36
4. Pembelajaran <i>Teorema Phytagoras</i>	39
a. Pengertian <i>Teorema Phytagoras</i>	39
b. Pembuktian <i>Teorema Phytagoras</i>	40
c. Menghitung Panjang Sisi Segitiga	41
d. Menentukan Jenis Segitiga Jika Diketahui Panjang Sisinya dan <i>Triple Phytagoras</i>	42

e. <i>Triple Phytagoras</i>	44
f. Penerapan <i>Phytagoras</i> dalam Kehidupan Sehari-hari	46
B. Penelitian Terdahulu	47

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Model Pengembangan	50
1. Jenis Penelitian	50
2. Model Pengembangan	51
B. Prosedur Pengembangan	54
C. Uji Coba Produk	56
D. Subjek Uji Coba	56
E. Instrumen Pengumpulan Data	57
F. Teknik Analisis Data	59

BAB IV HASIL PENGEMBANGAN

A. Hasil Penelitian	62
1. <i>Preminary Design</i>	62
2. <i>Design Experiment</i>	71
3. <i>Analisis Retrospective</i>	82
B. Pembahasan	90
1. Validitas HLT (<i>Hypothetical Learning Trajectory</i>)	90
2. Praktikalitas HLT (<i>Hypothetical Learning Trajectory</i>)	92
C. Keterbatasan Penelitian	94

BAB V PENUTUP 96

A. Kesimpulan	96
B. Saran	97

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1: Kisi-kisi Angket Respon Siswa.....	58
Tabel 3.2: Instrumen Pengumpulan Data.....	58
Tabel 3.3: Kategori Validitas Lembar Validasi.....	69
Tabel 3.4: Kategori Praktikalitas Lintasan Belajar.....	61
Tabel 4.1: Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran Matematika	63
Tabel 4.2: Hasil Validasi Lintasan Belajar.....	68
Tabel 4.3: Saran Validator dan Revisi Lintasan Belajar	69
Tabel 4.4: Hasil Angket Respon Siswa.....	80
Tabel 4.5: <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> Materi Teorema Pythagoras.....	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1: Respon Siswa pada Soal Teorema Pythagoras.....	5
Gambar 1.2: Respon Siswa pada Soal Teorema Pythagoras.....	6
Gambar 1.3: Respon Siswa pada Soal Teorema Pythagoras.....	7
Gambar 3.1: Diagram Alur <i>Design Research</i>	52
Gambar 4.1: Lintasan Belajar untuk Pembelajaran Teorema Pythagoras	66
Gambar 4.2: Aktivitas Siswa Membuktikan Dalil Teorema Pythagoras	73
Gambar 4.3: Aktivitas Siswa Mempresentasikan Hasil Diskusi Dalam Membuktikan Dalil Teorema Pythagoras.....	74
Gambar 4.4: Aktivitas Siswa dalam Memperagakan Jenis-Jenis Segitiga	76
Gambar 4.5: Variasi Jawaban Siswa Pada Aktivitas 2	77

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : *Hypothetical Learning Trajectory* Pokok Teorema Pythagoras
- Lampiran 2 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- Lampiran 3 : Lembar Aktivitas Siswa
- Lampiran 4: Analisis Validasi Lintasan Belajar Melalui Pendekatan Realistik dan Analisis Angket Respon Siswa Terhadap Lintasan Belajar
- Lampiran 5 : Lembar Angket Respon Siswa
- Lampiran 6 : Lembar Observasi
- Lampiran 7 : Desain Lintasan Belajar Pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras
- Lampiran 8 : Surat Riset dari IAIN Padangsidempuan dan Surat Balasan dari Sekolah Penelitian
- Lampiran 9 : Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada dasarnya pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.¹ Pendidikan akan membuat manusia mengembangkan potensi dirinya, sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi akibat adanya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk mendukung ini maka perlu diadakannya suatu peningkatan yang berhubungan dengan pendidikan terutama dalam bidang pembelajaran.

Pembelajaran adalah suatu sistem, yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu sama lain. Komponen komponen pembelajaran terdiri dari tujuan, materi, metode dan evaluasi.² Komponen ini akan berjalan jika ada guru, siswa, bahan ajar sarana prasarana, kurikulum dan strategi, serta pendekatan pembelajaran yang mengakibatkan siswa aktif dalam pembelajaran.

¹ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1, ayat 1.

² Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2001), hlm. 1.

Guru berperan sebagai seorang pendidik, pembimbing, pelatih, dan pengembangan kurikulum yang dapat menciptakan kondisi dan suasana belajar yang kondusif, yaitu suasana belajar menyenangkan, menarik, memberi rasa aman, memberi ruang pada siswa untuk berpikir aktif, kreatif dan inovatif dalam mengeksplorasi dan mengelaborasi kemampuannya. Dengan adanya komponen pembelajaran serta adanya kurikulum disuatu sekolah maka tercipta pembelajaran yang terstruktur. Sekolah membantu siswa belajar, untuk mencapai berbagai macam kompetensi, keterampilan dan sikap. Hal ini dimaksudkan sekolah sebagai lembaga yang dimanfaatkan untuk mengembangkan budaya belajar dengan berbagai mata pelajaran. Salah satunya kemampuan berhitung yang diperoleh dari pelajaran 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 Dari hal tersebut, mata pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa.

Cockroft dalam skripsi Desi Syahroma mengatakan bahwa matematika perlu dipelajari siswa karena:

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

1. Selalu digunakan dalam segi kehidupan.
2. Semua bidang studi memerlukan matematika yang sesuai
3. Merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat dan jelas
4. Dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara
5. Meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian dan kesadaran keruangan
6. Memberi kebiasaan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang.⁴

Akan tetapi, kebanyakan siswa di sekolah tidak menyukai matematika karena dianggap sebagai pelajaran yang sulit untuk dipahami, sebab matematika selalu dihubungkan dengan angka dan rumus maupun dalil. Matematika menjadi pelajaran yang dirasa kurang bermakna.

Pelajaran matematika akan lebih bermakna apabila dikaitkan dalam kehidupan nyata siswa dengan ide-ide matematika. Salah satu materi matematika pada jenjang MTs/SMP sangat perlu dipahami teorema Pythagoras. Jika mengacu pada kurikulum matematika di tingkat SMP, dengan memahami materi ini akan membantu dalam pencapaian pemahaman materi berikutnya seperti materi garis singgung lingkaran, materi segiempat dan segitiga serta materi matematika lainnya. Untuk mencapai pemahaman tentang suatu materi matematika maka siswa harus memiliki kemampuan mengkomunikasikan matematika dari dunia nyata ke dunia matematika atau sebaliknya. Apabila siswa mempunyai kemampuan

⁴ Desi Syahroma, "Pengaruh Penerapan Learning Cycle 5E Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Matematika Pada Materi Pokok Program Linear Siswa Kelas X SMKN1 Angkola Timur", *Skripsi*, (Padangsidempuan: IAIN Padangsidempuan, 2014), hlm. 2.

komunikasi menandakan ia memiliki pemahaman matematika yang mendalam tentang konsep matematika yang dipelajari.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan peneliti dengan memberikan tes di kelas IX-1 SMPN1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara, yang berjumlah 23 siswa mengalami kesalahan dan kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan tentang mencari nilai salah satu sisi suatu segitiga siku-siku (panjang sisi segitiga), luas segitiga dan penyelesaian soal rutin maupun soal cerita yang berhubungan dengan segitiga siku-siku (diaplikasikan dalam kehidupan nyata) serta kurang kemampuan komunikasi matematika, karena materi tersebut disampaikan guru bidang studi dengan menggunakan metode ceramah.⁵

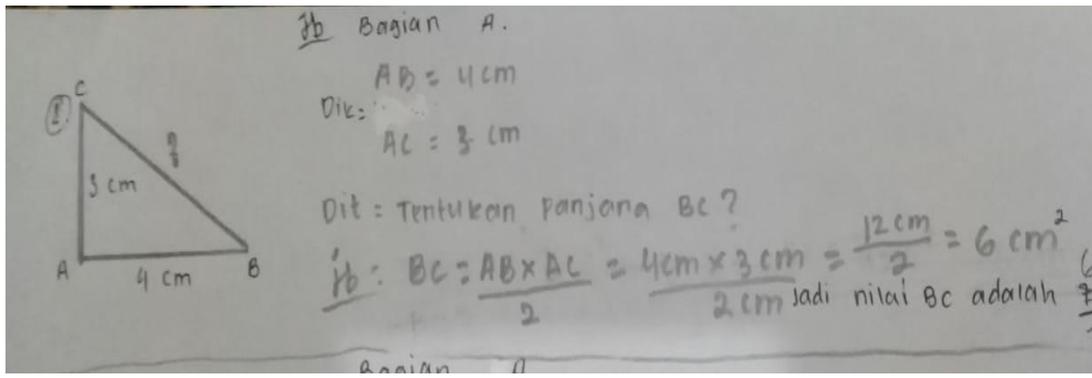
Dengan metode ceramah tidak cocok untuk materi teorema pythagoras, karena siswa hanya menerima pelajaran dari guru. Sehingga dengan metode ini tidak terjadi hubungan timbal balik antara pendidik dengan peserta didik maupun antara siswa dengan siswa, akibatnya terjadi pemahaman konsep-konsep pythagoras yang diterima siswa tidak terlalu mendalam dan siswa siswa mengalami kesulitan untuk mengingat kembali materi yang suda dipelajari khususnya teorema pythagoras.

Hasil tes studi pendahuluan yang peneliti laksanakan di SMPN 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara dan hasil studi pendahuluan (hasil tes

⁵ Studi Pendahuluan di SMPN 1 Hulu Sihapas kelas VIII-1 Aek Godang pada Hari Sabtu, 22 Oktober 2018, pukul 10.30-12.15 WIB

yang diperoleh dari 23 siswa, siswa yang menjawab soal dengan benar hanya 2 siswa, siswa lainnya tidak bisa menjawab soal-soal yang diberikan). Dari hasil studi pendahuluan ditemukan beberapa kesalahan pada jawaban siswa sebagai berikut:

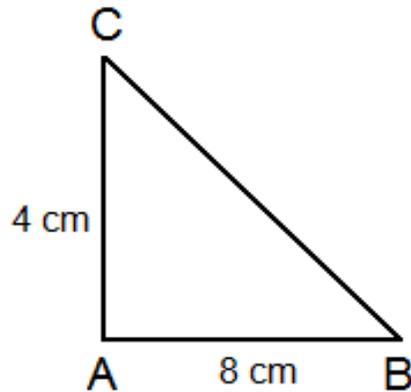
1. Pada suatu segitiga ABC, siku-siku di titik A. Jika panjang AB = 4 cm datar dan AC = 3 cm tegak. Gambarkanlah segitiga tersebut dan tentukanlah panjang BC!!



Gambar 1.1. Soal dan Jawaban Tes Penelitian Awal No.1

Pada gambar tersebut, siswa kurang mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanya, siswa hanya mampu mengalikan dan membagikan seluruh angka yang diketahui tanpa memperhatikan benar atau tidaknya jawaban yang dituliskan yang seharusnya rumus yang digunakan $BC^2 = AB^2 + AC^2$. Kesalahan ini terjadi karena siswa sudah lupa konsep mencari salah satu sisi dari sebuah segitiga siku-siku yang telah dipelajari di kelas VIII, sehingga terjadi kekeliruan dalam menjawab soal tersebut.

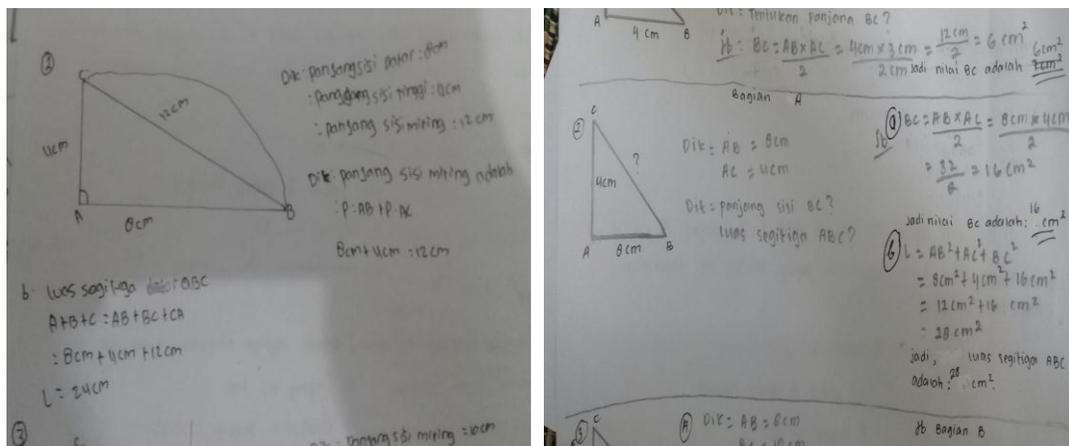
2. Perhatikan segitiga di bawah ini!



Pada gambar disamping, hitunglah !

a) Panjang sisi BC

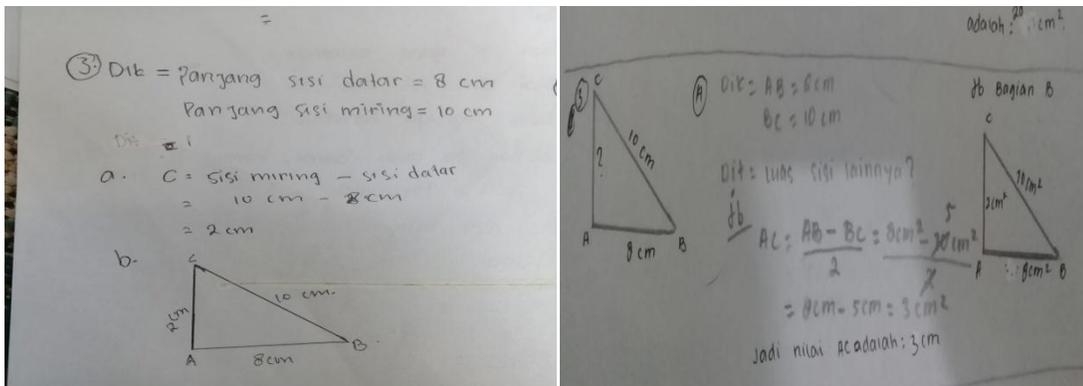
b) Luas Segitiga ABC



Gambar 1.2. Soal Dan Jawaban Tes Penelitian No.2

Kesalahan pada penyelesaian soal nomor 1 terulang kembali pada soal nomor 2 oleh siswa lain kelas IX, yakni siswa tidak dapat menerapkan rumus teorema Pythagoras kedalam soal. Hal tersebut disebabkan kurang pemahaman dalam konsep teorema Pythagoras.

3. Diketahui panjang sisi datar sebuah segitiga siku-siku 8 cm, dan sisi miring 10 cm. Tentukan : a) Panjang sisi lain
b) Gambarkan segitiga tersebut



Gambar 1.3. Soal Dan Jawaban Tes Penelitian No.3

Dari hasil pengamatan peneliti, jika dilihat dari soal tes no 1 sampai 3 terlihat bahwa siswa belum memahami konsep teorema pythagoras. Sehingga ketika diberikan soal terkait dengan segitiga siku-siku siswa tidak menggunakan teorema tersebut untuk menyelesaikan soal-soal tes yang diberikan.

Hal tersebut juga disampaikan oleh Renidayusna Siregar yang menyatakan bahwa materi teorema pythagoras sulit dipahami karena mengandung rumus dan terkadang salah dalam penggunaan rumus ketika menjawab soal.⁶ Sehingga peneliti berpikir bahwa ada yang kurang tepat dalam proses

⁶ Renidayusna Siregar, Siswa kelas IX-1, Wawancara di SMPN 1 Hulu Sihapas, Tanggal 22 Oktober 2018.

pembelajaran matematika pada saat kelas VIII sehingga munculnya masalah tersebut.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti dengan ibu Sovia,S.Pd, siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran pada saat kelas VIII. “Siswa hanya mengandalkan hapalan dan menerima ilmu dari guru dengan satu-satunya sumber pelajaran yaitu buku. Selain itu, siswa lebih memilih diam dari pada bertanya kepada guru, sehingga siswa hanya akan mampu menjawab soal yang persis dengan contoh yang telah diberikan.

Pada saat diberikan soal yang berbeda sedikit saja dari contoh soal, siswa kurang bisa menjawab soal tersebut. Hal inilah yang menyebabkan siswa tidak mampu memahami konsep dari materi yang disajikan sehingga tidak mampu menyelesaikan permasalahan soal ditambah lagi jika materi tersebut dikomunikasikan atau dikaitkan dengan materi lain dalam bentuk cerita misalnya” kata ibu Sovia,S.Pd wali kelas VIII-1.⁷

Kurikulum dan bahan ajar (buku pegangan) merupakan salah satu yang mempengaruhi hasil belajar siswa di sekolah, karena buku tersebut menjadi contoh ataupun sumber utama belajar siswa yang harus diikuti oleh setiap siswa. Berikut beberapa buku kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP dan Kurikulum 2013), beserta kelemahannya yang masih digunakan sebagai bahan ajar di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara:

⁷ Sovia, Guru Wali Kelas VIII, *Wawancara* di SMPN 1 Hulu Sihapas, Tanggal 24 Oktober 2018.

1. Buku karangan Atik Wintarti, dkk., contoh-contoh yang diberikan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa, materi yang disajikan mudah dimengerti oleh siswa. Tetapi soal-soal pada buku ini sulit untuk dikerjakan siswa karena tidak sesuai dengan contoh yang diberikan.⁸
2. Buku karangan Abdur Rahman As'ari, Ibnu Taufiq dkk, pada buku ini contoh-contoh yang diberikan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa, materi yang disajikan mudah dimengerti oleh siswa. Pada teorema pythagoras, dijelaskan cara pembuktian teorema pythagoras yang benar dengan bahasa yang mudah dimengerti oleh siswa. Tetapi soal-soal pada buku ini sulit untuk dikerjakan siswa karena tidak sesuai dengan contoh yang diberikan.⁹
3. Buku karangan Sukino dan Wilson Simangunsong, pada buku ini contoh soal yang disajikan dalam kategori mudah sedangkan soal-soal yang diberikan termasuk kategori susah, sehingga siswa sulit menyelesaikan persoalan yang diberikan. Pada bagian teorema pythagoras, tidak dijelaskan cara-cara pembuktian teorema tersebut dengan baik, maka siswa kurang paham cara pembuktian teorema tersebut.¹⁰

Buku yang baik yaitu buku yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti mudah dipahami siswa, disajikan secara menarik serta

⁸ Atik Wintarti, dkk, *Contextual Teaching and Learning Matematika: SMP/MTS Kelas VII edisi 4* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

⁹ Abdur Rahman, dkk, *Matematika untuk SMP Kelas VIII* (Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, KEMENDIKBUD, 2017).

¹⁰ Sukino dan Wilson Simangunsong, *Matematika untuk SMP kelas VIII* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2006).

dilengkapi dengan gambar dan keterangan-keterangannya, kesesuaian antara contoh soal dan soal latihan serta isi buku juga berisi tentang ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Namun kenyataan yang ditemui di lapangan menunjukkan bahwa buku yang digunakan belum mampu membantu siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan nyata. Buku tersebut berupa buku teks yang tersusun dari definisi (pengertian konsep), contoh soal dan latihan.¹¹

Setelah dianalisis, buku tersebut belum memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkontruksi pemahamannya sendiri serta siswa hanya penerima ilmu pasif dengan kata lain siswa belum dituntut untuk menemukan suatu konsep, konsep diterima siswa dengan bentuk utuh. Hal tersebut menyebabkan siswa lebih cenderung menghafal suatu konsep dibanding memahamu konsep tersebut. Hal ini disebabkan karena kurang relevannya isi buku dengan penerapan konsep yang dilakukan guru pada saat kegiatan KBM berlangsung, sehingga siswa kurang minat siswa untuk memahami konsep materi teorema phytagoras.

Kurang relevannya isi buku dalam penekanan konsep pada saat belajar, serta rendahnya minat dan hasil belajar matematika siswa pada materi teorema pythagoras menjadi permasalahan bagi guru dalam kegiatan pembelajaran. Maka diperlukan suatu inovasi pembelajaran berupa lintasan

¹¹ *Observasi* awal peneliti oleh Anwar Ibrahim Siregar di SMPN 1 Hulu Sihapas kelas VIII-1 Aek Godang pada Hari Sabtu, 22 Oktober 2018, pukul 10.30-12.15 WIB.

belajar atau *learning trajectory* dengan melalui berbagai pendekatan yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep teorema pythagoras dengan harapan, dengan pendekatan tersebut siswa dapat menyelesaikan persoalan matematika yang berkaitan dengan phytagoras dan memperoleh hasil belajar yang memuaskan.

Lintasan belajar (*Learning trajectory*) adalah suatu desain pembelajaran yang memperhatikan tingkat berpikir siswa secara alamiah, yakni siswa belajar dengan caranya sendiri dan secara aktif membangun pengetahuannya secara terus-menerus.¹² *Learning trajectory* menggambarkan pemikiran siswa melalui berbagai aktivitas untuk mencapai tujuan pembelajaran. Melalui aktivitas, siswa diajak untuk memahami konsep dan melihat makna yang terkandung dari materi yang dipelajari serta hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Dengan terlibatnya siswa secara aktif dalam proses pembelajaran akan mengakibatkan berkembangnya kognitif siswa secara alamiah menurut pandangan Teori Piaget.¹³

Pendekatan Matematika Realistik (PMR) merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika.¹⁴ Kata PMR sama halnya dengan PMRI, pada PMRI/PMR pembelajaran dengan pendekatan ini lebih luas (kompleks) dan

¹² Mujiyem Sapti, "Desain Pembelajaran *Mathematical Learning Trajectories*" <http://mujiyemsapti.blogspot.co.id>, diakses pada 15 November 2018 pukul 05:30 WIB.

¹³ Robert E. Slavin, *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*, Diterjemahkan dari "*Educational Psycology: Theory and Practice*" oleh Marianto Samosir (Jakarta: PT Indeks, 2008), hlm. 45.

¹⁴ 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.

konsep-konsepnya bermakna dibanding dengan pendekatan lainnya. Siswa diperlakukan sebagai partisipan yang aktif dalam pembelajaran sehingga mereka dapat mengembangkan ide-ide matematika. Sedangkan guru hanya berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Melalui pendekatan PMR maka materi pelajaran yang disajikan selalu dihubungkan dengan kehidupan. PMR mendorong siswa untuk dapat membawa matematika pada pengajaran bermakna dengan mengkaitkannya dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat realistik. Siswa diberikan masalah-masalah realistik, yaitu masalah-masalah yang berkaitan dengan situasi yang ada dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Treffers merumuskan lima karakteristik pendidikan matematika realistik, yaitu:

- 1). Menggunakan masalah kontekstual
- 2). Penggunaan model untuk matematisasi progresif
- 3). Pemanfaatan hasil kontruksi siswa
- 4). Interaktivitas
- 5). Berkaitan¹⁵

Lintasan belajar (learning trajectory) melalui pendekatan realistik ini berbentuk rangkaian prosedur pembelajaran. Penyajian materi teorema pythagoras dilakukan melalui penerapan secara langsung dengan menghadirkan permasalahan ke dalam kelas. Siswa yang mengalami secara langsung akan lebih

¹⁵ Ariyadi Wijaya. *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), hlm. 21.

mudah memahami materi dan mengingat konsep teorema pythagoras serta dapat menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan teori belajar yang dikembangkan oleh David Ausubel bahwa pelajaran akan lebih mudah dipahami jika bahan ajar yang digunakan terasa bermakna bagi siswa.¹⁶ Oleh sebab itu, materi teorema pythagoras akan lebih mudah dipahami jika dikaitkan dengan hal-hal yang nyata, sehingga siswa dapat terlibat langsung dalam proses pembelajaran secara bermakna.

Dengan demikian *learning trajectory* menggunakan pendekatan matematika realistik (PMR) dapat membantu siswa mengaitkan materi teorema pythagoras dalam lingkungan nyata yang pernah dialaminya, seperti sebuah tangga yang disandarkan ke dinding, dengan mengamati akan mengamati kolaborasi antara tangga dan dinding. Dari peristiwa tersebut akan terbentuk segitiga siku-siku, kemudian siswa akan menentukan mana sisi miring, sisi tegak dan garis hipotenusa (sisi miring) serta luas segitiga yang terbentuk. Siswa juga dapat membangun pengetahuannya sendiri tanpa harus dijelaskan oleh gurunya. . Dengan adanya pengalaman nyata yang dilakukan oleh siswa dalam proses pembelajaran, maka diharapkan siswa lebih mudah mengingat dan memahami konsep teorema *pythagoras* sehingga memperoleh hasil belajar yang baik.

¹⁶ Ridwan Abdullah Sani, Inovasi Pembelajaran (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), hlm. 15.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian pengembangan dengan judul “ *Pengembangan Lintasan Belajar pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras dengan Pendekatan Realistik Kelas VIII Di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kelas Kabupaten Padang Lawas Utara*”.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara. Aspek yang menjadi pertimbangan penentuan tempat penelitian ini karena sekolah tersebut belum menerapkan lintasan belajar siswa pada pokok Toerema Pythagoras.

2. Pelaku

Pelaku dalam penelitian ini difokuskan pada siswa SMP kelas VIII sesuai dengan bahan ajar matematika dalam penelitian ini yaitu materi tentang Toerema Pythagoras.

3. Aktivitas

Aktivitas yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah kegiatan atau responden dalam menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan Toerema Pythagoras dengan pendekatan matematika realistik yang kemudian akan menjadi kajian mendalam dalam upaya menciptakan lintasan belajar yang berguna, bermakna 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 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara pada materi Toerema Pythagoras dengan menggunakan pendekatan matematika realistik?

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

1. Bagaimana validitas lintasan belajar pokok bahasan Toerema Pythagoras dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara?
2. Bagaimana praktikalitas lintasan belajar pokok bahasan Toerema Pythagoras dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara?

D. Tujuan Pengembangan

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

1. Untuk mengetahui validitas lintasan belajar pokok bahasan Toerema Pythagoras dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara.
2. Untuk mengetahui praktikalitas lintasan belajar pokok Toerema Pythagoras dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara.

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 toerema pythagoras.

2. Manfaat secara praktis

a. Bagi Siswa

- 1) Siswa merasa senang dan tidak bosan dalam belajar matematika.
- 2) Memudahkan siswa untuk memahami konsep matematika materi toerema pythagoras sehingga dapat menghubungkannya dengan permasalahan yang ada di dunia nyata.

b. Bagi Guru Bidang Studi

- 1) Dapat menambah wawasan guru dalam pembelajaran yang dilakukan.
- 2) Sebagai pertimbangan bagi guru matematika untuk menerapkan dan mengembangkan lintasan belajar melalui pendekatan realistik dalam proses peningkatan hasil belajar siswa.
- 3) 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 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara.

F. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Produk yang dikembangkan berupa lintasan belajar pada pokok bahasan teorema Pythagoras. Lintasan belajar melalui media ini akan kita hubungkan dengan konteks dalam kehidupan sehari-hari siswa. Lintasan belajar melalui pendekatan realistik yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa khususnya materi teorema Pythagoras.

G. Definisi Istilah

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

1. Penelitian pengembangan

Penelitian pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan di sekolah dan bukan untuk menguji teori. Menurut Borg & Gall penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.¹⁷

2. Lintasan Belajar

Lintasan Belajar atau *Learning Trajectory* merupakan urutan pembelajaran yang menggambarkan pemikiran siswa saat proses pembelajaran berupa dugaan dan hipotesis dari serangkaian desain pembelajaran untuk mendorong perkembangan berpikir siswa agar tujuan pembelajaran matematika siswa sesuai dengan yang diharapkan.¹⁸ Lintasan ini juga pembelajaran yang awalnya berorientasi pada guru berubah menjadi berorientasi menjadi pada siswa.

Learning trajectory menggambarkan pemikiran siswa melalui berbagai aktivitas untuk mencapai tujuan pembelajaran. Melalui aktivitas, siswa diajak untuk memahami konsep dan melihat makna yang terkandung dari materi yang dipelajari serta hubungannya dengan kehidupan sehari-hari.

3. Pendekatan Matematika Realistik (PMR)

¹⁷ Ahmad NizarRangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan Penelitian Pengembangan*, (Bandung: Citapustaka Media, 2016), hlm. 238.

¹⁸ Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research: Teori dan Implementasi: Suatu Pengantar* (Depok: Rajawali Pres, 2017), hlm. 21.

Pendekatan Matematika Realistik (PMR) adalah suatu pendekatan matematika yang harus selalu menggunakan masalah sehari-hari.¹⁹ Masalah sehari-hari yang dimaksud adalah pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami peserta didik untuk memperlancar proses pembelajaran matematika, sehingga mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik dan bermakna dari pada yang lalu. 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.

4. Teorema Phytagoras

Teorema Phytagoras adalah teorema yang digunakan dalam menghitung luas bangun datar, yang berbunyi “ pada suatu segitiga siku siku berlaku sisi miring kuadrat sama dengan jumlah kuadrat sisi lainnya. Secara umum, jika segitiga ABC siku siku di C maka Teorema Phytagoras dapat dinyatakan $AB^2 = AC^2 + BC^2$ atau $c^2 = a^2 + b^2$.

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 sub bab sebagai berikut.

¹⁹ Ariyadi Wijaya, *Op. Cit.*, hlm 20.

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/Pembahasan.

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, teorema pythagoras), dan penelitian relevan.

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.

Bab IV hasil pengembangan yang terdiri atas hasil penelitian dan pembahasan.

Bab V penutup yang terdiri atas kesimpulan dan saran

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Pengembangan

1. Belajar dan Pembelajaran Matematika

Belajar dan pembelajaran dua kata yang tidak pernah lepas dari dunia pendidikan. Belajar matematika merupakan hal yang harus dipelajari karna kehidupan sehari-hari tidak pernah lepas dengan angka, berhitung baik dalam dunia pendidikan, arsitektur, maupun dalam dunia perekonomian hingga sampai dalam bidang agama.

Bahkan disiplin ilmu lain, baik ilmu agama, biologi, kimia, fisika dan disiplin ilmu lainnya selalu berintegrasi dengan disiplin ilmu matematika. Dari hal tersebut maka kita perlu dengan ada pembelajaran mengenai ilmu matematika.

a. Pengertian, Belajar Pembelajaran, dan Matematika

Guru merupakan pemegang utama dalam proses belajar mengajar.¹ Peranan yang dimaksud dalam proses belajar mengajar ini bukan semata-mata guru sebagai sumber satu-satunya dalam belajar.

1). Pengertian Belajar

Belajar sebagai suatu proses yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, baik kognitif, afektif maupun psikomotorik sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri

¹ Ahmad Sabri, Strategi Belajar Mengajar Micro Teaching (Ciputat: Quantum Teaching, 2010), hlm. 65.

didalam interaksi dengan lingkungannya. Perubahan tingkah laku ini merupakan akibat dari interaksi stimulus dan respon.²

Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Modren disebutkan bahwa belajar adalah berusaha memperoleh suatu kepandaian atau ilmu, berlatih untuk mendapatkan pengetahuan.³ Pengetahuan yang dimaksudkan adalah informasi yang diketahui atau disadari seseorang dengan informasi tersebut berguna dalam kehidupannya. 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 Morgan, belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.⁴ Pelatihan yang dimaksudkan adalah suatu kegiatan yang bermaksud untuk memperbaiki dan mengembangkan sikap, tingkah laku, keterampilan dan pengetahuan dari peserta didik sesuai dengan perubahan yang diharapkan. Sedangkan pengalaman adalah suatu kejadian atau peristiwa yang tak pernah terlupakan yang pernah dialami seseorang.

Dari uraian di atas peneliti menarik kesimpulan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku yang relatif menetap sebagai hasil dari

² Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2014), hlm. 1-2.

³ Muhammad Ali, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Moderen* (Jakarta: Pustaka Amani, 2006), hlm. 31.

⁴ M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007), hlm. 84.

pengalaman dan interaksi dengan lingkungan, yang mana dengan proses belajar tersebut akan memperoleh pengetahuan, perubahan sikap dan keterampilan.

2). Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran identik dengan kata “mengajar” yang berasal dari kata “ajar” yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui (dituruti), ditambah dengan awalan “pe” dan akhiran “an” menjadi pembelajaran yang berarti proses, perbuatan, cara mengajar atau mengajarkan sehingga anak didik mau belajar.⁵ Pembelajaran tidak pernah lepas dari yang namanya pendidik dan orang yang didik, karna dua hal tersebut saling ketergantungan.

Pembelajaran menurut UU No 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.⁶ Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkontruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi penjelasan.

Secara umum pengertian pembelajaran adalah proses intraksi antara peserta didik/siswa dengan pendidik/guru dan sumber belajar pada suatu

⁵ Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengesahan Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2001), hlm.17.

⁶ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1, ayat 20.

lingkungan belajar yang meliputi guru dan siswa yang saling bertukar pikiran agar siswa dapat memperoleh ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat serta pembentukan sikap dan mental serta kepercayaan pada peserta didik. Antar pendidik atau guru dengan peserta didik atau siswa saling berangkai.

Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu kegiatan dimana guru sebagai subjek pemberi pelajaran menyampaikan pengetahuan yang dimilikinya kepada siswa sebagai objek penerima pelajaran. Adapun tujuan dari pembelajaran yaitu agar siswa dapat memahami pengetahuan yang disampaikan guru dengan kegiatan pendidik yang terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar.

3). Pengertian Matematika

Kata matematika berasal dari bahasa Latin, yaitu “*mathein*” atau “*mathema*” yang berarti pengetahuan atau ilmu yang dipelajari. Sedangkan dalam bahasa Belanda disebut “*wiskunde*” yang berarti ilmu pasti, yang semuanya berkaitan dengan penalaran atau pemberian alasan yang valid. Matematika memiliki bahasan dan aturan yang terdefinisi dengan baik, penalaran yang jelas dan sistematis serta struktur dan keterkaitan antara konsep.⁷

⁷ Hasratuddin, *Mengapa Harus Belajar Matematika?* (Medan: Perdana, 2015), hlm. 26.

Jhonson dan Myklebust mengatakan bahwa matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya untuk memudahkan berpikir.⁸ Dalam pengertian matematika harus terstruktur, artinya ilmu matematika sebagai suatu studi yang dimulai dari pengkajian bagian-bagian yang sangat dikenal menuju arah yang tidak dikenal. Arah yang dikenal itu tersusun baik (konstruktif), secara bertahap menuju arah yang rumit (kompleks) dari bilangan bulat ke bilangan pecah, bilangan real ke bilangan kompleks, dari penjumlahan dan perkalian ke diferensial dan integral, dan menuju matematika yang lebih tinggi.

Dari pengertian diatas, peneliti menarik kesimpulan bahwa, matematika adalah sebuah bidang ilmu yang merupakan alat pikir serta alat berkomunikasi yang bersifat abstrak, berhubungan dengan bilangan atau angka-angka serta ruang yang mempunyai kuantitas dan besaran.

Pembelajaran matematika merupakan pengembangan pikiran rasional bagaimana seseorang atau sekelompok dapat merefleksikan dalam kehidupan sehari-hari.⁹ 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

⁸ Mulyono Abdurrahman, *Anak Berekesulitan Belajar: Teori, Diagnosis dan Remediasinya* (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2012), hlm. 202.

⁹ Abu Ahamadi, *Psikologi Sosial* (Jakarta : Rineka Cipta, 2009), hlm. 235.

adalah adanya keterkaitan antar konsep yang diajarkan dengan konsep lainnya serta hubungan antara konsep prasyarat dengan konsep suksesornya.¹⁰ 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 dan perubahan sikap kedalam bentuk kehidupan sehari-hari.

b. Karakteristik Pembelajaran Matematika

Menurut Soedjadi, meskipun terdapat berbagai pendapat tentang matematika yang tampak berlain antara satu dengan yang lainnya, namun tetap dapat ditarik karakteristik yang sama mengenai matematika yakni:

- 1). Memiliki objek kajian abstrak
- 2). Bertumpu pada kesepakatan yang bersifat internasional.
- 3). Berpola pikir deduktif.
- 4). Memiliki symbol yang kosong dari arti.
- 5). Memperhatikan semesta pembicaraan.

¹⁰Astry Revhy Pratama, *Desain Didaktis Konsep Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat pada Pembelajaran Matematika SMP* (Bandung: Repository UPI, 2012), hlm. 11.

6). Konsisten dalam sistemnya.¹¹

2. Lintasan Belajar (Learning Trajectory)

Kurikulum merupakan komponen pendidikan yang dijadikan acuan oleh setiap satuan pendidikan, baik pengelola maupun penyelenggara khususnya guru dan kepala sekolah.¹² Guru adalah pelaku utama, setelah siswa dalam pelaksanaan suatu kurikulum. 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*.

Learning trajectory terdiri dari 2 suku kata, yaitu *learning* dan *trajectory*. Dalam bahasa Inggris *learning* berasal dari kata *learn* yang berarti mempelajari.¹³ Adanya penambahan *Verb ing* dikarenakan makna belajar disini merupakan kata kerja yang dibendakan. Adapun kata *trajectory* mengandung arti suatu lintasan.¹⁴ Maka *learning trajectory* diartikan sebagai suatu lintasan belajar.

Learning trajectory (lintasan belajar) adalah urutan pembelajaran yang menggambarkan pemikiran siswa saat proses pembelajaran berupa dugaan dan hipotesis dari serangkaian desain pembelajaran untuk mendorong perkembangan berpikir siswa agar tujuan pembelajaran siswa sesuai dengan yang diharapkan.¹⁵

¹¹ Moch. Masykur, Abdul Halim Fathoni, *Matematika intellegence*. (Yogyakarta: Ar Ruz Media, 2008), Hal.42

¹² Isjoni, *KTSP Sebagai Pembelajaran Visioner* (Bandung: Alfabeta, 2010), hlm.14.

¹³ Andreas Halim, *Kamus Lengkap 500 Milyar Praktis* (Surabaya: Fajar Mulya, 2001), hlm. 176.

¹⁴ Andreas Halim, "*Kamus Lengkap...*", hlm. 295.

¹⁵ Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research: Teori dan Implementasi: Suatu Pengantar* (Depok: Rajawali Pres, 2017), hlm. 21.

Istilah *learning trajectory* digunakan untuk menggambarkan transformasi belajar yang dihasilkan dari partisipasi siswa dalam aktivitas belajar.

Sarama & Clements dalam artikel David Slamet Setiana menyatakan bahwa ada tiga bagian penting dalam lintasan belajar yakni: tujuan pembelajaran matematika yang ingin dicapai, lintasan perkembangan yang akan dikembangkan oleh siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, dan seperangkat kegiatan pembelajaran ataupun tugas-tugas yang sesuai dengan tingkatan berpikir pada lintasan perkembangan yang akan membantu siswa dalam mengembangkan proses berpikirnya bahkan sampai pada proses berpikir tingkat tinggi. Berikut pernyataan Sarama & Clements:

*Math learning trajectories have three parts: a mathematical goal, a developmental path along which children's math knowledge grows to reach that goal, and a set of instructional tasks, or activities, for each level of children's understanding along that path to help them become proficient in that level before moving on to the next level.*¹⁶

Berdasarkan dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa lintasan belajar adalah urutan pembelajaran untuk mendorong perkembangan berpikir siswa agar tujuan pembelajaran khususnya bidang studi matematika siswa dapat tercapai.

¹⁶ David Slamet Setiana, "Pengembangan Etnomatematika Berorientasi Learning Trajectory" <http://dafidslametsetiana.blogspot.co.id>, diakses pada 29 November 2017 pukul 08:00 WIB.

3. Pendekatan PMR (Pendidikan Matematika Realistik)

a. Pengertian Pendidikan Matematika Realistik

Pembelajaran matematika realistik adalah operasional dari suatu pendekatan pendidikan matematika yang telah dikembangkan di Belanda dengan nama *Realistic Mathematics Educations (RME)* yang artinya pendidikan matematika realistik. Sejak tahun 1971, Institut Freudenthal mengembangkan suatu pendekatan teoritis terhadap pembelajaran matematika yang dikenal dengan RME (*Mathematics Educations*).¹⁷ Seorang penulis RME oleh Hans Freudenthal dan diketahui sebagai pendekatan yang telah berhasil di Netherlands.

Pendekatan ini mengacu pada pendapat Freudenthal yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia.¹⁸ Ini berarti matematika harus dekat dengan anak dan relevan dengan kehidupan nyata sehari-hari.

Realistik dalam hal ini dimaksudkan tidak mengacu pada realitas tetapi pada sesuatu yang dapat dibayangkan oleh siswa saat kegiatan belajar berlangsung. Pembelajaran matematika realistik memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan kembali dan mengkonstruksi

¹⁷ Sutarto Hadi, *Pendidikan Matematika Realistik Teori, Pengembangan, dan Implementasinya* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2017), hlm. 8.

¹⁸ Seri Ningsih, "Realistic Mathematic Education: Model Alternatif Pembelajaran Matematika Sekolah" dalam *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)* IAIN Antasari, Vol. 01 No. 2 Januari - Juni 2014, hlm. 76

konsep-konsep matematika berdasarkan pada masalah realistik yang diberikan oleh guru.

b) Prinsip- prinsip Pendekatan Matematika Realistik

Ada tiga prinsip utama dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMR, yaitu:

1. Guided Reinvention and Progressive Mathematizing

Guided reinvention prinsip ini menekankan “penemuan kembali” secara terbimbing. Melalui topik-topik tertentu yang disajikan, siswa diberi kesempatan sama untuk membangun dan menemukan kembali ide-ide dan konsep-konsep matematika. Setiap siswa diberi kesempatan sama untuk merasakan situasi dan mengalami masalah kontekstual yang memiliki berbagai kemungkinan solusi.

Bila diperlukan dapat diberikan bimbingan yang diperlukan. Jadi pembelajaran tidak diawali dari “sifat” atau “definisi” atau “teorema” atau “aturan” dan diikuti dengan “contoh-contoh” serta “penerapannya”, tetapi justru dimulai dengan masalah kontekstual atau real/nyata meski hanya dengan membayangkannya, dan selanjutnya melalui aktivitas siswa diharapkan dapat menemukan kembali sifat, definisi dan lainnya itu.

Hal ini menunjukkan kesesuaiannya dengan paham konstruktivisme yang meyakini bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer dari seseorang

kepada orang lain tanpa aktivitas yang dilakukan sendiri oleh orang yang akan mengetahui pengetahuan tersebut.

Progressive mathematization atau matematisasi progresif. Prinsip ini menekankan “matematisasi” atau “pematematikaan” yang dapat diartikan sebagai “upaya untuk mengarahkan kepada pemikiran matematika”. Dikatakan progresif karena terdapat dua langkah matematisasi itu, yaitu matematisasi horisontal dan vertikal yang berawal dari masalah kontekstual yang diberikan dan akan berakhir pada matematika yang formal.

2. *Didactical Phenomenology* (Fenomena Didaktik)

Prinsip ini menekankan fenomena pembelajaran yang bersifat mendidik dan menekankan pentingnya masalah kontekstual untuk memperkenalkan topik-topik matematika kepada siswa. Menurut prinsip fenomena didaktik, situasi yang menjadi topik matematika diaplikasikan untuk diselidiki berdasarkan dua alasan: (1) memunculkan ragam aplikasi yang harus diantisipasi dalam pembelajaran dan (2) mempertimbangkan kesesuaian situasi dari topik sebagai hal yang berpengaruh untuk proses pembelajaran yang bergerak dari masalah nyata ke matematika formal.

3. *Self Developed Models* (Pengembangan Model Mandiri)

Prinsip ketiga ini menunjukkan adanya fungsi “jembatan” yang berupa model. Karena berpangkal dari masalah kontekstual dan akan menuju ke matematika formal serta adanya kebebasan pada anak maka tidaklah mustahil siswa akan mengembangkan model sendiri. Model itu mungkin

masih sederhana dan masih mirip dengan masalah kontekstualnya. Model ini disebut “model of” dan sifatnya masih dapat disebut “matematika informal”.

Selanjutnya mungkin melalui generalisasi ataupun formalisasi dapat mengembangkan model yang mengarahkan ke matematika formal, model ini dapat disebut “model for”. Hal tersebut sesuai dengan matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal, yang memungkinkan siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan caranya sendiri.¹⁹

c) Karakteristik Pendekatan Matematika Realistik

Treffers merumuskan lima karakteristik pendidikan matematika realistik, yaitu:

1. Penggunaan konteks

Pembelajaran dimulai dengan menggunakan masalah kontekstual sebagai titik awal untuk belajar.²⁰ Konteks tidak harus berupa masalah dunia nyata namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pikiran siswa.

¹⁹ R. Soedjadi, “Inti Dasar-dasar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia” dalam *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1 No. 2 Juli 2007, hlm. 4-5.

²⁰ Ariyadi Wijaya, *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), hlm. 21.

2. Penggunaan model untuk matematisasi progresif

Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan (bridge) dari pengetahuan dan matematika tingkat kongkrit menuju pengetahuan matematika tingkat formal. Hal yang perlu dipahami dari kata “model ” adalah bahwa “model” tidak merujuk pada alat peraga.

Model itu bisa bermacam-macam, dapat konkret berupa benda, gambar, skema, yang kesemuanya itu dimaksudkan sebagai jembatan dari konkret ke abstrak atau dari abstrak ke abstrak yang lain. Dikenal model yang serupa atau mirip dengan masalah nyatanya disebut “model of” dan dikenal juga model yang mengarahkan ke pemikiran abstrak atau formal, disebut “model for”. Model merupakan suatu alat vertical dalam matematika yang tidak bisa dilepaskan dari proses matematisasi (horizontal dan vertikal).

3. Pemanfaatan hasil konstruksi siswa

Dalam pembelajaran perlu sekali memperhatikan sumbangan atau kontribusi siswa yang mungkin berupa ide, gagasan ataupun aneka jawab/cara. Kontribusi siswa itu dapat menyumbang kepada konstruksi atau produksi yang perlu dilakukan/dihasilkan sehubungan dengan pemecahan masalah kontekstual.

4. Interaktivitas

Dalam pembelajaran jelas perlu sekali melaksanakan interaksi, baik antara siswa dan siswa ataupun bila perlu antara siswa dan guru yang bertindak

sebagai fasilitator. Interaksi itu juga mungkin terjadi antara siswa dengan sarana atau antara siswa dengan matematika ataupun dengan lingkungan. Bentuk interaksi itu dapat juga macam-macam, misalnya diskusi, negosiasi, memberi penjelasan atau komunikasi, dsb.²¹

5. Keterkaitan (*intertwining*)

Dalam pembelajaran matematika perlu disadari bahwa matematika adalah suatu ilmu yang terstruktur dengan ketat konsistensinya. Keterkaitan antara topik, konsep, operasi dsb sangat kuat, sehingga sangat dimungkinkan adanya integrasi antara topic, konsep, operasi dsb. Bahkan mungkin saja antar matematika dengan lain bidang pengetahuan untuk lebih tajam kebermanfaat belajar matematika.²²

Hal ini memungkinkan akan dapat menghemat waktu pembelajaran. Selain itu dengan pengaitan antar topik atau sub topik sangat mungkin akan tersusun struktur kurikulum yang berbeda dengan struktur kurikulum yang selama ini dikenal, tetapi tetap mengarah kepada kompetensi yang ditetapkan.

d) Langkah-Langkah Pendidikan Matematika Realistik

Berdasarkan prinsip dan karakteristik pembelajaran matematika realistik, maka langkah-langkah yang harus dilakukan dalam kegiatan inti proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

²¹ Ariyadi Wijaya, "*Pendidikan Matematika...*", hlm. 21.

²² Ariyadi Wijaya, "*Pendidikan Matematika...*", hlm. 23.

1) Memahami masalah kontekstual

Pada langkah ini siswa diberi masalah kontekstual dan siswa diminta untuk memahami masalah kontekstual yang diberikan. Langkah ini tergolong dalam karakteristik-1 pembelajaran matematika realistik.

2) Menjelaskan masalah kontekstual

Pada langkah ini guru menjelaskan situasi dan kondisi masalah dengan memberikan petunjuk atau saran seperlunya terhadap bagian tertentu yang belum dipahami siswa. Langkah ini tergolong dalam karakteristik-4 pembelajaran matematika realistik.

3) Menyelesaikan masalah kontekstual

Setelah memahami masalah, siswa menyelesaikan masalah kontekstual secara individual dengan cara mereka sendiri, dan menggunakan perlengkapan yang sudah mereka pilih sendiri. Sementara itu guru memotivasi siswa agar siswa bersemangat untuk menyelesaikan masalah kontekstual dengan cara mereka sendiri. Langkah ini tergolong dalam karakteristik- 2 dalam pembelajaran matematika realistik.

4) Membandingkan dan mendiskusikan jawaban

Guru menyediakan waktu dan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan jawaban soal secara berkelompok, untuk selanjutnya dibandingkan dan didiskusikan di kelas. Di sini siswa dilatih untuk

belajar mengemukakan pendapat. Langkah ini tergolong dalam karakteristik-3 dan karakteristik-4 dari PMR, yaitu menggunakan kontribusi siswa dan adanya interaksi antar siswa.

5) Menyimpulkan

Setelah selesai diskusi kelas, guru membimbing siswa untuk mengambil kesimpulan suatu konsep. Langkah ini tergolong dalam karakteristik-4 dari PMR, yaitu interaksi antara siswa dan guru.²³

e) Teori yang berkaitan dengan PMR

- Teori Piaget

Jean Piaget adalah psikolog pertama yang menggunakan filsafat konstruktivisme, sedangkan teori pengetahuannya dikenal dengan teori adaptasi kognitif. Sama halnya dengan setiap organisme harus beradaptasi secara fisik dengan lingkungan untuk dapat bertahan hidup, demikian juga struktur pemikiran manusia.

Manusia berhadapan dengan tantangan, pengalaman, gejala baru, dan persoalan yang harus ditanggapinya secara kognitif (mental). Untuk itu, manusia harus mengembangkan skema pikiran lebih umum atau rinci, atau perlu perubahan, menjawab dan menginterpretasikan pengalaman-pengalaman tersebut.

²³ Lis Holisin, "Pembelajaran Matematika Reaslistik" Didaktis, Vol. 5, No. 3, Hlm 1 -68, Oktober 2007.

Dengan cara itu, pengetahuan seseorang akan berkembang. Proses tersebut meliputi:

- 1) Skema/skemata adalah struktur kognitif yang dengannya seseorang beradaptasi dan terus mengalami perkembangan mental dalam interaksinya dengan lingkungan. Skema juga berfungsi sebagai kategori-kategori untuk mengidentifikasi rangsangan yang datang, dan terus berkembang
- 2) Asimilasi adalah proses kognitif perubahan skema yang tetap mempertahankan konsep awalnya, hanya menambah atau merinci.
- 3) Akomodasi adalah proses pembentukan skema atau karena konsep awal sudah tidak cocok lagi.
- 4) Equilibrasi adalah keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi sehingga seseorang dapat menyatukan pengalaman luar dengan struktur dalamnya (skemata). Proses perkembangan intelek seseorang berjalan dari disequilibrium menuju equilibrium melalui asimilasi dan akomodasi. Dikemukakan pula bahwa belajar akan lebih berhasil apabila disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik.

Peserta didik hendaknya diberi kesempatan untuk melakukan eksperimen dengan obyek fisik, yang ditunjang oleh interaksi dengan teman sebaya dan dibantu oleh pertanyaan yang mengarah dari guru. Guru hendaknya banyak memberikan rangsangan kepada peserta

didik agar mau berinteraksi dengan lingkungan secara aktif, mencari dan menemukan berbagai hal dari lingkungan.

Implikasi teori perkembangan kognitif Piaget dalam pembelajaran adalah :

- (a) Bahasa dan cara berfikir anak berbeda dengan orang dewasa. Oleh karena itu guru mengajar dengan menggunakan bahasa yang sesuai dengan cara berfikir anak.
- (b) Anak-anak akan belajar lebih baik apabila dapat menghadapi lingkungan dengan baik. Guru harus membantu siswa berinteraksi dengan lingkungan sebaik-baiknya.
- (c) Bahan yang harus dipelajari anak hendaknya dirasakan baru.
- (d) Berikan peluang agar anak belajar sesuai tahap perkembangannya.
- (e) Di dalam kelas, anak-anak hendaknya diberi peluang untuk saling berbicara dan diskusi dengan teman-temannya

Berdasarkan teori Piaget, Realistic Mathematic Education cocok dalam kegiatan pembelajaran, karena menitik beratkan pada pembangunan struktur pengetahuannya sendiri dari masalah yang kontekstual.²⁴

²⁴ Triyuni Kartika, "Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Prestasi belajar Sub Pokok Bahasan Perbandingan Dan Skala Pada Siswa Kelas V SD Negeri Majir Kecamatan Kutoarjo", *Skripsi*, (Yogyakarta: Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 2015), hlm. 21.

- Teori Bruner

Menurut J. Bruner belajar merupakan suatu proses aktif yang memungkinkan manusia untuk menemukan hal-hal baru diluar informasi yang diberikan kepada dirinya.²⁵ Pengetahuan perlu dipelajari dalam tahap-tahap tertentu agar pengetahuan itu dapat diinternalisasikan dalam pikiran (struktur kognitif) yang mempelajarinya.

4. Pembelajaran Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras merupakan salah materi diantara matematika yang sering dikaitkan dengan materi matematika lainnya seperti materi bangun datar dan bangun ruang. Bahkan Teorema Pythagoras sering digunakan dalam ilmu teknik arsitek.

a) Pengertian Teorema Pythagoras

Pythagoras adalah seorang ahli Matematika Yunani, beliau yakin bahwa matematika menyimpan semua rahasia alam semesta dan percaya bahwa beberapa angka memiliki keajaiban. Beliau diingat karena rumus sederhana dalam geometri tentang ketiga sisi dalam segitiga siku-siku. Rumus itu di kenal sebagai *teorema Pythagoras*. Teorema Pythagoras adalah teorema yang digunakan dalam menghitung luas bangun datar, yang berbunyi “ pada suatu segitiga siku siku berlaku sisi miring kuadrat sama dengan jumlah kuadrat sisi

²⁵ Hidayat, “Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Tanjung Brebes dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) pada Sub Materi Pokok Bahasan Persegi Panjang dan Persegi”, *Skripsi*, (Semarang: Unersitas Negeri Semarang, 2007), hlm. 19.

lainnya. Secara umum, jika segitiga ABC siku siku di C maka Teorema Pythagoras dapat dinyatakan $AB^2 = AC^2 + BC^2$ atau $c^2 = a^2 + b^2$.

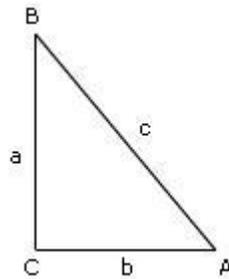
b) Pembuktian Teorema Pythagoras

Dalam ilmu matematika, pasti tidak asing lagi dengan rumus $a^2 + b^2 = c^2$. Itu adalah rumus dari teorema Pythagoras. Kurang lebih 2500 tahun yang lalu seorang filsuf Yunani bernama Pythagoras menemukan fakta menarik tentang segitiga. Beliau menyatakan dalam sebuah segitiga siku-siku (salah satu sudutnya 90 derajat), kuadrat sisi miringnya akan sama dengan jumlah kuadrat dari 2 sisi yang lain.

Untuk pembuktian mari kita simak gambar berikut.

a. Jika kita punya sebuah segitiga siku-siku dengan sisi a, b, dan c akan berlaku

$$a^2 + b^2 = c^2$$



b. Dalam teorema yang dikemukakan oleh Pythagoras, sisi c atau sisi miring disebut dengan hipotenusa.

Pythagoras menyatakan bahwa: “Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring (Hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi siku-sikunya.” Jika c adalah panjang sisi miring/hipotenusa segitiga, a dan b adalah panjang sisi siku-siku.

Berdasarkan teorema Pythagoras di atas maka diperoleh hubungan:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Dalil Pythagoras di atas dapat diturunkan menjadi:

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

Catatan : Dalam menentukan persamaan Pythagoras yang perlu diperhatikan adalah siapa yang berkedudukan sebagai hipotenusa/sisi miring.

c) Menghitung Panjang sisi segitiga siku-siku

Contoh soal:

(1) Pada suatu segitiga ABC siku-siku di titik A. panjang $AB = 4$ cm dan

$$AC = 3 \text{ cm.}$$

Hitunglah panjang BC!

Jawab:

$$BC^2 = AC^2 + AB^2$$

$$BC^2 = 3^2 + 4^2$$

$$BC^2 = 9 + 16$$

$$BC^2 = 25$$

$$BC = \sqrt{25}$$

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

(2) Panjang sisi siku-siku dalam segitiga siku-siku adalah $4x$ cm dan $3x$ cm. Jika panjang sisi hipotenusanya 20 cm. Tentukan nilai x .

Jawab:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$20^2 = (4x)^2 + (3x)^2$$

$$400 = 16x^2 + 9x^2$$

$$400 = 25x^2$$

$$16 = x^2$$

$$x = \sqrt{16}$$

$$4 = x \text{ atau } x = 4$$

d) Menentukan Jenis Segitiga jika Diketahui Panjang Sisinya dan Tripel Pythagoras

Dalil pythagoras menyatakan bahwa dalam segitiga ABC, jika sudut A siku-siku maka berlaku $a^2 = b^2 + c^2$. Dalam ABC, apabila a adalah sisi dihadapan sudut A, b adalah sisi dihadapan sudut B, c adalah sisi dihadapan sudut C, maka berlaku kebalikan Teorama Pythagoras, yaitu:

a. Jika $a^2 = b^2 + c^2$ maka ABC siku-siku di A.

b. Jika $b^2 = a^2 + c^2$ maka ABC siku-siku di B.

c. Jika $c^2 = a^2 + b^2$ maka ABC siku-siku di C.

Dengan menggunakan prinsip kebalikan dalil Pythagoras, kita dapat menentukan apakah suatu segitiga merupakan segitiga lancip atau tumpul.

1. Jika $a^2 = b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga siku-siku.
2. Jika $a^2 > b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga tumpul.
3. Jika $a^2 < b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga lancip.

Contoh Soal:

Tentukan jenis segitiga yang memiliki panjang sisi 5 cm, 7 cm dan 8 cm?

Jawab:

dik : sisi terpanjang adalah 8 cm, maka

$$a = 8\text{cm}, b = 7\text{cm dan } c = 5\text{ cm}$$

$$a^2 = 8^2 = 64$$

$$b^2 + c^2 = 7^2 + 5^2$$

$$b^2 + c^2 = 49 + 25$$

$$b^2 + c^2 = 74$$

$$a^2 = \sqrt{74}$$

karena $a^2 < b^2 + c^2$, maka segitiga tersebut adalah segitiga lancip.

e) Tripel Pythagoras

Yaitu pasangan tiga bilangan bulat positif yang memenuhi kesamaan “kuadrat bilangan terbesar sama dengan jumlah kuadrat kedua bilangan yang lain”.

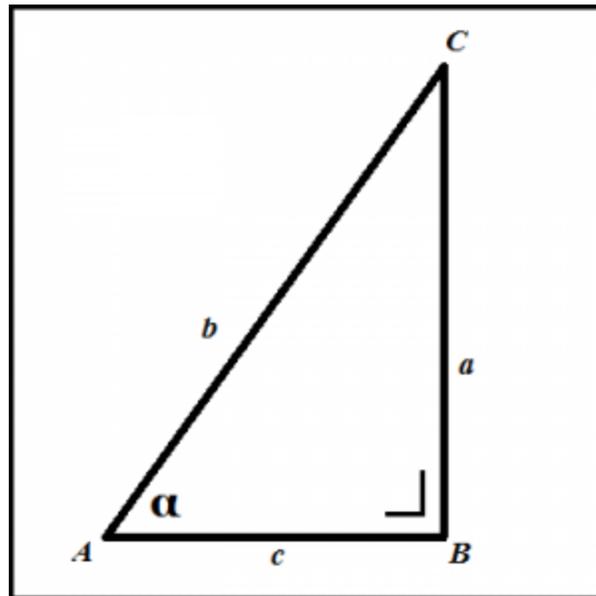
Contoh: :

3, 4 dan 5 adalah tripel Pythagoras sebab,

$$5^2 = 4^2 + 3^2$$

Latihan Soal:

- a. Segi tiga ABC siku-siku di titik A ,diketahui panjang AB = 3 cm dan AC=4cm, hitunglah panjang BC!



Penyelesaian:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 3^2 + 4^2$$

$$BC^2 = 9 + 16$$

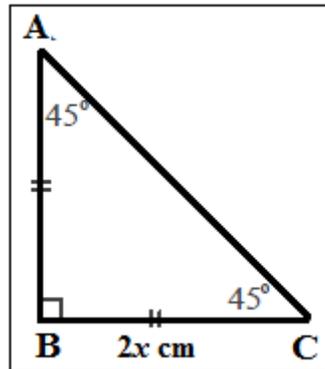
$$BC^2 = 25$$

$$BC = \sqrt{25}$$

= 5, jadi panjang BC = 5 cm

b. Segi tiga ABC siku-siku di titik A, diketahui panjang sisi miring

BC = 10 cm, dan AB = 6 cm, hitunglah panjang sisi AC!



Penyelesaian:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$10^2 = 6^2 + AC^2$$

$$100 = 36 + AC^2$$

$$AC^2 = 100 - 36$$

$$AC^2 = 64$$

c. Tentukan jenis segitiga yang memiliki panjang sisinya : 8cm, 7cm dan 12 cm

Jawab: dik : sisi terpanjang adalah 12 cm, maka $a = 12$ cm, $b = 7$ cm dan $c = 8$ cm.

Penyelesaian:

$$A^2 = 12^2 = 144$$

$$b^2 + c^2 = 7^2 + 8^2$$

$$b^2 + c^2 = 49 + 64$$

$$b^2 + c^2 = 113$$

karena $a^2 > b^2 + c^2$, maka segitiga tersebut adalah segitiga tumpul.

f) Penerapan pythagoras dalam kehidupan sehari-hari

a. Penerapan dalam menyelesaikan soal

Banyak soal baik dalam matematika dan fisika yang untuk menyelesaikannya perlu menggunakan rumus Pythagoras.

Contoh Soal:

Tentukan diagonal ruang dari balok dengan panjang 3 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 5 cm!

Untuk menentukan panjang diagonal ruang balok tersebut mau tidak mau kita harus menggunakan Pythagoras.

$$\text{Diagonal bidang} = \sqrt{(3^2 + 4^2)} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Diagonal ruang} = \sqrt{(5^2 + 5^2)} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \text{ cm}$$

b. Penerapan dalam praktek nyata

Penerapan **teorema Pythagoras** dilakukan di banyak bidang terutama bidang arsitektur. Arsitek menggunakannya untuk mengukur kemiringan bangunan, misalnya kemiringan sebuah tanggul agar mampu menahan tekanan air. Ini juga sangat membantu dalam menentukan biaya pembuatan bangunan. Seorang tukang kayu pun untuk membuat segitiga penguat pilar kayu menggunakan teorema Pythagoras.

B. Penelitian Terdahulu

Untuk memperkuat penelitian ini, maka penelitian yang relevan dan berkenaan dengan judul penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Febriana Nurrokhmah (2014) dengan judul penelitian “Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP”. Penelitian ini menghasilkan produk berupa RPP, Buku Siswa (BS), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Berdasarkan hasil validasi para ahli, untuk produk yang dikembangkan dan instrument yang dikembangkan dengan kategori “valid” sampai “sangat valid”. Pada uji coba lapangan, dari hasil pengamatan diperoleh bahwa: (1) instrument yang digunakan untuk mengukur kepraktisan terlaksana dengan baik, nilai rata-rata aspek pengamatan 1,7 dengan kategori “terlaksana seluruhnya” dan analisis angket respon siswa terhadap Buku Siswa dan LKPD berada dalam kategori “positif” dengan

persentase 86% dan 91% (2) instrument untuk mengukur keefektifan diperoleh data tes hasil belajar dengan nilai rata-rata siswa telah mencapai 83,3% dari nilai KKM.²⁶

Perbedaan peneliti dengan penelitian yang dilakukan Febriana Nurrokhmah terletak pada: (1) Penelitian yang peneliti kembangkan ialah berupa lintasan belajar atau *learning trajectory* sedangkan penelitian yang dilakukan Febriana Nurrokhmah ialah pengembangan RPP, BS, dan LKPD. (2) Pemusatan tempat penelitian, peneliti melaksanakan penelitian lebih terpusat di khususnya di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara, sedangkan Febriana Nurrokhmah melaksanakan penelitian secara global atau menyeluruh.

2. Erlina (2018) dengan judul penelitian “Pengembangan *Learning Trajectory* Melalui Pendekatan Kontektual Pokok Bahasan Bangun Ruang Di SMP Negeri 1 Angkola Selatan”. Penelitian ini menghasilkan lintasan belajar (*Learning Trajectory*) melalui pendekatan kontekstual melalui aktivitas Pasang Bongkar Bangun Ruang (PB2R) dengan pemanfaatan kertas persegi yang valid dan praktis. Kevalidan *learning trajectory* ditunjukkan dengan nilai 83 dari

²⁶ Febriana Nurrokhmah, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP, Skripsi (Yogyakarta: UNY Yogyakarta, 2014).

analisis 4 validator. Kepraktisan learning trajectory ditunjukkan dengan nilai 85 dari angket respon siswa, terlaksanya seluruh komponen.²⁷

Perbedaan peneliti dengan penelitian yang dilakukan Erlina terletak pada: (1) Materi yang dikembangkan ialah Teorema Pythagoras sedangkan materi yang dikembangkan oleh Erlina yaitu Bangun Ruang (2) Pendekatan yang digunakan peneliti menggunakan pendekatan matematika realistik (PMRI), sedangkan pendekatan yang dikembangkan Erlina ialah pendekatan kontekstual.

²⁷ Erlina,, “Pengembangan Learning Trajectory Melalui Pendekatan Konstektual Pokok Bahasan Bangun Ruang Di SMP Negeri 1 Angkola Selatan” *Skripsi*, (Padangsidempuan:IAIN Padangsidempuan, 2018).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Model Pengembangan

1. Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, atau menyempurnakan produk yang sudah ada.¹

Menurut Gravermeijer dan Van Eerde, *design research* merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) dengan kerjasama antara peneliti dan tenaga pendidik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.² Penelitian pengembangan berbeda dengan penelitian pendidikan lainnya, karena tujuan pengembangan adalah menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan dari serangkaian uji coba, misalnya melalui perorangan, kelompok kecil, kelompok sedang, dan uji lapangan kemudian dilakukan revisi dan seterusnya untuk mendapatkan hasil atau produk yang memadai atau layak dipakai.³

¹ Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan* (Bandung: Citapustaka Media, 2016), hlm. 237.

² Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research: Teori dan Implementasi: Suatu Pengantar* (Depok: Rajawali Pres, 2017), hlm. 13.

³ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan* (Jakarta: KencanaPredana Group, 2013), Hlm. 227.

Design research meliputi suatu pembelajaran yang sistematis mulai dari merancang, mengembangkan dan mengevaluasi seluruh intervensi yang berhubungan dengan pendidikan, seperti program, proses belajar, lingkungan belajar, bahan ajar, produk pembelajaran dan sistem pembelajaran.

Dalam pendidikan matematika, *design research* bertujuan untuk mengembangkan alur pembelajaran untuk topik tertentu dengan menyusun aktivitas pembelajaran dalam proses pendisainan dan pengujian yang berulang, dengan aspek utamanya terletak pada proses berulang dalam melakukan eksperimen pemikiran dan pengajaran. Dalam pendidikan, produk yang dihasilkan dengan penelitian *design research* antara lain: bahan penelitian untuk guru, materi/buku ajar, media sosial, sistem pengelolaan dalam pembelajaran, lintasan belajar dan lain-lain.⁴

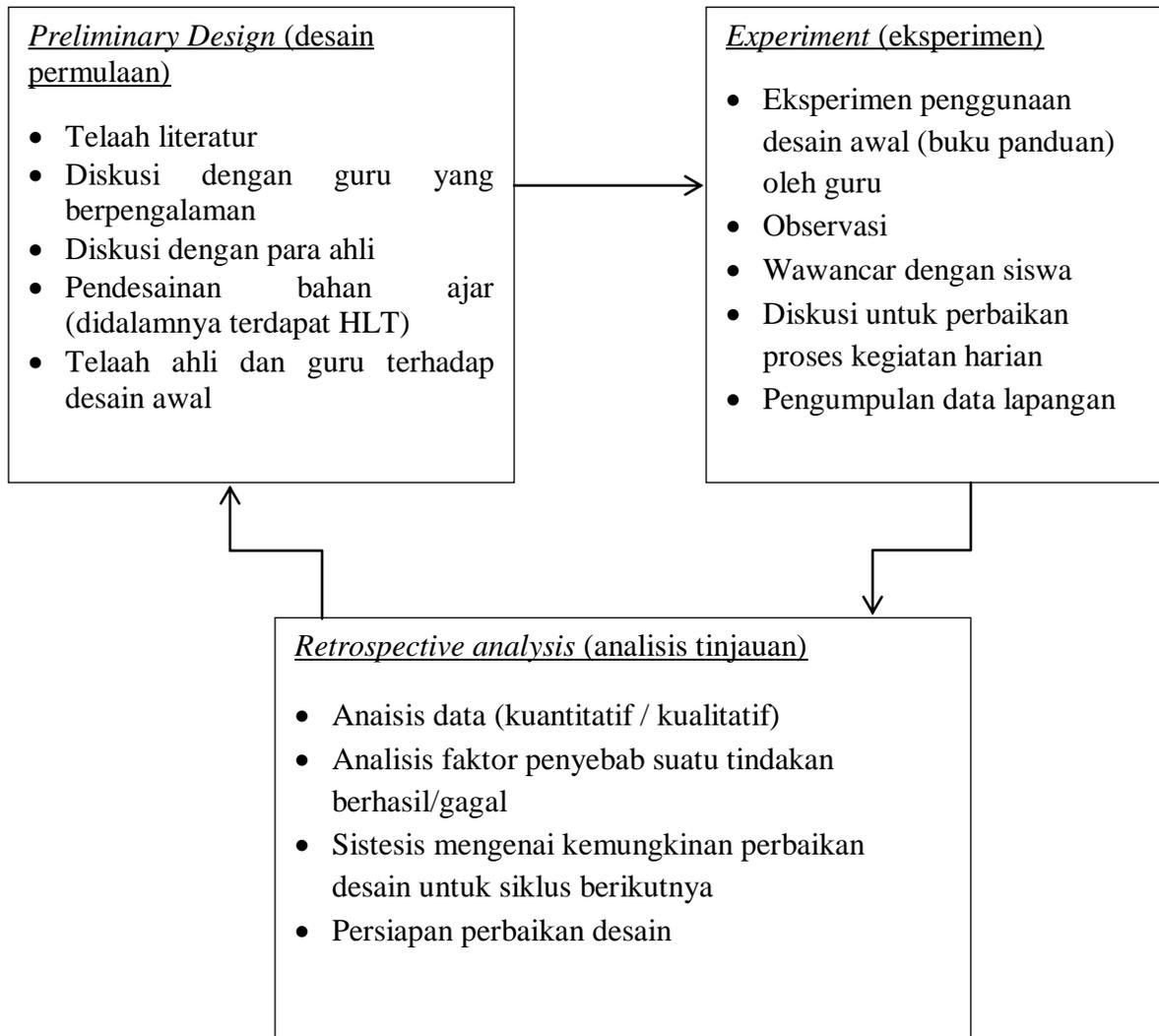
Peneliti melakukan penelitian dan pengembangan lintasan belajar atau *learning trajectory* mata pelajaran matematika tingkat menengah pertama (SMP) kelas VIII dengan materi Teorema Pythagoras di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas.

2. Model Pengembangan

Menurut Gravemeijer & Cobb *design research* terdiri dari tiga fase, yakni: *preliminary design*, *experiment*, dan *retrospective analysis*. Secara

⁴ Ahmad Nizar Rangkuti, "Metode Penelitian...", hlm. 239.

diagram, alur penelitian tiap siklusnya menggunakan metode *design research* seperti terlihat pada gambar berikut.⁵



Gambar 3.1
Diagram alur *design research*

⁵ Ahmad Nizar Ranguti, "Metode Penelitian...", hlm. 241.

Pada tahap I: *Preliminary Design* (desain Pendahuluan)

Pada fase ini, dibuat *hypothetical learning trajectory* (HLT). Dalam hal ini, HLT yang dibuat merupakan prediksi yang mungkin terjadi, baik proses berpikir siswa yang akan mendapat pembelajaran maupun hal-hal yang akan terjadi dalam proses pembelajaran. Untuk membuat HLT, terlebih dahulu dilakukan telaah literatur yang relevan, diskusi dengan guru yang berpengalaman dan diskusi dengan ahli.⁶ Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mengembangkan urutan aktivitas pembelajaran dan mendesain instrumen untuk mengevaluasi proses pembelajaran tersebut.⁷

Menurut Simon dan Bakker yang dikutip oleh Ahmad Nizar Rangkuti, bahwa HLT terdiri atas tiga komponen utama yaitu: tujuan pembelajaran, sekumpulan aktivitas pembelajaran untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut dan hipotesis tentang bagaimana siswa belajar dan bagaimana siswa berpikir. Pada fase pertama, HLT berfungsi sebagai petunjuk dalam mendesain panduan pembelajaran agar terfokus dalam hal ini bagaimana menyampaikan materi ajar, petunjuk bagaimana proses pembelajaran dan petunjuk dalam melakukan wawancara baik dengan guru, siswa maupun pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian.⁸

⁶ Ahmad Nizar Rangkuti, " *Metode Penelitian...*, hlm. 241.

⁷ Rully Charitas Indra Prahmana, *Design Research:...*, hlm. 15.

⁸ Ahmad Nizar Rangkuti, " *Metode Penelitian...*, hlm. 241.

Pada tahap II: *Design Experiment* (percobaan desain)

Pada fase ini, desain yang sudah dirancang diuji cobakan di lapangan (si ruang-ruang kelas). Uji coba ini bertujuan untuk melihat apakah hal-hal yang sudah diprediksi pada fase *preliminary design* sesuai atau tidak dengan kenyataan yang terjadi. Pengalaman-pengalaman yang terjadi pada fase ini akan menjadi dasar dalam pendesainan ulang atau modifikasi HLT untuk proses pembelajaran berikutnya.⁹ Uji coba ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menduga strategi dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran yang sebenarnya.

Pada tahap III: *Retrospective Analysis* (analisis Retrospektif)

Pada fase ini, semua data yang diperoleh pada fase eksperimen dianalisis. Proses analisisnya berupa perbandingan antara HLT yang diantisipasi sebelum pembelajaran dan aktivitas yang benar-benar terjadi dan dilanjutkan dengan analisis kemungkinan penyebab dan sintesa mengenai kemungkinan yang akan dapat dilakukan untuk memperbaiki HLT yang digunakan pada siklus berikutnya.¹⁰

⁹ Ahmad Nizar Rangkuti, " *Metode Penelitian...*, hlm. 242.

¹⁰ Ahmad Nizar Rangkuti, " *Metode Penelitian...*, hlm. 242.,

B. Prosedur Pengembangan

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

1. Studi Pendahuluan

Langkah awal di dalam melakukan penelitian pengembangan ini adalah melakukan studi pendahuluan. Ada dua kegiatan yang dilakukan dalam studi pendahuluan ini, yaitu:

a. Kajian Pustaka

Pada kegiatan kajian pustaka, yang dikaji adalah berupa 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 teorema pythagoras.

b. Analisis Kebutuhan

Kegiatan analisis kebutuhan meliputi analisis kebutuhan produk dan studi kelayakan. Kegiatan analisis kebutuhan produk bertujuan untuk mengetahui potensi terhadap kemungkinan produk yang akan dikembangkan, instrumen yang dipergunakan untuk keperluan ini berupa tes yang diujikan kepada siswa kelas IX SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara yang berjumlah 22 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 studi pendahuluan yang meliputi kajian pustaka, analisis kebutuhan produk dan studi kelayakan, dijadikan sebagai data untuk mengembangkan spesifikasi produk. Selanjutnya data-data tersebut dipergunakan sebagai acuan dalam mengembangkan lintasan belajar siswa dengan pendekatan kontekstual di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas.

2. Pengembangan Produk

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil studi pendahuluan, kemudian konsultasi dengan pembimbing. Hasil diskusi ini diharapkan mendapat 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

Kegiatan pengembangan produk awal pada penelitian ini yaitu membuat rancangan lintasan belajar siswa pokok bahasan teorema pythagoras. Rancangan ini dengan mempertimbangkan indikator yang akan dicapai siswa.

b. Uji Validasi

Pengujian produk dilakukan melalui instrumen evaluasi yang ditujukan kepada ahli di bidang pendidikan matematika, sedangkan ahli materi (2 dosen ahli pengembangan) dan ahli evaluasi berasal dari guru bidang studi matematika SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara. Masukan, saran dan koreksi yang diberikan para ahli akan 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 VII SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara.

D. Subjek Uji Coba

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menyusun dan mengembangkan suatu desain lintasan belajar teorema pythagoras untuk siswa SMP SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara kelas VIII semester genap. Oleh karena itu, subjek penelitian ini adalah siswa siswa SMP kelas VIII di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara. Sedangkan dalam pengujian hambatan belajar, peneliti telah melakukan penelitian dengan cara pengujian soal yang diberikan kepada siswa di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas kelas Kabupaten Padang Lawas Utara IX sebanyak 23 siswa.

E. Instrumen Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi yaitu teknik pengumpulan yang mengharuskan penelitian turun kelapangan mengamati hal-hal yang berkaitan dengan ruang, tempat, pelaku, kegiatan, waktu, peristiwa, tujuan dan perasaan.¹¹ Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi. Dalam penelitian ini observasi bertujuan untuk mengetahui praktikalitas pelaksanaan lintasan belajar. Observasi dilakukan di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data observasi adalah lembar observasi.

2. Angket

Angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan penggunaannya. 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 setuju (skor 5), setuju (skor 4), ragu-ragu (skor 3), kurang setuju (skor 2), dan tidak setuju (skor 1).¹² 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.

¹¹ Ahmad Nizar Ranguti, " *Metode Penelitian...*, hal. 145.

¹² Suharsimin Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), hlm. 23.

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

Tabel 3.1
Kisi-kisi Angket Respon Siswa

Kriteria	Indikator Penilaian	Pernyataan	Nomor Item
Respon Siswa	A. Ketertarikan	Positif	1-7
	B. Materi	Positif	8-15
	C. Bahasa	Positif	16-18
	D. Motivasi	Positif	19-20
Jumlah			20

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

Tabel 3.2
Instrumen Pengumpulan Data

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

F. 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 dengan indikator: kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan realistik.¹³ Analisis tersebut disajikan

¹³ Fitri Sari Sofianni Chaniago, Pengembangan Lintasan Belajar Pada Pokok Bahasan Himpunan Dengan Menggunakan Pendekatan Kontekstual Di Smp Negeri 5 Padangsidempuan, *Skripsi*, (Padangsidempuan: IAIN Padangsidempuan, 2017), hal. 53

dalam bentuk tabel. Untuk mengetahui persentase kevalidan menggunakan rumus:¹⁴

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

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 3.3. 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 torema Pythagoras yang sudah dirancang dengan alat instrument angket respon siswa.

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

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

a. Hasil Observasi

Data hasil observasi terhadap praktikalitas lintasan belajar diolah dengan statistik deskriptif yaitu pengolahan data yang dirumuskan dalam bentuk kata-kata bukan dengan angka.

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:

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

Tabel 3.4.
Kategori Praktikalitas lintasan belajar.

¹⁶ Riduwan, “*Belajar Mudah Penelitian...*”, hal. 189.

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII-A SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara pada pokok bahasan Teorema Pythagoras dengan menggunakan pendekatan realistik. Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *preliminary design* (analisis kurikulum, penentuan indikator dan tujuan pembelajaran), dilanjutkan dengan *teaching experiment* (penerapan desain pembelajaran) dan melakukan *retrospective analysis* (refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan) yang dideskripsikan sebagai berikut.

1. Preliminary Design

Pada tahap ini, peneliti mengimplementasikan ide awal tentang pengertian dari dalil teorema Pythagoras, membuktikan teorema Pythagoras, menentukan jenis-jenis segitiga, menerapkan dalil teorema Pythagoras kedalam soal dan menentukan triple pythagoras dengan cara mengkaji literatur (kajian pustaka), melakukan analisis terhadap kebutuhan siswa, melakukan observasi ke SMP Negeri 1 Hulu Sihapas mengenai kelayakan konteks 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 di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas. Analisis tersebut meliputi penentuan kompetensi dasar, indikator serta tujuan pembelajaran yang dilalui dengan berbagai aktivitas dalam lintasan belajar melalui pendekatan realistik. Adapun hasil analisis tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.1
Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran Matematika
Kelas VIII SMP Materi Teorema Pythagoras

KD	Indikator Pada Silabus	Indikator Susunan Baru
3.6 Memeriksa kebenaran teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	3.6.1 Mengidentifikasi tiga bilangan yang merupakan Triple Pythagoras 3.6.2 Menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui	3.6.1 Memahami konsep teorema pythagoras dengan melalui pembuktian dalil. 3.6.2 Menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui dan menentukan jenis segitiga yang terbentuk. 3.6.3 Mengidentifikasi tiga bilangan yang merupakan Triple Pythagoras
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan	4.6.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras 4.6.2 Memecahkan masalah pada bangun datar yang	4.6.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras 4.6.2 Memecahkan

triple Pythagoras	berkaitan dengan teorema Pythagoras	masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras
----------------------	--	---

Perumusan ulang indikator pencapaian kompetensi didasarkan pada beberapa pertimbangan. *Pertama*, indikator 3.6.1 disusun ulang dengan menambahkan indikator memahami konsep dalil Pythagoras dengan cara pembuktian dalil. Hal ini karena peneliti berpikir pemahaman konsep Pythagoras tersebut masih perlu digunakan dalam indikator pencapaian dalam pembelajaran karena dengan pemahaman konsep teorema tersebut akan membantu dalam memenuhi indikator berikutnya. Pada indikator silabus 3.6.3 dipindahkan menjadi urutan 3.6.2 pada susunan indikator baru dan ditambahkan dengan memahami jenis-jenis segitiga.

Kedua, indikator 3.6.1 pada indikator silabus digunakan kembali pada indikator baru, namun dipindahkan menjadi indikator urutan 3.6.3. karena peneliti berpikir sub materi yang duluan dipahami oleh siswa adalah pada indikator 3.6.2 pada indikator silabus, setelah itu baru masuk kedalam materi triple Pythagoras.

Berdasarkan analisis di atas, diketahui bahwa indikator pembelajaran matematika untuk siswa kelas VIII semester II khususnya materi Pythagoras menuntut siswa agar terlibat aktif dalam menemukan konsep dan mengkonstruksi ide-ide serta gagasannya. Agar indikator tersebut dapat

tercapai, maka perlu bimbingan guru serta bahan ajar yang memuat aktivitas siswa sehingga mampu memfasilitasi siswa untuk dapat menemukan konsep sendiri dan mengkonstruksi ide-ide serta gagasannya. Hasil analisis inilah yang dijadikan sebagai pertimbangan dalam perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) melalui pendekatan realistik.

2) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan ini dilakukan pada kelas IX-A yang berjumlah 23 siswa. Tahap ini bertujuan untuk melihat gambaran tentang kondisi siswa saat proses pembelajaran matematika sewaktu di kelas VIII.

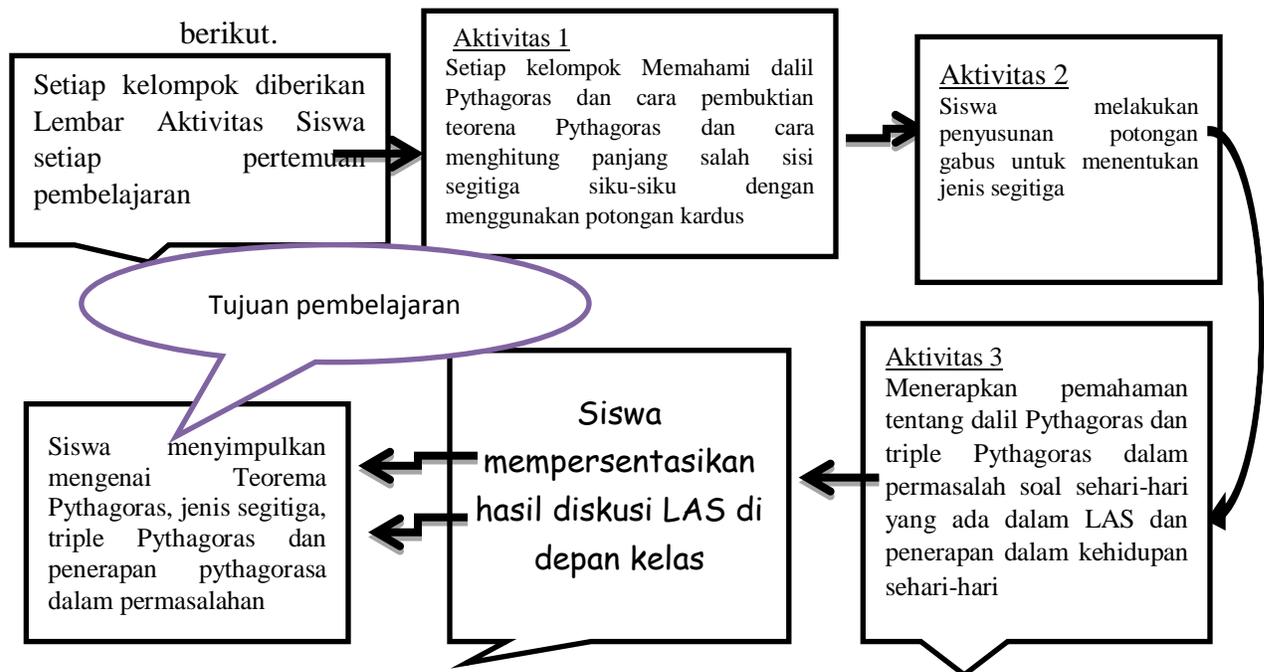
Setelah dilakukan studi awal dengan pemberian tes untuk mengetahui kemampuan matematika siswa materi teorema Pythagoras, ditemukan beberapa hambatan yang dihadapi siswa. Diantaranya yaitu siswa tidak mampu memahami konsep teorema Pythagoras dengan baik karena hanya mengandalkan hapalan tanpa memahami konsep dari materi tersebut, sehingga mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal. Siswa tidak memahami perintah soal dengan jelas, serta siswa tidak bisa mengubah soal kedalam simbol matematika. Siswa juga kurang terbiasa untuk mengemukakan dan mengkonstruksi ide-idenya, sehingga siswa hanya mengacu pada satu cara dalam menyelesaikan permasalahan.

3) Studi Kelayakan

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara terhadap ketersediaan alat dan bahan desain, maka *hypothetical learning trajectory* (HLT) layak untuk diterapkan.

b. Data Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dihasilkan berupa lintasan belajar berbasis kontekstual pokok bahasan teorema Pythagoras. Lintasan belajar didesain melalui *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang dirancang sebagai



Gambar 4.1 Lintasan belajar untuk Pembelajaran teorema pythagoras

Sekumpulan aktivitas dalam pembelajaran segitiga didesain berdasarkan lintasan belajar dan proses berpikir siswa yang dihipotesiskan. Himpunan

aktivitas instruksi ini dibagi dalam 3 (tiga) aktivitas yang diselesaikan dalam 3 (tiga) kali pertemuan, mulai dari memahami konsep himpunan, memahami cara menentukan panjang salah satu sisi segitiga siku-siku dan jenis-jenis segitiga, memahami triple Pythagoras dan memahami penerepan Pythagoras dalam pemecahan masalah kehidupan sehari-hari siswa.

c. Pengembangan Produk

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan lintasan belajar pokok bahasan himpunan melalui pendekatan realistik yang valid dan praktis.

Tahap pengembangan yang dimaksud meliputi:

1) Desain Pengembangan Produk Awal

Hypothetical learning trajectory (HLT) yang 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 menyelesaikan permasalahan matematika yang realistik atau yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Rincian *hypothetical learning trajectory* (HLT) pokok teorema Pythagoras termuat pada lampiran 1 .

2) Validasi Produk

Setelah merevisi rancangan *hypothetical learning trajectory* (HLT) pokok bahasan teorema Pythagoras, maka selanjutnya peneliti menuliskan desain tersebut ke dalam bentuk Lembar Aktivitas Siswa (LAS). Kemudian divalidkan oleh 3 orang validator, yaitu Bapak Suparni, S. Si., M. Pd, Ibu

Dwi Putria Nasution, M.Pd dan Ibu Sofiah Hasibuan, S.Pd. Berikut diuraikan hasil validasi dari ke tiga validator.

Tabel 4.2. Hasil Validasi Lintasan Belajar Melalui Pendekatan Realistik

No	Aspek yang Dinilai	Rata-rata	Persentase	Kategori
1.	Kelayakan Isi	0,85	85%	Sangat Valid
2.	Kelayakan Penyajian	0,83	83%	Sangat Valid
3.	Kebahasaan	0,89	89%	Sangat Valid
4.	Pendidikan matematika realistic	0,86	86%	Sangat Valid
Rata-rata Keseluruhan		0,85	85%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil perhitungan validasi dari 2 orang ahli bidang Matematika dan 1 guru matematika terhadap lintasan belajar pada tabel di atas. Komponen-komponen atau aspek-aspek dalam lintasan belajar mendapat penilaian sangat valid dengan perhitungan nilai rata-rata seluruh validator adalah 0,85. Dapat disimpulkan bahwa lintasan belajar melalui pendekatan kontekstual yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan dengan kategori valid. Analisis hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 4. Jadi, dapat disimpulkan bahwa lintasan belajar melalui pendekatan realistik ini telah valid dan layak untuk di ujicobakan pada tahap *teaching experiment*.

Selama tahap validasi, terdapat beberapa revisi yang dilakukan berdasarkan saran-saran dari validator. Saran validator untuk pengembangan lintasan belajar melalui pendekatan realistik tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Saran Validator dan Revisi Lintasan Belajar Melalui Pendekatan Realistik

Validator	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Saran
1. Suparni,S.Si,.M.Pd	<p>a. Media yang digunakan untuk pendorong HLT yang dari roti tango diganti menjadi potongan kardus</p> <p>b. Pada LAS, masuk dalil Pythagoras dan masuk soal mengenai jenis-jenis segitiga baik berdasarkan sudutnya maupun berdasarkan panjang sisinya dan masukkan pendekatannya lebih mendalam</p> <p>c. LAS ditambahkan angka-angka triple</p>	<p>a. Setelah direvisi Media yang digunakan sudah baik dan lebih efektif.</p> <p>b. Setelah dilakukan perbaikan pada LAS, sudah bisa digunakan untuk penelitian.</p> <p>c. Angka triple Pythagoras sudah lebih banyak dan</p>	<p>a. Gunakan pendalaman materi sebelum pembelajaran</p> <p>b. Sesuaikan desain lintasan belajar Himpunan dengan pendekatan realistik</p> <p>c. LAS (Lembar Aktivitas Siswa) disesuaikan</p>

	pythagoras lebih banyak dan ditambahkan jmlah soalnya	jumlah soal sudah direvisi dan lebih baik	dengan lintasan belajar pada pembelajaran teorema Pythagoras
2. Dwi Putria Nasution,M.Pd	a. Media ganti dengan bahan kardus b. Pada lembar observasi dan angket kalimat dan kata-kata rancu diperbaiki c. Penulisan lebih diperhatikan	a. Media sudah lebih efektif b. Kata kata yang digunakan sudah lebih jelas c. Penulisan sudah baik dan sudah bisa dipergunakan	a. Desain lintasan belajar siswa, kalimat yangdigunakan harus disesuaikan dengan kemampuan siswa, agar bisa dipahami oleh siswa b. Penulisan sesuai bahasa Indonesia yang benar
3. Sofiah Hasibuan, S.Pd	a. Tujuan pembelajaran pada LAS harus disesuaikan dengan SK dan KD b. LAS harus dibuat tiap pertemuan c. Kalimat rancu diperhatikan d. Desain lintasan, diwarnai agar lebih menarik dan dimuatkan tujuan pembelajaran	a. Tujuan pembe;ajaran sudah lebih kelihatan dan sesuai dengan SK dan KD b. LAS sudah sesuai dengan banyaknya pertemuan c. kalimat yang diguakan sudah baik d. Desain sudah lebih menarik	a. Tujuan pembelajaran dirancang sebelum pembelajaran. b. gunakan kalimat pada LAS yang lebih baik dan gunakan penyampaian pada saat pembelajaran kalimat yang baik dan mudah dipahami siswa

	e.Aktivitas pada HLT lebih dirincikan	e. Aktivitas sudah lebih rinci dan lebih mudah untuk dipahami	
--	---------------------------------------	---	--

Setelah revisi dilakukan, maka desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) serta perangkat pendukungnya berupa lembar aktivitas siswa (LAS) sudah siap untuk diujicobakan.

2. Design Experiment (Percobaan Desain)

Pada tahap ini, peneliti mengujicobakan desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang telah dinyatakan valid. Ujicoba ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menduga strategi dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran yang sebenarnya. Ujicoba desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) ini dilaksanakan melalui 3 aktivitas yang termuat dalam 3 kali pertemuan. Selama ujicoba, kegiatan pembelajaran diobservasi oleh dua observer yaitu Ibu Sofiah Hasibuahh, S.Pd selaku guru matematika di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas dan kak Syarifah Nur Akmal Harahap selaku senior penelitian pengembangan. Observer bertugas mengamati pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) berdasarkan lembar observasi yang telah disediakan. Berikut deskripsi pelaksanaan pembelajaran menggunakan desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) berbasis realistik.

Pertemuan Pertama

Kegiatan pembelajaran dimulai dengan guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa. Kemudian, kegiatan dilanjutkan dengan memberikan

gambaran tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dan tujuan dari pembelajaran dari materi teorema Pythagoras terhadap kehidupan sehari-hari siswa. Dari 26 siswa, dibentuk 4 kelompok yang masing-masing terdiri dari 6 dan 7 siswa. Kemudian masing-masing kelompok mendapatkan Lembar Aktivitas Siswa (LAS). Pada pertemuan ini, siswa menyelesaikan aktivitas 1 yang berkaitan dengan pembuktian teorema Pythagoras. Adapun tujuan dari aktivitas 1 yaitu membuktikan kebenaran dari dalil teorema Pythagoras.

Aktivitas 1 diawali dengan mengkonstruksi (membangun) pengetahuan siswa melalui pengamatan gambar salah satu contoh benda berbentuk segitiga dari gabus. Melalui gambar ini siswa diarahkan untuk membangun pemikirannya sendiri mengenai teorema Pythagoras dan nama-nama sisinya, baik tegak, datar dan hipotenusa, sehingga siswa dapat memahami nama-nama sisi-sisi dari segitiga siku-siku tersebut dengan cepat. Setelah dapat mengemukakan nama sisi-sisi segitiga siku-siku, siswa diarahkan untuk memahami makna dari bunyi dalil teorema pythagoras. Selanjutnya masing-masing kelompok diberi media dari potongan kardus yang sebelumnya dibuatkan oleh peneliti, yang berfungsi untuk menemukan dan memahami serta membuktikan dalil teorema tersebut. Untuk efisiensi waktu, pengaplikasian media potongan kardus ini langsung diaplikasikan diatas gabus dan kertas manila yang sebelumnya dibagikan tiap kelompok dengan mengikuti langkah-langkah yang ada pada LAS dan arahan dari guru. Berikut kegiatan yang dilakukan siswa:



Gambar 4.1. Aktivitas siswa membuktikan dalil teorema Pythagoras

Setelah perwakilan kelompok maju (pertama selesai membuktikan teorema tersebut) untuk mengaplikasikan media dan mempresentasikannya, guru mengamati hasil kerja siswa. Guru menguatkan kembali penjelasan dari siswa. Berikut dokumentasi pada saat kegiatan persentasi siswa berkelompok yang duluan selesai menyusun potongan kardus dan menyimpulkan hasil kegiatan terhadap media dan dalil teorema tersebut. Dan menuliskan hasil pemahaman dari teorema tersebut dipapan tulis.



Gambar 4.2. Aktivitas siswa mempersentasikan hasil diskusi dalam membuktikan dalil teorema Pythagoras.

Sebelumnya guru memperhatikan hasil kerja siswa dengan mendatangi setiap kelompok. Guru memberi bimbingan jika diminta oleh siswa atau jika guru menemui kesalahan pada jawaban siswa. Ketika menjawab pertanyaan yang terdapat pada LAS, siswa terlihat sedikit kebingungan dan tidak yakin dengan jawaban yang sudah diperoleh. Namun setelah arahan dari guru, siswa semakin berani untuk mengemukakan idenya.

Setelah semua kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompoknya, kemudian dilanjutkan kedalam pengaplikasian dalil kedalam soal, yakni mencari panjang salah satu sisi segitiga siku-siku. Guru menjelaskan cara menentukan panjang salah satu sisi segitiga dengan bantuan media gabus yang sudah dibentuk sebelumnya. Setelah itu, tiap kelompok dimintai untuk mengerjakan LAS 1 bagian berikutnya setelah pembuktian teorema. Kemudian dilakukan hal yang sama sebelumnya yakni tiap kelompok mempersentasikan kedepan hasil diskusi

kelompok mereka. Setelah selesai tiap kelompok mempersentasikan hasil diskusi mereka, kemudian 3 siswa diminta untuk menyimpulkan hasil pembelajaran 1 pertemuan tersebut. Setelah itu, guru meluruskan kesimpulan dari pendapat yang disampaikan dari 3 siswa tersebut dan pembelajaran pertemuan 1 selesai. Pembelajaran ditutup dengan mengulangi kesimpulan yang sudah dibuat antara guru dan siswa secara bersama-sama, mengumpulkan kembali LAS kepada guru serta memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya yaitu mengenai menentukan jenis-jenis segitiga.

Pertemuan Kedua

Pada pertemuan kedua tidak jauh berbeda dengan pertemuan pertama, yaitu mengetahui jenis-jenis segitiga dengan menggunakan lembar aktivitas siswa (LAS) dan puzzle diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran. Sama halnya dengan pertemuan pertama siswa diberi LAS, pada pertemuan kedua ini siswa juga diberikan LAS. Sebelum LAS dibagikan, siswa terlebih dahulu membentuk kelompoknya masing-masing.

Pertemuan kedua diawali dengan mengkonstruksi pengetahuan siswa melalui, siswa diminta untuk maju kedepan untuk memperagakan jenis-jenis segitiga berdasarkan sudutnya, seperti gambar dibawah ini.

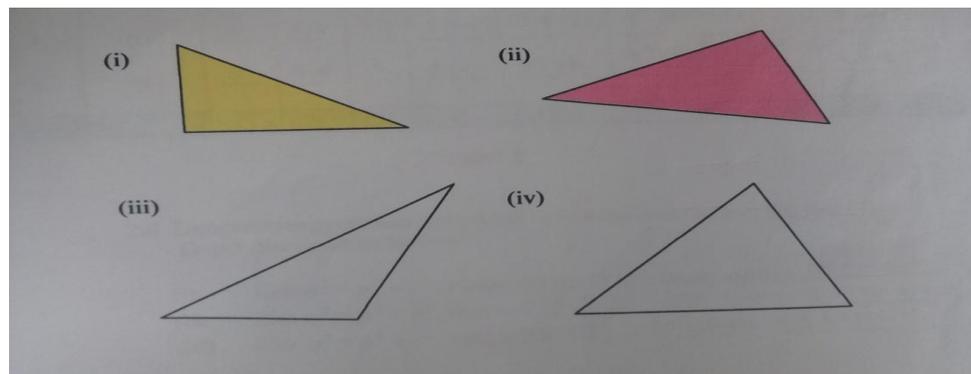


Gambar 4.3. Aktivitas siswa memperagakan jenis-jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya dengan media peraga tangan siswa

Dari kegiatan tersebut siswa akan lebih mudah memahami jenis-jenis segitiga berdasarkan sudutnya. Dan dapat memahami kenapa ada sudut siku-siku dan apa hubungannya dengan kata siku pada tangan manusia.

Pada pertemuan kedua, aktivitas 2 ini, guru membagikan Lembar aktivitas Siswa dan puzzle sebagai masalah kontekstual. Puzzle yang diberikan mengandung jenis-jenis segitiga yang akan ditemukan siswa. setelah puzzle dibagikan kemudian siswa diminta untuk menjawab soal yang terdapat pada LAS, dimana gambar pada LAS disesuaikan dengan ukuran media puzzle yang diberikan guru dengan harapan, dengan ada media puzzle tersebut dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran sub materi menentukan jenis-jenis segitiga.

Pada kegiatan ini, siswa dikontrol oleh guru dalam mengerjakan LAS 2 sekaligus membantu siswa yang merasa kesulitan dalam memecahkan soal LAS 2 tersebut, berikut ini adalah hasil jawaban beberapa kelompok dalam menyelesaikan soal 2 LAS 2.



Perhatikan tabel 2 berikut ini !

No.	Segitiga PQR	p	q	R	q^2	$p^2 + r^2$	Hubungan antara q^2 dan $p^2 + r^2$	Jenis segitiga
1.	(i)	2	1	3,5	16	4 + 12,25	$q^2 < p^2 + r^2$	Lancip
2.	(ii)	2,5	4,5	4	20,25	6,25 + 16	$q^2 < p^2 + r^2$	Lancip
3.	(iv)	3	5,5	3,5	30,25	9 + 12,25	$q^2 > p^2 + r^2$	Tumpul
4.	(v)	3	4,5	4	20,25	9 + 16	$q^2 < p^2 + r^2$	Lancip
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Tabel 2.

2.d Dengan menggunakan hubungan nilai-nilai pada kolom (6) dan (7),
kolom (8) :

Perhatikan tabel 2 berikut ini !

No.	Segitiga PQR	p	q	R	q^2	$p^2 + r^2$	Hubungan antara q^2 dan $p^2 + r^2$	Jenis segitiga
1.	(i)	2...	1...	3,5	16...	4 + 12,25	16 dan 4 + 12,25	Lancip...
2.	(ii)	2,5	4,5	4	20,25	6,25 + 16	20,25 < 22,25	Tumpul...
3.	(iv)	3	5,5	3,5	30,25	9 + 12,25	30,25 > 21,25	Tumpul...
4.	(v)	3	4,5	4	20,25	9 + 16	20,25 < 25	Lancip...
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Tabel 2.

... nilai-nilai pada kolom (6) dan (7)

Gambar 4.4. Hasil diskusi siswa dalam memahami jenis-jenis segitiga dan menghitung panjang salah satu sisi segitiga.

Dari penyelesaian soal yang telah dikerjakan tiap kelompok, 3 kelompok dari 4 kelompok sudah bisa menghitung salah satu panjang sisi segitiga menggunakan dalil Pythagoras dalam menentukan jenis-jenis segitiga dengan benar. Dari jawaban yang dikerjakan siswa, tujuan pembelajaran dalam menentukan jenis-jenis segitiga sudah tercapai. Sebelumnya salah satu kelompok diminta untuk mempersentasikan hasil diskusi kedepan kelas, kemudian diminta siswa untuk menyimpulkan pembelajaran pada pertemuan kedua dan disimpulkan kembali oleh guru secara lebih rinci inti dari pembelajaran tersebut.

Pada pertemuan kedua ini, semua komponen pendidikan matematika realistik telah terpenuhi. Pembelajaran ditutup dengan menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya yaitu tentang pengaplikasian dalil teorema Pythagoras dalam soal dan kehidupan sehari-hari. Guru menginstruksikan siswa untuk mengumpulkan kembali lembar aktivitas siswa (LAS).

Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga dilakukan dengan menggunakan lembar aktivitas siswa (LAS) siswa diarahkan untuk mengerjakan aktivitas 3 tujuan pembelajarannya yaitu pengaplikasian dalil teorema Pythagoras dalam soal dan kehidupan sehari-hari.

Guru memulai pembelajaran seperti biasa dengan salam dan mengecek kehadiran siswa, selanjutnya melaksanakan aktivitas 3. Pada aktivitas 3 ini, guru gambaran contoh-contoh pengaplikasian dari teorema Pythagoras seperti proses pembangunan kelas belajar siswa, pembuatan kursi, meja dan kehidupan mereka

diluar sekolah seperti saat bermain layangan dan lainnya. Setelah itu, guru memberi kesempatan kepada siswa menyebutkan contoh pengaplikasian dari materi yang telah dipelajari yaitu Pythagoras sebagai gambaran siswa paham apa tentang materi yang akan dipelajari.

Setelah tahap pengenalan tujuan pembelajaran selesai, guru kemudian membagikan LAS 3 dan memberi instruksi kepada siswa agar membaca LAS yang berisikan materi dan permasalahan teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari dan tanpa lepas dari kontrolan serta arahan guru. Setelah semua soal yang ada pada LAS 3 dikerjakan, kelompok yang paling cepat menyelesaikan soal diminta untuk mempresentasikan kedepan dan diikuti kelompok yang lain, dengan tujuan untuk membangun kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan pendapat. Setelah semua kelompok selesai mempresentasikan hasil diskusi mereka, salah satu siswa diminta untuk memberi kesimpulan dari materi yang telah dipelajari hari itu. Setelah itu, ditarik kesimpulan oleh guru secara lebih rinci dan diikuti siswa, kemudian LAS diminta kepada siswa agar dikumpul diatas meja guru.

Sebelum penutupan pembelajaran selesai, guru meminta 3 siswa yang berani memberi kesimpulan secara keseluruhan mengenai materi yang telah dipelajari dari pertemuan pertama hingga terakhir. Dan pertemuan ke IV, guru memberi nasehat dan arahan melalui kisah teladan para Nabi dan Sahabat Nabi serta kata terimakasih dan pamitan. Pembelajaran ditutup dengan memberikan angket 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 Lintasan Belajar Melalui Pendekatan Realistik

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata	Persentase	Kategori
1	Ketertarikan	0,86	86%	Sangat Praktis
2	Materi	0,79	79%	Praktis
3	Bahasa	0,89	89%	Sangat Praktis
4	Motivasi	0,86	86%	Sangat Praktis
Rata-rata Keseluruhan		0,85	85%	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil perhitungan respon siswa terhadap angket lintasan belajar dengan pendekatan realistik adalah 0,85 dengan nilai 85%. Artinya siswa memberikan respon yang baik terhadap lintasan belajar. Dengan demikian, lintasan belajar yang dikembangkan praktis digunakan. Analisis hasil angket respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 4.

Hasil observasi yang dilakukan oleh Ibu Sofiah Hasibuan, S.Pd. dan saudari Syarifah Nur Akmal Harahap terhadap proses pembelajaran yang diperankan oleh peneliti dengan menggunakan lintasan belajar telah mencakup seluruh komponen utama pendekatan realistik. Hal ini kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kepraktisan lintasan belajar yang dikembangkan. Berikut hasil analisis kepraktisan lintasan belajar yang diperoleh.

- a. Komponen memberikan masalah terlihat dari guru menyajikan masalah sesuai kontekstual agar konsep teorema Pythagoras terpenuhi, dan siswa juga memahami masalah-masalah yang diberikan oleh guru dalam proses pembelajaran.
- b. Komponen menjelaskan masalah terlihat dari cara guru memberi umpan kepada siswa untuk memahami konsep teorema Pythagoras, mencari panjang salah satu sisi segitiga siku-siku, jenis-jenis segitiga dan penerapan dalil dalam soal yang realistik, dan siswa memiliki pengetahuan mengenai segitiga siku-siku.
- c. Komponen bertanya terlihat dari cara guru memberi umpan kepada siswa untuk memahami konsep teorema Pythagoras, sehingga meningkatkan rasa ingin tahu siswa terhadap materi.
- d. Komponen menyelesaikan masalah terlihat dari konsep materi yang disampaikan guru sehingga siswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan caranya sendiri.
- e. Komponen penilaian autentik terlihat dari guru mengadakan penilaian terhadap kinerja siswa dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga memicu siswa agar mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan.
- f. Komponen membandingkan dan mendiskusikan jawaban terlihat dari guru yang memperhatikan hubungan antar sesama siswa dalam proses pembelajaran, sehingga siswa aktif bekerja dalam kelompoknya.

- g. Komponen menyimpulkan terlihat dari guru dan siswa sama-sama menyimpulkan setiap hasil kelompok.

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 *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang telah didesain pada tahap *preliminary design*. Berikut hasil analisis yang diperoleh.

Tabel 4.5 Hypothetical Learning Trajectory Materi Teorema Pythagoras

No.	Tujuan Pembelajaran	Deskripsi Aktivitas	Dugaan Pemikiran Siswa
1	1) Memeriksa Kebenaran Teorema Pythagoras dan Menentukan Panjang Sisi Segitiga Siku-Siku Jika Panjang Dua Sisi Diketahui	<p>-Pembuktian Teorema Pythagoras</p> <p>a. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 6-7 orang. Guru akan memberikan masalah kontekstual kepada siswa.</p> <p>b. Setiap kelompok berargumentasi mengenai teorema Pythagoras dengan guru menunjukkan suatu benda yang berbentuk segitiga siku-siku dengan argumensendiri berdasarkan buku yang pernah baca</p> <p>c. Guru membagikan LAS 1 sebagai</p>	<p>a. Siswa akan menyebutkan unsur-unsur pembentuk segitiga adalah 3 buah sisi, 3 buah titik sudut yang jumlah sudutnya 180°, dan akan terbentuk rumus teori Pythagoras yakni: $c^2 = a^2 + b^2$</p> <p>b. Siswa dapat membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dengan pernyataannya sendiri dengan menggunakan benda lainnya selain pototngan kardus tersebut, seperti tutup botol aqua, dan lainnya.</p>

		<p>penuntun siswa untuk memahami konsep dalam pembuktian teorema Pythagoras dan menyebutkan contoh dari penerapan teorema tersebut, seperti gambar bendera yang terdapat pada LAS 1.</p> <p>d. Siswa mendengarkan guru yang sedang menjelaskan masalah kontekstual dan mengikuti instruksi guru untuk melakukan penyusunan roti diatas kertas manila tersebut dalam kegiatan memeriksa kebenaran teorema Pythagoras</p> <p>e. Siswa melakukan penyusun potongan kardus sesuai arahan guru dan gambar pada LAS 1.</p> <p>f. Dari kegiatan tersebut siswa akan dapat memeriksa kebenaran teorema tersebut.</p> <p>g. Siswa diminta untuk menuliskan kesimpulan dari gambar dan kegiatan penyusunan roti tango tersebut didalam kertas LAS yang tersedia.</p>	<p>c. Segitiga adalah gabungan dari tiga buah sisi dan tiga buah titik sudut dengan jumlah sudut 180°.</p> <p>d. Siswa dapat membuat model baru dari hasil gabungan dari ketiga sisi-sisi potongan kardus yang sudah dibentuk tadi (model Of ke model for).</p>
--	--	--	---

		<p>-Menentukan Panjang Sisi Segitiga Siku-Siku Jika Panjang Dua Sisi Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gurumengarahkan kepada siswa untuk melihat LAS 1 bagian berikutnya setelah pembuktian teorema, sebagai penuntun siswa untuk memecahkan masalah Pythagoras berupa mencari sisi segitiga siku siku dan memberi satu alat praga yang terbuat dari karton sesuai dengan soal. • Siswa diminta mengamati alat praga yang di berikan guru dan memperhatikan penjelasan guru agar dapat memahami cara menghitung mencari panjang salah satu sisi segitiga siku siku jika diketahui 2 sisinya. Berupa memecahkan soal LAS no 1 sebagai contoh soal yang di jawab secara bersama dengan guru. • Siswa diminta untuk menjawab soal berikutnya yang terdapat didalam LAS dengan cara menggantikan panjang sisi segitiga siku siku dengan pemahaman yang di dapat dari 	<p>1) Dugaan pemikiran siswa ketika memahami penjelasan contoh soal no.1:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat memahami penjelasan guru tentang cara mengaplikasikan teorema Pythagoras dalam soal berupa contoh soal no.1 dan dapat menyimpulkan cara memecahkan soal semodelnya. b. Siswa merasa mudah dalam memecahkan dan memahami cara mengaplikasikan teorema Pythagoras dalam mencari panjang sisi segitiga siku siku jika diketahui 2 sisinya. c. Siswa merasa kewalahan dalam memecahkan dan memahami cara mengaplikasikan teorema Pythagoras dalam mencari panjang sisi segitiga siku siku jika diketahui 2 sisinya.
--	--	--	--

		<p>penjelasan guru pada no.1 dalam LAS dengan menggunakan karton yang tadi.</p>	<p>2) Dugaan pemikiran siswa dalam memecahkan soal berikutnya:</p> <p>a. Siswa dapat memecahkan soal berikutnya dengan mudah karna sudah memahami cara penyelesaian soal no.1.</p> <p>b. Siswa kurang mampu memecahkan soal berikutnya.</p> <p>3) Siswa dapat membuat model of dengan merancang dan membuat sendiri sketsa dalam mencari panjang sisi suatu segitiga siku-siku jika kedua sisinya diketahui dari kehidupannya sendiri, seperti tiang bendera pada saat upacara, main layangan dan kegiatan lainnya.</p> <p>4) Siswa dapat membuat model for dengan membuat apa mereka pikirkan kedalam model matematika, misalnya apa yang diketahui, yang ditanya dari apa yang mereka lihat dalam kehidupan sehari-harinya serta dapat mengubah dari imajinasi kedalam</p>
--	--	---	--

			<p>bentuk matematika seperti pada gambar 1.c dan gambar 1.d, misalnya pada kegiatan mengambil air dengan katrol. Dimana dari kegiatan tersebut siswa dapat mengubah kedalam sketsa seperti gambar disamping (Gambar 1.d) pada LAS.</p>
2	<p>2) Menentukan Jenis Segitiga Berdasarkan Panjang Sisi-Sisi Yang Diketahui</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru akan membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 orang. Guru akan memberikan masalah kontekstual kepada siswa. • Pada aktivitas ini, guru memberikan suatu masalah kontekstual mengenai jenis jenis segitiga. • Guru membagikan Puzzle kepada setiap kelompok. • Guru membagikan LAS 2 kepada siswa sebagai penuntun untuk menemukan jenis-jenis segitiga. • Siswa menyusun 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa dapat menyimpulkan jenis-jenis segitiga dengan bantuan masalah kontekstual tersebut dengan media puzzle. 2) Jenis-jenis segitiga berdasarkan sisi: Segitiga sama sisi, segitiga sama kaki, segitiga sembarang. Jenis-jenis segitiga berdasarkan sudut: Segitiga Lancip, segitiga tumpul, segitiga siku-siku. 3) Dan siswa dapat menyimpulkan Jenis-jenis segitiga berdasarkan sudut: Segitiga dengan salah satu sudut 90, segitiga dengan sudut kurang dari 90, segitiga dengan salah satu sudut lebih dari 90 dengan arahan guru. Dan jika $c^2 < a^2 + b^2$, maka segitiga ABC adalah segitiga lancip

		<p>puzzle dan memberi nomor pada setiap bentuk segitiga yang ada pada puzzle.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati dan memperhatikan sisi-sisi dan titik sudut pada setiap segitiga. • Siswa mengukur panjang sisi pada setiap segitiga dengan menggunakan penggaris. • Siswa menyatakan jenis-jenis segitiga berdasarkan sisinya. • Siswa dapat menyatakan jenis-jenis segitiga berdasarkan sudutnya dari sisi yang terbentuk. • Siswa diminta menyimpulkan dan untuk mempersentasikan hasil yang ia peroleh dari kegiatan tersebut. • Kemudian siswa diminta untuk menjawab pada LAS 2. 	<p>dengan sudut berada di C dimana sisi c berhadapan dengan sudut C. Jika $c^2 > a^2 + b^2$, maka segitiga ABC adalah segitiga tumpul dengan sudut berada di C dimana sisi c berhadapan dengan sudut C. Jika $c^2 = a^2 + b^2$, maka segitiga ABC adalah segitiga siku-siku dengan sudut berada di C dimana sisi c berhadapan dengan sudut C.</p> <p>4) Siswa dapat menyelesaikan soal tentang jenis segitiga berdasarkan panjang sisinya baik segitiga siku-siku atau jenis segitiga lainnya.</p>
--	--	---	---

3	3) Menemukan Dan Menguji Tiga Bilangan Apakah Termasuk Triple Pythagoras Atau Bukan Triple Pythagoras dan Menentukan perbandingan panjang sisi segitiga yang bersudut 30^0, 60^0 dan 90^0	<p>- Menemukan Dan Menguji Tiga Bilangan Apakah Termasuk Triple Pythagoras Atau Bukan Triple Pythagoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan pengertian triple Pythagoras • Guru memberi LAS 3 sebagai penuntun dalam memahami tentang triple Pythagoras dengan dijelaskan lebih awal menjelaskan cara menentukan triple Pythagoras. • Guru memberi contoh soal dalam menentukan dan memeriksa triple Pythagoras yang terdapat dalam soal pada LAS. • Siswa memahami penjelasan dengan tujuan agar dapat memahami dalam menentukan triple Pythagoras. • Siswa mengerjakan soal LAS berikut. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat memahami pengertian triple Pythagoras. 2. Siswa dapat memahami dalam mencari dan menentukan triple Pythagoras. 3. Siswa kesulitan dalam memahami dalam menentukan triple Pythagoras.
---	---	--	---

		<p>-Menentukan perbandingan panjang sisi segitiga yang bersudut 30^0, 60^0 dan 90^0</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memperkenalkan media segitiga siku siku 30^0-60^0-90^0 yang tersebut dari karton. • Guru menjelaskan rumus tentang segitiga siku siku yang bersudut 30^0-60^0-90^0, terlihat pada HLT. • Guru membuat satu contoh soal yang permasalahannya kontekstua yang terdapat pada soal no 1 LAS. • Siswa memahami penjelasan guru tentang rumus segitiga siku siku dengan sudut 30^0-60^0-90^0. • Siswa menyimpulkan dari penjelasan guru dan mempersentasikan 1 atau dua orang dari apa yang mereka simpulkan sebagai perwakilan dari teman-teman sekelas. • Guru memberi instruksi kepada siswa mengerjakan saol LAS berikut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mampu memahami dan menjawab secara cepat mencari atau menentukan panjang sisi segitiga siku siku 30^0-60^0-90^0. • Siswa kurang mampu memahami dalam menentukan panjang sisi segitiga siku siku 30^0-60^0-90^0. • Siswa mampu menyelesaikan permasalahan dalam soal LAS yang berhubungan dengan segitiga siku-siku yang bersudut 30^0-60^0-90^0. • Siswa kurang mampu menyelesaikan permasalahan dalam soal LAS yang berhubungan dengan segitiga siku-siku yang bersudut 30^0-60^0-90^0.
--	--	--	---

B. Pembahasan

1. Validitas HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*)

Hypothetical Learning Trajectory melalui pendekatan pendidikan matematika realistik pokok bahasan teorema Pythagoras dinyatakan valid oleh validator dan melalui presentasi validasi yang memuat beberapa aspek yang diamati, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kebahasaan dan pendidikan matematika realistik. Berarti isi dari desain yang ada dalam *hypothetical learning trajectory* (HLT) sudah valid dan lengkap menurut validator.

Sedangkan dengan menggunakan HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*) siswa dituntut ikut serta didalam menemukan konsep dari teorema pythagoras, dengan bantuan media potongan kardus siswa dapat mengerti bagaimana konsep dari teorema Pythagoras dan cara menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan teorema pythagoras dan penerapan dalam soal dikarenakan siswa berperan langsung dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Dari kelebihan HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*) melalui pendekatan realistik pada pokok bahasan teorema pythagoras dinyatakan valid oleh ketiga validator. Aspek-aspek yang dinilai oleh ketiga validator diantaranya: aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kebahasaan dan aspek penilaian kontekstual.

Pada aspek kelayakan isi diperoleh nilai validitas $0,85 = 85\%$ dengan kategori sangat valid. Hal ini dilihat dari butir penilaian yang mencakup kelengkapan *learning trajectory*, keluasan *learning trajectory*, keakuratan fakta dan data, menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dan mendorong rasa ingin tahu. Berdasarkan butir penilaian diperoleh kelayakan isi dalam HLT sudah sesuai dengan aturan pada desain.

Pada aspek kelayakan penyajian diperoleh nilai validitas $0,83 = 83\%$ dengan kategori sangat valid. Hal ini dilihat dari butir penilaian yang mencakup keterlibatan siswa, keterkaitan antar kegiatan belajar dan keutuhan makna dalam kegiatan belajar. Berdasarkan butir penilaian diperoleh kelayakan isi dalam HLT valid sesuai dengan aturan penyajian pada desain.

Pada aspek kebahasaan diperoleh nilai validitas $0,89 = 89\%$ dengan kategori sangat valid. Hal ini dilihat dari butir penilaian yang mencakup keefektifan kalimat, pemahaman konsep terhadap pesan atau informasi dan kesesuaian dengan intelektual siswa. Hal ini berarti penggunaan bahasa yang terdapat pada HLT dapat dikatakan cukup baik dan mudah dimengerti.

Pada aspek pendidikan matematika realistik memperoleh nilai $0,86$ dengan kategori sangat 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, memahami masalah,

menjelaskan masalah, menyelesaikan masalah, membandingkan dan mendiskusikan jawaban dan menyimpulkan. Berarti, setiap aktivitas dalam *hypothetical learning trajectory* (HLT) sudah sesuai dengan komponen pendidikan matematika realistik.

Berdasarkan kategori-kategori validitas tersebut secara keseluruhan nilai rata-rata yang diperoleh 85% berada pada rentang 81% sampai 100% dengan kategori sangat valid. Hal tersebut menunjukkan bahwa HLT melalui pendekatan realistik pokok bahasan teorema Pythagoras ini menurut para ahli sudah dinyatakan baik dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Praktikalitas HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*)

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.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan HLT melalui pendekatan realistik, menunjukkan bahwa proses pembelajaran dapat menciptakan dengan baik situasi kelas yang mendorong siswa untuk saling bertanya, menjawab dan mengeluarkan pendapat dan terjadinya interaksi antarsiswa. Hal ini terlihat dari bagaimana siswa menyelesaikan soal-soal yang diberikan pada Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dan dokumentasi-dokumentasi yang diambil ketika proses belajar dan pembelajaran berlangsung.

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

Berdasarkan angket respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan HLT melalui pendekatan realistik termasuk kategori praktis. Untuk aspek ketertarikan siswa pada aktivitas pembelajaran memiliki persentase 86% atau 0,86 dengan kategori praktis, materi yang disampaikan 0,79 = 79% dengan kategori praktis, aspek bahasa 0,89 = 89% dengan kategori sangat praktis, dan motivasi yang diberikan 0,86 = 86% dengan kategori sangat praktis. Secara keseluruhan rata-rata nilai *hypothetical learning trajectory* (HLT) memiliki nilai persentase 85,4% atau 0,85 dengan kategori sangat praktis. Hal tersebut menandakan bahwa desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) melalui pendekatan pendidikan matematika realistik telah praktis digunakan.

Berdasarkan validitas dan praktikalitas HLT melalui pendekatan kontekstual pokok bahasan teorema Pythagoras yang telah dijelaskan, menunjukkan bahwa desain yang digunakan pada proses pembelajaran memperoleh hasil yang baik. Selain itu, desain yang digunakan juga dapat menghemat waktu pada proses pembelajaran. Hal ini terlihat dari waktu yang digunakan dalam penyampaian

materi. Proses pembelajaran yang diterapkan mengacu pada aktivitas sehari-hari siswa, sehingga siswa dengan mudah memahami materi yang disajikan guru melalui LAS (Lembar Aktifitas Siswa).

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, maka ditemukanlah sebuah *Local Instruction Theory* (LIT) berupa *Learning Trajectory* melalui pendekatan realistik pokok bahasan teorema Pythagoras untuk siswa SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara.

3. 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 peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. 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.
2. Peneliti juga mempunyai keterbatasan dalam literatur-literatur penelitian desain (*design research*) atau penelitian pengembangan. Karena, penelitian

desain (*design research*) atau penelitian pengembangan ini merupakan jenis penelitian yang baru di Institut Agama Islam Negeri Padangsidimpuan.

3. Siswa terlihat kurang tertib dan kurang fokus dalam mengikuti proses pembelajaran karena belum terbiasa dengan pembelajaran dengan menggunakan Lembar Aktivitas Siswa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian ini merupakan *design research* atau penelitian pengembangan tipe *validation study* yang menghasilkan sebuah produk, yaitu produk lintasan belajar (*learning trajectory*) siswa dalam pembelajaran teorema Pythagoras melalui pendekatan realistik. *Learning trajectory* yang dirancang oleh peneliti memanfaatkan bahan ataupun media yang mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari yaitu potongan kardus, dimana siswa beraktifitas menyusun potongan kardus sesuai dengan gambar pada LAS dengan arahan guru sehingga dapat membuktikan dalil dari Pythagoras dan dapat memahami dari dalil tersebut. *Learning trajectory* ditemukan peneliti melalui perangkat pembelajaran sebagai pendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Perangkat pendukung tersebut berupa RPP dan LAS (Lembar Aktivitas Siswa) yang disusun berdasarkan komponen-komponen yang terdapat pada pendekatan realistik.

Berdasarkan proses dan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan berikut:

1. Lintasan belajar melalui pendekatan realistik yang dikembangkan sudah valid, baik dari aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan maupun kontekstual dengan nilai 85%. Hal ini diperoleh dari pendapat para ahli yang menyatakan *Learning trajectory* melalui pendekatan kontekstual dikategorikan baik dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Para ahli tersebut terdiri dari 2 dosen dan 1 guru

matematika yang mengajar di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara.

2. Lintasan belajar melalui pendekatan realistik yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria praktis baik dari aspek ketertarikan, materi, bahasa dan motivasi dengan nilai 85,44%. Hal ini dapat dilihat dari data angket respon siswa dan observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil pengembangan pada penelitian ini, adapun saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Desain *Learning trajectory* melalui pendekatan realistik yang telah dirancang peneliti ini dapat dijadikan salah satu contoh alternatif bahan ajar dengan menggunakan aktivitas yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi teorema Pythagoras. Namun, hasil dari penerapan atau implementasi (respon) siswanya kemungkinan tidak akan sama dan tergantung pada situasi dan kondisi.
2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *learning trajectory* melalui pendekatan realistik yang dikembangkan melalui aktivitas menyusun potongan kardus dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap pokok bahasan teorema Pythagoras. Oleh karena itu, dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bagi guru.

3. Sebelum menerapkan desain *learning trajectory* ini, guru perlu mengkaji lebih dalam tentang materi terkait. Selain itu, perlu dibuat lebih banyak prediksi respon siswa yang akan muncul beserta antisipasi didaktisnya.
4. Bagi peneliti selanjutnya yang ingin meneliti masalah yang sama, diharapkan dapat melengkapi pengembangan penelitian ini untuk sebuah desain *learning trajectory* dalam pembelajaran teorema Pythagoras melalui pendekatan realistik yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman Mulyono, *Anak Berekesulitan Belajar: Teori, Diagnosis dan Remediasinya*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2012
- Abdur Rahman, dkk, *Matematika untuk SMP Kelas VIII*, Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, KEMENDIKBUD, 2017
- Andreas Halim, *Kamus Lengkap 500 Milyar Praktis*, Surabaya: Fajar Mulya, 2001
- Ahmadi Abu, *Psikologi Sosial*, Jakarta: Rineka Cipta, 2009
- Ariyadi Wijaya, *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012
- Atik Wintarti, dkk, *Contextual Teaching and Learning Matematika: SMP/MTS Kelas VII edisi 4*, Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008
- Ali Muhammad, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Moderen*, Jakarta: Pustaka Amani, 2006
- Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Pers, 2013
- Arikunto Suharsimin, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2012
- Desi Syahroma, “*Pengaruh Penerapan Learning Cycle 5E Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Matematika Pada Materi Pokok Program Linear Siswa Kelas X SMKNI Angkola Timur*”, *Skripsi*, Padangsidempuan: IAIN Padangsidempuan, 2014
- Erlina,, “*Pengembangan Learning Trajectory Melalui Pendekatan Konstektual Pokok Bahasan Bangun Ruang Di SMP Negeri 1 Angkola Selatan*” *Skripsi*, Padangsidempuan: IAIN Padangsidempuan, 2018
- Hasratuddin, *Mengapa Harus Belajar Matematika?*, Medan: Perdana, 2015
- Hadi Sutarto, *Pendidikan Matematika Realistik Teori, Pengembangan, dan Implementasinya*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2017

- Hidayat, *“Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Tanjung Brebes dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) pada Sub Materi Pokok Bahasan Persegi Panjang dan Persegi”*, Skripsi, Semarang: Unersitas Negeri Semarang, 2007
- Isjoni, *KTSP Sebagai Pembelajaran Visioner*, Bandung: Alfabeta, 2010
- Kartika Triyuni, *“Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Prestasi belajar Sub Pokok Bahasan Perbandingan Dan Skala Pada Siswa Kelas V SD Negeri Majir Kecamatan Kutoarjo”*, Skripsi, Yogyakarta: Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 2015
- Lis Holisin, *Pembelajaran Matematika Reaslistik*, Didaktis, Vol. 5, No. 3, Oktober 2007
- Moch Masykur, Abdul Halim Fathoni, *Matematika intellegence*, Yogyakarta: Ar Ruz Media, 2008
- Nurrokhmah Febriana, *“Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Realistik untuk Menin gkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP*, Skiripsi, Yogyakarta: UNY Yogyakarta, 2014
- Prahmana, Rully Charitas Indra, *Design Research: Teori dan Implementasi: Suatu Pengantar*, Depok: Rajawali Pres, 2017
- Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, Jakarta: KencanaPredana Group, 2013
- Purwanto M. Ngalim, *Psikologi Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007
- Revhy Pratama Astry, *Desain Didaktis Konsep Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat pada Pembelajaran Matematika SMP*, Bandung: Repository UPI, 2012
- Rangkuti, Ahmad Nizar, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan Penelitian Pengembangan*, Bandung: Citapustaka Media, 2016
- Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2001

- Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, Bandung: Alfabeta, 2007
- Ridwan Abdullah Sani, *Inovasi Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013
- Sabri Ahmad, *Strategi Belajar Mengajar Micro Teaching*, Ciputat: Quantum Teaching, 2010
- Seri Ningsih, “*Realistic Mathematic Education: Model Alternatif Pembelajaran Matematika Sekolah*” dalam *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM) IAIN Antasari*, Vol. 01 No. 2 Januari - Juni 2014
- Suherman Erman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: UPI, 2003
- Sukino dan Wilson Simangungsong, *Matematika untuk SMP kelas VIII*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2006
- Sapti Mujiyem, “*Desain Pembelajaran Mathematical Learning Trajectories*” <http://mujiyemsapti.blogspot.co.id>, diakses pada 15 November 2018 pukul 05:30 WIB
- Slavin Robert E., *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*, Diterjemahkan dari “*Educational Psychology: Theory and Practice*” oleh Marianto Samosir, Jakarta: PT Indeks, 2008
- Sembiring K., “*Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): perkembangan dan tantangannya*,” dalam *Jurnal Indo Ms.J.M.E*, volume 1 No 1 Juli 2010
- Setiana, David Slamet, “*Pengembangan Etnomatematika Berorientasi Learning Trajectory*” <http://dafidslametsetiana.blogspot.co.if>, diakses pada 29 November 2017 pukul 08:00 WIB.
- Soedjadi R., “*Inti Dasar-dasar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia*” dalam *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1 No. 2 Juli 2007
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1, ayat 1.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1, ayat 20.

Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana, 2014

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS DIRI

1. Nama : Anwar Ibrahim Siregar
2. NIM : 15 202 00052
3. Tempat, tanggal lahir : Batunanggar, 14 Agustus 1996
4. Alamat : Batunanggar, Kec. Batang Onang,
Kab. Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara
5. Jenis Kelamin : Laki-Laki
6. Agama : Islam
7. Kewarganegaraan : Indonesia

B. NAMA ORANG TUA

1. Ayah : Al-Marhum Asli Siregar
2. Ibu : Tirawin Harahap
3. Alamat : Batunanggar, Kec. Batang Onang,
Kab. Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara

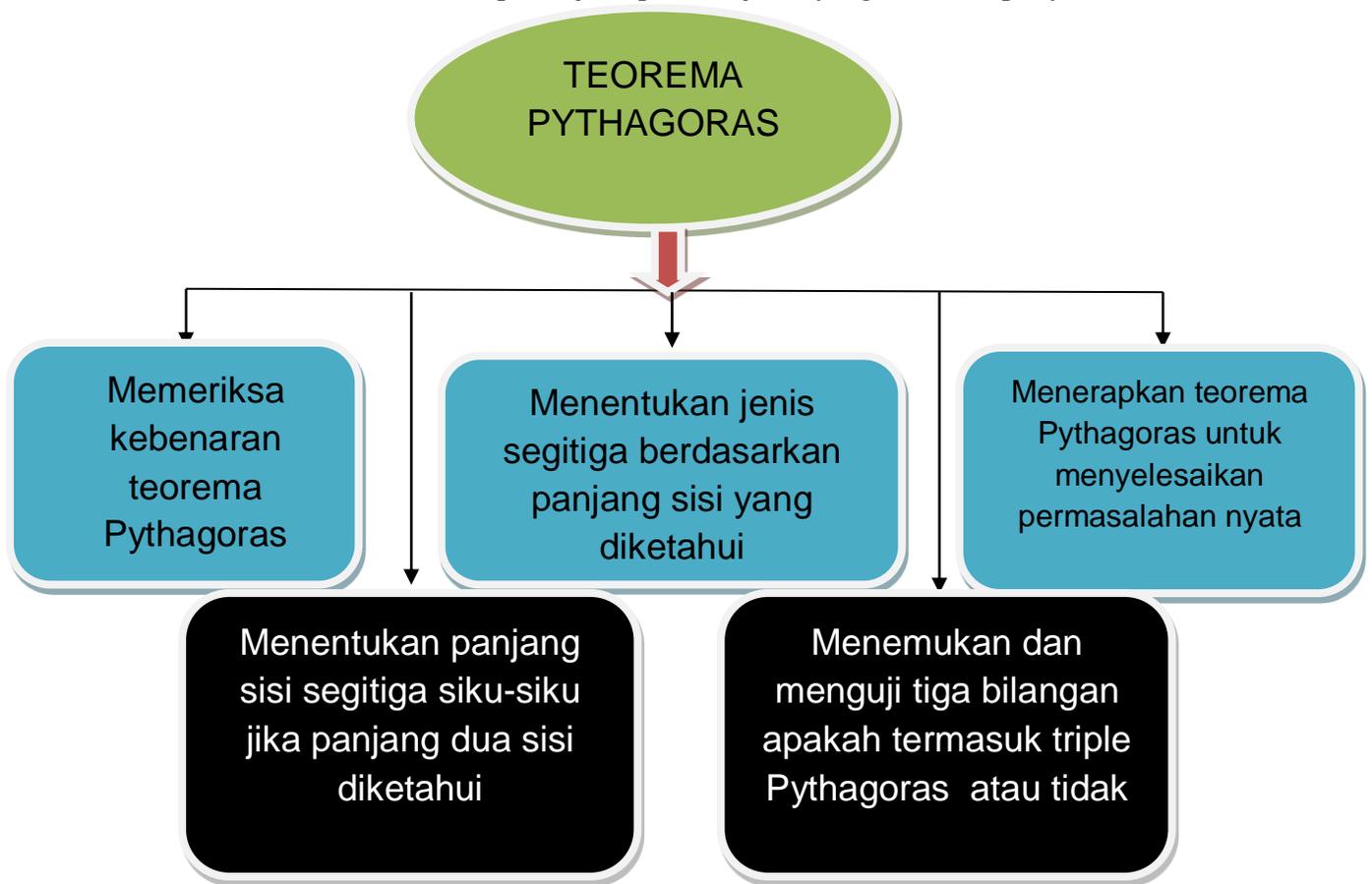
C. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Tamat dari SDN 100110 Batunanggar pada tahun 2009
2. Tamat dari SMP Negeri 1 Hulu Sihapas pada tahun 2012
3. Tamat dari SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu pada tahun 2015
4. Masuk IAIN Padangsidempuan S.1 Jurusan Tadris Matematika-1 tahun 2015

Lampiran 1

HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY **POKOK BAHASAN *TEOREMA PYTHAGORAS***

Pokok bahasan *teorema Pythagoras* merupakan materi pokok yang dipelajari siswa SMP dikelas VIII. Adapun tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu:



Berdasarkan hasil analisis literatur, maka dirancanglah sebuah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pokok bahasan *teorema Pythagoras* untuk kelas VIII SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara. Untuk tiap bagian HLT ini, dirancang aktivitas menyelesaikan permasalahan realistik yang berfungsi memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dan prediksi tentang apa

saja yang akan dilakukan siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung utamanya materi teorema Pythagoras. Berikut ini dideskripsikan tiap bagian HLT yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran pada materi teorema Pythagoras.

1) Memeriksa Kebenaran Teorema Pythagoras dan Menentukan Panjang Sisi Segitiga Siku-Siku Jika Panjang Dua Sisi Diketahui

a) Memeriksa Kebenaran Teorema Pythagoras

Untuk memeriksa kebenaran teorema Pythagoras maka dilakukan aktivitas 1 yaitu dengan bantuan media potongan kardus, gabus dan kertas manila serta masalah kehidupan sehari-hari.

Tujuan Aktivitas

Tujuan dari aktivitas ini adalah untuk mengetahui kebenaran teorema Pythagoras dengan cara menyusun potongan kardus tersebut sesuai aktivitas diatas yang terdapat pada LAS 1. Dengan tujuan kegiatan ini, agar siswa dapat memahami konsep teorema tersebut. Hal ini perlu dilakukan karena teorema Pythagoras merupakan ilmu bangun datar yang banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan sangat bermamfaat untuk materi lainnya, seperti: geometri dan ilmu bangunan lainnya.

Deskripsi Aktivitas

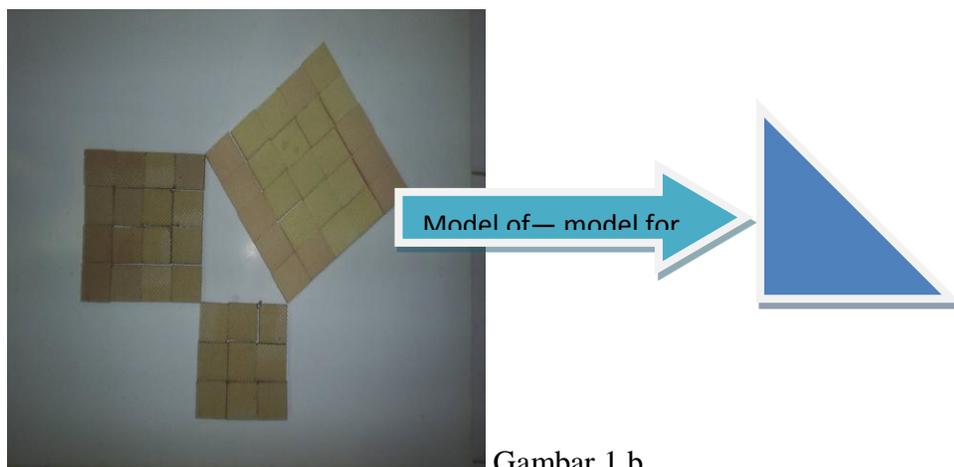
- Guru akan membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 6-7 orang. Guru akan memeberikan masalah kontekstual kepada siswa.

- Guru membagikan LAS 1 sebagai penuntun siswa untuk memahami konsep dalam pembuktian teorema Pythagoras dan menyebutkan contoh dari penerapan teorema tersebut, seperti gambar dibawah misalnya.



Gambar 1.a

- Siswa mendengarkan guru yang sedang menjelaskan masalah kontekstual dan mengikuti instruksi guru untuk melakukan penyusunan potongan kardus diatas gabus dan kertas manila tersebut dalam kegiatan memeriksa kebenaran teorema Pythagoras.
- Siswa melakukan penyusun potongan kardus sesuai arahan guru dan gambar pada LAS 1.



Gambar 1.b

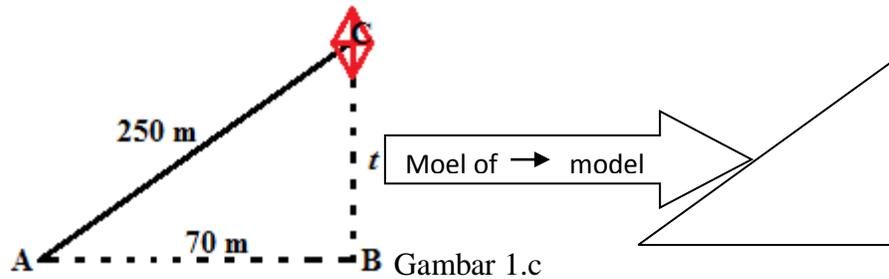
- Dari kegiatan tersebut siswa akan dapat memeriksa kebenaran teorema tersebut.
- Siswa diminta untuk menuliskan kesimpulan dari gambar dan kegiatan penyusunan potongan kardus tersebut didalam kertas LAS yang tersedia.

Dugaan Pemikiran Siswa:

- 1) Unsur-unsur pembentuk segitiga adalah 3 buah sisi, 3 buah titik sudut yang jumlah sudutnya 180° , dan akan terbentuk rumus teori Pythagoras yakni: $c^2 = a^2 + b^2$
- 2) Siswa dapat membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dengan pernyataannya sendiri dengan menggunakan benda lainnya selain potongan kardus tersebut, seperti tutup botol aqua, dan lainnya.
- 3) Segitiga adalah gabungan dari tiga buah sisi dan tiga buah titik sudut dengan jumlah sudut 180° .
- 4) Dan siswa dapat membuat model baru dari hasil gabungan dari ketiga sisi-sisi potongan kardus yang sudah dibentuk tadi (model Of ke model for).

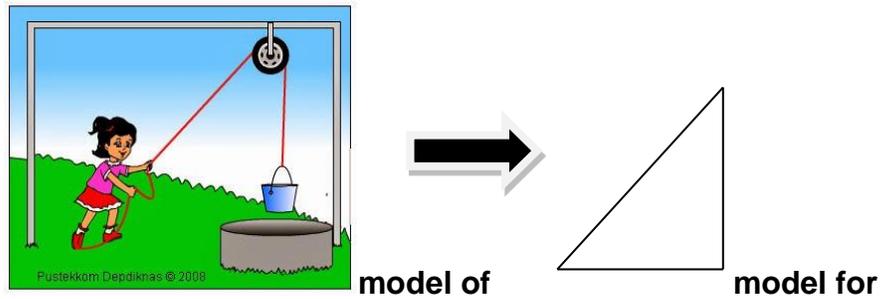
b) Menentukan Panjang Sisi Segitiga Siku-Siku Jika Panjang Dua Sisi Diketahui

Dalam sub bab bagian ini, guru akan membawa contoh kehidupan sehari-hari siswa seperti main layangan misalnya dengan memberi gambar kepada siswa, misalnya seperti gambar dibawah ini:



Gambar 1.c

Dari gambar tersebut siswa akan lebih mudah memahami permasalahan dan mampu memasukkannya kedalam permasalahan matematika. Atau contoh lainnya seperti mnyambil air disumur menggunakan mesit katrol sederhana seperti gambar dibawah, kenidian guru membuat sketsa dalam bentuk matematika.



Gambar 1.d

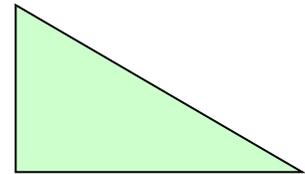
Tujuan Aktivitas

Tujuan dari aktivitas ini adalah untuk membangun pemahaman siswa mengaplikasikan rumus teorema Pythagoras kedalam soal dengan mencari salah satu sisi segitiga siku siku yang 2 sisinya diketahui rumus teorema Pythagoras.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Deskripsi Aktivitas

- Guru mengarahkan kepada siswa untuk melihat LAS 1 bagian berikutnya setelah pembuktian teorema, sebagai penuntun siswa untuk memecahkan masalah Pythagoras berupa mencari sisi segitiga siku siku dan memberi satu alat praga yang terbuat dari karton sesuai dengan soal.



- Siswa diminta mengamati alat praga yang di berikan guru dan memperhatikan penjelasan guru agar dapat memahami cara menghitung mencari panjang salah satu sisi segitiga siku siku jika diketahui 2 sisinya. Berupa memecahkan soal LAS no 1 sebagai contoh soal yang di jawab secara bersama dengan guru.
- Siswa diminta untuk menjawab soal berikutnya yang terdapat didalam LAS dengan cara menggantikan panjang sisi segitiga siku siku dengan pemahaman yang di dapat dari penjelasan guru pada no.1 dalam LAS dengan menggunakan karton yang tadi.

Dugaan pemikiran siswa

- 1) Dugaan pemikiran siswa ketika memahami penjelasan contoh soal no.1:
 - a. Siswa dapat memahami penjelasan guru tentang cara mengaplikasikan teorema Pythagoras dalam soal berupa contoh soal no.1 dan dapat menyimpulkan cara memecahkan soal semodelnya.

- b. Siswa merasa mudah dalam memecahkan dan memahami cara mengaplikasikan teorema Pythagoras dalam mencari panjang sisi segitiga siku siku jika diketahui 2 sisinya.
 - c. Siswa merasa kewalahan dalam memecahkan dan memahami cara mengaplikasikan teorema Pythagoras dalam mencari panjang sisi segitiga siku siku jika diketahui 2 sisinya.
- 2) Dugaan pemikiran siswa dalam memecahkan soal berikutnya:
- a. Siswa dapat memecahkan soal berikutnya dengan mudah karna sudah memahami cara penyelesaian soal no.1.
 - b. Siswa kurang mampu memecahkan soal berikutnya.
- 3) Siswa dapat membuat model of dengan merancang dan membuat sendiri sketsa dalam mencari panjang sisi suatu segitiga siku-siku jika kedua sisinya diketahui dari kehidupannya sendiri, seperti tiang bendera pada saat upacara, main layangan dan kegiatan lainnya.
- 4) Siswa dapat membuat model for dengan membuat apa mereka pikirkan kedalam model matematika, misalnya apa yang diketahui, yang ditanya dari apa yang mereka lihat dalam kehidupan sehari-harinya serta dapat mengubah dari imajinasi kedalam bentuk matematika seperti pada gambar 1.c dan gambar 1.d, misalnya pada kegiatan mengambil air dengan katrol. Dimana dari kegiatan tersebut siswa dapat mengubah kedalam sketsa seperti gambar disamping (Gambar 1.d).

2) Menentukan Jenis Segitiga Berdasarkan Panjang Sisi-Sisi Yang Diketahui

a). Menentukan Jenis Segitiga Berdasarkan Panjang Sisi-Sisi Yang Diketahui

Dalam sub bab ini, menentukan jenis segi tiga berdasarkan panjang sisi-sisi yang diketahui dengan bantuan puzzle sesuai dengan masalah kontekstual.

Tujuan Aktivitas

Tujuan dari aktifitas ini adalah siswa diharapkan mampu menentukan jenis-jenis jenis-jenis segitiga berdasarkan sisi-sisinya.

Deskripsi Aktivitas

- Guru akan membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 orang. Guru akan memeberikan masalah kontekstual kepada siswa.
- Pada aktivitas ini, guru memberikan suatu masalah kontekstual mengenai jenis jenis segitiga.

Masalah kontekstual :

“Ibu membelikan Siska dan Riska sebuah puzzle. Ketika mereka menyusun puzzle itu, mereka menemukan banyak bentuk-bentuk segitiga yang berbeda-beda.” Bantulah mereka menemukan perbedaan-perbedaan pada setiap segitiga tersebut. Dan temukanlah jenis-jenis segitiga bersadarkan sisinya dan jenis-jenis segitiga berdasarkan sudutnya”.

- Guru membagikan Puzzle kepada setiap kelompok.
- Guru membagikan LAS 2 kepada siswa sebagai penuntun untuk menemukan jenis-jenis segitiga.

- Siswa menyusun puzzle dan memberi nomor pada setiap bentuk segitiga yang ada pada puzzle.
- Siswa mengamati dan memperhatikan sisi-sisi dan titik sudut pada setiap segitiga.
- Siswa mengukur panjang sisi pada setiap segitiga dengan menggunakan penggaris.
- Siswa menyatakan jenis-jenis segitiga berdasarkan sisinya.
- Siswa dapat menyatakan jenis-jenis segitiga berdasarkan sudutnya dari sisi yang terbentuk.
- Siswa diminta menyimpulkan dan untuk mempersentasikam hasil yang ia peroleh dari kegiatan tersebut.
- Kemudian siswa diminta untuk menjawab tabel dibawah ini.

Berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan segetiga dan sifat-sifatnya!

Tabel
Sifat – sifat segitiga berdasarkan ukuran sudutnya

<u>Sifat – sifat Segitiga</u>	<u>Segitiga lancip</u>	<u>Segitiga Siku-siku</u>	<u>Segitiga tumpul</u>
<u>Jumlah ukuran sudut sudut dalam segitiga sama dengan 180°</u>			
<u>Salah satu ukuran sudutnya sama dengan 90°</u>			
<u>Ukuran ketiga sudutnya antara 0° dan 90°</u>			
<u>Salah satu ukuran sudutnya 90° antara 180°</u>			

Dugaan Pemikiran Siswa:

- 1) Siswa dapat menyimpulkan jenis-jenis segitiga dengan bantuan masalah kontekstual tersebut dengan media puzzle.

2) Jenis-jenis segitiga berdasarkan sisi: Segitiga sama sisi, segitiga sama kaki, segitiga sembarang.

Jenis-jenis segitiga berdasarkan sudut: Segitiga Lancip, segitiga tumpul, segitiga siku-siku.

3) Dan siswa dapat menyimpulkan Jenis-jenis segitiga berdasarkan sudut: Segitiga dengan salah satu sudut 90, segitiga dengan sudut kurang dari 90, segitiga dengan salah satu sudut lebih dari 90 dengan arahan guru. Dan jika $c^2 < a^2 + b^2$, maka segitiga ABC adalah segitiga lancip dengan sudut berada di C dimana sisi c berhadapan dengan sudut C. Jika $c^2 > a^2 + b^2$, maka segitiga ABC adalah segitiga tumpul dengan sudut berada di C dimana sisi c berhadapan dengan sudut C. Jika $c^2 = a^2 + b^2$, maka segitiga ABC adalah segitiga siku-siku dengan sudut berada di C dimana sisi c berhadapan dengan sudut C.

4) Siswa dapat menyelesaikan soal tentang jenis segitiga berdasarkan panjang sisinya baik segitiga siku-siku atau jenis segitiga lainnya.

3) Menemukan Dan Menguji Tiga Bilangan Apakah Termasuk Triple Pythagoras Atau Bukan Triple Pythagoras dan Menentukan perbandingan panjang sisi segitiga yang bersudut 30^0 , 60^0 dan 90^0

a). Menemukan Dan Menguji Tiga Bilangan Apakah Termasuk Triple Pythagoras Atau Bukan Triple Pythagoras

Tujuan aktivitas

Tujuan dari aktivitas ini adalah agar siswa dapat memahami apa yang dimaksud dengan triple Pythagoras dan siswa mampu menentukan dan memeriksa triple Pythagoras dari himpunan bilangan yakni dapat ditentukan dengan 2 cara. Adapun cara untuk menentukan suatu himpunan bilangan termasuk triple Pythagoras yaitu:

- (p^2+q^2) , (p^2-q^2) dan $2pq$ atau $c^2=a^2 + b^2$ dengan syarat $p>q$
- Diketahui sisi terpendek dan dilambangkan dengan S, sehingga $M=\frac{s^2-1}{2}$ dengan M = sisi tegak.
- Setelah dapat kedua sisinya maka dapat kita cari panjang hipotenusa dengan rumus $c^2=a^2 + b^2$ dimana $a=S$ dan $b= M$.

Deskripsi Aktivitas

- Guru menjelaskan pengertian triple Pythagoras
- Guru memberi LAS 3 sebagai penuntun dalam memahami tentang triple Pythagoras dengan dijelaskan lebih awal menjelaskan cara menentukan triple Pythagoras.

- Guru memberi contoh soal dalam menentukan dan memeriksa triple Pythagoras yang terdapat dalam soal pada LAS.
- Siswa memahami penjelasan dengan tujuan agar dapat memahami dalam menentukan triple Pythagoras.
- Siswa mengerjakan soal LAS berikut.

Dugaan pemikira siswa

1. Siswa dapat memahami pengertian triple Pythagoras.
2. Siswa dapat memahami dalam mencari dan menentukan triple Pythagoras.
3. Siswa kesulitan dalam memahami dalam menentukan triple Pythagoras.

b). Menentukan perbandingan panjang sisi segitiga yang bersudut 30° , 60° dan 90°

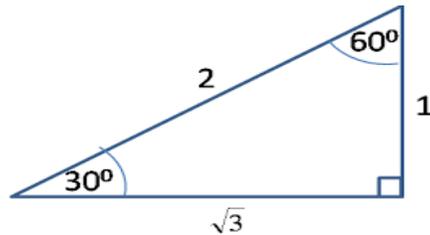
Tujuan Aktivitas

Tujuan aktivitas ini adalah agar siswa dapat dengan mudah dalam menentukan panjang salah satu sisi segitiga siku siku yang bersudut 30° - 60° - 90° meskipun hanya diketahuui salah satu panjang sisinya.

Deskripsi aktivasi

- Guru memperkenalkan media segitiga siku siku 30° - 60° - 90° yang tersebut dari karton.

- Guru menjelaskan rumus tentang segitiga siku siku yang bersudut 30° - 60° - 90° yakni:



didepan sudut $90^\circ=2$, didepan sudut

$60^\circ=\sqrt{3}$ dan didepan sudut $30^\circ=1$.

- Guru membuat satu contoh soal yang permasalahannya kontekstua yang terdapat pada soal no 1 LAS.
- Siswa memahami penjelasan guru tentang rumus segitiga siku siku dengan sudut 30° - 60° - 90° .
- Siswa menyimpulkan dari penjelasan guru dan mempersentasikan 1 atau dua orang dari apa yang mereka simpulkan sebagai perwakilan dari teman-teman sekelas.
- Guru mempersilahkan siswa mengerjakan soal LAS berikut.

Dugaan pemikiran siswa

- Siswa mampu memahami dan menjawab secara cepat mencari atau menentukan panjang sisi segitiga siku siku 30° - 60° - 90° .
- Siswa kurang mampu memahami dalam menentukan panjang sisi segitiga siku siku 30° - 60° - 90° .

- Siswa mampu menyelesaikan permasalahan dalam soal LAS yang berhubungan dengan segitiga siku-siku yang bersudut 30° - 60° - 90° .
- Siswa kurang mampu menyelesaikan permasalahan dalam soal LAS yang berhubungan dengan segitiga siku-siku yang bersudut 30° - 60° - 90° .

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMP Negeri 1 Hulu Sihapas
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII /Genap
Materi Pokok : Teorema Pythagoras
Alokasi Waktu : 2 × 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 dan menerapkan pengetahuan (faktual, realistik dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomenal dan kejadian tampak mata.
4. Mengelolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, menguraikan, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan triple Pythagoras	3.6.1 Memahami pengertian teorema pythagoras
	3.6.2 Memahami konsep teorema Pythagoras.
	3.6.3 Memahami contoh dan bukan contoh teorema Pythagoras.

C. Tujuan Pembelajaran

Selama dan setelah mengikuti pembelajaran ini siswa dapat,

1. Mengembangkan pengetahuan matematika dan dapat menggunakannya dalam keterampilan sehari-hari yang menimbulkan keberanian, kepuasan dan kesenangan dalam mempelajari matematika terkhusus materi teorema Pythagoras.
2. Menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan mengembangkan pengertiannya bahwa matematika memainkan peranan dalam kehidupan di sekitar mereka.
3. Mengembangkan kemampuan berpikir logis untuk mengklasifikasi, menggeneralisasi dan membuktikan.
4. Memahami konsep teorema Pythagoras.

D. Materi Pembelajaran

Teorema Pythagoras adalah teorema yang digunakan dalam menghitung luas bangun datar, yang berbunyi "*pada suatu segitiga siku siku berlaku sisi miring kuadrat sama dengan jumlah kuadrat sisi lainnya*". Secara umum, jika segitiga ABC siku siku di C maka Teorema Pythagoras dapat dinyatakan $AB^2 = AC^2 + BC^2$ atau $c^2 = a^2 + b^2$.

Memahami dalil Pythagoras di atas dapat diturunkan menjadi:

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

E. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Realistik

Metode : Pengamatan, tanya jawab dan demonstrasi, diskusi, latihan

F. Media Pembelajaran

Media : Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Alat/bahan : Kardus, tutup botol aqua, kertas manila, spidol, papan tulis dan penghapus

Sumber Belajar :

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Buku Matematika SMP/MTs Kelas VIII*, Edisi Revisi 2017, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017 (Erlangga).
2. Lingkungan sekolah.

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Orientasi Guru memberi salam, merapikan tempat duduk siswa dan mengecek kehadiran.	Siswa menjawab salam, menyusun tempat duduk dan menyampaikan kehadirannya.	10 Menit
	Motivasi Memberikan motivasi kepada siswa agar siswa dapat bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran baik dari segi agama dan social	Mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru.	
	Pemberian acuan Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memberikan materi yang akan dibahas pada pertemuan tersebut	Membuka buku pada materi yang sesuai dengan yang disampaikan guru.	
Inti	Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok 5/6 per kelompok	Membentuk kelompok sesuai dengan arahan guru.	65 Menit

	<p>Konstruktivisme Meminta siswa untuk mengkontruksi atau membangun pengetahuannya mengenai teorema Pythagoras</p>	<p>Memberikan pendapat melalui sumber yang siswa baca mengenai pengertian teorema Pythagoras</p>	
	<p>Menemukan (<i>Inquiry</i>) Meminta setiap kelompok menemukan benda-benda yang dapat dikelompokkan disekitar lingkungan sekolah maupun kelas</p>	<p>Menemukan benda-benda yang dapat dikelompokkan di sekitar lingkungan sekolah maupun kelas</p>	
	<p>Bertanya (<i>Questioning</i>) Memberikan kesempatan pada siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang teorema Pythagoras yang belum paham</p>	<p>Bertanya mengenai teorema pythagoras yang kurang dipahami</p>	
	<p>Masyarakat Belajar (<i>Learning Community</i>) Meminta siswa mengumpulkan informasi untuk menjawab LAS yang diberikan Meminta siswa untuk mendiskusikan LAS yang telah diberikan</p>	<p>Mengumpulkan informasi. Mendiskusikan LAS yang diberikan oleh guru</p>	
	<p>Penilaian Sebenarnya (<i>Authentic Assessment</i>) Meminta siswa untuk mengumpulkan hasil diskusi mengenai pengertian teorema pythagoras dan</p>	<p>Mengumpulkan hasil diskusi</p>	

	memahami turunan rumus dari rumus pythagoras agar guru mengetahui proses pengembangan belajar siswa		
	Pemodelan (<i>Modeling</i>) Meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	
	Refleksi (<i>Reflection</i>) Meminta salah satu siswa atau kelompok untuk menyimpulkan mengenai teorema pythagoras yang telah dipelajari	Menyimpulkan pengertian teorema pythagoras dan memahami turunan rumus dari rumus Pythagoras	
Penutup	Menyimpulkan pengertian teorema pythagoras dan memahami turunan rumus dari rumus Pythagoras dan meluruskan pengertian yang benar dari kesimpulan yang disampaikan siswa	Mendengarkan dan mencatat pengertian teorema pythagoras dan memahami turunan rumus dari rumus Pythagoras	5 Menit
	Mengucapkan salam	Menjawab salam	

H. Penilaian Hasil Belajar

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

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	b. Disiplin dalam kegiatan pembelajaran. c. Bertanggung jawab dalam kegiatan kelompok.		
2	Keterampilan Terampil dalam menemukan dan memahami konsep teorema Pythagoras	Pengamatan	Penyelesaian tugas kelompok saat diskusi.

Padangsidempuan, Mei 2019

Mengetahui
Guru Matematika

Peneliti

SOFIAH HASIBUAN, S. Pd
NIP.19800721 200801 2 0004

ANWAR IBRAHIM SIREGAR
NIM. 15 202 00052

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Hulu Sihapas

SAHABUDDIN HASIBUAN, S. Pd
NIP. 19680815 199801 1 001

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
Tahun Pelajaran : 2018/ 2019
Waktu Pengamatan :

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. ≤ 70 :menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. **71 - 80** : menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten
3. **81 – 90** :menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran dan konsisten
4. **91-100** :menunjukkan sudah ambil bagian secara aktif dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan konsisten

Indikator sikap disiplin dalam proses pembelajaran.

1. ≤ 70 :sama sekali tidak bersikap disiplin
2. **71 – 80** : menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin tetapi belum konsisten.
3. **81– 90** :menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin dan konsisten
4. **91 – 100**:menunjukkan sikap disiplin secara terus menerus.

Indikator sikap bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

1. ≤ 70 : sama sekali tidak ikut berperan dalam penyelesaian tugas
2. **71 - 80** : kadang-kadang berperan dalam penyelesaian tugas
3. **81 – 90** :sudah berperan dalam penyelesaian tugas
4. **91 – 100** :selalu berperan serta secara aktif dalam penyelesaian tugas

Penilaian Sikap

No	Nama Siswa	Sikap		
		Aktif	Disiplin	Tanggung jawab
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

30				
31				
32				
33				
34				
35				

LEMBAR PENGAMATAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
Tahun Pelajaran : 2018/ 2019
Waktu Pengamatan :

Indikator terampil menyelesaikan masalah pola bilangan.

1. **Kurang Terampil (KT)** :sama sekali tidak dapat menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras
2. **Terampil (T)** : menunjukkan sudah ada usaha untuk menerapkan konsep/ prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras tetapi belum tepat.
3. **Sangat Terampil (ST)**: menunjukkan adanya usaha untuk menerapkan konsep/ prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras serta menyelesaikan dengan tepat.

Bubuhkan tanda \surd pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Menerapkan Konsep/ Prinsip dan Strategi Pemecahan Masalah		
		KT	T	ST
1				
2				
3				

4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				

33				
34				
35				

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMP Negeri 1 Hulu Sihapas
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII /Genap
Materi Pokok : Teorema Pythagoras
Alokasi Waktu : 2 × 40 menit

H. Kompetensi Inti

5. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
6. 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.
7. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomenal dan kejadian tampak mata.
8. Mengelolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, menguraikan, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

I. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan triple Pythagoras	3.6.1 Memahami konsep pembuktian teorema Pythagoras
	3.6.2 Memahami pengertian dan cara mencari Hipotenusa
	3.6.3 Memahami cara menghitung panjang sisi segitiga dengan konsep teorema Pythagoras

J. Tujuan Pembelajaran

Selama dan setelah mengikuti pembelajaran ini siswa dapat,

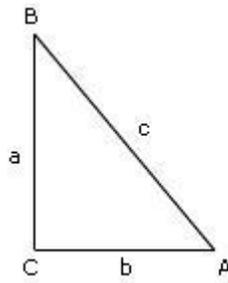
5. Mengembangkan pengetahuan matematika dan dapat menggunakannya dalam keterampilan sehari-hari yang menimbulkan keberanian, kepuasan dan kesenangan.
6. Menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan mengembangkan pengertiannya bahwa matematika memainkan peranan dalam kehidupan di sekitar mereka.
7. Mengembangkan kemampuan berpikir logis untuk mengklasifikasi, menggeneralisasi dan membuktikan.
8. Memahami konsep konsep pembuktian teorema Pythagoras dan menghitung panjang sisi segitiga

K. Materi Pembelajaran

Untuk pembuktian mari kita simak gambar berikut.

Jika kita punya sebuah segitiga siku-siku dengan sisi a,b, dan c akan berlaku

$$a^2 + b^2 = c^2$$



Dalam teorema yang dikemukakan oleh Pythagoras, sisi c atau sisi miring disebut dengan hipotenusa.

Pythagoras menyatakan bahwa: “Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring (Hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat

panjang sisi siku-sikunya.” Jika c adalah panjang sisi miring/hipotenusa segitiga, a dan b adalah panjang sisi siku-siku.

Berdasarkan teorema Pythagoras di atas maka diperoleh hubungan:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Dalil Pythagoras di atas dapat diturunkan menjadi:

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

Catatan : Dalam menentukan persamaan Pythagoras yang perlu diperhatikan

adalah siapa yang berkedudukan sebagai hipotenusa/sisi miring.

Menghitung Panjang sisi segitiga siku-siku

Contoh soal:

Pada suatu segitiga ABC siku-siku di titik A. panjang $AB = 4$ cm dan $AC = 3$ cm.

Hitunglah panjang BC!

Jawab:

$$BC^2 = AC^2 + AB^2$$

$$BC^2 = 3^2 + 4^2$$

$$BC^2 = 9 + 16$$

$$BC^2 = 25$$

$$BC = \sqrt{25}$$

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

L. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Kontekstual

Metode : Tanya jawab dan demonstrasi, diskusi, latihan dan contextual teaching and learning (CTL)

M. Media Pembelajaran

Media : Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Alat/bahan : Spidol, papan tulis dan penghapus

Sumber Belajar :

3. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Buku Matematika SMP/MTs Kelas VII*, Edisi Revisi 2017, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.
4. Lingkungan sekolah.

N. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Orientasi Guru memberi salam, merapikan tempat duduk siswa dan mengecek kehadiran.	Siswa menjawab salam, menyusun tempat duduk dan menyampaikan kehadirannya.	10 Menit
	Motivasi Memberikan motivasi kepada siswa agar siswa dapat bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran baik dari segi agama dan social	Mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru.	
	Pemberian acuan Mengulas materi sebelumnya. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memberikan materi yang akan dibahas	Membuka buku pada materi yang sesuai dengan yang disampaikan guru.	

	pada pertemuan tersebut		
Inti	Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok 5/6 per kelompok	Membentuk kelompok sesuai dengan arahan guru.	65 Menit
	Konstruktivisme Meminta siswa untuk mengkonstruksi atau membangun pengetahuannya mengenai pembuktian teorema Pythagoras dan menghitung panjang sisi segitiga	Memberikan pendapat melalui sumber yang siswa baca mengenai pembuktian teorema Pythagoras dan menghitung panjang sisi segitiga	
	Menemukan (<i>Inquiry</i>) Meminta setiap kelompok menemukan benda-benda yang dapat dikelompokkan disekitar lingkungan sekolah maupun kelas	Menemukan benda-benda yang dapat dikelompokkan di sekitar lingkungan sekolah maupun kelas	
	Bertanya (<i>Questioning</i>) Memberikan kesempatan pada siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang pembuktian teorema Pythagoras yang belum paham dan menghitung panjang sisi segitiga	Bertanya mengenai pembuktian teorema Pythagoras yang belum paham dan menghitung panjang sisi segitiga	
	Masyarakat Belajar (<i>Learning Community</i>) Meminta siswa mengumpulkan informasi untuk menjawab LAS yang diberikan	Mengumpulkan informasi.	
	Meminta siswa untuk mendiskusikan LAS yang	Mendiskusikan LAS yang diberikan oleh	

	telah diberikan	guru	
	<p>Penilaian Sebenarnya (<i>Authentic Assessment</i>) Meminta siswa untuk mengumpulkan hasil diskusi mengenai pembuktian teorema Pythagoras yang belum paham dan menghitung panjang sisi segitiga agar guru mengetahui proses pengembangan belajar siswa</p>	Mengumpulkan hasil diskusi	
	<p>Pemodelan (<i>Modeling</i>) Meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas</p>	Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	
	<p>Refleksi (<i>Reflection</i>) Meminta salah satu siswa atau kelompok untuk menyimpulkan mengenai pembuktian teorema Pythagoras yang belum paham dan menghitung panjang sisi segitiga yang telah dipelajari</p>	Menyimpulkan pembuktian teorema Pythagoras yang belum paham dan menghitung panjang sisi segitiga	
Penutup	Menyimpulkan pembuktian teorema Pythagoras yang belum paham dan menghitung panjang sisi segitiga	Mendengarkan dan mencatat pembuktian teorema Pythagoras yang belum paham dan menghitung panjang sisi segitiga	5 Menit
	Memberi tugas rumah	Menulis tugas rumah	
	Mengucapkan salam	Menjawab salam	

H. Penilaian Hasil Belajar

4. Penilaian sikap: Teknik non tes bentuk pengamatan dalam proses pembelajaran
5. Penilaian pengetahuan: Teknik tes bentuk uraian (LAS)
6. Penilaian keterampilan: Teknik non tes bentuk kinerja

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Sikap d. Terlibat aktif dalam pembelajaran. e. Disiplin dalam kegiatan pembelajaran. f. Bertanggung jawab dalam kegiatan kelompok.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2	Keterampilan Terampil dalam menemukan dan memahami konsep teorema Pythagoras	Pengamatan	Penyelesaian tugas kelompok saat diskusi.

Padangsidempuan, Mei 2019

Mengetahui
Guru Matematika

Peneliti

SOFIAH HASIBUAN, S. Pd
NIP.19800721 200801 2 0004

ANWAR IBRAHIM SIREGAR
NIM. 15 202 00052

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Hulu Sihapas

SAHABUDDIN HASIBUAN, S. Pd
NIP. 19680815 199801 1 001

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
Tahun Pelajaran : 2018/ 2019
Waktu Pengamatan :

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

5. ≤ 70 :menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
6. **71 - 80** : menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten
7. **81 – 90** :menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran dan konsisten
8. **91-100** :menunjukkan sudah ambil bagian secara aktif dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan konsisten

Indikator sikap disiplin dalam proses pembelajaran.

5. ≤ 70 :sama sekali tidak bersikap disiplin
6. **71 – 80** : menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin tetapi belum konsisten.
7. **81– 90** :menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin dan konsisten
8. **91 – 100**:menunjukkan sikap disiplin secara terus menerus.

Indikator sikap bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

5. ≤ 70 : sama sekali tidak ikut berperan dalam penyelesaian tugas
6. **71 - 80** : kadang-kadang berperan dalam penyelesaian tugas
7. **81 – 90** :sudah berperan dalam penyelesaian tugas
8. **91 – 100** :selalu berperan serta secara aktif dalam penyelesaian tugas

Penilaian Sikap

No	Nama Siswa	Sikap		
		Aktif	Disiplin	Tanggung jawab
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

31				
32				
33				
34				
35				

LEMBAR PENGAMATAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
 Tahun Pelajaran : 2018/ 2019
 Waktu Pengamatan :

Indikator terampil menyelesaikan masalah pola bilangan.

4. **Kurang Terampil (KT)** :sama sekali tidak dapat menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras
5. **Terampil (T)** : menunjukkan sudah ada usaha untuk menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras tetapi belum tepat.
6. **Sangat Terampil (ST)**: menunjukkan adanya usaha untuk menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras serta menyelesaikan dengan tepat.

Bubuhkan tanda \surd pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Menerapkan Konsep/ Prinsip dan Strategi Pemecahan Masalah		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				

5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				

34				
35				

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMP Negeri 1 Hulu Sihapas
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII /Genap
Materi Pokok : Teorema Pythagoras
Alokasi Waktu : 3 × 40 menit

O. Kompetensi Inti

9. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
10. 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.
11. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomenal dan kejadian tampak mata.
12. Mengelolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, menguraikan, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

P. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan triple Pythagoras	4.6.1 Menemukan dan menguji tiga bilangan apakah termasuk triple Pythagoras dan bukan triple Pythagoras
	3.6.2 Menerapkan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari hari

Q. Tujuan Pembelajaran

Selama dan setelah mengikuti pembelajaran ini siswa dapat,

9. Mengembangkan pengetahuan matematika dan dapat menggunakannya dalam keterampilan sehari-hari yang menimbulkan keberanian, kepuasan dan kesenangan.
10. Menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan mengembangkan pengertiannya bahwa matematika memainkan peranan dalam kehidupan di sekitar mereka.
11. Mengembangkan kemampuan berpikir logis untuk mengklasifikasi, menggeneralisasi dan membuktikan.
12. Memahami konsep cara menentukan jenis segitiga jika diketahui panjang sisinya dan tripel Pythagoras dan Penerapan pythagoras dalam kehidupan sehari-hari baik dalam disiplin ilmu berupa soal ataupun praktek.

R. Materi Pembelajaran

Menentukan Jenis Segitiga jika Diketahui Panjang Sisinya

Dalil pythagoras menyatakan bahwa dalam segitiga ABC, jika sudut A siku-siku maka berlaku $a^2 = b^2 + c^2$. Dalam ABC, apabila a adalah sisi dihadapan sudut A, b adalah sisi dihadapan sudut B, c adalah sisi dihadapan sudut C, maka berlaku kebalikan Teorama Pythagoras, yaitu:

- a. Jika $a^2 = b^2 + c^2$ maka ABC siku-siku di A.
- b. Jika $b^2 = a^2 + c^2$ maka ABC siku-siku di B.
- c. Jika $c^2 = a^2 + b^2$ maka ABC siku-siku di C.

Dengan menggunakan prinsip kebalikan dalil Pythagoras, kita dapat menentukan apakah suatu segitiga merupakan segitiga lancip atau tumpul.

1. Jika $a^2 = b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga siku-siku.

2. Jika $a^2 > b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga tumpul.

3. Jika $a^2 < b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga lancip.

Contoh Soal:

Tentukan jenis segitiga yang memiliki panjang sisi 5 cm, 7 cm dan 8 cm?

Jawab:

dik : sisi terpanjang adalah 8 cm, maka

$a = 8\text{cm}$, $b = 7\text{cm}$ dan $c = 5\text{ cm}$

$$a^2 = 8^2 = 64$$

$$b^2 + c^2 = 7^2 + 5^2$$

$$b^2 + c^2 = 49 + 25$$

$$b^2 + c^2 = 74$$

$$a^2 = \sqrt{74}$$

karena $a^2 < b^2 + c^2$, maka segitiga tersebut adalah segitiga lancip.

Tripel Pythagoras

Yaitu pasangan tiga bilangan bulat positif yang memenuhi kesamaan “kuadrat bilangan terbesar sama dengan jumlah kuadrat kedua bilangan yang lain”.

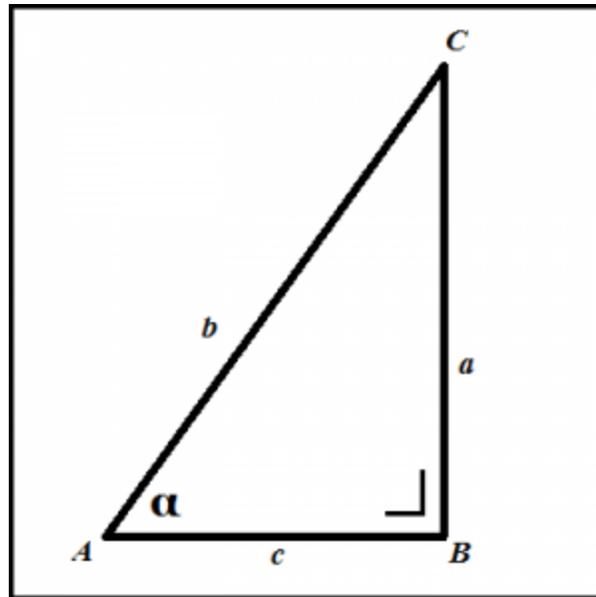
Contoh :

3, 4 dan 5 adalah tripel Pythagoras sebab,

$$5^2 = 4^2 + 3^2$$

Latihan Soal:

- a. Segi tiga ABC siku-siku di titik A ,diketahui panjang AB = 3 cm dan AC=4cm, hitunglah panjang BC!



Penyelesaian:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 3^2 + 4^2$$

$$BC^2 = 9 + 16$$

$$BC^2 = 25$$

$$BC = \sqrt{25}$$

$$= 5, \text{ jadi panjang } BC = 5 \text{ cm}$$

Penerapan pythagoras dalam kehidupan sehari-hari

- a. Penerapan dalam menyelesaikan soal

Banyak soal baik dalam matematika dan fisika yang untuk menyelesaikannya perlu menggunakan rumus Pythagoras.

Contoh Soal:

Tentukan diagonal ruang dari balok dengan panjang 3 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 5 cm!

Untuk menentukan panjang diagonal ruang balok tersebut mau tidak mau kita harus menggunakan Pythagoras.

$$\text{Diagonal bidang} = \sqrt{(3^2 + 4^2)} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Diagonal ruang} = \sqrt{(5^2 + 5^2)} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \text{ cm}$$

b. Penerapan dalam praktek nyata

Penerapan teorema Pythagoras dilakukan di banyak bidang terutama bidang arsitektur. Arsitek menggunakannya untuk mengukur kemiringan bangunan, misalnya kemiringan sebuah tanggul agar mampu menahan tekanan air. Ini juga sangat membantu dalam menentukan biaya pembuatan bangunan. Seorang tukang kayu pun untuk membuat segitiga penguat pilar kayu menggunakan teorema Pythagoras.

S. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Kontekstual

Metode : Tanya jawab dan demonstrasi, diskusi, latihan dan contextual teaching and learning (CTL)

T. Media Pembelajaran

Media : Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Alat/bahan : Spidol, papan tulis dan penghapus

Sumber Belajar :

5. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Buku Matematika SMP/MTs Kelas VII*, Edisi Revisi 2017, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017 (Erlangga).
6. Lingkungan sekolah.

U. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<p>Orientasi Guru memberi salam, dan mengecek kehadiran.</p>	Siswa menjawab salam, dan menyampaikan kehadirannya.	20 Menit
	<p>Motivasi Memberikan motivasi kepada siswa agar siswa dapat bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran baik dari segi agama dan social</p>	Mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru.	
	<p>Pemberian acuan Mengulas materi sebelumnya/membahas tugas rumah</p> <p>Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memberikan materi yang akan dibahas pada pertemuan tersebut</p>	Membuka buku latihan dan buku bahan ajar pada materi yang sesuai dengan yang disampaikan guru.	
Inti	Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok 5/6 per kelompok	Membentuk kelompok sesuai dengan arahan guru.	90 Menit
	<p>Konstruktivisme Meminta siswa untuk mengkontruksi atau membangun</p>	Memberikan pendapat melalui sumber yang siswa baca mengenai penerapan dari	

	<p>pengetahuannya mengenai penerapan dari teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari</p>	<p>teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari</p>	
	<p>Menemukan (<i>Inquiry</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyuruh tiap kelompok membuat 3 sampai 5 butir soal mengenai pythagoras yang telah dipelajari - Menyuruh siswa untuk mengerjakan soal 3 sampai 5 butir mengenai pythagoras yang dibuat kelompok lain - Meminta setiap kelompok menemukan 5 sampai 10 contoh benda-benda yang dapat dikelompokkan menjadi contoh penerapan dari teorema pythagoras disekitar lingkungan sekolah maupun kelas - Menyuruh siswa menuliskan jawaban kelompoknya 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat soal sesuai arahan dari guru yang arahkan - Mengerjakan soal yang dibuat kelompok lain - Menemukan benda-benda yang dapat dikelompokkan di sekitar lingkungan sekolah maupun kelas yang termasuk dari penerapan teorema Pythagoras - Menuliskan hasil diskusi kepapan tulis 	

	kepapan tulis	
	<p>Bertanya (<i>Questioning</i>) Memberikan kesempatan pada siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang jenis-jenis segitiga dan triple Pythagoras serta penerapan dari teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari</p>	Bertanya mengenai penerapan dari jenis-jenis segitiga dan triple Pythagoras teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari
	<p>Masyarakat Belajar (<i>Learning Community</i>) Meminta siswa mengumpulkan informasi untuk menjawab LAS yang diberikan</p> <p>Meminta siswa untuk mendiskusikan LAS yang telah diberikan</p>	<p>Mengumpulkan informasi.</p> <p>Mendiskusikan LAS yang diberikan oleh guru</p>
	<p>Penilaian Sebenarnya (<i>Authentic Assessment</i>) Meminta siswa untuk mengumpulkan hasil diskusi mengenai jenis-jenis segitiga dan triple Pythagoras penerapan dari teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari, agar guru mengetahui proses pengembangan belajar siswa</p>	Mengumpulkan hasil diskusi
	<p>Pemodelan (<i>Modeling</i>) Meminta masing-masing kelompok untuk</p>	Masing-masing kelompok

	mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	
	Refleksi (Reflection) Meminta salah satu siswa atau kelompok untuk menyimpulkan mengenai jenis-jenis segitiga dan triple Pythagoras serta penerapan dari teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari yang telah dipelajari	Menyimpulkan materi mengenai jenis-jenis segitiga dan triple Pythagoras serta penerapan dari teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari yang telah dipelajari	
Penutup	Menyimpulkan mengenai materi jenis segitiga, triple pythagoras dan penerapan dari teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari yang telah dipelajari	Mendengarkan dan mencatat kesimpulan mengenai jenis segitiga, triple pythagoras dan penerapan dari teorema Pythagoras baik dalam soal latihan maupun kehidupan sehari hari yang telah dipelajari	10 Menit
	Mengucapkan salam	Menjawab salam	

H. Penilaian Hasil Belajar

7. Penilaian sikap: Teknik non tes bentuk pengamatan dalam proses pembelajaran
8. Penilaian pengetahuan: Teknik tes bentuk uraian (LAS)
9. Penilaian keterampilan: Teknik non tes bentuk kinerja

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Sikap g. Terlibat aktif dalam pembelajaran. h. Disiplin dalam kegiatan pembelajaran.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	i. Bertanggung jawab dalam kegiatan kelompok.		
2	Keterampilan Terampil dalam menemukan dan memahami konsep teorema Pythagoras dalam pengaplikasian dalam permasalahan/soal.	Pengamatan	Penyelesaian tugas kelompok saat diskusi.

Padangsidempuan, Mei 2019

Mengetahui
Guru Matematika

Peneliti

SOFIAH HASIBUAN, S. Pd
NIP.19800721 200801 2 0004

ANWAR IBRAHIM SIREGAR
NIM. 15 202 00052

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Hulu Sihapas

SAHABUDDIN HASIBUAN, S. Pd
NIP. 19680815 199801 1 001

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
Tahun Pelajaran : 2018/ 2019
Waktu Pengamatan :

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

9. ≤ 70 :menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
10. **71 - 80** : menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten
11. **81 – 90** :menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran dan konsisten
12. **91-100** :menunjukkan sudah ambil bagian secara aktif dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan konsisten

Indikator sikap disiplin dalam proses pembelajaran.

9. ≤ 70 :sama sekali tidak bersikap disiplin
10. **71 – 80** : menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin tetapi belum konsisten.
11. **81– 90** :menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin dan konsisten
12. **91 – 100**:menunjukkan sikap disiplin secara terus menerus.

Indikator sikap bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

9. ≤ 70 : sama sekali tidak ikut berperan dalam penyelesaian tugas
10. **71 - 80** : kadang-kadang berperan dalam penyelesaian tugas
11. **81 – 90** :sudah berperan dalam penyelesaian tugas
12. **91 – 100** :selalu berperan serta secara aktif dalam penyelesaian tugas

Penilaian Sikap

No	Nama Siswa	Sikap		
		Aktif	Disiplin	Tanggung jawab
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

31				
32				
33				
34				
35				

LEMBAR PENGAMATAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
 Tahun Pelajaran : 2018/ 2019
 Waktu Pengamatan :

Indikator terampil menyelesaikan masalah pola bilangan.

7. **Kurang Terampil (KT)** :sama sekali tidak dapat menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras
8. **Terampil (T)** : menunjukkan sudah ada usaha untuk menerapkan konsep/ prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras tetapi belum tepat.
9. **Sangat Terampil (ST)**: menunjukkan adanya usaha untuk menerapkan konsep/ prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan teorema pythagoras serta menyelesaikan dengan tepat.

Bubuhkan tanda \surd pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Menerapkan Konsep/ Prinsip dan Strategi Pemecahan Masalah		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				

5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				

34				
35				

PERTEMUAN 1

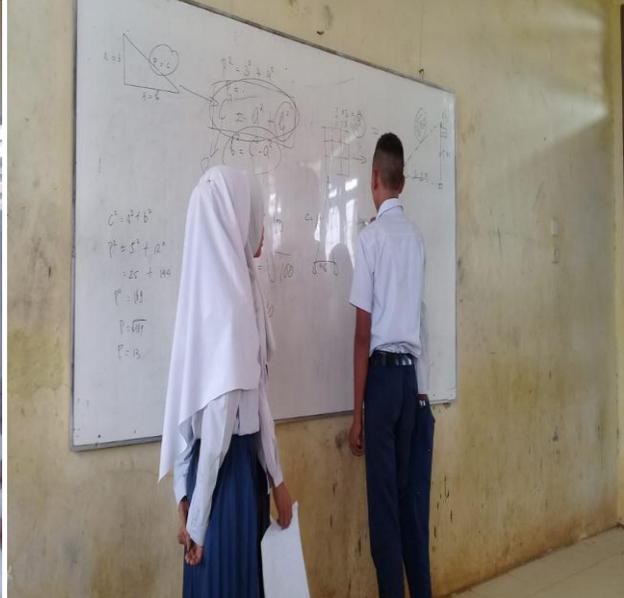


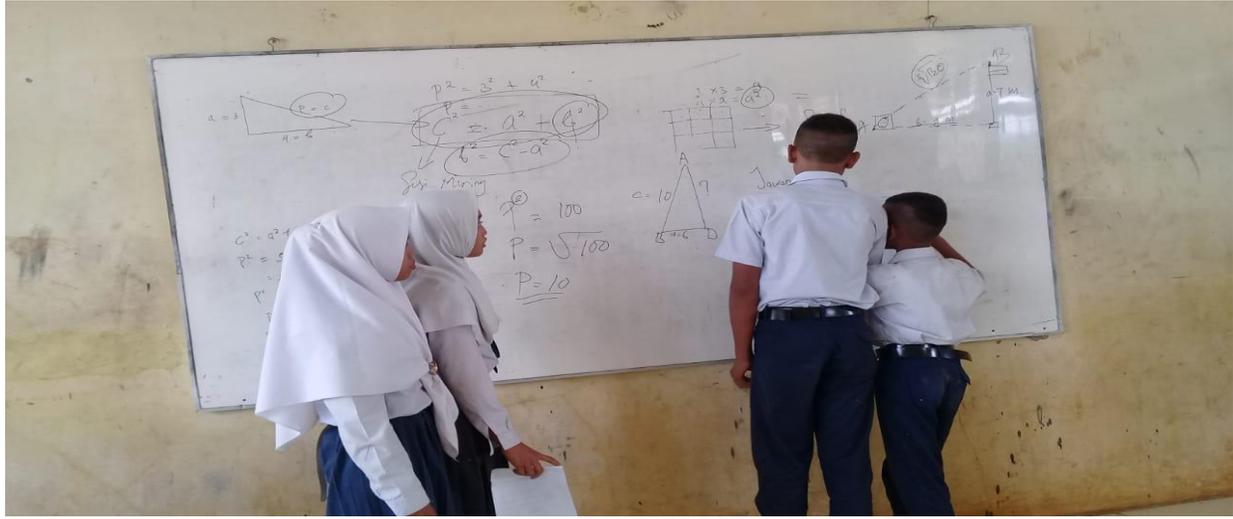




PERTEMUAN II











Lampiran B



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 Faximile (0634) 24022

Nomor : B - 642 /ln.14/E/TL.00/05/2019
Hal : **Izin Penelitian**
Penyelesaian Skripsi.

19 Mei 2019

Yth. Kepala SMP Negeri 1 Hulu Sihapas
Kabupaten Palang Lawas Utara

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Anwar Ibrahim Siregar
NIM : 1520200052
Program Studi : Tadris/Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Alamat : Batu Nanggur Kec. Batang Onang

adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul "**Pengembangan Lintas Belajar Pokok Teorema Pythagoras Menggunakan Pendekatan Realistik Kelas VIII di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Palang Lawas Utara**".

Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian sesuai dengan maksud judul diatas.

Demikian disampaikan, atas kerja sama yang baik diucapkan terimakasih.



Dekan

Dr. Lelya Hilda, M.Si.

NIP. 19720920 200003 2 002

EMERINTAH KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA
PROVINSI SUMATERA UTARA
UNIT PELAKSANA TEKHNIS (UPT)
DINAS PENDIDIKAN KEC. HULU SIHAPAS
SMP NEGERI 1 HULU SIHAPAS



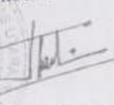
Marloting Km.1 Desa Aek Nauli – Pasar Aek Godang Kec. Hulu Sihapas
10.20.7011 NSS : 201122006044 Kode Pos : 22733

SURAT KETERANGAN
Nomor: 421.2/44/SMPN1/2019

dengan surat dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (IAIN),
Nomor : B-642/In.14/E/TL.00/05/2019 tanggal 14 Mei 2019. Prihal izin
Penyelesaian Skripsi, maka Kepala SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kab. Padanglawas
ini menerangkan nama Mahasiswa di bawah ini:

: ANWAR IBRAHIM SIREGAR
: 1520200052
: Tadris / Pendidikan Matematika
: Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
: Batu Nanggar Kec. Batang Onang

Adapun penelitian di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kab. Padanglawas Utara
tanggal 4 Mei 2019 s/d 17 Mei 2019, guna Penyelesaian Skripsi yang berjudul :
"Penerapan Lintas Belajar Pokok Teoreme Pythagoras Menggunakan Pendekatan
Kelas VIII di SMP Negeri 1 Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara".
Surat Keterangan ini diperbuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Aek Nauli, Mei 2019
Kepala Sekolah

SAHABUDDIN HASIBUAN, S.Pd
NIP.19680815 199801 1 001

