

**PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN TOPIK TEOREMA PYTHAGORAS
MENGUNAKAN PENDEKATAN *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION*
UNTUK KELAS VIII SMP/MTs**

TESIS



OLEH

**RUSYDA MASYHUDI
14205049**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

ABSTRACT

Rusyda Masyhudi. 2016. "Developing Learning Design of The Pythagorean Theorem Using Realistic Mathematics Education Approach for Grade Eight of Junior High School Students". Thesis. Graduate Program of Padang State University.

The Pythagorean Theorem is a fundamental topic in a variety of mathematical material, but from the results of preliminary observations learners do not understand the concept of The Pythagorean Theorem and have not been able to use it properly. One of those factors are students still can not constructing the concept sistematically. This research aims to develop learning design of the Pythagorean Theorem using Realistic Mathematics Education approach and to increase problem solving skills of students for grade eight Junior High School.

This type of research is a design research, which consists of three stages: preparing for the experiment, conducting the experiment, and retrospective analysis. At the stage of preparing for the experiment, the focus of learning trajectory lied on the development of students' comprehension and problem-solving ability dealing with The Pythagorean Theorem based on review literature. Learning trajectory that has been designed validated by three experts mathematics education and one Indonesian experts. At the stage of conducting the experiment conducted trials in two cycles. The first cycle is done in small groups and the second cycle performed in the class at VIII.2 grade students of MTsN Lubuk Buaya Padang. Data were obtained from video recordings, field notes, worksheets result of learners, as well as post-test. At the stage retrospective analysis, learning trajectory is evaluated whether learning trajectory that has been designed running as expected. The collected data were analyzed descriptively.

This research has produced a learning design that includes Local Instructional Theory (LIT) are valid, practical and effective. Learning design generated consists of learning trajectory of The Pythagorean Theorem. Learning design developed already valid criteria according to four experts according to four experts with one of the characteristics are activities that are designed in the learning trajectory at each lesson has led to the discovery of LIT. Learning design also meets the practical criteria to the characteristics of their ease of use RME approach for students and teachers as users. In addition the learning design meet the criteria for effective learning. It is seen from the results of the post-test on problem solving ability of students increased after following the learning trajectory using Realistic Mathematics Education (RME) approach on The Pythagorean Theorem with the percentage of completeness of learning outcomes reaches 81.25%.

ABSTRAK

Rusyda Masyhudi. 2016. “Pengembangan Desain Pembelajaran Topik Teorema Pythagoras Menggunakan Pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk Kelas VIII SMP/MTs”. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Topik Teorema Pythagoras adalah topik yang mendasar dalam berbagai materi matematika. Namun dari hasil observasi awal, peserta didik kurang memahami konsep Teorema Pythagoras dan belum dapat menggunakannya dengan benar. Salah satu penyebabnya adalah konsep-konsep yang dipelajari peserta didik belum dibangun secara runtun. Penelitian ini bertujuan mengembangkan desain pembelajaran topik Teorema Pythagoras menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk memberi pemahaman tentang topik Teorema Pythagoras dan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas VIII SMP/MTs.

Jenis penelitian ini adalah *design research* (penelitian desain) yang terdiri dari tiga tahap yaitu *preparing for the experiment*, *conducting the experiment*, dan *retrospective analysis*. Pada tahap *preparing for the experiment* dirancang alur belajar yang difokuskan pada pengembangan pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik terhadap topik Teorema Pythagoras berdasarkan *reviu* literatur. Alur belajar yang telah dirancang divalidasi oleh tiga pakar pendidikan matematika dan satu orang pakar Bahasa Indonesia. Pada tahap *conducting the experiment* dilakukan ujicoba dalam dua siklus. Siklus pertama dilakukan pada kelompok kecil dan siklus kedua dilakukan di kelas VIII.2 MTsN Lubuk Buaya Padang. Data penelitian diperoleh dari rekaman video, catatan lapangan, dokumentasi dari hasil lembar kerja peserta didik dan *post-test*. Pada tahap *retrospective analysis* dilakukan evaluasi apakah alur belajar yang sudah dirancang berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif.

Dari penelitian ini telah dihasilkan desain pembelajaran yang memuat *Local Instructional Theory* (LIT) yang valid, praktis dan efektif. Desain pembelajaran yang dihasilkan terdiri dari alur belajar topik Teorema Pythagoras. Desain pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid menurut ke-empat validator dengan salah satu karakteristiknya adalah aktivitas-aktivitas yang dirancang dalam alur belajar pada setiap pertemuan sudah mengarah pada penemuan LIT. Desain pembelajaran juga telah memenuhi kriteria praktis dengan karakteristik adanya kemudahan dalam penggunaan alur belajar dengan pendekatan RME bagi peserta didik dan guru sebagai pengguna. Selain itu desain pembelajaran memenuhi kriteria efektif. Hal ini dilihat dari hasil *post-test* tentang kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah mengikuti alur belajar menggunakan pendekatan RME pada topik Teorema Pythagoras dengan persentase ketuntasan hasil belajar mencapai 81,25%.

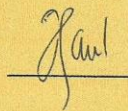
PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Rusyda Masyhudi
Nim : 14205049

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.
Pembimbing I



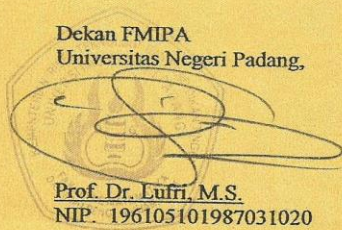
18-8-2016

Dr. Yerizon, M.Si.
Pembimbing II



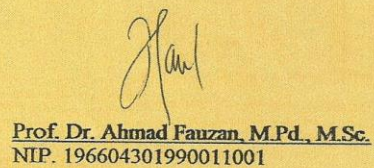
18-8-2016

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang,



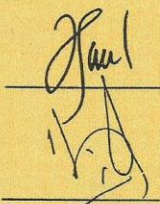


Prof. Dr. Lufri, M.S.
NIP. 196105101987031020

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.
NIP. 196604301990011001

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN

No	Nama	Tanda Tangan
1.	Prof. Dr. Ahmad Fauzan , M.Pd., M.Sc. (Ketua)	
2.	Dr. Yerizon , M.Si. (Sekretaris)	
3.	Prof. Dr. I Made Arnawa , M.Si. (Anggota)	
4.	Dr. Edwin Musdi , M.Pd. (Anggota)	
5.	Prof. Dr. Azwar Ananda , M.A. (Anggota)	

Mahasiswa:

Nama : Rusyda Masyhudi

Nim : 14205049

Tanggal Ujian : 18 Agustus 2016

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “Pengembangan Desain Pembelajaran Topik Teorema Pythagoras Menggunakan Pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk kelas VIII SMP/MTs” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penelitian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Agustus 2016

Saya yang Menyatakan,



Rusyda Masyhudi

NIM 14205049

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga tesis yang berjudul **“Pengembangan Desain Pembelajaran Topik Teorema Pythagoras Menggunakan Pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk Kelas VIII SMP/MTs”** akhirnya dapat diselesaikan.

Tujuan dari penulisan tesis ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Seluruh kegiatan ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M. Pd., M. Sc. sebagai Pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang
2. Bapak Dr. Yerizon, M. Si sebagai Pembimbing II
3. Bapak Prof. Dr. I Made Arnawa, M. Si, Dr. Edwin Musdi, M.Pd, dan Prof. Dr. Azwar Ananda, M.A sebagai Kontributor
4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana UNP
5. Bapak Drs. Zakri Mukhtar sebagai Kepala MTsN Lubuk Buaya Padang
6. Ibu Firmayati, S. Pd. dan Rianita Aulia Wulandari sebagai observer
7. Kelompok Kerja Guru (KKG) Matematika MTsN Lubuk Buaya Padang

8. Wakil Kepala Sekolah, Majelis guru, dan Staf Tata Usaha MTsN Lubuk Buaya Padang
9. Siswa kelas VIII.1 dan VIII.2 MTsN Lubuk Buaya Padang Tahun Pelajaran 2015/2016
10. Rekan–rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana UNP khususnya angkatan 2014
11. Orang yang tersayang Amrullah, S.Si dan putri tersayang Nabilah Amru
12. Kedua Orang tua tercinta Drs. Masyhud Hasyim dan Asnimar Amir, S. Pd.
13. Saudara-saudariku tersayang kakanda Fauzul Masyhudi, M. Ag, kakanda Afdhal Masyhudi, A. Md, dan adinda Fauza Masyhudi, MA.
14. Semua pihak yang telah membantu sampai tesis ini akhirnya dapat diselesaikan

Semoga dengan bimbingan, arahan, dukungan, semangat dan do'a dari semua pihak menjadi amal kebaikan dan mendapat balasan dari Allah SWT. Aamiin.

Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan Tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan.

Padang, Agustus 2016

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT*).....	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR TESIS	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Definisi Istilah	10
E. Spesifikasi Produk.....	12
F. Manfaat Penelitian	14
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori	16
1. <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME).....	16

2. Alur Belajar	26
3. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	32
4. Kualitas Produk	37
B. Kerangka Berpikir	40
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	43
B. Prosedur Penelitian	43
C. Teknik Pengumpulan Data	61
D. Teknik Analisis Data	62
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Hasil Penelitian	69
1. Hasil <i>Preparing For Experiment</i> (Tahap Persiapan)	69
2. Hasil <i>Conducting the Experiment</i> (Tahap Pelaksanaan)	83
3. Hasil <i>The Retrospective Analysis</i> (Analisis Retrospektif).....	112
4. Dampak Potensial Desain Pembelajaran	113
B. Pembahasan	114
C. Keterbatasan Penelitian	119
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	120
B. Saran	121
DAFTAR RUJUKAN	122
LAMPIRAN	125

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Peringkat TIMSS (Indonesia)	2
2. Empat Tipe Pembelajaran Matematika	20
3. Perbandingan Definisi HLT Menurut Simon dan Chuang-Yih Chen.....	30
4. Hasil Validasi Instrumen Penilaian HLT	48
5. Saran-Saran dari Validator terhadap Instrumen Penilaian HLT	49
6. Revisi Instrumen Penilaian HLT	50
7. Hasil Validasi Instrumen Penilaian RPP.....	51
8. Hasil Validasi Instrumen Penilaian LKPD	52
9. Saran-Saran dari Validator terhadap Instrumen Penilaian LKPD	53
10. Revisi Instrument Penilaian LKPD	54
11. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	55
12. Saran-Saran dari Validator terhadap Instrumen Penilaian Soal Kemampuan Pemecahan Masalah.....	56
13. Revisi Instrumen Penilaian Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	57
14. Hasil Validasi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	57
15. Saran-Saran dari Validator terhadap Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	58
16. Revisi Berdasarkan Saran Validator terhadap Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	59
17. Komponen yang digunakan dalam Pengumpulan Data	61
18. Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah.....	64
19. Skor Penilaian terhadap Validitas Alur Belajar	65
20. Kriteria Validitas Alur Belajar	66
21. Kriteria Ketuntasan Belajar Peserta didik.....	68
22. Hasil Validasi HLT	78

23. Saran-Saran dari Validator terhadap HLT	79
24. Hasil Validasi RPP.....	80
25. Saran-Saran dari Validator terhadap RPP	80
26. Hasil Validasi LKPD	81
27. Saran-saran dari Validator terhadap LKPD	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jawaban Peserta Didik tentang Topik Teorema Pythagoras.....	3
2. Jawaban Peserta Didik tentang Soal Cerita Topik Teorema Pythagoras	4
3. Penyajian Topik Teorema Pythagoras dalam LKPD.....	5
4. Penyajian Kesimpulan Topik Teorema Pythagoras dalam LKPD.....	6
5. Penyajian Topik Teorema Pythagoras pada Buku Teks Matematika (BSE Matematika untuk kelas VIII SMP)	7
6. Matematisasi Horisontal dan Vertikal	19
7. Empat Level Model yang Muncul	25
8. Kerangka Berpikir Penelitian	42
9. Hubungan Refleksif antara Teori dan Percobaan	44
10. Desain Aktivitas Pembelajaran.....	73
11. Uji Coba Kelompok Kecil	83
12. Jawaban Peserta Didik tentang Cara Menentukan Jarak antara Dua Titik.....	85
13. Jawaban Peserta Didik yang Salah pada Soal Nomor 5	85
14. Jawaban Peserta Didik yang Benar pada Kesimpulan	86
15. Bentuk Gambar Persegi Panjang Versi 1.....	87
16. Bentuk Gambar Persegi Panjang Versi 2.....	88
17. Menghitung Luas Daerah	89
18. Peserta Didik Berlatih tentang Bentuk Akar Kuadrat Suatu Bilangan.....	91
19. Menggambar Persegi pada Sisi-Sisi Segitiga Siku-Siku	93
20. Kesimpulan Hubungan Luas Persegi pada Sisi-Sisi Segitiga Siku-Siku... ..	94
21. Menyusun Puzzle Pythagoras	94
22. Menyelesaikan Soal Latihan.....	95

23. Menentukan Jenis Segitiga	96
24. Kesimpulan dari Perbandingan Sisi-Sisi Segitiga	98
25. Jarak antara Dua Titik.....	99
26. Jawaban Peserta Didik tentang Perencanaan Jalur Darurat.....	100
27. Gambar Perbaikan Persegi Panjang	102
28. Jawaban Menghitung Luas Bangun Datar	103
29. Gambar Semua Persegi yang Mungkin	105
30. Berbagai Jawaban Kelompok Peserta Didik Menghitung Panjang Suatu Garis.....	106
31. Kesimpulan Hubungan Luas dari Tiga Persegi dari Sisi-Sisinya.....	107
32. Peserta Didik Berlatih Menyelesaikan Soal-Soal tentang Teorema Pythagoras	108
33. Jawaban Peserta Didik Menentukan Jenis Segitiga pada Kelompok Besar	109
34. Kesimpulan tentang Jenis Segitiga dan Triple pythagoras	110
35. Kegiatan yang Dilakukan Salah Satu Kelompok.....	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Validasi Instrumen <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT)	125
2. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	129
3. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	133
4. Lembar Validasi Instrumen Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	137
5. Lembar Validasi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	141
6. Rekapitulasi Hasil Validasi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	145
7. Lembar Validasi <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT)	147
8. Rekapitulasi Hasil Validasi <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT)	153
9. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME)	155
10. Rekapitulasi Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	163
11. Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	167
12. Rekapitulasi Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).	173
13. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	176
14. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	242
15. <i>Local Instructional Theory</i> (LIT) Topik Teorema Pythagoras	281
16. Kisi-Kisi Soal Pemecahan Masalah Topik Teorema Pythagoras...	286
17. Soal <i>Post-test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Topik Teorema Pythagoras	288
18. Rubrik Penskoran Hasil <i>Post-test</i>	289
19. Daftar Nilai <i>Post-test</i>	293

20. Analisis Nilai <i>Post-test</i>	294
21. Surat Izin Penelitian	295
22. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian	296

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang menduduki peran penting dalam pendidikan karena diberikan pada setiap jenjang pendidikan dimulai dari tingkat SD sampai tingkat perguruan tinggi, disamping itu waktu yang digunakan dalam pelajaran matematika lebih banyak dibandingkan mata pelajaran lainnya. Seperti yang termuat dalam Badan Satuan Nasional Pendidikan (BSNP) yaitu mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama.

Adapun tujuan pembelajaran matematika dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) (2006:4) adalah (1) memahami konsep matematika; (2) menggunakan penalaran; (3) memecahkan masalah; (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lainnya; dan (5) sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Sejalan dengan KTSP, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) merumuskan tujuan pembelajaran matematika yaitu belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*), belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*), belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*), belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connection*), belajar untuk mempresentasikan ide-ide (*mathematical representation*). Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika

tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dapat membantu peserta didik memahami konsep, menyelesaikan masalah sistematis, mengaitkan masalah matematis dengan kehidupan sehari-hari dan dapat mengungkapkan ide-ide matematis dengan baik secara lisan maupun tulisan. Namun kenyataannya, peserta didik belum mampu mencapai tujuan tersebut. Hal ini dapat dilihat dari peringkat Indonesia pada *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peringkat TIMSS (Indonesia)

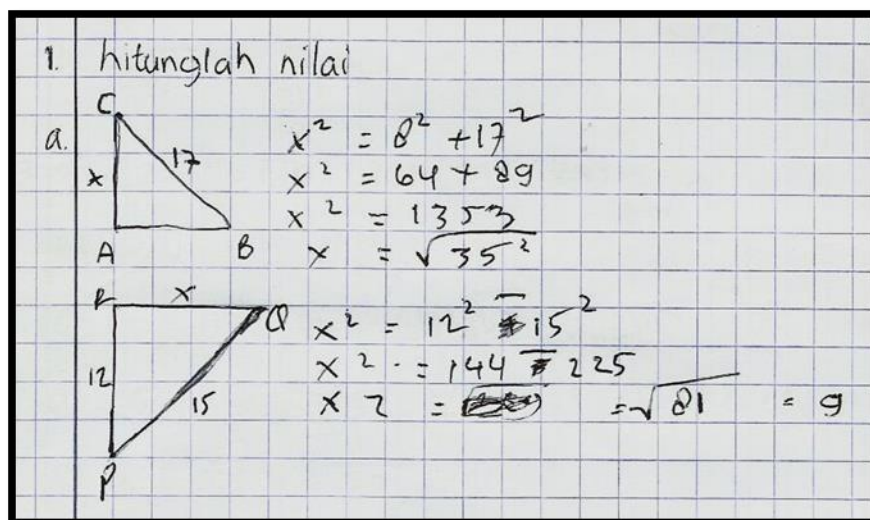
TIMSS								
Tahun	1999		2003		2007		2011	
	Peringkat	Jumlah Peserta	Peringkat	Jumlah Peserta	Peringkat	Jumlah Peserta	Peringkat	Jumlah Peserta
Matematika	34	38	35	46	36	49	38	42
Sains	32	38	35	46	35	49	40	42

Sumber: Kompas.com (Jumat, 14 Desember 2012).

Pada Tabel 1 dapat dilihat untuk TIMSS 2011 Indonesia berada pada urutan ke 38 dari 42 negara peserta. Laporan TIMSS menyebutkan bahwa kemampuan matematis peserta didik Indonesia sangat jauh di bawah negara-negara lain. Selain itu diberitakan di detik.com yang diakses pada tanggal 11 Maret 2015, *Programme for International Student Assessment* (PISA) di bawah *Organization Economic Cooperation and Development* (OECD) pada tahun 2012 lalu mengeluarkan survei bahwa Indonesia menduduki peringkat paling bawah dari 65 negara, dalam pemetaan kemampuan matematika, membaca dan sains. Di Sumatra Barat juga telah dilakukan studi oleh Fauzan (2012) terkait kemampuan

literasi matematis yang mengacu pada soal PISA untuk peserta didik setingkat SMP/MTs yang menyatakan bahwa pada umumnya kemampuan literasi matematis peserta didik Sumatra Barat masih rendah.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya menyatakan bahwa pembelajaran Teorema Pythagoras masih bermasalah. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian Daulay (2011) menyatakan bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dan kesalahan dalam menggunakan rumus Teorema Pythagoras. Kesulitan yang dialami mengakibatkan rendahnya pemahaman peserta didik pada topik Teorema Pythagoras. Di sekolah tempat peneliti mengajar, terjadi hal yang sama. Peserta didik masih mengalami kesulitan dan kesalahan dalam menjawab pertanyaan tentang topik Teorema Pythagoras, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Jawaban Peserta Didik tentang Topik Teorema Pythagoras

Dari Gambar 1 terlihat bahwa dalam menjawab pertanyaan, peserta didik masih terdapat kesalahan. Peserta didik sepertinya hanya mensubstitusi angka-

angka yang ada ke dalam rumus yang mereka ingat tanpa memahami unsur-unsur pada rumus tersebut, sehingga hasil yang diperoleh tidak benar.

Selanjutnya jawaban peserta didik tentang soal cerita pada topik Teorema Pythagoras, seperti pada Gambar 2 berikut.

5. sebuah tangga yg panjangnya 5m bersandar pd tembok. Jarak ~~nya~~ ujung bawah tangga trhdp tembok 3m. berapakah ujung atas tangga d' lantai ?

panjang = 5m
 jarak = 3m
 jawab = $x = 5^2 + 3^2$

$x = 25 + 9$

$x^2 = \frac{16}{\sqrt{16}}$

$x = 4$

Gambar 2. Jawaban Peserta Didik tentang Soal Cerita Topik Teorema Pythagoras

Pada Gambar 2 terlihat bahwa peserta didik tidak bisa menjawab dengan benar. Peserta didik sepertinya ingat dengan rumus yang digunakan pada Teorema Pythagoras, tetapi dalam menggunakannya terjadi kesalahan, yang seharusnya penyelesaiannya harus dikurangi malah peserta didik membuat penjumlahan tetapi hasil yang diperoleh adalah hasil pengurangan. Jadi peserta didik belum paham dengan Teorema Pythagoras.

Kesalahan dan kesulitan yang dialami peserta didik selama ini tentang Teorema Pythagoras dikarenakan kurang tepatnya strategi pembelajaran yang digunakan. Dalam proses pembelajarannya di kelas, ada guru yang melengkapi

pembelajarannya menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Contoh LKPD yang digunakan guru seperti terlihat pada gambar 3 berikut.

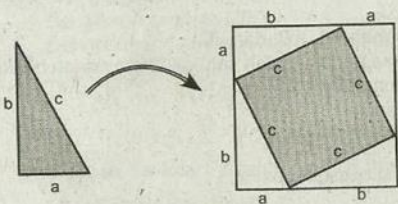
Pertemuan Ke-31 s.d. 33 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat:

- Menemukan teorema Pythagoras
- Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui
- Menghitung perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku istimewa

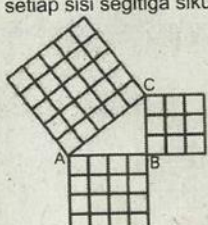
» Pengertian Teorema Pythagoras

Perhatikan gambar berikut!



Dari gambar di samping diperoleh hubungan $c^2 = a^2 + b^2$, di mana c adalah panjang sisi miring, a adalah panjang alas, dan b adalah tinggi. Dari hubungan tersebut dapat dikatakan bahwa kuadrat panjang sisi miring segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya. Inilah yang disebut teorema Pythagoras.

Cara lain untuk membuktikan teorema Pythagoras adalah dengan menempatkan persegi di setiap sisi segitiga siku-siku.



Pada gambar di samping menunjukkan sebuah segitiga yang memiliki persegi pada setiap sisinya. Ukuran segitiga tersebut adalah:

- Panjang sisi miring = $AC = 5$ satuan
- Tinggi = $BC = 3$ satuan
- Panjang sisi alas = $AB = 4$ satuan

Perhatikan bahwa luas persegi pada sisi miring sama dengan luas persegi pada sisi alas ditambah luas persegi pada tinggi segitiga. Pernyataan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

Luas persegi pada sisi miring = luas persegi pada sisi alas + luas persegi pada tinggi.

$$25 = 16 + 9$$

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

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

Gambar 3. Penyajian Topik Teorema Pythagoras dalam LKPD

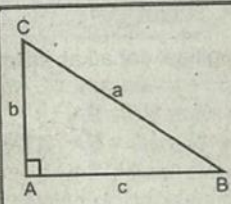
Pada Gambar 3 terlihat bahwa penyajian topik Teorema Pythagoras dalam LKPD diawali langsung dengan pemberian pengertian Teorema Pythagoras dan belum terlihat masalah realistik yang dapat dihadirkan dari situasi yang pernah dialami oleh peserta didik baik di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat atau pun situasi yang berkaitan dengan matematika itu sendiri.

Setelah diawali dengan memberikan definisi dan beberapa pembuktian teorema Pythagoras penyajian dalam LKPD dilanjutkan dengan diberikan

kesimpulan dan dilanjutkan dengan contoh soal seperti terlihat pada Gambar 4 berikut.

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

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa rumus teorema Pythagoras sebagai berikut.



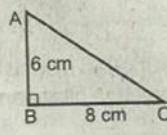
Perhatikan gambar di samping!
 Rumus Pythagoras menyatakan bahwa pada setiap $\triangle ABC$ siku-siku di A, berlaku kuadrat panjang sisi miring sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi-sisi yang saling tegak lurus.

$BC^2 = AC^2 + AB^2$
 $a^2 = b^2 + c^2$
 $b^2 = a^2 - c^2$
 $c^2 = a^2 - b^2$

Contoh:

Diketahui segitiga ABC siku-siku di B dengan AB = 6 cm dan BC = 8 cm. Hitunglah panjang AC!

Jawab:



Dengan menggunakan teorema Pythagoras, berlaku:

$AC^2 = AB^2 + BC^2$
 $= 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$
 $AC = \sqrt{100} = 10$
 Jadi, panjang AC adalah 10 cm.

Gambar 4. Penyajian Kesimpulan Topik Teorema Pythagoras dalam LKPD

Pada Gambar 4 terlihat bahwa didalam LKPD tersebut terdapat kesimpulan dan contoh soal secara langsung. Hal ini berarti proses pembelajaran yang diberikan membuat peserta didik cenderung pasif dan dalam menyelesaikan soal yang ada pada LKPD mereka melihat contoh yang ada, jika tidak ada atau berbeda dengan contoh yang diberikan peserta didik semakin bingung dalam menyelesaikannya. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digunakan sebagai latihan soal bukan sebagai lembar kegiatan yang dilakukan peserta didik untuk menemukan teorema pythagoras.

Selanjutnya ada juga materi yang diberikan oleh guru hanya mengacu kepada buku teks atau buku paket yang ada. Penyajian topik Teorema Pythagoras pada buku teks atau buku paket tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.

2. Menemukan Teorema Pythagoras

Untuk menemukan teorema Pythagoras lakukan kegiatan berikut. Ambillah dua potong kertas berbentuk persegi berukuran $(b + c)$ cm seperti tampak pada Gambar 5.3 (i) dan 5.3 (ii). Kita akan menemukan hubungan antara besarnya a , b , dan c .

Gambar 5.3 (i) menunjukkan persegi ABCD berukuran $(b + c)$ cm. Pada keempat sudutnya buatlah empat segitiga siku-siku dengan panjang sisi siku-sikunya b cm dan c cm.

Dari Gambar 5.3 (i) tampak bahwa luas persegi ABCD sama dengan luas persegi (luas daerah yang tidak diarsir) ditambah luas empat segitiga siku-siku (luas daerah yang diarsir), sehingga diperoleh

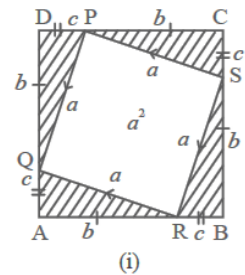
luas daerah yang diarsir = luas empat segitiga siku-siku

$$= 4 \times \frac{1}{2} \times b \times c$$

$$= 2bc$$

dan luas daerah yang tidak diarsir = luas persegi PQRS

$$= a \times a = a^2.$$



Gambar 5. Penyajian Topik Teorema Pythagoras pada Buku Teks Matematika (BSE Matematika untuk kelas VIII SMP)

Berdasarkan Gambar 5 terlihat penyajian topik Teorema Pythagoras pada buku teks diberikan keterangan secara langsung tanpa memberikan kesempatan peserta didik untuk melakukan sendiri pembelajaran tersebut, peserta didik langsung dibimbing dan menerima informasi. Peserta didik belum memperoleh pengetahuan secara bermakna karena tidak dilibatkan secara langsung dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Dengan demikian, pengetahuan yang mereka peroleh tidak bertahan lama dalam ingatan. Jika peserta didik tidak memahami konsep Teorema Pythagoras dengan baik, maka peserta didik tidak akan mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan topik Teorema Pythagoras.

Hal ini juga tidak terlepas dari kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran. Sangat jarang guru memprediksi respon apa saja yang diberikan oleh peserta didik sehingga guru belum dapat memberikan tindakan yang sesuai. Selain itu juga dalam mengelola pembelajaran dan menciptakan proses yang belum terintegrasi bagi peserta didik, aktivitas-aktivitas dalam pembelajaran yang satu dengan yang lain belum terangkai secara bermakna atau dengan kata lain belum menunjukkan keterkaitan antar aktivitas – aktivitas pembelajaran dan belum ada guru yang menggunakan alur belajar dalam menyampaikan materi pembelajaran. Dimana alur belajar tersebut tertuang di dalam LKPD yang membantu proses pembelajaran. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut berisi langkah-langkah pembelajaran yang membantu untuk mengkonstruks atau membangun pemahaman peserta didik pada topik Teorema Pythagoras.

Mengingat pentingnya peran matematika dalam pendidikan maka pembelajaran matematika harus dilaksanakan dengan baik, salah satunya adalah dengan pembelajaran yang menyenangkan dan penerapan pendekatan pembelajaran yang tepat. Guru tidak hanya mentransfer ilmu, melainkan suatu proses yang dikondisikan atau diupayakan guru sehingga peserta didik aktif dalam berbagai cara untuk mengkonstruksi atau membangun sendiri pengetahuannya sehingga pembelajaran yang diperoleh peserta didik lebih bermakna. Sebaiknya dalam pembelajaran guru harus memperhatikan aktivitas pembelajaran yang didasari oleh teori serta didukung dengan alat peraga dan model. Oleh karena itu perlu adanya rancangan pembelajaran yang memuat aktivitas – aktivitas yang

saling terkait dimana aktivitas awal dapat menjembatani aktivitas selanjutnya sehingga peserta didik dapat memahami materi secara sistematis.

Salah satu cara untuk memecahkan permasalahan tersebut adalah dengan menciptakan alur belajar dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) atau pembelajaran matematika realistik. Pembelajaran matematika realistik adalah suatu pendekatan pembelajaran matematika yang menggunakan masalah sehari-hari, yaitu masalah yang dapat dibayangkan atau nyata dalam pikiran peserta didik. Selain itu, peserta didik juga diberikan kesempatan untuk menemukan sendiri konsep-konsep matematika yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah terkait dengan materi pembelajaran. Dalam menciptakan aktivitas belajar dengan pendekatan RME, guru tidak langsung memberikan rumus atau konsep yang berkaitan dengan materi serta contoh soal. Namun, pada awal pembelajaran guru memulai pembelajaran dengan mengajukan masalah yang nyata bagi peserta didik sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya. Permasalahan yang diberikan tentu harus diarahkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran tersebut, sehingga peserta didik dapat terlibat dalam pembelajaran secara bermakna. Ketika guru memberikan suatu bentuk permasalahan, peserta didik dibimbing untuk mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik terhadap masalah atau persoalan yang diajukan oleh guru. Pembelajaran berlangsung secara interaktif. Peserta didik melakukan refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pembelajaran. Dengan menerapkan aktivitas belajar melalui pendekatan RME, diharapkan peserta didik dapat

memahami materi dan mampu memecahkan masalah matematis yang berkaitan dengan materi dengan baik.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana desain pembelajaran topik Teorema Pythagoras menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) yang valid, praktis dan efektif ?
2. Bagaimana dampak potensial desain pembelajaran topik Teorema Pythagoras menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendesain alur belajar pada topik Teorema Pythagoras menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME).
2. Mendeskripsikan dampak potensial dari desain pembelajaran topik Teorema Pythagoras menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

D. Definisi Istilah

1. Desain Pembelajaran

Desain pembelajaran adalah suatu alur belajar yang berisi, (1) cara mengajarkan suatu topik matematika, (2) aktivitas dalam menyelesaikan

masalah realistik, (3) prediksi atau dugaan jawaban peserta didik dalam menyelesaikan masalah realistik, (4) antisipasi teori tentang prediksi jawaban peserta didik.

2. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) atau rencana alur belajar adalah dugaan tentang aktivitas belajar matematika yang akan dilakukan peserta didik ketika memecahkan masalah realistik dalam mencapai tujuan belajar tertentu.

3. *Local Instructional Theory* (LIT)

Local Instructional Theory (LIT) adalah pengembangan berdasarkan pada penjelasan dan refleksi dari desain HLT yang dihadapkan pada pembelajaran sebenarnya. *Local Instructional Theory* (LIT) berisi dugaan mengenai kemungkinan proses belajar dan kemungkinan alat yang digunakan untuk membantu proses belajar peserta didik pada topik Teorema Pythagoras.

4. *Realistic Mathematics Education* (RME)

Realistic Mathematics Education (RME) merupakan pendekatan pembelajaran yang mampu membuat peserta didik menggunakan matematika yang mereka pahami untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. *Realistic Mathematics Education* (RME) menekankan keterampilan *process of doing mathematics*, berdiskusi dan berkolaborasi, berargumentasi dengan teman sekelas sehingga peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri serta mampu memecahkan masalah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan prosedur yang menggambarkan aktivitas pembelajaran yang dilakukan dalam mengajarkan topik Teorema Pythagoras sesuai dengan prediksi dan antisipasi jawaban peserta didik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

6. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap atau sarana pendukung RPP.

7. Validitas alur belajar

Validitas adalah ketepatan aktivitas yang dirancang pada setiap pertemuan yang mengarahkan pada penemuan LIT.

8. Praktikalitas alur belajar

Praktikalitas memiliki makna mudah digunakan. Artinya alur belajar dikatakan praktis apabila alur pembelajaran dapat digunakan dengan mudah sesuai dengan langkah-langkah yang telah dirancang dan dikembangkan.

9. Efektivitas alur belajar

Efektivitas memiliki makna berhasil. Artinya alur belajar dikatakan efektif apabila dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

E. Spesifikasi Produk

Produk awal yang dihasilkan pada penelitian ini berupa HLT dengan pendekatan RME. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) memuat rencana alur pembelajaran pada topik Teorema Pythagoras yang terdiri dari, (1) cara mengajarkan suatu topik matematika, (2) aktivitas dalam menyelesaikan masalah

realistik, (3) prediksi jawaban peserta didik dalam menyelesaikan masalah realistik, dan (4) antisipasi teori tentang prediksi jawaban peserta didik. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang dirancang, diujicobakan sehingga diperoleh produk dalam bentuk alur pembelajaran, inilah yang dinamakan *Local Instructional Theory* (LIT) untuk topik Teorema Pythagoras yang merupakan produk akhir dari penelitian ini. *Local Instructional Theory* (LIT) merupakan pengembangan berdasarkan pada penjelasan dan refleksi dari desain HLT yang dihadapkan pada pembelajaran sebenarnya yang berisi dugaan mengenai kemungkinan proses belajar dan kemungkinan alat yang digunakan untuk membantu proses belajar peserta didik pada topik Teorema Pythagoras. Agar lebih operasional maka juga dirancang RPP dan LKPD. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memuat tiga komponen dalam alur belajar yaitu tujuan pembelajaran, sekumpulan aktivitas atau langkah-langkah yang akan ditempuh untuk memperoleh tujuan, dan hipotesis tentang bagaimana peserta didik belajar dan berpikir. Dalam memformulasikan alur belajar, terlebih dahulu ditentukan tujuan pembelajaran yang diuraikan dalam sub-sub tujuan. Dalam merancang aktivitas pembelajaran, rencana alur belajar memuat dugaan aktivitas yang akan dilakukan peserta didik serta antisipasi-antisipasi terhadap respon yang diberikan peserta didik untuk setiap tahap dalam lintasan belajar yang dilakukan. Selanjutnya, Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) digunakan untuk membantu peserta didik dalam mempelajari topik Teorema Pythagoras secara terstruktur dan terarah yang memanfaatkan konteks sebagai *starting point* pembelajaran sehingga peserta didik dapat mempelajari topik Teorema Pythagoras secara bermakna

sesuai dengan aktivitas pembelajaran yang telah dirancang. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memuat identitas, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, aktivitas peserta didik, dan soal-soal realistik berdasarkan topik Teorema Pythagoras sesuai dengan tujuan pembelajaran. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran dengan menggunakan permasalahan realistik yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari dan menemukan kembali konsep melalui bimbingan guru.

Alur belajar ini memiliki keunggulan antara lain: 1) Pembelajaran topik Teorema Pythagoras dilakukan secara bermakna, yaitu peserta didik difasilitasi untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya sehingga pengetahuan peserta didik terhadap topik Teorema Pythagoras lebih terstruktur dan terarah terutama pada kemampuan pemecahan masalah, 2) waktu yang digunakan dalam mempelajari topik Teorema Pythagoras lebih efektif dan efisien karena tidak terjadi pengulangan materi dalam mengajarkannya.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengoptimalkan pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik terhadap topik Teorema Pythagoras.
2. Membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan barunya dengan mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.
3. Salah satu alat bantu atau sarana bagi guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran menggunakan pendekatan RME.

4. Mensosialisasikan pembelajaran Teorema Pythagoras menggunakan HLT berbasis RME.
5. Sumbangan pemikiran dalam rangka inovasi pembelajaran matematika di sekolah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dan data yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari penelitian ini telah dihasilkan desain pembelajaran memuat *Local Instructional Theory* (LIT) yang valid, praktis dan efektif. Desain pembelajaran yang dihasilkan terdiri dari alur pembelajaran topik Teorema Pythagoras yaitu menentukan jarak antara dua titik, memahami konsep akar kuadrat suatu bilangan, menemukan Teorema Pythagoras dan menemukan perbandingan panjang sisi segitiga siku-siku istimewa yaitu segitiga siku-siku yang salah satu sudutnya 30^0 atau 60^0 dan yang salah satu sudutnya 45^0 .
2. Desain pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid menurut ke-empat validator dengan salah satu karakteristiknya adalah aktivitas-aktivitas yang dirancang dalam alur belajar pada setiap pertemuan sudah mengarah pada penemuan LIT. Desain pembelajaran juga telah memenuhi kriteria praktis dengan karakteristik adanya kemudahan dalam penggunaan alur belajar dengan pendekatan RME bagi peserta didik dan guru sebagai pengguna. Selain itu desain pembelajaran memenuhi kriteria efektif. Hal ini dilihat dari hasil *post-test* tentang kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah mengikuti alur belajar menggunakan pendekatan RME

pada topik Teorema Pythagoras dengan persentase ketuntasan hasil belajar mencapai 81,25%.

2. Dampak potensial alur belajar adalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Pada awalnya peserta didik masih kesulitan dalam memahami materi dan memecahkan masalah realistik. Setelah dilakukan penelitian seperti ini, kemampuan pemecahan masalah peserta didik mengalami peningkatan. Artinya, jika peserta didik belajar dengan alur seperti ini maka akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

B. Saran

1. Alur belajar dengan pendekatan RME pada topik Teorema Pythagoras ini dapat digunakan oleh guru dalam mengajarkan topik Teorema Pythagoras
2. Alur belajar yang sudah dirancang sebaiknya diujicobakan di sekolah lain untuk melihat apakah alur belajar efektif diterapkan di sekolah lain.
3. Alur belajar dengan pendekatan RME pada topik Teorema Pythagoras ini dapat dijadikan contoh bagi guru atau peneliti lainnya dalam mengembangkan alur belajar pada topik yang lain. Perbaikan dan modifikasi terus dilakukan asal tetap memperhatikan prinsip RME.
4. Peneliti dapat melanjutkan penelitian ini untuk melihat perkembangan atau peningkatan kemampuan matematis yang lain seperti kemampuan pemahaman konsep, penalaran, dan komunikasi.

DAFTAR RUJUKAN

- Bakker, Athur. 2003. *Design Research on How it May Support the Development of Symbol and Meaning in Mathematics Education*. Freudenthal Institute, Utrecht University (online). (<http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/5896.pdf>, diakses 23 Juni 2015)
- Chuang-Yih Chen. 2002. *A Hypothetical Learning Trajectory of Arguing Statements about Geometric Figures* (Online)(<http://www.math.ntnu.edu.tw/>diakses 23 Juni 2015)
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMP*. Jakarta. Depdiknas.
- Dienes, Zoltan P., 1971. *An Example of The Passage From The Concrete To The Manipulation of Formal Systems*. *Educational Studies in Mathematics* 3; D. Reidel, Dordrecht-Holland
- Dimiyati, dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fauzan, A. & Tasman, F. 2012. *Analisis Literasi Matematis Siswa SMP di Sumatera Barat*. Laporan Penelitian: LPM UNP.
- Fauzan, Ahmad. 2002. *Applying Realistic Mathematics Education (RME) In Teaching Geometry In Indonesian Primary Schools* (Online) (<http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/11462400.pdf>, diakses 23 Juni 2015)
- Fauzan, Ahmad. 2012. *Modul Kemampuan Pemecahan Masalah*. Padang : Pascasarjana UNP.
- Freudenthal, H. 1991. *Revisting Mathematics Education*. Dordrecht : Kluwer Academic Publisher.
- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathemtics Education*. The Netherlands, Utrecht : Freudhental Institute
- Gravemeijer, K. 2004. "Local Instruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education". *Mathematical Thinking and Learning*.
- Gravemeijer, K & Cobb, P. 2006. *Design Research From A Learning Design Perspective*. *Educational Design Research*.