

**PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
REALISTIK TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
PESERTA DIDIK KELAS VII SMPN 5 PADANG PANJANG**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



RIDHO MUJAHID

NIM 2013/1301380

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik
Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta
Didik Kelas VII SMPN 5 Padang Panjang

Nama : Ridho Mujahid

NIM : 1301380

Program Studi : Pendidikan Matematika

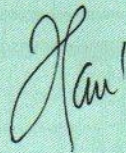
Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang 19 Agustus 2019

Disetujui oleh,

Pembimbing



Prof. Dr. H. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc

NIP.19660430 199001 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Ridho Mujahid
NIM : 1301380
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan judul

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS VII SMPN 5 PADANG PANJANG

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi

Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

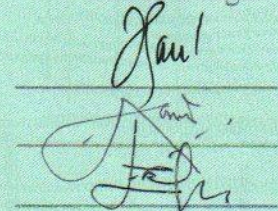
Universitas Negeri Padang

Padang, 19 Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama
1. Ketua	: Prof. Dr. H. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc
2. Anggota	: Dr. Armianti, M.Pd, S.Pd
3. Anggota	: Mirna. M.Pd

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ridho Mujahid

NIM : 1301380

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : Matematika


Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 5 Padang Panjang”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dari cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dengan tradisi keilmuan. Apabila suatu saat nanti saya terbukti plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum yang sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 19 Agustus 2019


Diketahui oleh,

 Ketua Jurusan Matematika

Muhammad Subhan, M.Si
NIP. 19701126 199903 1 002

Saya yang menyatakan




Ridho Mujahid
NIM. 1301380

ABSTRAK

Ridho Mujahid : Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 5 Padang Panjang.

Kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VII SMPN 5 Padang Panjang masih rendah. Salah satu penyebabnya karena pembelajaran yang dilaksanakan belum optimal dalam mengembangkan kemampuan komunikasi peserta didik. Melalui penelitian ini diselidiki pengaruh pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VII SMPN 5 Padang Panjang.

Penelitian ini merupakan gabungan penelitian kuasi eksperimen dan deskriptif dengan rancangan *static group design*. Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII SMPN 5 Padang panjang tahun pelajaran 2018/2019. Penarikan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling*, terpilih kelas VII.6 sebagai kelas eksperimen dan kelas VII.7 sebagai kelas kontrol. Pengambilan data dilakukan menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis berbentuk soal uraian. Data perkembangan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dideskripsikan melalui data hasil kuis yang diberikan selama penelitian.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji-*t*, disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajarannya menggunakan pendekatan PMR lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik pada kelas VII SMPN 5 Padang Panjang. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMR mengalami peningkatan untuk indikator melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan atau bukti secara benar dan logis terhadap solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan pada tiap pertemuannya selama penelitian. Untuk indikator menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar dan diagram, terjadi penurunan rata-rata skor pada pertemuan kelima. Namun secara umum dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMR mengalami peningkatan untuk masing-masing indikator komunikasi matematis selama penelitian.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 5 Padang Panjang”**. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc, Pembimbing sekaligus Penasehat Akademik.
2. Ibu Dr. Armianti, M.Pd, S.Pd, dan ibu Mirna, M.Pd, Tim Penguji.
3. Bapak Dr. H. Irwan, M.Si, Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP.
4. Bapak Muhammad Subhan, M.Si, Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP.
6. Bapak dan Ibu Pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika FMIPA UNP.
7. Ibu Eni Sugiarti, S.Pd, Kepala SMPN 5 Padang Panjang.
8. Bapak Aswandi, S.Pd, Guru Bidang Studi Matematika SMPN 5 Padang Panjang.

9. Wakil Kepala Sekolah, Majelis Guru, dan Staf Tata Usaha SMPN 5 Padang Panjang.
10. Peserta didik kelas VII SMPN 5 Padang Panjang.
11. Ayahanda Sepriantoni, Ibunda Rosmayeti, dan Kakanda Tiara Annisa Asril yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama masa studi dan penyelesaian skripsi ini.
12. Rekan-rekan mahasiswa khususnya Prodi Pendidikan Matematika 2013 FMIPA UNP dan semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga bantuan, arahan, dan bimbingan yang Bapak, Ibu, dan teman-teman berikan mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis sudah berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Namun, jika masih terdapat kesalahan, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca terutama bagi penulis sendiri, Aamiin.

Padang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II KERANGKA TEORI.....	11
A. Kajian Teori	11
B. Penelitian yang Relevan.....	32
C. Kerangka Konseptual.....	37
D. Hipotesis	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	39
B. Populasi dan Sampel	40
C. Variabel Penelitian.....	42
D. Jenis dan Sumber Data.....	42
E. Prosedur Penelitian	43
F. Instrumen Penelitian	48
G. Teknik Analisis Data	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	58
A. Hasil Penelitian	58
B. Pembahasan	85

C. Kendala Penelitian	89
BAB V PENUTUP	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaksis Pendekatan PMR	18
2. Rubrik Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi	23
3. Contoh Pemakaian Rubrik	24
4. Rancangan Penelitian <i>Static Group Design</i>	39
5. Jumlah Peserta Didik Kelas VIII SMPN 31 Padang Tahun Pelajaran 2017/2018.....	40
6. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Populasi	41
7. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran di Kelas Ekperimen dan Kontrol	45
8. Klasifikasi Daya Pembeda Butir Soal	50
9. Daya Pembeda Butir Soal Uji Coba.....	50
10. Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal	51
11. Indeks Kesukaran Butir Soal Uji Coba	52
12. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Soal Kuis pada Setiap Pertemuan.....	54
13. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik.....	58
14. Persentase Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik untuk Masing-Masing Indikator.....	59
15. Persentase Distribusi Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik pada Kelas Sampel.....	60
16. Rata-Rata Skor Kuis Peserta Didik	62
17. Jumlah Peserta Didik dan Perolehan Skor pada Setiap Kuis di Kelas Eksperimen.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Soal Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa.....	4
2. Jawaban Peserta Didik A Berkaitan dengan Melakukan Manipulasi Matematika.....	5
3. Jawaban Peserta Didik B Berkaitan dengan Memberikan bukti dan alasan yang jelas terhadap solusi.....	5
4. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen untuk Indikator Menyajikan Pernyataan Matematika Secara Tertulis, Gambar, dan Diagram.....	64
5. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol untuk Indikator Menyajikan Pernyataan Matematika Secara Tertulis, Gambar, dan Diagram.....	65
6. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen untuk Indikator Melakukan Manipulasi Matematika	66
7. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol untuk Indikator Melakukan Manipulasi Matematika	67
8. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Memberikan Alasan atau Bukti Secara Logis dan Benar Terhadap Solusi.....	69
9. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Memberikan Alasan atau Bukti Secara Logis dan Benar Terhadap Solusi.....	70
10. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen untuk Indikator Menarik Kesimpulan dari Pernyataan	71
11. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol untuk Indikator Menarik Kesimpulan dari Pernyataan	72
12. Data Perkembangan Menyajikan Pernyataan Matematika Secara Tertulis, Gambar, dan Diagram.....	76
13. Data Perkembangan Melakukan Manipulasi Matematika	79
14. Data Perkembangan Memberikan Alasan atau Bukti Secara Logis dan Benar Terhadap Solusi	81
15. Data Perkembangan Menarik Kesimpulan dari Pernyataan.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nilai Ujian Semester Genap Matematika Peserta didik Kelas VII SMPN 31 Padang Tahun Pelajaran 2016/2017	96
2. Hasil Uji Normalitas Populasi.....	97
3. Hasil Uji Homogenitas Variansi Populasi.....	101
4. Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Kelas Populasi.....	102
5. Jadwal Penelitian.....	103
6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	104
7. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)	144
8. Soal Kuis	172
9. Lembar Validasi LKPD.....	176
10. Lembar Validasi RPP.....	178
11. Lembar Validasi Uji Coba Tes.....	181
12. Kisi-Kisi Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	189
13. Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	192
14. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	194
15. Distribusi Nilai Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	198
16. Peringkat Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	199
17. Hasil Kelompok Atas dan Kelompok Bawah	200
18. Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	201
19. Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	206
20. Perhitungan Reliabilitas Uji Coba Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	210
21. Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	214
22. Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	216
23. Distribusi Hasil Kuis Peserta Didik Kelas Eksperimen	220

24. Distribusi Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen.....	222
25. Distribusi Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Nilai Kelas Kontrol	223
26. Hasil Uji Normalitas Kelas Sampel	224
27. Hasil Uji Homogenitas Variansi Kelas Sampel	225
28. Hasil Uji Hipotesis Kelas Sampel	226
29. Surat Izin Penelitian dari Fakultas MIPA	227
30. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Kota Padang	228

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pentingnya kemampuan komunikasi matematis tertera pada pernyataan Umar (2012), bahwa kesadaran tentang pentingnya memperhatikan kemampuan siswa dalam berkomunikasi dengan menggunakan matematika yang dipelajari disekolah perlu ditumbuhkan, hal ini karena salah satu fungsi pelajaran matematika adalah sebagai cara mengkomunikasikan gagasan secara praktis, sistematis, dan efisien. Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika sangat perlu dikembangkan, sebab siswa dapat mengorganisasikan pola pikir baik secara lisan dan tulisan.

Berdasarkan Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014, salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Melalui komunikasi matematis, peserta didik dapat saling bertukar ide dan mengklarifikasi pemahamannya. Dari tujuan pembelajaran di atas dapat dilihat bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu aspek yang menentukan keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (2000), kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dalam menjelaskan, menyampaikan

informasi, dan mengkomunikasikan gagasan matematika. Peserta didik diharapkan tidak hanya mampu menyelesaikan suatu persoalan dengan benar tetapi juga mampu untuk menyampaikan dan menjelaskan bagaimana memperoleh solusi dari persoalan tersebut. Baroody (Umar, 2012) menjelaskan bahwa terdapat dua alasan penting komunikasi dalam matematika perlu ditumbuhkembangkan pada diri peserta didik. Pertama, *mathematic as a language*, matematika sebagai bahasa, jadi matematika tidak hanya digunakan sebagai alat bantu berpikir dan alat menemukan pola dalam menyelesaikan masalah, tetapi juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan ide secara tepat dan jelas. Kedua *mathematics learning as social activity*, artinya matematika sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran dapat berupa tanya jawab atau diskusi antara peserta didik dengan peserta didik atau peserta didik dengan guru. Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika dan uraian di atas, maka peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik.

Beberapa hasil studi dan penelitian menyatakan bahwa kemampuan komunikasi peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Seperti penelitian oleh Akhmad Fauzi menyatakan bahwa peserta didik di SMP Ashkabul Kahfi dapat mengerjakan proses hitung-berhitung dengan baik, namun banyak kesalahan terjadi pada proses pengerjaan yang disebabkan kekurangan kemampuan siswa dalam memahami konsep. Penelitian Handayani (2014: 51) memperlihatkan bahwa kebanyakan peserta didik masih belum mampu menghubungkan ide-ide yang telah didapatkannya sehingga mereka tidak dapat mencari penyelesaian dari permasalahan tersebut. Peserta didik masih kesulitan dalam menyatakan ide dari soal serta

menyusunnya menjadi sebuah penyelesaian yang lengkap dan logis. Selanjutnya, Kaselin (2013:122) menemukan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik masih rendah. Masih banyak peserta didik yang tidak mampu menghubungkan permasalahan yang dihadapi dengan konteks kejadian yang ada dalam kehidupan nyata, tidak mampu mengolah data atau informasi pada soal, dan kesulitan dalam menerapkan pengetahuan yang dipelajari sebelumnya.

Berdasarkan observasi di SMP Negeri 5 Padang Panjang pada tanggal 16 sampai 19 Juli 2018, terlihat bahwa proses pembelajaran diawali dengan guru memberikan penjelasan mengenai konsep dan rumus terkait materi pembelajaran. Kemudian guru memberikan beberapa contoh soal terkait dengan rumus yang diberikan. Selanjutnya guru memberikan soal latihan yang mirip dengan contoh soal. Peserta didik berdiskusi dengan temannya untuk menentukan penyelesaian dari persoalan tersebut. Setelah itu, guru dan peserta didik membahas soal secara bersama-sama. Dalam menyelesaikan persoalan matematika peserta didik langsung dituntun ke dalam langkah-langkah matematika formal, sehingga belum terlihat kontribusi peserta didik terhadap pembelajaran.

Saat proses diskusi juga tidak semua peserta didik yang ikut andil, padahal di dalam diskusi peserta didik dapat mengkonfirmasi pemahaman mereka sudah benar atau belum sehingga peserta didik mengetahui sejauh mana mereka paham akan materi yang diajarkan. Terlihat bahwa peserta didik kurang termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran. Peserta didik masih terbiasa untuk menunggu

informasi yang diberikan guru dan menyalin jawaban penyelesaian yang ada di papan tulis. Proses pembelajaran belum diawali dengan pemberian soal yang kontekstual .

Kemampuan komunikasi matematis yang rendah juga ditemukan pada SMP Negeri 5 Padang Panjang. Hal ini terlihat pada jawaban peserta didik yang berkaitan dengan melakukan manipulasi matematika dan memberikan bukti/alasan yang logis terhadap solusi.

Berikut contoh pengerjaan soal yang dilakukan oleh seorang siswa.



Gambar 1. Soal pada buku latihan

Pada gambar 1 diperlihatkan soal nomor 1 dan 2 pada buku yang akan dikerjakan siswa untuk menilai kemampuan komunikasi matematisnya. Pada soal nomor 1 berkaitan dengan manipulasi matematika dan soal nomor 2 siswa diminta memberikan solusi berdasarkan bukti yang logis dan jelas.

Latihan

1. Dik : $X_1 = 200$ $X_2 = 1500$ $Y_1 = 1$
 Dit : $Y_2 = ?$
 Jawab : $\frac{X_1}{X_2} = \frac{Y_1}{Y_2} = \frac{200}{1500} = \frac{1}{Y_2}$
 $200 Y_2 = 1500$
 $Y_2 = \frac{1500}{200}$
 $Y_2 = 7,5$

2. Dik : Tikus = $\frac{840}{2} = 420$
 Marmut : $\frac{1200}{4} = 300$
 Kelinci : $\frac{1025}{5} = 205$

Gambar 2. Jawaban soal peserta didik berkaitan dengan manipulasi matematika

2. Dik : Tikus = $\frac{840}{2} = 420$
 Marmut : $\frac{1200}{4} = 300$
 Kelinci : $\frac{1025}{5} = 205$
 Dit : Hewan yang jantungnya berdetak paling banyak dalam 1 jam
 Jawab :
 a. Tikus : $420 \times 60 \text{ menit} = 25.200$
 b. Marmut : $300 \times 60 \text{ menit} = 18.000$
 c. Kelinci : $205 \times 60 \text{ menit} = 12.300$
 Jadi, Jantung Tikus yang paling banyak berdetak dalam 1 jam.

Gambar 3. Jawaban soal peserta didik berkaitan dengan menarik kesimpulan

Berdasarkan gambar 2 dan gambar 3 terlihat bagaimana siswa tersebut mengerjakan soal latihan yang diberikan. Pada gambar 2 siswa membuat bagian diketahuinya dengan melambangkan jumlah pohon yang 200 buah sebagai X_1 , 1500 liter getah sebagai X_2 , dan Y_1 sebagai perlambang 1 pohon. Walaupun hasil akhirnya benar namun ini dapat membingungkan siswa nantinya di materi lanjutan. Akan lebih baik jika siswa tersebut melambangkan sesama pohon sebagai X dan getah Y , untuk mencegah kesalah pahaman untuk pengerjaan soal yang lain dan mempermudah dalam melakukan manipulasi matematika. Dan pada gambar 2 maupun 3 siswa

terlihat tidak terlalu memperhatikan penggunaan satuan hitungnya, walaupun pada akhirnya jawaban yang diberikan benar namun siswa masih kurang bisa mengkomunikasikan apa yang mereka tangkap saat membaca soal dan mengkomunikasikan cara penyelesaian soal latihan mereka. Mengingat kedua soal merupakan soal cerita akan lebih mudah nantinya dipahami saat siswa kembali mempelajari soal tersebut jika mereka memperjelas satuan dan perbandingannya.

Pada pengerjaan soal latihan tersebut, lebih dari setengah dari jumlah siswa dikelas mengerjakannya dengan cara yang mirip. Mereka hanya terfokus pada hasil akhirnya tanpa memperhatikan cara pernyataan dan penyajian jawaban yang jelas sehingga salah satu contoh indikator yang tidak terpenuhi adalah memberikan alasan atau bukti secara logis dan benar terhadap solusi.

Untuk itu diperlukan suatu pendekatan yang tepat untuk membantu berkembangnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Salah satu upaya untuk dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik menurut Qohar (2011) adalah dengan pemberian permasalahan yang kontekstual dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu pada penelitian ini peneliti akan menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Pendekatan PMR didasarkan pada konsep Freudental yang berpendapat bahwa matematika merupakan suatu bentuk aktivitas manusia, dimana matematika tidak ditempatkan sebagai suatu produk jadi, melainkan sebagai suatu bentuk aktivitas atau proses (Wijaya, 2012: 20).

Proses pembelajaran menggunakan PMR diawali dengan pemberian konteks yang dapat meningkatkan motivasi dan ketertarikan peserta didik dalam belajar, serta lebih memahami permasalahan karena dekat dengan kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, penggunaan model sebagai alat penghubung dari pengetahuan konkret menuju pengetahuan formal melalui proses matematisasi. Peserta didik terlebih dahulu akan menginterpretasikan persoalan matematika ke dalam bahasa mereka sendiri baru kemudian dituntun untuk menemukan algoritma-algoritma sehingga diperoleh solusi dari persoalan tersebut. Hal ini akan melatih peserta didik untuk bisa menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bentuk simbol matematika, menghubungkan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, serta menarik kesimpulan dari pernyataan.

Melalui hasil konstruksi peserta didik, peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran, peserta didik memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga nantinya akan diperoleh strategi yang bervariasi. Dikarenakan peserta didik sendiri yang mengonstruksi pengetahuannya maka peserta didik akan mampu menyusun bukti serta mampu memberikan alasan dari jawaban yang diberikan, sehingga peserta didik mampu menyusun bukti serta mampu memberikan alasan dari jawaban mereka. Interaktivitas dilakukan melalui diskusi, sehingga peserta didik terbiasa menyampaikan idenya dalam bentuk lisan maupun tulisan dan mempermudah dalam menarik kesimpulan. Melalui keterkaitan antara konsep-konsep dalam matematika maka akan membantu peserta didik dalam melakukan manipulasi matematika

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik diperkirakan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi di SMP Negeri 5 Padang Panjang. Diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Rani Tuniasih (2012) yang hasilnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pendekatan matematika realistik lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Dan Ni'matillah,dkk (2016) menyatakan bahwa hasil belajar matematika peserta didik dengan menggunakan pembelajaran matematika realistik lebih tinggi dari hasil belajar peserta didik dengan menggunakan pembelajaran langsung.

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 5 Padang Panjang”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

1. Pembelajaran matematika kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.
2. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik masih rendah.
3. Pembelajaran matematika belum memfasilitasi perkembangan kemampuan komunikasi matematika peserta didik.

4. Kurangnya penggunaan media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memberikan gambaran pendapat/gagasan yang ingin mereka sampaikan.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan menjadi fokus dan terarah, maka perlu adanya pembatasan masalah. Dalam penelitian ini, masalah dibatasi pada rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VII SMP Negeri 5 Padang Panjang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan Pendekatan PMR lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas VII SMP Negeri 5 Padang Panjang?
2. Bagaimana perkembangan kemampuan komunikasi matematis peserta didik selama belajar dengan Pendekatan PMR pada kelas VII SMP Negeri 5 Padang Panjang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan penelitian yang diteliti, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pendekatan PMR lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pembelajaran konvensional.
2. Mendeskripsikan perkembangan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan Pendekatan PMR.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat:

1. Sebagai bekal tambahan pengetahuan, wawasan dan pengalaman bagi peneliti sebagai calon guru.
2. Untuk memberikan pengalaman baru bagi peserta didik, khususnya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
3. Sebagai alternatif strategi mengajar bagi guru matematika yang diterapkan di sekolah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika peserta didik.

Sebagai masukan bagi kepala sekolah untuk selalu melakukan pembinaan terhadap guru serta mencari inovasi-inovasi untuk perkembangan, kemajuan dan kualitas sekolah agar tercapai tujuan sekolah secara khusus dan tujuan pendidikan secara umum

BAB II

KERANGKA TEORITIS

A. Kajian Teori

1. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik

Menurut Suherman (2006: 8) pembelajaran adalah proses komunikasi fungsional antara peserta didik dengan guru dan peserta didik dengan peserta didik, dalam rangka perubahan sikap dan pola pikir yang akan menjadi kebiasaan bagi peserta didik yang bersangkutan. Pembelajaran matematika merupakan proses pemberian pengalaman kepada peserta didik dalam bentuk beberapa kegiatan yang terencana dengan menggunakan strategi dan metode yang tepat sehingga peserta didik memperoleh materi matematika yang dipelajari dengan efektif dan efisien. Dalam proses pembelajaran matematika, guru diharapkan dapat menarik perhatian peserta didik menggunakan strategi, pendekatan, dan model yang tepat untuk menjadi memfasilitasi peserta didik untuk membangun sendiri pemahamannya.

Pendekatan pembelajaran matematika menurut Suherman (2006: 74) adalah cara yang ditempuh guru dalam pelaksanaan pembelajaran agar konsep yang disajikan dapat beradaptasi dengan peserta didik. Salah satu pendekatan pembelajaran matematika adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik adalah pendekatan belajar matematika yang dikembangkan sejak tahun 1970 oleh sekelompok ahli matematika dari *Freudenthal Institute, Utrecht University* di Belanda. Pendekatan ini didasarkan pada konsep Freudenthal yang berpendapat bahwa matematika merupakan suatu bentuk aktivitas

manusia, dimana matematika tidak ditempatkan sebagai suatu produk jadi, melainkan sebagai suatu bentuk aktivitas atau proses. (Wijaya, 2012: 20).

Ada lima karakteristik dalam pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (Gravemeijer, 1994: 114) yaitu sebagai berikut.

1. Menggunakan masalah kontekstual

Proses pembelajaran diawali dengan pemberian masalah kontekstual kepada peserta didik. Masalah kontekstual tidak selalu berupa masalah yang ada di dunia nyata, namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga atau situasi lain yang bermakna dan dapat dibayangkan oleh pikiran peserta didik (Wijaya, 2012: 21). Dengan menggunakan masalah kontekstual, peserta didik dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan. Hasil eksplorasi peserta didik tidak hanya bertujuan untuk menemukan jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah yang bisa digunakan. Penggunaan konteks di awal pembelajaran juga dapat meningkatkan motivasi dan ketertarikan peserta didik dalam belajar matematika, serta peserta didik akan lebih mudah memahami persoalan yang diberikan karena masalah tersebut dekat dengan kehidupan sehari-hari.

2. Menggunakan model-model atau jembatan dengan instrumen vertical

Dalam Pendidikan Matematika Realistik, model digunakan dalam melakukan matematisasi progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai alat penghubung dari pengetahuan matematika konkrit menuju pengetahuan matematika tingkat

formal. Pembelajaran lebih diarahkan pada pengembangan model, skema dan simbolisasi daripada hanya mentransfer rumus matematika secara langsung.

3. Menggunakan kontribusi peserta didik

Peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran, peserta didik memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga nantinya akan diperoleh strategi yang bervariasi. Kontribusi yang besar dalam proses belajar mengajar diharapkan berasal dari peserta didik yang mengkonstruksi pengetahuannya sendiri yang mengarahkan mereka dari metode informal ke arah yang lebih formal. Hasil kerja dan konstruksi peserta didik selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan konsep matematika. Hasil konstruksi peserta didik juga dapat mengembangkan aktivitas dan kreatif peserta didik.

4. Interaktivitas

Proses belajar peserta didik akan menjadi lebih bermakna ketika peserta didik saling mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka. Diskusi yang dilakukan antara peserta didik dengan peserta didik dan peserta didik dengan guru akan membantu peserta didik agar lebih percaya diri untuk menyajikan ide, gagasan, pendapat mereka dalam bentuk lisan atau pun tulisan.

5. Terintegrasi dengan topik pembelajaran

Konsep-konsep dalam matematika saling memiliki keterkaitan. Oleh karena itu, konsep-konsep matematika tidak dikenalkan kepada peserta didik secara terpisah atau terisolasi satu sama lain. Pendidikan Matematika Realistik menempatkan

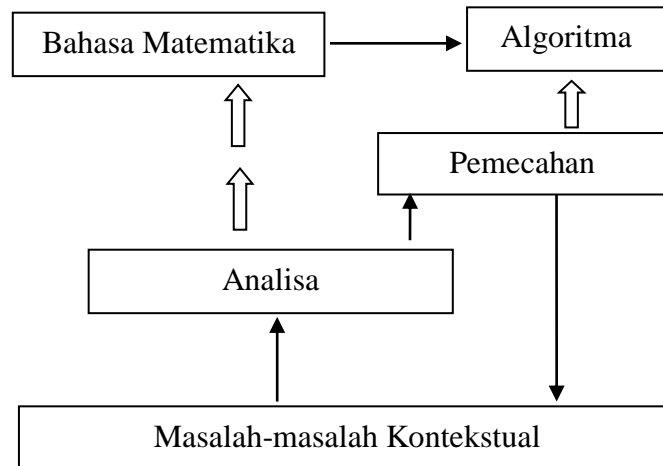
keterkaitan (intertwinement) antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran.

Kelima karakteristik di atas akan terlihat di dalam pelaksanaan proses pembelajaran matematika. Selain karakteristik yang dijelaskan di atas, Pendidikan Matematika Realistik juga memiliki prinsip-prinsip. Menurut Gravemeijer (1994: 91) ada tiga prinsip utama PMR, yaitu:

- a. Penemuan terbimbing melalui proses matematisasi yang progresif (*Guided Reinvention Through Progressive Mathematization*)

Menurut prinsip reinvention bahwa dalam pembelajaran matematika perlu diupayakan agar peserta didik mempunyai pengalaman dalam menemukan sendiri berbagai konsep, prinsip atau prosedur, dengan bimbingan guru. Ketika peserta didik melakukan kegiatan belajar matematika maka dalam dirinya terjadi proses matematisasi. Dalam PMR peserta didik belajar mematematisasi masalah-masalah kontekstual. Proses ini disebut *horizontal mathematization* (matematisasi horizontal). Matematisasi horizontal merupakan proses penalaran dari dunia nyata ke dalam simbol-simbol matematika. Pada awalnya peserta didik akan memecahkan masalah secara informal (menggunakan bahasa mereka sendiri). Setelah peserta didik familiar dengan proses pemecahan masalah yang informal, mereka akan diarahkan untuk menggunakan bahasa yang lebih formal dan pada akhirnya peserta didik akan menemukan suatu algoritma. Proses yang dilalui peserta didik sampai mereka menemukan algoritma disebut *vertical mathematization* (matematisasi vertikal).

Gravemeijer (1994: 93) menggambarkan kedua proses matematisasi tersebut seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses Matematisasi Horizontal dan Vertikal

Pada gambar 3 proses matematisasi horizontal di gambarkan oleh tanda panah (\Rightarrow), sedangkan proses matematisasi vertikal di gambarkan oleh tanda panah (\rightarrow).

b. Fenomena Didaktik (*Didactical phenomenology*)

Prinsip ini menyatakan bahwa dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip atau materi lain yang terkait dalam matematika peserta didik bertolak dengan masalah-masalah kontekstual yang mempunyai berbagai kemungkinan solusi, atau setidaknya masalah yang dapat dibayangkan oleh peserta didik sebagai masalah nyata, inilah yang dimaksud dengan fenomena didaktik. Jadi permasalahan yang diberikan tidak hanya berupa permasalahan *real* yang ada di kehidupan sehari-hari, namun juga permasalahan yang dapat dibayangkan oleh peserta didik.

c. *Emergent Models*

According to the mathematical modelling view, students have to translate problem situations into mathematical expressions that can function as a model (Gravemeijer, 2002). Dalam sudut pandang matematika modelling, peserta didik diharapkan mampu untuk mengubah permasalahan matematika ke dalam bentuk ekspresi matematika, contohnya menggambar diagram, tabel, yang melibatkan simbol-simbol dalam matematika. Model matematika yang terbentuk merupakan hasil dari aktivitas pengorganisasian ide-ide peserta didik. Dalam *emergent models*, peserta didik mengembangkan sendiri model-model atau cara-cara untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan. Awalnya peserta didik mencoba sendiri untuk menyelesaikan persoalan, disini peserta didik mengembangkan proses berpikirnya, dari proses yang dikenal peserta didik, ke arah proses berpikir formal. Jadi guru hanya bertindak sebagai fasilitator, guru tidak memberikan informasi atau penjelasan tentang cara penyelesaian masalah.

Gravemeijer (2002) mengemukakan empat tahap pengembangan model dalam pembelajaran matematika realistik, dapat diuraikan sebagai berikut.

1) Tahap Situasi Nyata

Pada tahap ini, peserta didik dikenalkan pada situasi masalah nyata sebagai langkah awal membangun pengetahuan matematika. Tahap ini merupakan tahap paling dasar dari permodelan dimana pengetahuan dan model masih berkembang dalam konteks situasi masalah yang digunakan.

2) Tahap Referensi

Selanjutnya pada tahap referensi peserta didik mengembangkan dan mengontruksi model dari informasi yang telah didapatkan pada tahap situasi nyata. Pada tahap ini, peserta didik dibimbing untuk membuat suatu model, gambar, deskripsi konsep, maupun strategi yang mengacu kepada situasi nyata.

3) Tahap Generalisasi

Tahap ini merupakan penghubung antara tahap referensi dari situasi nyata dengan pengetahuan formal. Tahap generalisasi dikatakan tercapai apabila model yang didapat pada tahap referensial sudah berkembang dari yang didapat pada tahap situasi nyata (Gravemeijer, 2002). Maksudnya yaitu model yang didapatkan tidak lagi berbentuk sama dengan tahap situasi nyata.

4) Tahap Formal

Tahap formal merupakan formalisasi dari tahap generalisasi. Pada tahap ini, peserta didik mampu membangun pengetahuan formal, peserta didik sudah bekerja dengan menggunakan simbol dan representasi matematis. Tahap formal merupakan tahap perumusan dan penegasan konsep matematika yang dibangun peserta didik.

Adapun sintaksis pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) dalam penelitian ini diambil dari sintaksis pendekatan PMR pada Musdi (2012: 23). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Sintaksis Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

Fase Pembelajaran	Aktivitas guru	Aktivitas Peserta didik	Aspek-aspek PMR
1	2	3	4
Pra-instruksional	Pembentukan kelompok belajar yang heterogen		
1. Orientasi Pembelajar	a. Menyampaikan tujuan pembelajaran b. Memotivasi peserta didik c. Menyampaikan metode pembelajaran yang akan diterapkan yaitu pendekatan PMR dan tugas yang harus dikerjakan oleh setiap kelompok serta membagikan LKPD	a. Mengelompokkan diri dalam kelompoknya b. Mengikuti sajian informasi dari guru c. Memperhatikan penyampaian guru	a. Menggunakan kontribusi peserta didik b. Guided Reinvention
1	2	3	4
2. Diskusi kelompok (Fase matematisasi horizontal dan vertical)	a. Guru menyampaikan permasalahan kontekstual yang ada di LKPD b. Meminta peserta didik mengerjakan LKPD c. Meminta peserta didik berdiskusi dengan sekelompok temannya d. Membimbing dan memotivasi peserta didik sewaktu mengerjakan LKPD	a. Peserta didik mengikuti diskusi di dalam kelompoknya memecahkan masalah melalui matematisasi horizontal b. Peserta didik di dalam kelompok berdiskusi dengan guru dalam memecahkan masalah di dalam LKPD c. Peserta didik mendiskusikan konsep, skill atau prinsip pada LKPD melalui matematisasi vertical	a. Menggunakan masalah kontekstual b. Interaktifitas c. Melakukan matematisasi horizontal, guided reinvention, fenomena didaktik, dan pengembangan model oleh peserta didik. d. Matematisasi vertical Interaktifitas, dan kontribusi peserta

			didik
3. Diskusi Kelas	a. Meminta peserta didik untuk mempresentasi-kan hasil kerja kelompoknya b. Mengatur jalannya diskusi c. Menegaskan materi d. Menjawab pertanyaan peserta didik e. Memberi umpan balik	a. Mengikuti diskusi b. Mengikuti penegasan materi c. Mengajukan permasalahan	Interaktifitas
4. Integrasi	a. Meminta peserta didik membuat rangkuman materi yang telah dipelajari b. Membantu peserta didik membuat sintesa materi c. Membantu peserta didik membuat rangkuman materi	a. Membuat sintesa materi yang telah dipelajari b. Membuat rangkuman materi yang telah dipelajari	Kontribusi peserta didik dan terintegrasi dengan topik pembelajaran
1	2	3	4
5. Evaluasi	a. Guru memberikan kuis b. Guru mengevaluasi hasil belajar	a. Peserta didik mengikuti penilaian hasil belajar	

(Modifikasi Musdi, 2012: 23)

6. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah pengiriman pesan atau berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami. Komunikasi merupakan hal yang penting dalam kehidupan manusia tak

terkecuali dalam pembelajaran matematika. Salah satu tujuan pembelajaran matematika yang harus dicapai oleh peserta didik berdasarkan Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014, adalah mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Terkait dengan komunikasi matematis, NCTM (Suhaidi, 2012: 193) mengemukakan indikator komunikasi matematis sebagai berikut:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan dan mendemostrasikan serta menggambarannya secara visual.
- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan maupun dalam bentuk visual lainnya.
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model situasi.

Standar kemampuan komunikasi matematis yang dikemukakan oleh NCTM menitikberatkan kepada kemampuan peserta didik dalam memahami dan mengekspresikan ide-ide matematis baik secara lisan ataupun tulisan, serta menyajikannya ke dalam bentuk matematika. Menurut Sumarmo (2010: 6-7), kegiatan yang tergolong pada komunikasi matematis diantaranya adalah:

- a. Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematika.
- b. Menjelaskan ide/strategi, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan.
- c. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- d. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis.
- e. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri

- f. Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.
- g. Menjelaskan dan membuat pernyataan matematika yang telah dipelajari.

Indikator yang dikemukakan oleh Sumarmo (2010: 6-7) sudah lebih rinci dibandingkan dengan yang dikemukakan oleh NCTM. Dalam indikator yang dikemukakan oleh Sumarmo, kegiatan yang tergolong pada komunikasi matematis sudah termasuk di dalamnya berdiskusi, menyusun argumen, dan menyatakan kembali suatu uraian matematika dengan menggunakan bahasa sendiri. Sedangkan menurut Depdiknas (2004), indikator kemampuan komunikasi matematis antara lain:

- a. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram.
- b. Mengajukan dugaan (*conjectures*)
- c. Melakukan manipulasi matematika.
- d. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebebasan solusi.
- e. Menarik kesimpulan dari pernyataan.
- f. Memeriksa kesahihan suatu argumen.
- g. Menemukan pola/sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Komunikasi matematis akan memberikan gambaran kepada guru tentang pemahaman konsep matematika peserta didik, karena apabila peserta didik telah memahami konsep maka peserta didik akan mampu untuk mengkomunikasikan pemikirannya itu baik dalam lisan maupun tulisan. Komunikasi matematis adalah kemampuan peserta didik dalam menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis, dan mendemonstrasikan (Shadiq, 2014: 51). Berdasarkan penjelasan di atas dapat diketahui bahwa komunikasi matematis adalah kemampuan peserta didik untuk mengemukakan ide, gagasan dalam bentuk lisan dan tulisan, dan

mampu mengungkapkannya sehingga dapat dipahami oleh orang lain. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam pembelajaran matematika, dapat dilihat dari indikator-indikator kemampuan komunikasi dalam matematika. Untuk pencapaian indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis di atas, diperlukan adanya kegiatan-kegiatan yang mengacu kepada komunikasi matematika.

Berdasarkan indikator yang telah dikemukakan oleh para ahli dan Depdiknas di atas, maka indikator yang dianggap penting digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis cukup 4, yaitu:

- a. Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar, dan diagram.
- b. Melakukan manipulasi matematika.
- c. Memberikan alasan atau bukti secara logis dan benar terhadap solusi.
- d. Menarik kesimpulan dari pernyataan.

Untuk mengukur skor kemampuan komunikasi matematis peserta didik digunakan rubrik penskoran kemampuan komunikasi matematis. Rubrik penilaian yang digunakan dimodifikasi dari penilaian unjuk kerja yang dikembangkan oleh Iryanti (2004: 14).

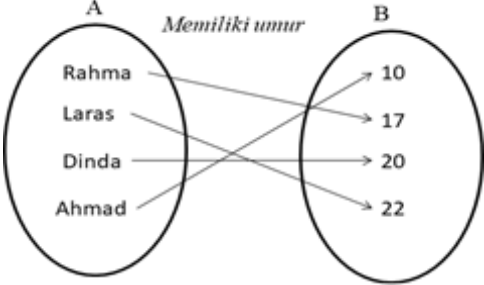
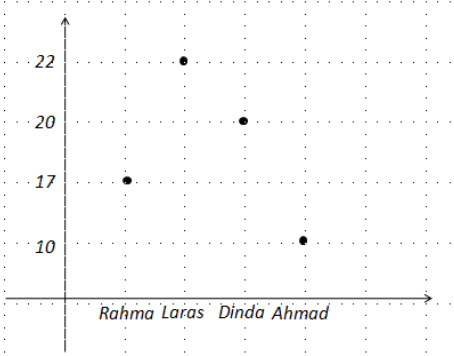
Tabel 2. Rubrik Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi

Indikator	Skor				
	0	1	2	3	4
Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar, dan diagram.	Belum mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar, dan diagram/ Tidak ada jawaban	Gambar yang dibuat salah dan tidak mempresen-tasikan situasi soal	Gambar yang dibuat tidak benar namun sudah ada mempresenta-sikan situasi soal	Gambar yang dibuat benar, namun kurang mempresen-tasikan situasi soal secara lengkap	Gambar yang dibuat benar serta mempresen-tasikan situasi soal secara lengkap
Melakukan manipulasi matematika	Belum mampu melakukan manipulasi matematika/ Tidak ada jawaban	Ada jawaban, tetapi jawaban salah.	Sudah mampu melakukan manipulasi matematika tetapi jawaban kurang tepat	Sudah mampu melakukan manipulasi matematika dan sebagian besar jawaban benar.	Mampu melakukan manipulasi matematika dan jawaban benar.
Memberikan alasan atau bukti secara logis dan benar terhadap solusi.	Belum mampu memberikan alasan atau bukti/ Tidak ada jawaban	Alasan salah dan tidak jelas.	Alasan atau bukti yang diberikan kurang jelas dan sulit untuk diinterpretasi-kan	Memberikan alasan atau bukti-bukti benar tetapi belum lengkap.	Memberikan alasan atau bukti secara tepat, benar, lengkap, dan logis.
Menarik kesimpulan dari	Belum mampu menarik kesimpulan	Kesimpulan yang dibuat dari suatu pernyataan	Kurang tepat menarik kesimpulan yang dibuat	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan

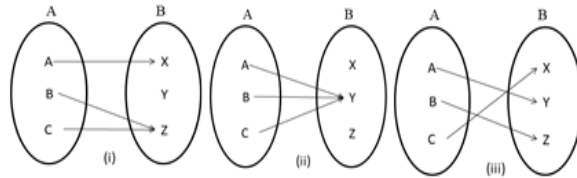
pernyataan	dari pernyataan/ Tidak ada jawaban	salah	dari suatu pernyataan.	sudah benar, tetapi masih belum lengkap	secara jelas dan benar
------------	---------------------------------------	-------	------------------------	---	------------------------

Tabel 3. Contoh Soal Dengan Panduan Rubrik

No	Indikator Komunikasi Matematis	Soal dan Langkah-langkah penyelesaian	Skor
1	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar, dan diagram. 	<p>Empat orang anak didata mengenai umurnya masing-masing. Berdasarkan keterangan tersebut diperoleh umur Rahma 5 tahun lebih muda dari Laras, umur Laras 2 tahun lebih tua dari Dinda, umur Dinda dua kali umur Ahmad. Diketahui umur Ahmad adalah 10 tahun. Jika A adalah himpunan nama anak dan B adalah himpunan bilangan asli yang menyatakan umur anak tersebut, maka sajikanlah relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan diagram panah, pasangan berurutan, dan diagram Cartesius.</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Ahmad = 10 tahun</p> <p>Dinda = dua kali umur Ahmad</p> $= 2 \times 10 = 20 \text{ tahun}$ <p>Laras = 2 tahun lebih tua dari Dinda</p> $= 20 + 2 = 22 \text{ tahun}$	

		<p>Rahma = 5 tahun lebih muda dari Laras</p> $= 22 - 5 = 17 \text{ tahun}$ <p>(a) Diagram panah</p>  <p>Himpunan pasangan berurutan</p> $= \{(Rahma, 17), (Laras, 22), (Dinda, 20), (Ahmad, 10)\}$ <p>Diagram kartesius</p> 	4
2	<ul style="list-style-type: none"> • (2a) Memberikan alasan atau bukti secara logis dan benar terhadap solusi. • (2b) Menarik kesimpulan dari 	Perhatikan diagram panah berikut..	

pernyataan.



- Diantara diagram-diagram panah berikut, manakah yang merupakan korespondensi satu-satu antara himpunan A dan himpunan B? Berikan penjelasan terhadap jawabanmu untuk ketiga diagram panah tersebut.
- Berdasarkan soal no. 2a di atas, tuliskanlah pengertian korespondensi satu-satu.

Jawab :

(i), Bukan korespondensi satu-satu karena ada satu anggota himpunan B yang tidak memiliki pasangan pada himpunan A yaitu Y.

(ii), Bukan korespondensi satu-satu karena ada dua anggota himpunan B yang tidak memiliki pasangan pada himpunan A yaitu X dan Y.

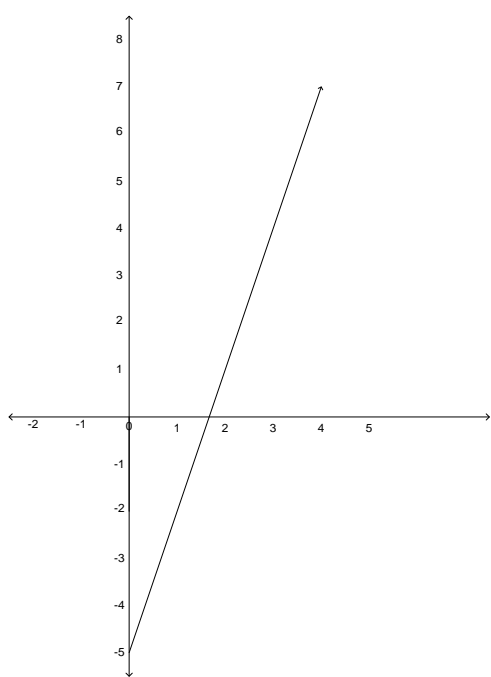
(iii), Merupakan korespondensi satu-satu karena setiap anggota himpunan A dipasangkan dengan tepat satu anggota himpunan B, dan setiap anggota himpunan B dipasangkan dengan tepat satu anggota himpunan A dan banyak anggota himpunan A dan himpunan B sama.

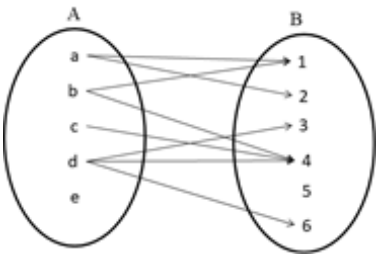
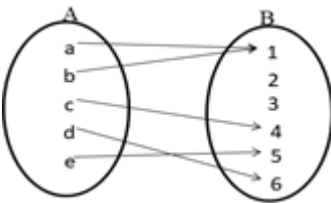
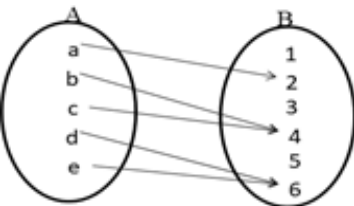
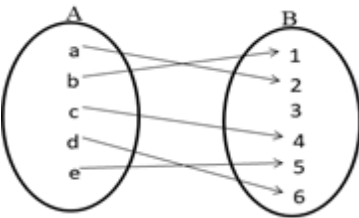
Himpunan A dikatakan **berkorespondensi satu-satu** dengan himpunan B jika setiap anggota A dipasangkan dengan **tepat satu** pada anggota B, dan anggota B dipasangkan

4

		dengan tepat satu pada anggota A. Dengan demikian banyak anggota himpunan A dan himpunan B haruslah sama.	
3	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan manipulasi matematika 	<p>Sebuah perusahaan taksi menerapkan aturan Rp5.500,00 untuk “tarif buka pintu”. Selanjutnya, penumpang dibebankan argo Rp6000,00 setiap 1 km.</p> <ol style="list-style-type: none"> Tentukan rumus fungsi yang menghubungkan antara jarak tempuh dan tarif yang dibebankan pada penumpang. Tentukan tarif taksi yang harus dibayar penumpang jika taksi menempuh jarak 5 km. Tentukan jarak yang ditempuh apabila penumpang membayar tarif sebesar Rp41.500,00. <p>Penyelesaian:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tarif buka pintu sebesar Rp5.500,00. Artinya, penumpang dikenakan biaya minimal sebesar Rp5.500,00, ketika naik taksi. Untuk tarif sejauh 1km $\rightarrow f(1) = 5.500 + 1.6000$ Untuk tarif sejauh 2km $\rightarrow f(2) = 5.500 + 2.6000$ Untuk tarif sejauh 3km $\rightarrow f(3) = 5.500 + 3.6000$ Jika x merupakan peubah yang menyatakan jarak tempuh taksi dan $f(x)$ menyatakan tarif taksi yang harus dibayar penumpang, maka rumus fungsi yang menghubungkan antara jarak tempuh dan tarif yang dibebankan pada penumpang adalah 	

		$f(x) = ax + b$ $f(x) = 6000x + 5.500$ <p>Jadi rumus fungsi yang menghubungkan antara jarak tempuh dan tarif yang dibebankan pada penumpang adalah</p> $f(x) = 6000x + 5.500$ <p>b. $f(x) = 6000x + 5.500$ $f(5) = 6000(5) + 5.500$ $= 30.000 + 5.500$ $= 35.500,00$</p> <p>Jadi, jika penumpang menempuh jarak sejauh 5km, tarif taksi yang harus dibayar adalah Rp35.500,00</p> <p>c. $f(x) = 41.500$ $41.500 = 6000x + 5.500$ $41.500 - 5.500 = 6000x$ $36.000 = 6000x$ $x = \frac{36.000}{6000}$ $x = 6$</p> <p>Jadi, jika penumpang membayar tarif sebesar Rp41.500 maka penumpang tersebut menggunakan taksi sejauh 6 km.</p>	
--	--	---	--

			4																		
4	<ul style="list-style-type: none">Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar, tabel dan diagram	<p>Gambarkanlah grafik fungsi $f : x \rightarrow 3x - 5$ dengan domain $\{x 0 \leq x < 5, x \in R\}$.</p> <p>Jawab :</p> <p>Daerah asalnya adalah $\{0, 1, 2, 3, 4\}$</p> <table><tr><td>x</td><td>$f(x)$</td><td>$(x, f(x))$</td></tr><tr><td></td><td>-5</td><td>$(0, -5)$</td></tr><tr><td>1</td><td>-2</td><td>$(1, -2)$</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>$(2, 1)$</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>$(3, 4)$</td></tr><tr><td>4</td><td>7</td><td>$(4, 7)$</td></tr></table> 	x	$f(x)$	$(x, f(x))$		-5	$(0, -5)$	1	-2	$(1, -2)$	2	1	$(2, 1)$	3	4	$(3, 4)$	4	7	$(4, 7)$	4
x	$f(x)$	$(x, f(x))$																			
	-5	$(0, -5)$																			
1	-2	$(1, -2)$																			
2	1	$(2, 1)$																			
3	4	$(3, 4)$																			
4	7	$(4, 7)$																			

5	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan alasan atau bukti secara logis dan benar terhadap solusi. 	<p>Perhatikan diagram panah berikut.</p>  <p>Ubah lah relasi di atas menjadi sebuah fungsi! Berikan alasan untuk jawabanmu.</p> <p>Alternatif jawaban :</p> <p>(i)</p>  <p>(ii)</p>  <p>(iii)</p> 
---	--	---

		Alasan : karena setiap anggota A dipasangkan dengan tepat satu pada anggota B.	4
--	--	---	----------

Pada tabel diatas dapat dilihat contoh soal dengan jawaban dengan skor 4. Untuk skor lainnya akan disesuaikan dengan rubrik yang digunakan.

Pada saat penelitian nantinya akan dibandingkan antara Pembelajaran Matematika Realistik dengan pembelajaran konvensional. Meskipun SMP Negeri 5 Padang Panjang telah menggunakan kurikulum 2013, namun pada pelaksanaan pembelajarannya masih secara konvensional dimana pembelajaran masih terfokus pada penjelasan dari guru.

Suherman (2006:74) menyatakan pendekatan pembelajaran matematika adalah cara yang ditempuh guru dalam melaksanakan pembelajaran di dalam kelas agar konsep yang disajikan dapat beradaptasi dengan siswa. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pendekatan merupakan sudut pandang kita terhadap pelaksanaan pembelajaran.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Rani Tuniasih (2012) dengan judul “ Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa pada Pokok Bahasan Pecahan”. Dari

penelitian ini diperoleh hasil bahwa prestasi belajar siswa kelas VII SMP Negeri 2 Arjawinangun mengalami peningkatan pada materi pecahan, serta meningkatnya kemampuan komunikasi siswa dalam menyampaikan gagasannya mengenai materi pecahan. Dalam penelitian ini ada dua variabel, yang pertama adalah pembelajaran matematika *realistic* dan yang kedua adalah prestasi belajar siswa. Dalam penelitian ini metode pengumpulan datanya berupa tes dan angket. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh yang lebih baik pada pembelajaran matematika *realistik* dengan prestasi belajar siswa daripada dengan pembelajaran konvensional.

- 2) Rahmawati (2013) dengan judul “Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Sekolah Dasar”. Dari penelitian Rahmawati (2013) diperoleh hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik lebih baik daripada bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Penelitian yang dilakukan Rahmawati dan penelitian ini sama-sama membahas pengaruh pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Dalam penelitian Rahmawati (2013), subjek penelitiannya adalah peserta didik sekolah dasar dan kemampuan komunikasi matematis yang diukur adalah kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada aspek membaca dan menulis. Pada penelitian ini subjek penelitian adalah peserta didik kelas VII SMP Negeri 5 Padang Panjang dan kemampuan komunikasi yang akan dibahas adalah kemampuan peserta didik

dalam menyajikan pernyataan matematika ke dalam bentuk tulisan, gambar, dan diagram, melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan atau bukti secara logis dan benar terhadap solusi, dan memberikan kesimpulan dari hasil perhitungan yang diperoleh.

- 3) Ni'matillah dkk (2016) dengan judul “Pengaruh *Realistic Mathematic Education* Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi”. Dari penelitian Ni'matillah dkk (2016) diperoleh bahwa hasil belajar matematika peserta didik dengan menggunakan pembelajaran matematika realistik lebih tinggi dari hasil belajar peserta didik dengan menggunakan pembelajaran langsung, dan ada kontribusi kemampuan komunikasi matematis terhadap hasil belajar. Penelitian yang dilakukan Ni'matillah (2016) dan penelitian ini sama-sama membahas pengaruh pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Penelitian Ni'matillah dkk (2016) berfokus kepada pemahaman peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual yang dilakukan secara individu dan berkelompok, sedangkan pada penelitian ini, peneliti berfokus kepada indikator kemampuan komunikasi matematis sebagaimana yang telah disebutkan di atas.
- 4) Veloo, dkk (2015) dengan judul penelitian “*Effect of Realistic Mathematic Education Approach Among Public Secondary School Students in Riau, Indonesia*”, Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik terhadap Peserta didik Sekolah Menengah Atas Negeri di Riau, Indonesia. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu “*realistic approach is effective and contributed to increase in mathematical analogical reasoning and generalization among the students*”,

pendekatan realistik efektif dan berkontribusi untuk meningkatkan kemampuan penalaran analogis dan generalisasi matematika peserta didik. Dalam penelitian Veloo,dkk, yang menjadi fokus penelitian adalah kemampuan *analogy reasoning* dan *generalization*, sedangkan pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis.

- 5) Hidayat, R., & Iksan, Z. H. (2015) dengan judul penelitian “*The Effect of Realistic Mathematic Education on Students’ Conceptual Understanding of Linear Programming*”, Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik terhadap Pemahaman Konsep Program Linear Peserta didik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dimana kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang belajar dengan *Realistic Mathematic Education* lebih baik daripada peserta didik yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Hasil lain yang diperoleh adalah “*Experiment group’s misconceptions were smaller than control group student*”, kesalahan konsep peserta didik kelas eksperimen lebih kecil daripada peserta didik kelas kontrol. Pada penelitian Hidayat, R., & Iksan, Z. H. (2015), yang menjadi fokus penelitian adalah kemampuan pemahaman konsep, sedangkan pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis.
- 6) Tika Murfika (2011), dengan judul penelitian “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Metode *Student Facilitator and Explaining (SFE)* terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa”, dimana metode yang digunakan dalam penelitian

ini adalah quasi eksperimen. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian ini adalah tes essay sebanyak 7 soal yang sesuai dengan indicator kemampuan komunikasi matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan metode *Student Facilitator and Explaining* lebih tinggi dan signifikan daripada rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajarkan dengan metode konvensional.

- 7) Aji Permana Putera, Riyadi, dan Imam Sujadi (2014) dengan judul “Eksperimentasi Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) dan *Open Ended* Pada Materi Segitiga dan Segiempat Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa Kelas VII SMP Negeri se-Kabupaten Pacitan”, dimana hasilnya Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) mengajak siswa memahami materi melalui permasalahan yang timbul dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa mampu merekonstruksi pemahamannya. Selain itu siswa juga dapat lebih aktif melakukan diskusi dan kerjasama mengenai kesulitan yang dihadapi dengan siswa yang lain dalam kelompoknya, hal ini tampak pada saat proses pembelajaran berlangsung dimana diskusi yang terjadi sangat intensif dan peserta yang belum mengerti berani bertanya tentang hal yang belum dipahami baik kepada guru maupun kepada temannya. Siswa juga tampak antusias ketika teman yang lain mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.
- 8) Webb, van der Kooij, Geist. (2011) dengan judul penelitian “ *Design Research in the Netherlands : Introducing Logarithms Using Realistic Mathematics*

Education". Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik terhadap pembelajaran pengenalan logaritma pada sekolah-sekolah di Belanda. Dimana dikatakan bahwa pemahaman siswa terhadap materi logaritma dipengaruhi oleh seberapa besar kemampuan siswa dalam menerima materi dan memberikan suatu gambaran terhadap apa yang dipahaminya sehingga guru dapat lebih memberikan informasi yang diperlukan bagi siswa pada materi/pembahasan logaritma tersebut.

- 9) Fauzan, A., Slettenhaar, Plomp. (1998) dengan jurnal berjudul “ *Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education : Hoping for Changes*”. Dimana dikatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan RME memberikan lebih banyak dampak positif dibanding pembelajaran konvensional di sekolah. Pada pelaksanaannya dapat dilihat bahwa dari hari ke hari pembelajaran dengan menggunakan RME memiliki potensi dalam pendekatan mengajar maupun belajar matematika.
- 10) Arshaythamby, V., & Cut Morina Zubainur. (2014) dengan judul “ *How a Realistic Mathematics Educational Approach Affect Students Activities In Primary School?*”. Dimana siswa terlihat lebih aktif dan berminat dalam pembelajaran matematika ketika menggunakan RME dibandingkan dengan metode teacher-centered. Hal ini dikarenakan siswa lebih tertarik pada sesuatu yang banyak melibatkan mereka secara langsung dalam pembelajaran seperti berfikir langsung dan menemukan gambaran sendiri terhadap materi daripada ketika hanya mendengarkan guru pada saat menerangkan di depan kelas.

C. Kerangka Konseptual

Salah satu tujuan dari pembelajaran matematika adalah kemampuan komunikasi matematis, yaitu kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam mengemukakan ide, gagasan dan kemudian menyampaikannya dalam bentuk gambar, lisan atau tulisan sehingga dapat dipahami oleh orang lain. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut diantaranya dengan menerapkan pendekatan PMR.

Pendekatan PMR menitikberatkan kepada pembelajaran yang diawali dengan pemberian konteks. Konteks tidak harus berupa permasalahan nyata, namun juga permasalahan yang dapat dibayangkan oleh pikiran peserta didik. Melalui penggunaan konteks, siswa dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan (Wijaya, 2012: 21). Pendekatan PMR menuntun peserta didik untuk mengonstruksi sendiri pengetahuannya sehingga peserta didik mampu untuk menemukan prinsip-prinsip melalui diskusi kelompok atau individu dengan bimbingan guru. Ketika peserta didik mampu untuk menemukan prinsip-prinsip maka peserta didik akan lebih memahami materi tersebut. Proses penemuan ini akan melatih kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui pertukaran gagasan antar peserta didik dan antara peserta didik dengan guru. Kemudian dari hasil diskusi dapat ditarik sebuah kesimpulan mengenai materi yang dipelajari. Penerapan Pendekatan PMR diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengkomunikasikan ide, gagasan, pendapatnya dengan baik dan benar.

D. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian teori yang telah dikemukakan di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah: kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajarannya menggunakan pendekatan PMR dengan lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas VII SMP Negeri 5 Padang Panjang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan menggunakan pendekatan PMR lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pendekatan saintifik.
2. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMR mengalami peningkatan untuk indikator melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan atau bukti secara benar dan logis terhadap solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan pada tiap pertemuannya selama penelitian. Untuk indikator menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar dan diagram, terjadi penurunan rata-rata skor pada pertemuan kelima. Namun secara umum dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMR mengalami peningkatan untuk masing-masing indikator komunikasi matematis selama penelitian.

B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan pendekatan PMR dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

2. Penelitian ini masih terbatas pada kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Oleh karena itu, diharapkan kepada rekan peneliti selanjutnya untuk dapat melanjutkan penelitian dengan variabel serta pokok bahasan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. The Netherlands, Utrecht : Freudenthal Institute.
- Gravemeijer, K. 2002. *Emergent Modelling as The Basis For An Instructional Sequence On Data Analysis*. Paper presented at the 6th International Conference on The Teaching Statistics at the school level, Cape Town, July 7-12.
- Hamzah, Ali. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Handayani,L.S, Syafriandi,Mirna.2014. *Pengaruh Metode Think Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMA*.Jurnal Pendidikan Matematika,3(1),50-55.
- Hidayat, R., & Iksan, Z. H. 2015. “*The Effect of Realistic Mathematic Education on Students’ Conceptual Understanding of Linear Progammng*”. *Creative Education*, 6. Hlm. 2443. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Iryanti,Puji.2004. *Penilaian Unjuk Kerja*. Yogyakarta: Pusat pengembangan dan penataran guru matematika.
- Kaselin, Sukestiyarno, Budi,Waluyo.2013.*Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pembelajaran React Berbasis Etnomatematika*. Unnses Journal Of Mathematics Research ISSN 2252-6455.
- Musdi, Edwin. 2012. *Pengembangan Model Pembelajaran Geometri Berbasis Pendidikan Matematika Realistik SMPN Kota Padang*. Disertasi. Universitas Negeri Padang, Padang.
- NCTM. 2000. *Executive Summary: Principles and Standards for School Mathematics*.
http://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf (diakses pada tanggal 24 September 2017).
- Ni’matillah,dkk. 2016. *Pengaruh Realistic Mathematic Education Terhadap Hasil Belajar Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*.Prosiding Konfrensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajaran Universitas Muhammadiyah Surakarta.