

**PENGARUH MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* (PBL)
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
SISWA KELAS X SMA NEGERI 7 PEKANBARU**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



disusun oleh

YOZY LOVITA SARI
NPM : 166410371

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

SURAT KETERANGAN

Kami pembimbing Skripsi, dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Yozy Lovita Sari
NPM : 166410371
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Telah selesai menyusun skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru”** dan siap diujikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 24 Juni 2020

Pembimbing Utama



Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed
NIDN. 1012068702

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YOZY LOVITA SARI
NPM/NIM : 166410371
Lembaga Pendidikan : UNIVERSITAS ISLAM RIAU
Lembaga Penelitian : SMA NEGERI 7 PEKANBARU
Alamat : JL. SEMBILANG GG KARET, RUMBAS
No. Handphone : 085367495255

Dengan ini saya menyatakan bahwa akan mentaati dan tidak melanggar ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan berkaitan dengan penertiban rekomendasi riset/penelitian dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PTSP) Provinsi Riau.

Demikian Surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 27 Juli 2020
Yang membuat pernyataan



(YOZY LOVITA SARI)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yozy Lovita Sari
NPM : 166410371
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : “Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru”

Menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali ringkasan dan kutipan (baik secara langsung maupun tidak langsung) yang saya ambil dari berbagai sumber dan disebutkan sumbernya. Secara ilmiah saya bertanggung jawab atas kebenaran data dan fakta skripsi ini.

Demikianlah syarat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun

Pekanbaru, 29 Juni 2020

Saya yang menyatakan



Yozy Lovita Sari
NPM. 166410371

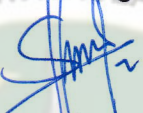
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) Terhadap
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X
SMA Negeri 7 Pekanbaru**

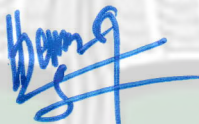
Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Yozy Lovita Sari
NPM : 166410371
Fakultas/Program Studi : FKIP/Pendidikan Matematika

Pembimbing


Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed
NIDN. 1012068702

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika


Rezi Ariawan, S.Pd., M.Pd
NIDN. 1014058701

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Islam Riau
Tanggal 29 Juni 2020

Wakil Dekan Bidang Akademik
FKIP Universitas Islam Riau


Dra. Hj. Tity Hastuti, M.Pd
NIDN. 0011095901

**PENGARUH MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
KELAS X SMA NEGERI 7 PEKANBARU**

SKRIPSI

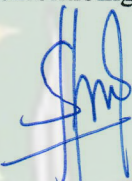
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan

YOZY LOVITA SARI

NPM: 166410371

Setelah melalui proses pengujian pada tanggal 29 Juni 2020, dan dinyatakan
LULUS, maka skripsi ini layak untuk diperbanyak dan dipublikasikan.

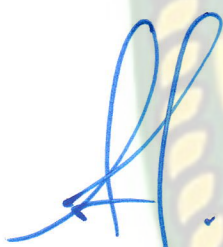
Pembimbing



Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed

NIDN. 1012068702

Penguji



Dr. Nofriyandi, M.Pd

NIDN. 1003118603



Sindi Amelia, S.Pd., M.Pd

NIDN. 1025118802

Menyetujui,

Ketua Program Studi



Rezi Ariawan, M.Pd

NIDN. 1014058701

Wakil Dekan Bidang Akademik
FKIP Universitas Islam Riau



Dra. Hj. Tity Hastuti, M.Pd

NIDN. 0011095901

**BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI
OLEH PEMBIMBING UTAMA**

Bertanda tangan dibawah ini bahwa:

Nama	Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed
NIP/NIDN	1012068702
Fungsional Akademik	Asisten Ahli
Jabatan	Dosen

Benar telah melaksanakan bimbingan proposal yang akan diarahkan untuk menjadi skripsi mahasiswa tersebut dibawah ini.

Nama	Yozy Lovita Sari
NPM	166410371
Program Studi	Pendidikan Matematika
Judul Proposal	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru

Dengan rincian waktu konsultasi sebagai berikut:

No	Hari/Tanggal	Berita Bimbingan	Paraf
1.	Selasa, 22 Oktober 2019	Konsultasi judul penelitian dan perbaikan	
2.	Selasa, 29 Oktober 2019	ACC Judul Penelitian	
3.	Rabu, 06 November 2019	1. Perbaiki penulisan 2. Fokuskan latar belakang pada kemampuan komunikasi matematis 3. Penelitian relevan dijadikan kontribusi	

No	Hari/Tanggal	Berita Bimbingan	Paraf
		4. Buat daftar pustaka 5. Buat metode penelitian 6. Rancang soal kemampuan komunikasi matematis dan indikatornya	
4.	Kamis, 21 November 2019	1. Perbaiki yang ditandai pada bagian latar belakang 2. Perbaiki indikator kemampuan komunikasi matematis 3. Sesuaikan metode penelitian dengan referensi 4. Perbaiki populasi dan sampel 5. Baca dan pahami serta perbaiki lagi bagian instrument pengumpul data 6. Buat perangkat pembelajaran Perbaiki pengetikan daftar pustaka	
5.	Senin, 02 Desember 2019	1. Perbaiki soal pada LKPD 2. Kurangi typo 3. Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> sesuaikan dengan indikator	
6.	Jumat, 06 Desember 2019	Proposal disetujui untuk diujikan	
7.	Kamis, 19 Desember 2019	1. Cari teori PBL untuk meningkatkan PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis 2. Alasan memilih indikator	

No	Hari/Tanggal	Berita Bimbingan	Paraf
		3. Buat keterangan simbol pada rumus 4. Buat perangkat lengkap	
8.	Senin, 23 Desember 2019	1. Menambahkan data kemampuan siswa sesuai indikator pada latar belakang 2. Lengkapi simbol pada rumus yang ada pada bab 3 3. Perbaiki silabus, RPP dan LKPD 4. Uji soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	
9.	Jumat, 17 Januari 2020	1. Pada silabus eksperimen tambahkan tahapan-tahapan PBL agar ada perbedaan antara silabus eksperimen dan silabus kontrol 2. Pada RPP bagian kegiatan pembelajaran sebutkan materinya apa 3. Tampilkan hasil olahan validasi, reliabel, tingkat kesukaran dan daya pembeda pada bab 3	
10.	Senin, 20 Januari 2020	Pembimbing menyetujui peneliti untuk turun penelitian	
11.	Selasa, 12 Mei 2020	1. Lampirkan olahan data pada lampiran 2. Cek perhitungan pada tabel 3. Tambahkan pembahasan hasil penelitian dengan temuan yang peneliti peroleh	

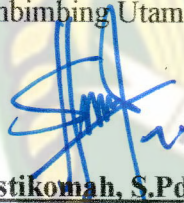
No	Hari/Tanggal	Berita Bimbingan	Paraf
		4. Bahas kelemahan yang peneliti temukan di bagian pembahasan	
12.	Kamis, 21 Mei 2020	1. Tambahkan jurnal 2. Tambahkan di pembahasan mengenai uji coba soal	
13.	Kamis, 11 Juni 2020	1. Tambahkan di pembahasan tentang soal-soal yang diuji cobakan 2. Cek lagi kesesuaian olahan data pada bab 3 dan bab 4	
14.	Sabtu, 20 Juni 2020	ACC Ujian Skripsi	

Pekanbaru, 24 Juni 2020

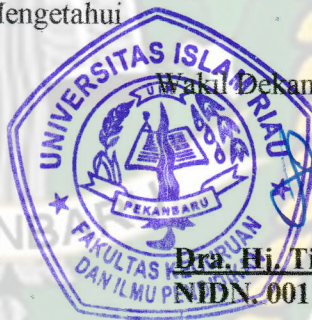
Mengetahui

Pembimbing Utama

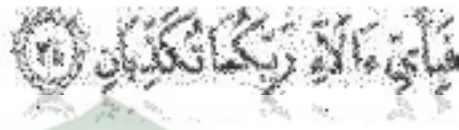
Wakil Dekan Bidang Akademik


Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed
NIP/NIDN. 1012068702


Dra. Hj. Titv Hastuti, M.Pd
NIDN. 0011095901



PERSEMBAHAN



"Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?". (Q.S Ar-Rahman:34).

YANG UTAMA DARI SEGALANYA

Alhamdulillahirrabil'amin

Sujud syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya atas ilmu yang bermanfaat serta sholawat serta salam kepada baginda Rasulullah SAW

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kusayangi dan kukasih...



KEPADA KEDUA ORANG TUA KU DAN ADIKKU TERCINTA

Terimakasih yang tak terhingga, kupersenbahkan perjuangan ini kepada Ayahku Gusrizal dan Ibuku Fatmarita serta Adikku Angga NOfarizal yang telah memberikan ku do'a, nasihat serta semangat yang tiada henti kepada ku sehingga aku bisa menyelesaikan karya yang sangat dibanggakan ini.

Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bangga dan bahagia, serta semoga Allah SWT membalas yang lebih untuk Ayah dan Ibu,

Aamiin Ya Allah..

KELUARGA KU TERSAYANG (SARIMA FAMILY)

Terimakasih kepada keluarga besar nenek sarima, ini salah satu karya yang ku persembahkan untuk nenekku tercinta Almarhumah nenek Sarima

Terimakasih terutama kepada keluarga besar ku Sarima Family yang selalu memberikan support untuk aku segera menyelesaikan studi ku ini, semoga anggota keluarga Sarima Family selalu dalam keadaan sehat dan diberkahi Allah SWT, Aamiin...

DOSEN PEMBIMBING DAN DOSEN FKIP MATEMATIKA UIR

Terimakasih bapak dan ibu dosen yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing Ibu Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed atas support yang diberikan, semoga ilmu yang diberikan dapat bermanfaat dan jasa bapak dan ibu dibalas oleh Allah SWT, Aamiin...

SAHABAT KU BE THREE (CACA, DINA, YOZY)

Terimakasih telah menjadi sahabat yang selalu mendengar kegalauan ku tentang skripsi ini, terimakasih selalu memberikan motivasi "Yozy Pasti Bisa". Terimakasih terimakasih, Yozy sayang kalian...

SAHABAT KU (DOLA JULIANTI, S.PD)

Terimakasih Dola Julianti S.Pd atas ilmu, arahan serta motivasi nya, semoga dilancarkan segala urusan kedepannya untuk menyelesaikan studi S2. Aamiin...

SAHABAT SEPERJUANGAN (TRINADILLA IRAWAN S.PD)

Terimakasih udah selalu stay with me, yang kadang suka ngeselin tapi aku sayang hehee. Terimakasih sudah membangkitkan dikala perasaan gundah gulana. Semoga kita bisa tetap seperti ini untuk kedepannya...

SAHABATKU SYOFIATY ANDESKARAYU

Terimakasih sudah mendukung dan selalu mengatakan "duniawi zayy ..." dan seketika aku mulai lega. Semoga diberikan kelancaran dan kemudahan untuk menyelesaikan studinya sampai mendapat gelar yang kamu impi-impikan S.H, Aamiin ...



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

**Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan
Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru**

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika. FKIP Universitas Islam Riau.

Pembimbing: Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed

ABSTRAK

Penelitian eksperimen semu ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru. Kemampuan komunikasi matematis adalah salah satu kemampuan dalam bermatematika yang mendasar yang harus dikuasai oleh siswa. Melalui komunikasi, terdapat proses penyampaian ide atau gagasan secara lisan ataupun tulisan sehingga menciptakan suatu pemahaman. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X jurusan IPA/MIA Peminatan SMA Negeri 7 Pekanbaru tahun ajaran 2019/2020. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X.MIA 1 dan X. MIA 4 yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan desain *the nonequivalent pretest-posttest control group design*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa model *Problem-Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci : *Problem-Based Learning, Kemampuan Komunikasi Matematis*

***The Effect of Problem-Based Learning (PBL) Model on Mathematical
Communication Skills of Class X Senior High School 7 Pekanbaru***

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Thesis. Mathematics Study Program. FKIP Islamic University of Riau

Advisor: Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed

ABSTRACT

This quasi-experimental research aims to determine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model on the mathematical communication skills of class X Senior High School 7 Pekanbaru. Mathematical communication skills are one of the basic mathematical abilities that must be mastered by students. Through communication, there is a process of delivering ideas or ideas verbally or in writing so as to create an understanding. The population of this research is all grade X students majoring in Natural Sciences / MIA Specialization in Senior High School 7 Pekanbaru in the academic year 2019/2020. The sample of this study was students of class X.MIA 1 and X. MIA 4 taken by purposive sampling technique. This study uses the nonequivalent pretest-posttest control group design. Based on the results of the study concluded that the Problem-Based Learning (PBL) model affects the improvement of students' mathematical communication skills.

Keywords: Problem-Based Learning, Mathematical Communication Skills

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia serta hidayah dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul:

“Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru”

Sholawat beserta salam tak lupa kita sampaikan kepada junjungan alam yakni nabi besar Muhammad SAW, Keluarga, Sahabat, dan orang-orang yang selalu teguh hatinya di jalan ALLAH SWT.

Penulisan skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Matematika Strata Satu (S1) pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Amnah, M.Si selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau
2. Bapak/ Ibu Wakil Dekan Bidang Akademis, Wakil Dekan Bidang Administrasi dan Keuangan, dan Wakil Dekan Bidang Alumni dan Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau
3. Bapak Rezi Ariawan S.Pd., M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau
4. Ibu Dr. Suripah, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau
5. Ibu Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed selaku Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan ilmu dan membimbing serta mengarahkan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak atau Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Matematika dan Bapak atau Ibu dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau

yang telah banyak membekali penulis dengan pengetahuan selama mengikuti perkuliahan.

7. Bapak Kepala Tata Usaha dan Bapak atau Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau.
8. Ibu Dr. Hj. Nurhafni., M. Pd selaku Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Ibu Dra. Erpita., M.Pd selaku guru bidang studi Matematika kelas X MIA SMA Negeri 7 Pekanbaru yang telah memberi izin dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini

Semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Akhirnya penulis menyadari akan kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi peningkatan kualitas skripsi ini. Mudah-mudahan skripsi ini berguna bagi peneliti khususnya di dunia pendidikan umumnya. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmad dan hidayah-Nya kepada kita semua. *Aamiin Yaa Rabbal 'Alamin*

Pekanbaru, 29 Juni 2020

Penulis

Yozy Lovita Sari

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
 Bab 1 Pendahuluan	 1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Manfaat Penelitian	11
1.5 Defenisi Operasional	12
 Bab 2 Tinjauan Teori.....	 13
2.1 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	13
2.2 Langkah-langkah Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	15
2.3 Kemampuan Komunikasi Matematis	17
2.4 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	18
2.5 Pembelajaran Konvensional	20
2.6 Dampak Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	21
2.7 Penelitian yang Relevan	22
2.8 Hipotesis Penelitian.....	24
 Bab 3 Metode Penelitian	 25
3.1 Jenis Penelitian	25
3.2 Desain Penelitian.....	25
3.3 Variabel Penelitian	25
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian	26
3.5.1 Populasi Penelitian.....	26
3.5.2 Sampel Penelitian.....	26
3.6 Perangkat Pembelajaran	27
3.7 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	28
3.7.1 Teknik Pengumpulan Data	28
3.7.2 Instrumen Pengumpulan Data	29
3.8 Prosedur Pengolahan Data.....	35
3.9 Teknik Analisis Data	37

Bab 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	46
4.1 Gambaran Pelaksanaan Penelitian.....	46
4.1.1 Deskripsi Penelitian Kelas Eskperimen	47
4.1.2 Deskripsi Penelitian Kelas Kontrol.....	50
4.2. Analisis Data Hasil Penelitian.....	52
4.2.1 Analisis Deskriptif	52
4.2.2 Analisis Data Inferensial.....	53
4.3. Pembahasan Hasil Penelitian.....	58
4.4 Kelemahan Penelitian.....	62
Bab 5 Simpulan dan Saran.....	63
5.1 Simpulan.....	63
5.2 Saran.....	63
Daftar Pustaka.....	64
Lampiran-Lampiran.....	68

DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul Tabel	Halaman
Tabel 1.	Aspek Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	3
Tabel 2.	Langkah-langkah <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	15
Tabel 3.	<i>The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design</i>	25
Tabel 4.	Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen	30
Tabel 5.	Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	30
Tabel 6.	Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen	31
Tabel 7.	Reliabilitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	31
Tabel 8.	Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen	32
Tabel 9.	Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	33
Tabel 10.	Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen	34
Tabel 11.	Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	34
Tabel 12.	Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis	34
Tabel 13.	Kriteria Nilai N-Gain	36
Tabel 14.	Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	53
Tabel 15.	Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	54
Tabel 16.	Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	55
Tabel 17.	Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	55
Tabel 18.	Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	56
Tabel 19.	Uji Homogenitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	57
Tabel 20.	Rata-rata Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	58

Daftar Lampiran

Lampiran	Halaman
A. : Silabus	
A ₁ Silabus Kelas Eksperimen.....	69
A ₂ Silabus Kelas Kontrol	86
B. : Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP)	
B ₁ RPP 1 Eksperimen.....	96
B ₂ RPP 2 Eksperimen.....	108
B ₃ RPP 3 Eksperimen.....	119
B ₄ RPP 4 Eksperimen.....	131
B ₅ RPP 1 Kontrol	142
B ₆ RPP 2 Kontrol	149
B ₇ RPP 3 Kontrol	155
B ₈ RPP 4 Kontrol	162
C. : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	
C ₁ LKPD Pertemuan 1	169
C ₂ LKPD Pertemuan 2	175
C ₃ LKPD Pertemuan 3	182
C ₄ LKPD Pertemuan 4	188
D. : Kisi-Kisi Soal	
D ₁ Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	191
E. : Soal	
E ₁ Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	195

F. : Alternatif Jawaban Soal

F ₁	Alternatif Jawaban Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	198
----------------	--	-----

G. : Nilai *Pretest* dan *Posttest*

G ₁	Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	203
G ₂	Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	205

H. : Analisis Statistik Inferensial Data *Pretest*

H ₁	Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	207
H ₂	Uji Homogenitas data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	212
H ₃	Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	218

I. : Analisis Statistik Inferensial Data *Posttest*

I ₁	Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	220
I ₂	Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i> kelas Eksperimen dan Kontrol	225
I ₃	Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	231

J. : Analisis Butir Soal *Pretest* dan *Posttest*

J ₁	Uji Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	235
J ₂	Uji Reliabilitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	237
J ₃	Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	239
J ₄	Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	241

K. : Dokumentasi *Pretest* dan *Posttest*

K ₁	Dokumentasi Kelas Eksperimen	245
K ₂	Dokumentasi Kelas Kontrol	248

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan bagi sebagian besar orang, berarti berusaha membimbing anak dewasa. Sebaliknya bagi Jean Piaget, 1896 (dalam Sagala, 2014: 1) pendidikan berarti menghasilkan, mencipta, sekalipun tidak banyak, sekalipun suatu pencipta dibatasi oleh perbandingan dengan pencipta yang lain. Menurut Jean Piaget pendidikan sebagai penghubung dua sisi, disatu sisi individu yang sedang tumbuh dan disisi lain nilai sosial, intelektual, dan moral yang menjadi tanggung jawab pendidik untuk mendorong individu tersebut.

Manusia sangat penting untuk dipahami terutama oleh para pendidik. Memahami tentang hakikat manusia berarti mengenal sifat atau karakteristik manusia yang sangat beragam. Menurut Ahmadi (2014:17) manusia adalah makhluk Tuhan yang memiliki karakteristik berbeda satu sama lain. Disebutkan dalam Permendikbud tahun 2016 Nomor 21, pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untuk tercapainya tujuan pendidikan diperlukan adanya suatu pembelajaran, salah satunya pembelajaran matematika.

Matematika sebagai ilmu hitung merupakan salah satu ilmu yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, hal ini kemudian menjadikan ilmu ini menjadi suatu pelajaran pokok di setiap satuan pendidikan. Matematika pada dasarnya bukanlah pelajaran yang sulit jika dipelajari secara urut dan dipahami. Pelajaran ini akan terasa sulit untuk diajarkan dan dipahami, salah satunya karena proses pembelajaran tidak didasari atas tuntutan pada peserta didik untuk

memahami akan tetapi lebih kepada tuntutan agar peserta didik mampu menyelesaikan soal-soal yang diberikan.

Adapun tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah adalah pendidikan untuk membangun kehidupan masa kini dan masa depan yang lebih baik dari masa lalu dengan berbagai kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian, dan berpartisipasi untuk membangun kehidupan masyarakat dan bangsa yang lebih baik (*experimentalism and social reconstructivism*). Selaras dengan itu, *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) mengemukakan bahwa salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa yaitu *mathematical communication* atau kemampuan komunikasi matematis.

Kemampuan komunikasi matematis adalah salah satu kemampuan dalam bermatematika yang mendasar yang harus dikuasai oleh siswa. Melalui komunikasi, terdapat proses penyampaian ide atau gagasan secara lisan ataupun tulisan sehingga menciptakan suatu pemahaman. Adapun NCTM (2000) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk mengorganisasikan pikiran matematika, mengkomunikasikan gagasan matematika secara logis dan jelas kepada orang lain, menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematika untuk menyatakan ide-ide secara tepat. Kemampuan siswa mengkomunikasikan ide-ide matematisnya ketika memecahkan masalah atau ketika menyampaikan proses dan hasil pemecahan masalah juga merupakan kemampuan yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi seperti logis, sistematis, kritis, kreatif dan produktif.

Melihat halnya dengan kenyataan di lapangan, di suatu sekolah dalam pembelajaran matematika siswa masih kesulitan menghadapi persoalan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran umumnya

siswa menerima informasi terhadap apa yang dijelaskan oleh gurunya. Beberapa siswa memilih untuk diam padahal ia tidak paham akan pembelajaran yang dijelaskan oleh gurunya. Akibatnya, siswa hanya mengerjakan soal-soal yang dicontohkan oleh gurunya tanpa tahu apa makna dari apa yang ia kerjakan dan siswa mengalami kesulitan ketika diberikan soal yang berbeda dengan contoh soal yang dijelaskan oleh gurunya.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti pada tanggal 18 November 2019 dengan guru mata pelajaran matematika peminatan di SMA Negeri 7 Pekanbaru diketahui bahwa kesulitan yang dialami sebagian besar siswa adalah siswa kurang mampu dalam mengolah soal ke dalam model matematika dan sulit memahami bahasa matematika (simbol, grafik, dll) itu sendiri. Guru tersebut mengatakan bahwa siswa pasif dalam pembelajaran sehingga menyebabkan rendahnya kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika, ternyata yang peneliti lihat di lapangan berbanding lurus dengan yang dipaparkan oleh guru matematika di sekolah. Guru matematika tersebut mengatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Hal ini diperjelas lagi oleh peneliti dengan melakukan wawancara pada tanggal 17 Desember 2019 terkait dengan aspek kemampuan komunikasi matematis siswa di dapat hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Aspek Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	Persentase Pencapaian Siswa terhadap Indikator	Pencapaian Siswa terhadap Indikator
1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.	31,7%	Rendah
2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan	29,6%	Rendah

benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.		
3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika.	28%	Rendah
4) Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.	69,5%	Tinggi
5) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.	32,6%	Rendah
6) Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah.	62,7%	Sedang
7) Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.	47,3%	Sedang

Berdasarkan wawancara peneliti dengan guru terkait 7 aspek indikator pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa di atas terbukti bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih kurang. Hal ini diperkuat peneliti dengan jawaban soal ulangan harian yang diberikan oleh guru dengan menggunakan indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

- 1) Sederhanakanlah akar di bawah ini dengan menggunakan model $\sqrt{a \pm 2\sqrt{b}}$.

$$\sqrt{8 \pm 2\sqrt{15}}$$

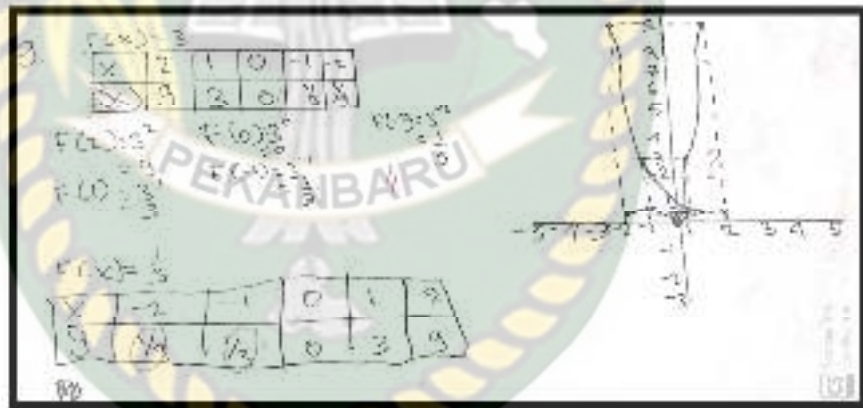
Soal 1 merupakan contoh soal dari indikator kemampuan komunikasi matematis (Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika). Pada soal tersebut diberikan suatu diagram matematika berbentuk akar maka jawaban sebagian besar siswa kurang baik hal ini terlihat dari:

$$\begin{aligned} \sqrt{8+20\sqrt{5}} \\ x^2 &= (\sqrt{8+20\sqrt{5}})^2 \\ x^2 &= 8+20\sqrt{5} \\ &= (3+5) + 2(\sqrt{5}) \\ &= \sqrt{3} + \sqrt{5} \end{aligned}$$

Gambar 1. Jawaban siswa terhadap soal indikator 1

- 2) Gambarkanlah grafik dari fungsi $f(x) = 3^x$ dan $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$!

Soal 2 merupakan contoh soal indikator kemampuan komunikasi matematis (menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar). Pada soal tersebut diberikan suatu persamaan kemudian siswa diminta untuk membuat ide matematika berupa grafik. Siswa kurang baik dalam menyelesaikan soal, adapun jawaban sebagian besar siswa yaitu:



Gambar 2. Jawaban siswa terhadap soal indikator 2

- 3) Jihan mengikuti les matematika dengan biaya wajib per bulan sebesar Rp. 100.000,00 ditambah biaya per pertemuan sebesar Rp. 50.000,00. Jika Jihan mengikuti 4 pertemuan selama sebulan, maka biaya les yang harus dibayarkan Jihan adalah ...

Soal 3 merupakan contoh soal indikator kemampuan komunikasi matematis (Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika). Siswa kurang baik dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, terlihat dari siswa tidak dapat menyatakan masalah pada soal ke dalam model matematika. Hal ini terlihat dari jawaban sebagian besar siswa berikut:

$$\begin{aligned}
 & 100.000 + 50.000 \\
 &= 150.000 \\
 &150.000 \times 4 \\
 &= 600.000
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban siswa terhadap soal indikator 3

- 4) Suatu peluru ditembakkan ke atas. Tinggi peluru dari atas tanah setelah t detik dinyatakan $(-4t^2 + 16t)$ meter, maka tinggi peluru setelah 2 detik adalah ...

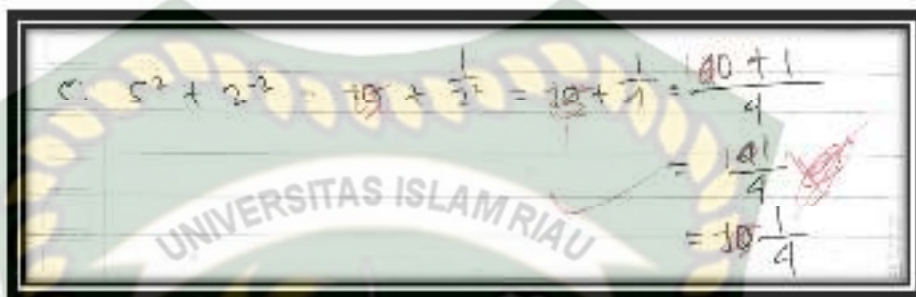
Soal 4 merupakan contoh soal indikator kemampuan komunikasi matematis (Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika). Pencapaian siswa baik dalam memaknai soal yang mengandung unsur indikator tersebut. Tampak dari jawaban sebagian besar siswa yakni:

$$\begin{aligned}
 \textcircled{2} \quad h(t) &= -4t^2 + 16t \\
 h(2) &= -4(2)^2 + 16(2) \\
 &= -16 + 32 \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban siswa terhadap soal indikator 4

- 5) Jika $a = 5, b = 2$. Tentukan nilai dari $a^2 + b^{-2}$!

Soal 5 menunjukkan contoh soal indikator kemampuan komunikasi matematis (Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis). Siswa kurang baik dalam memahami sifat-sifat eksponensial, hal ini terlihat dari jawaban sebagian siswa berikut:



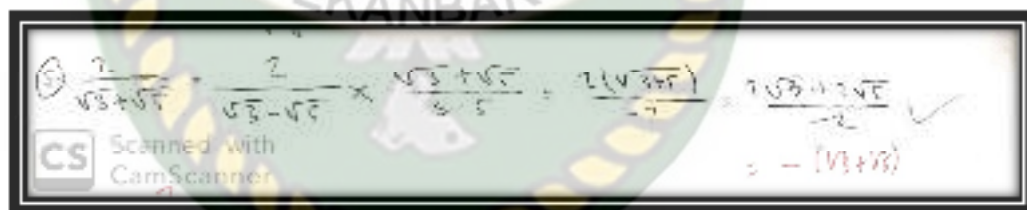
The image shows a student's handwritten solution for problem 5. The student has written: $a^2 + b^{-2} = 5^2 + 2^{-2} = 10 + \frac{1}{2^2} = 10 + \frac{1}{4} = \frac{40 + 1}{4} = \frac{41}{4}$. There is a red checkmark next to the final answer $\frac{41}{4}$.

Gambar 5. Jawaban siswa terhadap soal indikator 5

- 6) Sederhanakan pecahan berikut dengan merasionalkan penyebutnya.

$$\frac{2}{\sqrt{3} + \sqrt{5}}$$

Soal 6 adalah contoh soal indikator kemampuan komunikasi matematis (Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah). Siswa baik dalam menyusun langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal tersebut. Adapun salah satu jawaban siswa yaitu:



The image shows a student's handwritten solution for problem 6. The student has written: $\frac{2}{\sqrt{3} + \sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{3} + \sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{5}}{\sqrt{3} - \sqrt{5}} = \frac{2(\sqrt{3} - \sqrt{5})}{3 - 5} = \frac{2\sqrt{3} - 2\sqrt{5}}{-2} = -(\sqrt{3} + \sqrt{5})$. There is a red checkmark next to the final answer $-(\sqrt{3} + \sqrt{5})$.

Gambar 6. Jawaban siswa terhadap soal indikator 6

- 7) Siswa SMAN 7 Pekanbaru terdiri dari beberapa suku. 30% berasal dari Suku Jawa, 10% Suku Sunda, 50% Suku Minang dan sisanya Suku Batak. Gambarkan pernyataan tersebut dalam bentuk matematika dan jelaskan bentuk matematika yang kamu pilih?

Soal 7 merupakan contoh soal indikator kemampuan komunikasi matematis (Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi). Pada soal tersebut siswa dapat memberikan dan menyusun argument yang mereka miliki. Sebagian besar siswa hanya membuat apa yang diketahui oleh soal dan sebagian lainnya dapat menjawab soal tersebut. Hal ini dapat dilihat dari:



Gambar 7. Jawaban siswa terhadap soal indikator 7

Dari beberapa soal yang berindikator kemampuan komunikasi matematis terlihat bahwa kemampuan siswa dalam memahami model matematika masih kurang dan sulitnya siswa dalam menyampaikan argumen yang dimilikinya. Oleh sebab itu, guru mengatakan siswa masih pasif dalam pembelajaran matematika. Setiap anak memiliki kemampuan komunikasi yang berbeda-beda, sehingga ada beberapa siswa yang sulit dalam memahami materi yang diajarkan. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih kurang, hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Permata (2019) di salah satu SMP Negeri Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang masih rendah dalam memahami soal serta mengubahnya dalam bentuk simbol-simbol atau notasi maupun diagram.

Selanjutnya guru melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran konvensional yakni suatu

pembelajaran yang berpusat kepada guru dan siswa hanya sebagai obyek saja. Artinya dalam proses pembelajaran tersebut siswa hanya dituntut untuk mengerti tanpa memahami secara luas materi pembelajaran. Siswa diberikan contoh-contoh soal dan kemudian diberikan beberapa soal latihan. Hal ini menyebabkan kemampuan siswa dalam mengomunikasikan model matematika hanya berada pada ruang lingkup yang diajarkan saja dan siswa mengalami kebingungan ketika diminta untuk mengerjakan soal yang berbeda dari contoh soal yang diberikan, sehingga menyebabkan siswa pasif dalam belajar. Meskipun demikian ada beberapa siswa yang cocok dengan model pembelajaran konvensional, namun tidak banyak. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang bermakna yang dapat membantu siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran dan memahami model matematika dengan benar. Model yang digunakan adalah model *Problem-Based Learning* (PBL).

Model PBL menurut Setiyowati (2018 : 10) merupakan model pembelajaran yang berdasarkan pada permasalahan kontekstual yang diberikan kepada siswa, sehingga siswa memperoleh pengetahuan terkait materi pembelajaran. Selanjutnya Lestari dan Yudhanegara (2015: 43) PBL merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada suatu masalah sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan penyelesaian masalah serta memperoleh pengetahuan baru terkait dengan permasalahan tersebut. Hal ini sejalan dengan Abdurrozak, dkk (2016: 273) PBL merupakan sebuah pembelajaran yang menuntut siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui permasalahan. Selain dari pendapat beberapa para ahli di atas model ini juga disarankan dalam kurikulum 2013 untuk diterapkan dalam pembelajaran. Model ini sangat potensial untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui pemecahan masalah. Hal tersebut juga dikatakan oleh Donalds Woods, 2000 (dalam Amir, 2010: 13) bahwa PBL lebih dari sekadar lingkungan yang efektif untuk mempelajari pengetahuan tertentu, ia dapat membantu pembelajar

membangun kecakapan sepanjang hidupnya dalam memecahkan masalah, kerja sama tim, dan berkomunikasi.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model PBL adalah suatu model pembelajaran yang menekankan pada pemberian masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari yang harus dipecahkan oleh siswa melalui kegiatan mandiri untuk mengasah kemampuan siswa dalam melakukan pemecahan masalah agar terbentuk solusi dari permasalahan tersebut sebagai pengetahuan dan konsep yang baru dari pembelajaran.

Adapun kelebihan model pembelajaran berbasis masalah menurut Kurniasih dan Berlin (2015: 49-50) adalah:

- 1) Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif siswa.
- 2) Dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah para siswa dengan sendirinya.
- 3) Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.
- 4) Membantu siswa belajar untuk mentransfer pengetahuan dengan situasi yang serba baru.
- 5) Dapat mendorong siswa mempunyai inisiatif untuk belajar secara mandiri.
- 6) Mendorong kreativitas siswa dalam pengungkapan penyelidikan masalah yang telah ia lakukan.
- 7) Dengan model pembelajaran ini akan terjadi pembelajaran yang bermakna.
- 8) Model ini siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
- 9) Model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Berdasarkan kelebihan-kelebihan model PBL yang telah dijelaskan model ini juga dapat digunakan pada kelas yang kreatif, peserta didik yang berpotensi akademik tinggi. Melalui PBL siswa dalam kelompok akan berdiskusi secara intensif, sehingga secara lisan mereka akan saling bertanya, menjawab, mengkritisi, mengoreksi, dan mengklarifikasi setiap konsep atau argumen yang muncul. Maka akan berkembang juga kemampuan siswa untuk membuat, memperhalus, dan mengeksplorasi dugaan-dugaan, sehingga memantapkan

pemahaman mereka atas konsep yang sedang dipelajari atau terhadap masalah yang dipecahkan. Para siswa juga harus mampu mengomunikasikan ide mereka, baik secara lisan dan tulisan maupun sesuatu hal yang lisan namun berbentuk tulisan dalam rangka menyelesaikan masalah yang diberikan.

Berdasarkan paparan di atas mengenai pentingnya kemampuan komunikasi matematis yang harus dimiliki siswa, maka peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi Siswa, dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah siswa diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.
- 2) Bagi Guru, sebagai salah satu alternatif dalam menentukan strategi mengajar yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan, dan untuk memberikan variasi dalam proses pembelajaran matematika.
- 3) Bagi Sekolah, sebagai bahan pertimbangan dan masukkan untuk diterapkan pada mata pelajaran yang lain untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis di SMA Negeri 7 Pekanbaru.

- 4) Bagi Peneliti yakni selain menjadi bahan tugas akhir, penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan memperluas wawasan mengenai model *Problem-Based Learning* serta sebagai bekal menuju guru yang profesional.

1.5 Defenisi Operasional

- 1) Model *Problem-Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berpikir kreatif dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan baru bagi dirinya sendiri.

Adapun terdapat 5 tahapan dalam menerapkan model *Problem-Based Learning* (PBL) adalah: a. mengorientasikan peserta didik terhadap masalah, b. mengorientasikan peserta didik untuk belajar, c. membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, d. mengembangkan dan menyajikan hasil karya, e. menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

- 2) Kemampuan komunikasi matematis adalah salah satu kemampuan dalam bermatematika yang mendasar yang harus dikuasai oleh siswa. Melalui komunikasi, terdapat proses penyampaian ide atau gagasan secara lisan ataupun tulisan sehingga menciptakan suatu pemahaman. Adapun indikator yang digunakan adalah: a. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, b. menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar, c. menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika, d. membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.

- 3) Pembelajaran konvensional adalah suatu cara penyampaian informasi dengan lisan kepada sejumlah pendengar. Dalam pembelajaran konvensional, siswa dalam proses pengajaran dipandang sebagai orang yang belum mengetahui apa-apa dan hanya menerima bahan-bahan ilmu pengetahuan yang diberikan.

BAB 2

TINJAUAN TEORI

2.1 *Problem-Based Learning* (PBL)

Mulyatiningsih (2012: 236) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang penyampaian materinya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan dan membuka dialog. Metode ini dapat digunakan pada kelas yang kreatif, peserta didik yang berpotensi akademik tinggi namun kurang cocok diterapkan pada peserta didik yang perlu bimbingan tutorial. Metode ini sangat potensial untuk mengembangkan kemandirian peserta didik melalui pemecahan masalah.

Demikian pula menurut Duch (dalam Shoimin, 2014: 130) *Problem-Based Learning* (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah model pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahan masalah serta memperoleh pengetahuan. Finkle dan Top (dalam Shoimin, 2014: 130) menyatakan bahwa PBM merupakan pengembangan kurikulum dan system pengajaran yang mengembangkan secara simultan strategi pemecahan masalah dan dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan dengan menempatkan para peserta didik dalam peran aktif sebagai pemecah permasalahan sehari-hari yang tidak terstruktur dengan baik. Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *Problem-Based Learning* (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan suasana pembelajaran dimana siswa diarahkan oleh suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan serta konsep yang tepat dari materi pelajaran.

Berdasarkan teori yang dikembangkan Barrow, Min Liu (dalam Shoimin, 2014: 130-131) menjelaskan karakteristik dari Pembelajaran berbasis masalah, yaitu:

- 1) *Learning is students-centered*
Proses pembelajaran dalam PBL lebih menitikberatkan kepada siswa sebagai orang belajar. Oleh karena itu, PBL didukung juga oleh teori konstruktivisme dimana siswa didorong untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri.
- 2) *Authentic problems form the organizing focus for learning*
Masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang otentik sehingga siswa mampu dengan mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti.
- 3) *New information is acquired through self-directed learning*
Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja siswa belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasayaratnya sehingga siswa berusaha untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya.
- 4) *Learning occurs in small groups*
Agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, Pembelajaran dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas.
- 5) *Teachers act as facilitators*
Pada pelaksanaan Pembelajaran, guru hanya berperan sebagai fasilitator. Meskipun begitu guru harus selalu memantau perkembangan aktivitas siswa dan mendorong mereka agar mencapai target yang hendak dicapai.

Adapun kelebihan model *Problem-Based Learning* (PBL) menurut Kurniasi dan Berlin (2015: 49-50) adalah:

- 1) Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif siswa.
- 2) Dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah para siswa dengan sendirinya.
- 3) Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.
- 4) Membantu siswa belajar untuk mentransfer pengetahuan dengan situasi yang serba baru.
- 5) Dapat mendorong siswa mempunyai inisiatif untuk belajar secara mandiri.
- 6) Mendorong kreativitas siswa dalam pengungkapan penyelidikan masalah yang telah ia lakukan.
- 7) Dengan model pembelajaran ini akan terjadi pembelajaran yang bermakna.
- 8) Model ini siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.

- 9) Model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Selain kelebihan yang dimiliki oleh model *Problem-Based Learning* (PBL), juga memiliki kelemahan, sebagai berikut:

- 1) Model ini butuh pembiasaan, karena model itu cukup rumit dalam teknisnya serta siswa betul-betul harus dituntut konsentrasi dan daya kreasi yang tinggi.
- 2) Membutuhkan waktu yang cukup panjang karena sedapat mungkin setiap persoalan yang akan dipecahkan harus tuntas agar maknanya tidak terpotong.

2.2 Langkah-langkah Model *Problem-Based Learning* (PBL)

Menurut Fathurrohman (2015: 116) pembelajaran berbasis masalah terdiri dari 5 fase dan perilaku, yaitu:

Tabel 2. Langkah-langkah *Problem-Based Learning* (PBL)

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta didik
Tahap 1 Megorientasikan peserta didik terhadap masalah.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau logistic yang dibutuhkan. Guru memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah nyata yang dipilih atau ditentukan.
Tahap 2 Mengorientasikan peserta didik untuk belajar.	Guru membantu peserta didik mendefenisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai

maupun kelompok.	dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Guru membantu peserta didik untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyiapkan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video, atau model.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.

Pada tahap pertama, orientasi siswa pada masalah. Guru memotivasi siswa terlibat pada aktivitas penyelesaian masalah dengan memberikan contoh permasalahan-permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Hal tersebut akan menjadikan siswa memiliki rasa ingin tahu dalam mengikuti pembelajaran matematika. Pada langkah ini rasa ingin tahu matematis siswa akan berkembang.

Pada tahap kedua, guru mengorganisasikan siswa untuk belajar. Guru memberikan masalah yang tertuang dalam LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) pada saat menyelesaikan permasalahan tersebut. Semua anggota kelompok mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan yang bervariasi untuk memecahkan masalah yang diberikan. Hal tersebut akan mengembangkan kemampuan komunikasi siswa dalam merumuskan masalah.

Pada tahap ketiga, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan

masalah dalam LKPD. Sehingga membuat setiap siswa dalam kelompok termotivasi untuk aktif menyampaikan ide dan gagasannya dalam menggambarkan situasi masalah dan bersama-sama mendapatkan solusi masalah dalam bentuk tulisan.

Pada tahap selanjutnya, siswa mengembangkan dan menyajikan hasil karyanya. Siswa berbagi tugas dengan temannya dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan. Kemudian mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas dan siswa lain menanggapi hasil tersebut. Kegiatan tersebut dapat mendukung siswa menyampaikan dan menjelaskan ide, solusi, menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat melalui lisan atau tulisan. Sehingga dapat mengembangkan komunikasi matematis siswa.

Pada tahap terakhir, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Siswa membahas hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah yang mereka gunakan. Sehingga terjadi tanya jawab antara guru dan siswa maupun antar siswa sehingga dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan.

2.3 Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut Munir (2012: 9) komunikasi membuat manusia berkembang kepribadian serta kecerdasannya. Sedangkan kecerdasan manusia membuat komunikasi itu sendiri menjadi berkembang dahsyat. Rupanya telah ada hubungan timbal balik antara komunikasi dengan kecerdasan manusia. Semakin canggih manusia dalam berkomunikasi, maka semakin cepatlah ia mendapatkan informasi. Dan semakin cepat informasi yang didapat oleh seseorang, maka dirinya akan menjadi pihak yang lebih cepat maju dan berkembang peradabannya. Dalam konteks pembelajaran matematika, isi pesan atau berita dalam komunikasi yaitu matematika.

Kemampuan komunikasi matematis menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 83) adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ide matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan/ide

matematis orang lain secara cermat, analitis, kritis dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman. Hal ini sejalan dengan NCTM, 2000 (dalam Haji dan M. Ilham Abdullah, 2016: 44) menjelaskan bentuk proses komunikasi matematik sebagai: membuat ilustrasi dan interpretasi, berbicara atau berdiskusi, menyimak atau mendengar, menulis dan membaca. Hal senada juga diungkapkan oleh Hodiyanto (2017: 11) kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran di sekolah, salah satunya adalah proses pembelajaran matematika.

Dari pendapat beberapa para ahli diatas dapat diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan ide-ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis terdiri dari kemampuan komunikasi lisan dan kemampuan komunikasi tulisan. Kemampuan komunikasi lisan dapat dilihat dari diskusi kelompok ataupun kemampuan menjelaskan materi. Kemampuan komunikasi tulisan dapat dilihat dari mengungkapkan ide-ide matematika melalui grafik atau gambar, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa siswa sendiri dalam menyampaikan ide-ide matematikanya. Dengan komunikasi matematis maka mampu mengembangkan kemampuan berpikir ilmu logika matematika siswa.

2.4 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis dapat diukur dengan memperhatikan indikator-indikator kemampuan tersebut. Menurut NCTM (dalam Hodiyanto, 2017: 12) merumuskan standar komunikasi untuk menjamin kegiatan pembelajaran matematika yang mampu mengembangkan kemampuan siswa, yaitu:

- 1) Menyusun dan memadukan pemikiran matematika melalui komunikasi.
- 2) Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara logis dan sistematis kepada sesama siswa, guru, maupun orang lain.
- 3) Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran dan strategi matematik orang lain.

- 4) Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide matematis siswa.

Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis, menurut NCTM (dalam Haji dan M. Ilham Abdullah, 2016: 44-45):

- 1) Mengungkapkan ide matematik secara tertulis maupun lisan.
- 2) Merumuskan definisi dan membuat generalisasi.
- 3) Menyajikan matematika dengan pengertian.
- 4) Menjelaskan pertanyaan matematik.
- 5) Menghargai daya dan keindahan matematik.

Selanjutnya Lestari dan Yudhanegara (2015: 83) menyatakan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis di antaranya:

- 1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
- 2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika.
- 4) Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.
- 5) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
- 6) Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah.
- 7) Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Suryani dan Sulasi (2015) yang menerapkan model yang sama namun kekurangan dalam penelitian ini hanya menggunakan tiga indikator kemampuan komunikasi matematis karena keterbatasan waktu, tenaga pengajar dan ketiga indikator tersebut sesuai dengan materi pokok yang akan diajarkan. Oleh sebab itu pada indikator kemampuan komunikasi matematis, peneliti mengambil empat indikator menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 83) untuk dijadikan sebagai indikator penilaian penelitian yaitu indikator 1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. 2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar. 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika. 5) Membaca dengan pemahaman

suatu presentasi matematika tertulis. Sedangkan indikator 4) Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika. 6) Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah. 7) Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi tidak peneliti gunakan karena memilih indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yang rendah berdasarkan masalah yang terjadi di sekolah tersebut.

2.5 Pembelajaran Konvensional

Menurut Ibrahim (2017: 201-202) menyatakan bahwa model pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang hingga saat ini masih digunakan dalam proses pembelajaran, hanya saja model pembelajaran konvensional saat ini sudah mengalami berbagai perubahan-perubahan karena tuntutan zaman. Ekawati (2016: 57) juga berpendapat bahwa belajar secara konvensional adalah bentuk kegiatan belajar yang biasa dikenal yakni terjadinya interaksi antar guru, siswa, dan bahan belajar dalam suatu lingkungan tertentu (sekolah, kelas, laboratorium dan sebagainya). Kemudian Hartono, dkk (2012: 69) mengatakan proses belajar mengajar konvensional umumnya berlangsung satu arah yang merupakan transfer atau pengalihan pengetahuan, informasi, norma, nilai dan lain-lainnya dari seorang pengajar kepada siswa.

Berdasarkan pendapat beberapa para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional merupakan suatu proses pembelajaran yang berpusat pada guru. Guru yang menjelaskan materi secara lengkap kemudian siswa hanya mendengar, mengamati, dan menulis apa saja yang telah dijelaskan oleh gurunya. Pembelajaran konvensional yang dimaksud secara umum adalah pembelajaran dengan menggunakan model ceramah, latihan soal kemudian pemberian tugas. Ceramah merupakan salah satu cara penyampaian informasi dengan lisan dari seseorang kepada sejumlah pendengar di suatu ruangan. Pembelajaran konvensional ini dianggap tidak banyak memberi peluang bagi siswa untuk memahami konsep yang telah diberikan tetapi lebih disibukkan pada penghapalan

dan pemberian tugas, sehingga rasa ingin tahu siswa tidak dapat tersalurkan dengan baik.

Brooks (dalam Agustinawati, 2014: 3) ciri-ciri pembelajaran konvensional antara lain:

- 1) Siswa penerima informasi secara pasif
- 2) Belajar secara individual
- 3) Pembelajaran bersifat abstrak dan teoritis
- 4) Perilaku dibangun atas kebiasaan
- 5) Kebenaran bersifat absolut dan pengetahuan bersifat final
- 6) Guru adalah penentu jalannya proses pembelajaran

2.6 Dampak Penerapan Model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Komunikasi matematika tidak hanya dapat dikaitkan dengan pemahaman matematika, namun juga sangat berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Riedsel (dalam Umar, 2012: 5) yang mengemukakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah ada beberapa cara pengungkapan masalah yang dapat dilakukan seperti: masalah dengan jawaban terbuka, masalah dinyatakan dengan menggunakan oral, masalah nonverbal, menggunakan diagram, grafik dan gambar, mengangkat masalah yang tidak menggunakan bilangan, menggunakan analogi, dan menggunakan perumusan masalah siswa.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, perlu dilakukan suatu pembelajaran yang dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL). Model *Problem-Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang berorientasi pada masalah kontekstual yang dirancang sedemikian rupa, kemudian siswa secara aktif menggunakan pengetahuannya dalam memecahkan masalah yang diberikan. Siswa mengomunikasikan permasalahan dengan mencari ide-ide dan konsep yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan. Sehingga

melalui kegiatan tersebut, dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dalam proses pemecahan masalah inilah, siswa akan menganalisa secara kompleks. Mereka akan mengaitkan konsep-konsep yang sudah mereka miliki dengan kehidupan nyata. Sedangkan komunikasi matematis itu sendiri adalah kemampuan siswa dalam mengomunikasikan ide-ide matematika terhadap masalah yang akan dipecahkan. Dari penjelasan ini dapat disimpulkan, bahwa dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2.7 Penelitian yang Relevan

Adapun penelitian yang relevan dari penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Sumunaringtiasih (2017). Dari penelitian ini dapat disimpulkan dari instrumen penelitian yang digunakan yaitu dalam bentuk tes tipe uraian yang terdiri dari lima soal. Tes yang diberikan pada setiap kelas baik soal-soal untuk pretest dan posttest sama. Hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan bahwa model PBL berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran yang bukan PBL. Penelitian ini juga menyarankan apabila ingin menerapkan model *Problem-Based Learning* hendaknya guru harus mengelola kelas seefektif mungkin agar suasana belajar kondusif dan dapat membantu siswa dalam menyusun gagasan ataupun ide secara tertulis dalam menyelesaikan suatu masalah matematis.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Hasanah (2019). Hasil analisis dan pengolahan data bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model LC 5E lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran konvensional. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara model LC 5E terhadap kemampuan

komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Pekanbaru. Peneliti juga menyarankan agar apabila ingin mengukur kemampuan komunikasi matematis sebaiknya jangan hanya mengukur kemampuan komunikasi matematis secara tulisan tetapi kemampuan komunikasi matematis secara lisan juga.

Penelitian yang relevan dilakukan oleh Nasution (2019). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII SMP Negeri 13 Pekanbaru. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Anggraini (2019) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan koneksi matematis siswa kelas X SMK Negeri Pertanian Terpadu Provinsi Riau.

Penelitian yang relevan juga dilakukan oleh Suryani (2015). Hasil dari penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh pendekatan pembelajaran kontekstual terhadap kemampuan komunikasi siswa kelas VII SMP Kemala Bhayangkari 1 pekanbaru yang menggunakan 3 indikator kemampuan komunikasi matematis dalam penskorannya. Penelitian lain juga dilakukan oleh Sulasi (2015), hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Fire-Up* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Selanjutnya penelitian yang relevan dilakukan oleh Rahma (2019) yang berjudul “Pengaruh Model *Problem-Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Trigonometri Kelas X SMA Negeri 5 Batam”. Hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan menunjukkan adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui *Problem-Based Learning* dengan model pembelajaran konvensional, artinya terdapat pengaruh model *Problem-Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi trigonometri kelas X SMA Negeri 5 Batam. Hasil dari penelitian ini juga menyarankan apabila

membuat model pembelajaran agar membuat perintah pada LKPD dengan jelas sehingga siswa tidak mengalami kebingungan saat mengerjakan LKPD.

Dari beberapa penelitian di atas peneliti mengambil kesimpulan dari Sumunaringtiasih (2017) yang menyarankan agar guru sebaiknya mengelola kelas seefektif mungkin agar suasana belajar kondusif dan dapat membantu siswa dalam menyusun gagasan ataupun ide secara tertulis dalam menyelesaikan suatu masalah matematis. Pada penelitian yang akan peneliti lakukan nanti, peneliti akan memperhatikan pengelolaan kelas agar terciptanya suasana kelas yang kondusif sehingga siswa dapat menyelesaikan suatu masalah secara matematis.

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah: Terdapat pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah *Quasi Experimen* atau eksperimen semu. Penelitian eksperimen semu berfungsi untuk mengetahui pengaruh percobaan/perlakuan terhadap karakteristik objek yang ingin diteliti oleh peneliti.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah keseluruhan dari perencanaan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mengantisipasi beberapa kesulitan yang mungkin timbul selama proses penelitian (Lestari dan Yudhanegara, 2015: 120). Desain penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*

O	X	O

O		O

Sumber: Lestari dan Yudhanegara (2015: 138)

Keterangan:

X = perlakuan/*treatment* yang diberikan (variabel independen)

O = pretes/postes (variabel dependen yang diobservasi)

3.3 Variabel Penelitian

1) Variabel Bebas

Adapun variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran, pada kelompok eksperimen yaitu model *Problem-Based Learning* (PBL) dan pada kelompok kontrol yaitu model konvensional.

2) Variabel Terikat

Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 7 Pekanbaru yang beralamat di Jalan Kapur No 7 Kecamatan Senapelan Kota Pekanbaru Riau. Peneliti melakukan penelitian di sekolah ini karena melihat kenyataan masalah sewaktu melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) selain itu juga terjalin komunikasi yang baik antara peneliti dan guru-guru di sekolah tersebut. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020 sekitar bulan Januari-Februari 2020 dengan menyesuaikan jadwal pelajaran matematika kelas X yang ada di SMA Negeri 7 Pekanbaru. Hal ini disebabkan oleh peneliti masih dalam tahap penyusunan perangkat pembelajaran.

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

3.5.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X jurusan IPA/MIA Peminatan SMA Negeri 7 Pekanbaru tahun ajaran 2019/2020. Hal ini karena di sekolah tersebut hanya boleh melakukan penelitian di kelas X dan XI, kemudian peneliti mengambil kelas X karena berdasarkan kesepakatan antara peneliti dan wakil kurikulum di sekolah tersebut yang menyarankan melakukan penelitian di kelas tempat peneliti melakukan Program Pengalaman Lapangan (PPL).

3.5.2 Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Lestari dan Yudhanegara (2015: 110) menyatakan bahwa “*Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu”. Sejalan dengan pendapat tersebut Darmadi (2013: 67) menyatakan bahwa *Sampling Purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sehingga, berdasarkan penjelasan di atas

peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu dilihat dari hasil pertimbangan yang diberikan guru kepada peneliti. Dari 4 kelas X di SMA Negeri 7 Pekanbaru yaitu kelas X.MIA 1, X.MIA 2, X.MIA 3, dan X.MIA 4 berdasarkan saran dari guru memilih 2 kelas yaitu kelas X.MIA 1 dan X. MIA 4. Selanjutnya, peneliti berdiskusi lagi untuk menentukan kelas mana yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan kesepakatan antara peneliti dan guru maka diperoleh kelas eksperimen yakni kelas X.MIA 1 dan kelas kontrol yakni kelas X.MIA 4.

3.6 Perangkat Pembelajaran

Dalam penelitian ini perangkat pembelajaran yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) Silabus

Silabus merupakan acuan awal dalam pembuatan RPP. Mudasir (2013: 23) silabus disusun berdasarkan Standar isi, yang di dalamnya berisikan Identitas Mata Pelajaran, Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), Materi Pokok/Pembelajaran, Kegiatan Pembelajaran, Indikator, Penilaian, Alokasi Waktu, dan Sumber Belajar.

2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 178) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan dijabarkan dalam silabus. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dapat membantu peneliti dalam mengarahkan jalannya proses pembelajaran agar terlaksana dengan baik. Dalam penelitian ini, peneliti menyusun RPP untuk dilaksanakan di kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL), sedangkan untuk kelas kontrol RPP disusun dengan menggunakan model konvensional.

3) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disusun untuk mengukur kemampuan siswa dan menguatkan pemahaman konsep terhadap suatu materi pelajaran yang membuat soal-soal berdasarkan indikator yang ingin dicapai. Soal-soal yang diberikan dalam LKPD harus jelas dan sesuai dengan materi yang diajarkan sehingga kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dapat tercapai dengan baik, sesuai dengan apa yang diharapkan.

3.7 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data hasil belajar matematika yang terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Data ini dikumpulkan dengan menggunakan teknik tes tertulis, sedangkan instrumen pengumpulannya berupa lembar tes.

Untuk memperoleh soal-soal yang baik sebagai instrumen pengumpulan data, maka peneliti akan melakukan uji coba tes. Soal-soal yang diuji cobakan tersebut bertujuan untuk mengetahui validitas soal, realibilitas soal, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal.

3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

Lestari dan Yudhanegara (2015: 231) berpendapat bahwa pengumpulan data merupakan suatu kegiatan mencari data di lapangan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes. Suatu tes adalah suatu cara pengukuran pengetahuan, keterampilan, perasaan, kecerdasan, atau sikap, individu atau kelompok (Darmadi, 2013: 116). Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari dan Yudhanegara (2015: 232) yang mengatakan bahwa pengumpulan data melalui teknik tes dilakukan dengan memberikan instrumen tes yang terdiri dari seperangkat pertanyaan/soal untuk memperoleh data mengenai kemampuan siswa terutama pada aspek kognitif.

Instrumen tes pada penelitian ini terdiri dari data *pretest* dan data *posttest*. Data *pretest* menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 233) diperoleh melalui tes yang dilaksanakan sebelum perlakuan diberikan.

Sedangkan Data *posttest* diperoleh melalui tes yang diselenggarakan setelah perlakuan diberikan pada akhir penelitian. Data *posttest* ini digunakan untuk mengetahui gambaran mengenai kemampuan akhir/pencapaian kemampuan siswa pada materi tertentu dalam hal ini kemampuan siswa yakni kemampuan komunikasi matematis siswa.

3.7.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu berupa soal *pretest* dan *posttest*. Sebelum soal ini diberikan atau digunakan untuk menguji *pretest* dan *posttest* maka akan dilakukan uji validitas soal, uji reliabilitas soal, indeks kesukaran soal, dan daya pembeda dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Uji Validitas Soal

Pengujian validitas dilakukan untuk mengukur ketepatan instrumen atau alat evaluasi berupa soal *pretest* dan soal *posttest*. Untuk mengetahui apakah suatu soal tes memiliki validitas yang tinggi dapat dilihat dari koefisien korelasinya. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 193) Koefisien Korelasi *Product Moment* dikembangkan oleh Karl Pearson. Koefisien korelasi ini digunakan untuk data yang memiliki skala pengukuran minimal interval (data interval atau rasio). Koefisien korelasi *Product Moment* Pearson diperoleh dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Lestari dan Yudhanegara, 2015: 193})$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

N = banyak subjek

X = Skor butir soal atau skor item pernyataan/pertanyaan

Y = total skor

Tabel 4. Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Tepat/sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tepat/baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup tepat/cukup baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Tidak Teapat/buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat/sangat buruk

Sumber : Lestari dan Yudhanegara (2015: 193)

Berdasarkan interpretasi validitas butir soal, hasil perhitungan validitas soal yang telah di uji cobakan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

No Soal	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	
	r_{xy}	Korelasi
1	0,83	Tinggi
2	0,64	Sedang
3	0,62	Sedang
4	0,54	Sedang
5	0,40	Sedang

Sumber: Data olahan peneliti

b. Uji Reliabilitas Soal

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 206) Reliabilitas suatu instrumen adalah keajegan atau kekonsistenan instrumen tersebut bila diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama (tidak berbeda secara signifikan). Tinggi rendahnya derajat reliabilitas suatu instrumen ditentukan oleh nilai koefisien korelasi antara butir soal atau item pernyataan/pertanyaan dalam instrument tersebut yang dinotasikan dengan r . untuk mengetahui apakah

suatu reliabilitas tinggi, sedang atau rendah maka dapat dilihat dari nilai koefisien reliabilitasnya. Rumusnya adalah:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (\text{Lestari dan Yudhanegara, 2015: 206})$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

s_i^2 = variansi skor butir soal ke-i

s_t^2 = variansi skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrument ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (1956) berikut:

Tabel 6. Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Tepat/sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tepat/baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tepat/cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak Teapat/buruk
$r < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat/sangat buruk

Sumber : Lestari dan Yudhanegara (2015: 206)

Berdasarkan perhitungan reliabilitas butir soal yang telah di uji cobakan, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Reliabilitas Soal Pretest dan Posttest

Soal	r_{11}	Korelasi
Pretest dan Posttest	0,40	Sedang

Sumber: Data olahan peneliti

c. Indeks Kesukaran Soal

Indeks kesukaran menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 223-224) adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Indeks kesukaran soal digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran tinggi, sedang atau rendah. Oleh karena itu, suatu butir soal dikatakan memiliki indeks kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan adalah:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI} \quad (\text{Lestari dan Yudhanegara, 2015: 224})$$

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran butir soal

$\bar{X}$ = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu Skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

Indeks kesukaran suatu butir soal diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 8. Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

Sumber: Lestari dan Yudhanegara (2015: 224)

Berdasarkan perhitungan tingkat kesukaran butir soal yang telah diuji cobakan, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 9. Tingkat Kesukaran Soal *Pretest* dan *Posttest*

No Soal	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	
	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,62	Sedang
2	0,70	Sedang
3	0,65	Sedang
4	0,42	Sedang
5	0,70	Sedang

Sumber: Data olahan peneliti

d. Daya Pembeda

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 217) daya pembeda dari suatu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal dengan tepat dan siswa yang tidak dapat menjawab soal tersebut dengan tepat (siswa yang menjawab kurang tepat/tidak tepat). Dengan kata lain, daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dengan siswa yang berkemampuan rendah. Tinggi atau rendahnya tingkat daya pembeda suatu butir soal dinyatakan dengan indeks daya pembeda (DP). Rumus yang digunakan adalah:

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI} \quad (\text{Lestari dan Yudhanegara, 2015: 217})$$

Keterangan :

DP = indeks daya pembeda butir soal

X_A = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

X_B = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda disajikan pada tabel berikut:

Tabel 10. Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

Sumber: Lestari dan Yudhanegara (2015: 217)

Berdasarkan perhitungan daya pembeda butir soal pada uji coba, maka diperoleh hasil daya pembeda sebagai berikut:

Tabel 11. Daya Pembeda Soal *Pretest* dan *Posttest*

No Soal	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	
	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,30	Cukup
2	0,50	Baik
3	0,30	Cukup
4	0,40	Baik
5	0,20	Buruk

Sumber: Data olahan peneliti

Pada instrumen pengumpulan data ini akan menggunakan aspek komunikasi matematis terbagi atas beberapa indikator yang memuat skor-skor tertentu sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 12. Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa terhadap Soal	Skor
Tidak ada jawaban, jawaban tidak terbaca	0
Mencoba namun respon salah	1

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa terhadap Soal	Skor
Penjelasan yang ada menggunakan bahasa matematis dalam mendeskripsikan operasi, konsep, dan prosedur, namun hanya sedikit yang benar	2
Semua penjelasan lengkap menggunakan bahasa matematis yang benar namun terdapat sedikit kesalahan pada tingkat keefektifan, keakuratan, ketelitiannya dalam mendeskripsikan operasi, konsep dan prosedur	3
Semua penjelasan lengkap menggunakan bahasa matematis yang benar dan tingkat keefektifan, keakuratan, ketelitiannya dalam mendeskripsikan operasi, konsep dan prosedur	4

Sumber: Maryland Math Communication Rubric, 1991

3.8 Prosedur Pengolahan Data

Data dari hasil *pretest* dan *posttest* kedua kelompok yang telah dikumpul selanjutnya akan dianalisis. Adapun langkah-langkah analisisnya adalah sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan data *pretest* dan *posttest*
- 2) Mengolah data *pretest* dan *posttest*
- 3) Mengolah data menggunakan uji normalitas untuk data *pretest*
 - a. Jika data berdistribusi normal maka dilanjutkan uji homogenitas
 - b. Jika data berdistribusi normal dan variansnya homogen maka akan dilanjutkan uji dua pihak (uji kesamaan rata-rata dua nilai *pretest*)
 - c. Jika data berdistribusi normal dan variansnya tidak homogen maka akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata

- d. Jika data tidak berdistribusi normal dan variansnya tidak homogen maka akan dilakukan uji non-parametrik salah satunya uji *Mann-Whitney U (U-test)*
- 4) Mengolah data menggunakan uji normalitas untuk data *posttest*
 - a. Jika data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan uji homogenitas
 - b. Jika data berdistribusi normal dan variansnya homogen maka akan dilanjutkan uji dua pihak (uji kesamaan rata-rata dua nilai *posttest*)
 - c. Jika data berdistribusi normal dan variansnya tidak homogen maka akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata
 - d. Jika data tidak berdistribusi normal dan variansnya tidak homogen maka akan dilakukan uji non-parametrik salah satunya uji *Mann-Whitney U (U-test)*
- 5) Jika kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata pada data *pretest* dan *posttest*. Hal ini karena kemampuan komunikasi matematis siswa pada awal yang berbeda. Untuk membandingkan selisih nilai *pretest* dan *posttest* peneliti menggunakan data N-gain. Data N-gain digunakan untuk melihat peningkatan dan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa. Nilai N-gain ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{SMI} - \text{Skor Pretest}}$$

Nilai N-gain ditentukan berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 13. Kriteria Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N\text{-gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N\text{-gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} \leq 0,30$	Rendah

Sumber: Lestari dan Yudhanegara (2015: 235)

- 6) Langkah selanjutnya peneliti membuat kesimpulan apakah terdapat pengaruh yang signifikan model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

3.9 Teknik Analisis Data

Data yang dikumpul pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Data tersebut dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan analisis statistik inferensial.

1) Analisis Deskriptif

Sugiyono (2012: 29) menyatakan bahwa statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Data kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh pada analisis deskriptif ini sebelum dimasukkan ke dalam daftar distribusi frekuensi adalah dengan cara menghitung rata-ratanya dan standar deviasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Me = \frac{\sum x_i}{n} \quad (\text{Sugiyono, 2012: 49})$$

Dimana:

Me = *Mean* (rata-rata)

$\sum$ = *Epsilon* (baca jumlah)

x_i = Nilai x ke i sampai ke n

N = Jumlah individu

Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} \quad (\text{Febaliza \& Zul Afdal, 2015: 98})$$

Keterangan:

S : standar deviasi

f_i : frekuensi kelas interval

x_i : titik tengah

n : jumlah siswa

2) Analisis Statistik Inferensial

Pengolahan dan analisis data statistik inferensial dimaksudkan untuk menganalisis data dengan membuat generalisasi pada data sampel agar hasilnya dapat diberlakukan pada populasi (Lestari dan Yudhanegara, 2015: 242). Analisis inferensial yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbandingan rata-rata kemampuan komunikasi (uji-t).

a) Uji Normalitas

Langkah-langkah yang diperlukan adalah:

1. Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6. Hal ini sesuai dengan 6 bidang yang ada pada Kurve Normal Baku.
2. Menentukan panjang kelas interval
3. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.
4. Menghitung f_h (frekuensi yang diharapkan)
5. Memasukkan harga-harga f_h ke dalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga $(f_o - f_h)^2$ dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$. Harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ adalah merupakan harga Chi Kuadrat (χ^2) hitung.

6. Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat Tabel. Bila harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari pada harga Chi Kuadrat tabel, maka distribusi data dinyatakan normal dan bila lebih besar dinyatakan tidak normal.

b) Uji Non Parametrik

Uji non-parametrik dilakukan jika data tidak berdistribusi normal. Salah satu uji non-parametrik yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney U (U-test)*. Rumus uji *U-Test* adalah sebagai berikut:

$$Z_{hitung} = \frac{\sum R(X_1) - n_1 \left(\frac{N+1}{2} \right)}{\sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{N(N-1)} [R(X_1)^2 + \sum R(X_2)^2] - \frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

(Lestari dan Yudhanegara, 2015: 287)

Keterangan :

$R(X_1)$ = Rank untuk X_1

$R(X_2)$ = Rank untuk X_2

$N = n_1 + n_2$

Hipotesis dan kriteria pengujian untuk *U-Test* adalah:

Uji pihak kiri

$H_0 : U_1 \geq U_2$, kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning* tidak lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model konvensional.

$H_0 : U_1 < U_2$, kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning* lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model konvensional.

U_1 : kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning*.

U_2 : kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model konvensional.

c) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians data menggunakan uji F melalui langkah-langkah berikut:

1. Merumuskan hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kedua varians homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, kedua varians tidak homogen

2. Menentukan nilai uji statistik

$$F_{hitung} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \quad (\text{Lestari dan Yudhanegara, 2015: 249})$$

3. Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_1, dk_2)} \quad (\text{Lestari dan Yudhanegara, 2015: 249})$$

Keterangan:

dk_1 : derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar, $dk_1 = n_1 - 1$

dk_2 : derajat kebebasan yang memiliki varians terkecil, $dk_2 = n_2 - 1$

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima.

d) Uji t

1) Pengujian Pretest

Hipotesis untuk data *pretest* (uji dua pihak):

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat rata-rata perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (rata-rata kemampuan komunikasi matematis kedua kelas adalah sama)

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol (rata-rata hasil kemampuan komunikasi matematis kedua kelas adalah tidak sama).

Keterangan:

μ_1 = rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol

Rumus uji-t yang digunakan untuk menguji hipotesis di atas adalah:

a. Jika kedua varians homogen dan data berdistribusi normal, maka rumus uji-t yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gabungan} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

Dengan (Lestari dan Yudhanegara, 2015: 282)

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata siswa kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = rata-rata siswa kelas kontrol

s_1^2 = variansi hasil belajar kelas eksperimen

s_2^2 = variansi hasil belajar kelas kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelas kontrol

Kriteria pengujiannya adalah:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Untuk harga-harga t lainnya ditolak. Derajat kebebasan (dk) dalam daftar distribusi frekuensi adalah $n_1 + n_2 - 2$, dengan $\alpha = 0,05$.

- b. Jika kedua varians tidak sama (tidak homogen), maka rumus uji-t yang digunakan adalah

$$t'_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Lestari dan Yudhanegara, 2015: 282})$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata siswa kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = rata-rata siswa kelas kontrol

s_1^2 = variansi hasil belajar kelas eksperimen

s_2^2 = variansi hasil belajar kelas kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelas kontrol

2) Pengujian Posttest

Hipotesis untuk data *posttest* (uji t satu pihak):

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen menggunakan model *Problem-Based Learning* kurang atau sama dengan rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional, maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan model *Problem-Based Learning* terhadap

kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

$H_0 : \mu_1 > \mu_2$: Rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen menggunakan model *Problem-Based Learning* lebih dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional, maka terdapat pengaruh yang signifikan model *Problem-Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

Keterangan:

μ_1 = rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol

Rumus uji-t yang digunakan untuk menguji hipotesis di atas adalah:

a. Jika kedua varians homogen dan data berdistribusi normal, maka rumus uji-t yang digunakan adalah

Jika variansi homogen

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gabungan} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}}$$

Dengan (Lestari dan Yudhanegara, 2015: 282)

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata siswa kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = rata-rata siswa kelas kontrol

s_1^2 = variansi hasil belajar kelas eksperimen

s_2^2 = variansi hasil belajar kelas kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelas kontrol

Kriteria pengujiannya adalah:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Untuk harga-harga t lainnya ditolak. Derajat kebebasan (dk) dalam daftar distribusi frekuensi adalah $n_1 + n_2 - 2$, dengan $\alpha = 0,05$.

- b. Jika kedua varians tidak sama (tidak homogen), maka rumus uji-t yang digunakan adalah:

$$t'_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Lestari dan Yudhanegara, 2015: 282})$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata siswa kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = rata-rata siswa kelas kontrol

s_1^2 = variansi hasil belajar kelas eksperimen

s_2^2 = variansi hasil belajar kelas kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelas kontrol

Dari analisis uji yang dilakukan, maka dapat disimpulkan:

- a) Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak, ini berarti rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model *Problem-Based Learning* lebih dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional atau dengan kata lain terdapat pengaruh yang

signifikan model *Problem-Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

- b) Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima H_1 ditolak, ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan *Problem-Based Learning* dengan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional.



BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti mulai tanggal 21 Januari 2020 sampai dengan tanggal 27 Februari 2020 di SMA Negeri 7 Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan dua kelas sebagai sampel, yaitu kelas X.MIA 1 dengan jumlah sebanyak 36 siswa dan kelas X.MIA 4 dengan jumlah sebanyak 36 siswa. Kelas X.MIA 1 sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL) sedangkan kelas X.MIA 4 sebagai kelas kontrol diberi perlakuan dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan kurang lebih satu bulan, dimana dalam satu minggu terdiri dari satu kali pertemuan pada masing-masing kelas dengan alokasi waktu 3×45 menit. Materi yang diajarkan pada penelitian ini adalah Vektor.

Penelitian dilakukan sebanyak enam kali pertemuan. Pada pertemuan pertama digunakan untuk melihat kemampuan awal siswa terhadap materi yang akan diajarkan yaitu dengan melaksanakan uji soal *pretest*. Kedua kelas diberikan *pretest*, kemudian hasil *pretest* digunakan untuk melihat adakah perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dari kedua kelas tersebut sebelum mendapat perlakuan yang berbeda. Banyak soal yang diujikan yaitu sebanyak 5 soal, dimana ke lima soal tersebut disusun dengan memperhatikan indikator kemampuan komunikasi matematis. Pertemuan kedua sampai dengan pertemuan kelima merupakan tahap pelaksanaan perlakuan kedua kelas. Pada pertemuan keenam, kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa sebanyak 5 soal. Hasil *posttest* ini dijadikan sebagai tolak ukur untuk mengetahui terdapat atau tidaknya pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X.MIA SMA Negeri 7 Pekanbaru.

Adapun uraian tentang pelaksanaan penelitian pada masing-masing kelas sebagai berikut:

4.1.1 Deskripsi Penelitian Kelas Eksperimen yang Menggunakan Model *Problem-Based Learning* (PBL)

Pada pertemuan pertama hari Selasa tanggal 21 Januari 2020 dilaksanakan *pretest* dengan materi yang akan diujikan mengenai vektor. *Pretest* dilaksanakan pada jam pelajaran mulai pukul 07.30-09.45 WIB. Soal *pretest* terdiri dari 5 butir soal berbentuk uraian dan dikerjakan dengan alokasi waktu yaitu 3×45 menit. Adapun jadwal dan kegiatan penelitian di kelas eksperimen pada tabel dibawah ini:

No	Hari/ Tanggal	Pertemuan ke-	Sub Pokok Bahasan	Kegiatan Pembelajaram
1	Selasa, 21 Januari 2020	1	-	Pemberian <i>Pretest</i> tentang vektor
2	Selasa, 28 Januari 2020	2	Menyatakan Vektor secara Aljabar	Pelaksanaan pembelajaran dengan model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)
3	Selasa, 04 Februari 2020	3	Operasi- operasi Vektor secara Aljabar	Pelaksanaan pembelajaran dengan model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)
4	Selasa, 11 Februari 2020	4	Masalah Tiga Titik Segaris	Pelaksanaan pembelajaran dengan model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)
5	Selasa, 18 Februari 2020	5	Pembagian Segmen Garis	Pelaksanaan pembelajaran dengan

				model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)
6	Selasa, 25 Februari 2020	6	-	Pemberian <i>Posttest</i> tentang vektor

Pada pertemuan kedua sampai dengan pertemuan kelima, pembelajaran diawali dengan menyiapkan kelas kemudian dilanjutkan siswa berdoa menurut kepercayaan masing-masing. Selanjutnya peneliti memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa sebelum mengikuti proses pembelajaran dengan memperhatikan kebersihan disekitar lingkungan, ketertiban dan kehadiran siswa. Kemudian peneliti menginformasikan kepada siswa bahwa pembelajaran hari ini akan diadakan dalam bentuk kelompok-kelompok kecil yang nanti akan dibagi. Peneliti menyampaikan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu tentang menyatakan vektor secara aljabar. Peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai kemudian dilanjutkan dengan memberikan apersepsi. Kemudian peneliti memotivasi siswa dengan mengaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya peneliti membentuk kelompok siswa secara heterogen dan meminta siswa untuk duduk dalam kelompok yang telah dibagikan, pada pertemuan kedua suasana kelas cukup baik namun terdapat sedikit keributan, tetapi peneliti masih bisa mengatasi suasana keributan dalam kelas tersebut. Untuk pertemuan ketiga sampai kelima peneliti sudah bisa mengatur dan mengontrol suasana kelas dalam membentuk kelompoknya.

Selanjutnya peneliti membagikan LKPD pada masing-masing kelompok dan meminta siswa pada masing-masing kelompok untuk membaca dan memahami masalah kontekstual yang ada di LKPD kemudian peneliti meminta siswa untuk berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing agar memperoleh jawaban dari masalah kontekstual yang telah diberikan. Pada pertemuan kedua ini terlihat bahwa siswa mengalami kebingungan dalam melakukan diskusi kelompok, mereka lebih

cenderung bertanya kepada guru disbanding berdiskusi dengan teman-teman kelompoknya. Hal ini dikarenakan mereka belum terbiasa belajar menggunakan LKPD. Kemudian peneliti membimbing siswa untuk memahami cara pengisian LKPD. Ketika diskusi berlangsung terlihat anggota antar kelompok saling memberikan argumen atas permasalahan yang diberikan namun terdapat kelompok yang berdiskusi hanya beberapa orang saja, tidak seluruh anggota kelompok yang berdiskusi. Untuk itu peneliti berkeliling untuk mengamati kerja masing-masing kelompok dan memberikan bimbingan kepada kelompok yang bertanya dan mengalami kesulitan. Setelah masing-masing kelompok menyelesaikan masalah yang ada pada LKPD, peneliti meminta perwakilan satu atau dua kelompok untuk menulis jawaban dan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas, sedangkan kelompok yang lain menyimak dan memperhatikan untuk memberikan tanggapan terhadap kelompok yang presentasi. Selanjtnya, peneliti membantu siswa untuk melakukan evaluasi terhadap hasil diskusi. Ketika kelompok selesai mempresentasikan hasil diskusinya, masih ada siswa yang takut dan ragu dalam menanggapi hasil diskusi dari kelompok yang mempresentasikan tersebut.

Peneliti bersama siswa bersama-sama menyimpulkan pembelajaran hari ini, awalnya peneliti menunjuk salah satu siswa untuk menyimpulkan kemudian peneliti memberikan kesempatan kepada siswa lainnya untuk menambahkan dari kesimpulan siswa sebelumnya. Selanjutnya, diakhir peneliti menyimpulkan dan memberikan pembenaran secara keseluruhan tentang materi hari ini. Pada pertemuan ketiga sampai kelima siswa sudah memahami tata cara pengisian LKPD dan juga banyak siswa yang sudah mulai aktif dalam menanggapi hasil diskusi dari kelompok yang presentasi. Untuk melihat sejauh mana kemampuan siswa, peneliti memberikan 2 soal latihan untuk dikerjakan. Diakhir pembelajaran peneliti menyampaikan materi selanjutnya dan menutup pembelajaran dengan salam. Pada pertemuan keenam tepatnya hari selasa tanggal 25 Februari 2020 dilaksanakan *posttest* dengan materi yang diuji mengenai vektor. *Posttest* dilaksanakan pada jam pelajaran pertama sampai

ketiga mulai pukul 07.30-09.45 WIB. Soal *posttest* terdiri dari 5 butir soal uraian dengan alokasi waktu 3×45 menit.

4.1.2 Deskripsi Penelitian Kelas Kontrol yang Menggunakan Pembelajaran Konvensional

Pada pertemuan pertama hari Kamis tanggal 23 Januari 2020 dilaksanakan *pretest* dengan materi yang akan diujikan mengenai vektor. *Pretest* dilaksanakan pada jam pelajaran mulai pukul 07.30-09.45 WIB. Soal *pretest* terdiri dari 5 butir soal berbentuk uraian dan dikerjakan dengan alokasi waktu yaitu 3×45 menit. Banyak siswa kebingungan dan mengalami kesulitan dalam menjawab soal *pretest*. Adapun jadwal dan kegiatan penelitian di kelas kontrol pada tabel dibawah ini:

No	Hari/ Tanggal	Pertemuan ke-	Sub Pokok Bahasan	Kegiatan Pembelajaran
1	Kamis, 23 Januari 2020	1	-	Pemberian <i>Pretest</i> tentang vektor
2	Kamis, 30 Januari 2020	2	Menyatakan Vektor secara Aljabar	Pelaksanaan pembelajaran dengan model konvensional
3	Kamis, 06 Februari 2020	3	Operasi- operasi Vektor secara Aljabar	Pelaksanaan pembelajaran dengan model konvensional
4	Kamis, 13 Februari 2020	4	Masalah Tiga Titik Segaris	Pelaksanaan pembelajaran dengan model konvensional
5	Kamis, 20 Februari 2020	5	Pembagian Segmen Garis	Pelaksanaan pembelajaran dengan

				model konvensional
6	Kamis, 27 Februari 2020	6	-	Pemberian <i>Posttest</i> tentang vektor

Pada pertemuan kedua hari Kamis tanggal 30 Januari 2020 di kelas control pada jam pelajaran pertama sampai ketiga dimulai pada pukul 07.30-09.45 WIB. Proses pembelajaran berpedoman pada RPP yang menggunakan model konvensional. Pembelajaran diawali dengan menyiapkan kelas kemudian dilanjutkan dengan berdoa menurut kepercayaan masing-masing. Selanjutnya peneliti mengecek kehadiran siswa dan menginformasi materi pembelajaran hari ini. Peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, apersepsi serta motivasi yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Kemudian peneliti menjelaskan materi tentang menyatakan vektor secara aljabar menggunakan metode ceramah dan tanya jawab. Saat peneliti menjelaskan materi di depan kelas masih banyak terlihat siswa yang berbicara dengan temannya bahkan ada yang bermain handphone. Setelah menjelaskan materi, peneliti memberikan contoh soal dan dibahas secara bersama-sama. Selanjutnya, siswa diberikan kesempatan untuk mencatat sambil memahami pelajaran, jika ada yang tidak paham atau belum mengerti diperbolehkan bertanya kepada guru.

Selanjutnya peneliti memberikan beberapa soal kepada siswa untuk dikerjakan. Selama proses mengerjakan soal terlihat masih saja ada yang rebut. Oleh sebab itu, peneliti berkeliling untuk melihat proses pengerjaan siswa satu per satu. Apabila ada yang kurang dimengerti, peneliti membimbing siswa agar dapat menyelesaikan soal tersebut. Setelah beberapa menit berlalu, peneliti meminta beberapa dari siswa untuk menjawab soal ke depan kelas dan menjelaskan kepada teman-temannya. Jika ada yang tidak paham, siswa dipersilahkan bertanya kepada siswa yang presentasi di depan kelas namun peneliti juga mengarahkan siswa jika terdapat kejanggalan dalam proses presentasi berlangsung. Selanjutnya guru bersama siswa menyimpulkan

pembelajaran hari ini dengan menunjuk salah satu siswa untuk memberikan kesimpulan yang didapatnya selama pembelajaran hari ini berlangsung kemudian memberikan reward kepada siswa yang berani memberikan kesimpulan tersebut, jika ada yang ingin menambah peneliti juga memberi kesempatan kepada siswa tersebut. Di akhir pembelajaran, peneliti menyimpulkan pembelajaran secara keseluruhan dan membenarkan kesimpulan-kesimpulan yang diberikan oleh siswa. Peneliti menginformasikan materi yang akan dipelajari selanjutnya dan mengakhiri pembelajaran dengan salam.

Pertemuan ketiga sampai kelima juga mengikuti kegiatan pembelajaran yang sama. Dimana kegiatan pembelajaran berpedoman pada RPP dan menggunakan metode ceramah serta tanya jawab. Dipertemuan ketiga sampai kelima suasana kelas berangsur-angsur kondusif namun masih saja terdapat beberapa siswa yang meribut. Siswa sudah mulai memperhatikan guru menjelaskan di depan kelas dan sudah mulai aktif dalam proses pembelajaran yang sedang berlangsung saat itu. Pada pertemuan keenam hari Kamis tanggal 27 Februari 2020 dilakukan pengujian *posttest* dengan materi yang diujikan yaitu vektor. *Posttest* dilaksanakan pada jam pelajaran pertama sama ketiga yaitu dimulai pukul 07.30-09.45 WIB dengan alokasi waktu 3×45 menit.

4.2 Analisis Data Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini, analisis data yang dilakukan adalah analisis deskriptif, analisis statistik deskriptif, dan analisis statistik inferensial.

4.2.1 Analisis Deskriptif

Dari hasil penelitian, didapat data *pretest* dan *posttest* yang dilakukan dikelas eksperimen dan kelas control, maka dapat dianalisis secara deskriptif, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Analisis Statisti	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Nilai	1455	1515	2805	2620
Jumlah Sampel	36	36	36	36
Rata-rata ($\bar{X}$)	40,416	42,08	78,61	72,78
Standar Deviasi	11,6	14,5	11,79	10,65

Berdasarkan tabel di atas terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dari pengujian *pretest* ke *posttest* dengan 36 jumlah siswa kelas eksperimen dan 36 siswa kelas kontrol. Pada *pretest* terlihat bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kemampuan awal yang hampir sama yaitu dengan selisih rata-rata kedua kelas 1,664 yang memiliki jarak tidak terlalu jauh. Pada *posttest* rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest* sebesar 38,194 poin, kemudian rata-rata pada kelas kontrol juga mengalami peningkatan sebesar 30,7 poin.

Selanjutnya nilai standar deviasi kelas eksperimen mengalami kenaikan artinya semakin tinggi standar deviasi maka semakin lebar rentang variasi datanya sementara pada kelas kontrol mengalami penurunan yang artinya semakin rendah standar deviasi maka akan mendekati rata-rata. Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memperoleh peningkatan hasil yang lebih baik dengan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL) daripada kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.

4.2.2 Analisis Data Inferensial

Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji normalitas untuk nilai *pretest* dan *posttest*, uji rata-rata kemampuan komunikasi matematis (uji-t).

4.2.2.1 Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Data *Pretest*

Nilai *pretest* diperoleh dari hasil tes awal sebelum diberikannya perlakuan pada dua kelas yang akan diteliti. Adapun analisis data *pretest* terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1) Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas berdistribusi normal atau tidak. Hasil pengujian data normalitas dapat dilihat pada lampiran A yang terdapat pada tabel berikut ini:

Tabel 15. Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	6,08	11,07	H_0 diterima
Kontrol	8,73	11,07	H_0 diterima

Hipotesis pengujian normalitas data adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diamati bahwa nilai χ^2_{hitung} kelas eksperimen adalah 6,08 dan χ^2_{hitung} kelas kontrol adalah 8,73. Dengan derajat kebebasan (dk) = 6 (jumlah kelas interval) – 1 = 5 dan taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Jadi, untuk kelas eksperimen $\chi^2_{hitung} = 6,08 \leq \chi^2_{tabel} = 11,07$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti data nilai *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Untuk kelas kontrol $\chi^2_{hitung} = 8,73 \leq \chi^2_{tabel} = 11,07$, maka H_0 diterima. Hal ini berarti data nilai *pretest* kelas kontrol berdistribusi normal.

2) Hasil Uji Homogenitas Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dalam menentukan apakah kedua varians sama atau tidak dilakukan dengan menggunakan perbandingan antara uji F_{hitung} dan F_{tabel} . F_{hitung} diperoleh dengan cara membandingkan nilai varians terbesar dengan nilai varians terkecil.

Hasil perhitungan dapat dilihat dalam Lampiran A1 dan dirangkum dalam tabel berikut ini:

Tabel 16. Uji Homogenitas Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Varians	N	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan	Kesimpulan
Eksperimen	133,4	36	1,58	1,75	$F_{hitung} < F_{tabel}$	H_0 diterima
Kontrol	210,8	36				

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka diperoleh kesimpulan H_0 diterima. Ini berarti kedua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen.

3) Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Karena kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen, maka selanjutnya dilakukan uji statistik pengaruh rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan yang berbeda dengan menggunakan uji-t, hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 17. Rata-rata Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	$(\bar{x})$	S_{gab}	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	36	40,42	13,12	-0,536	1,994	H_0 diterima
Kontrol	36	42,08				

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol di atas, didapat $t_{hitung} < t_{tabel} = -0,536 < 1,994$ maka H_0 diterima. Ini berarti tidak terdapat perbedaan antara rata-rata kemampuan komunikasi matematis awal pada dua kelas tersebut. Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas

control sebelum diberikan *pretest* tidak terdapat perbedaan yang signifikan maka data yang dijadikan data akhir untuk dianalisis untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan adalah data *posttest*.

4.2.2.2 Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Data *Posttest*

Nilai *Posttest* diperoleh dari evaluasi belajar siswa setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) di kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Adapun analisis data *posttest* terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1. Uji Normalitas Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas berdistribusi normal atau tidak. Hasil pengujian data normalitas dapat dilihat pada lampiran A yang terdapat pada tabel berikut ini:

Tabel 18. Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	10,75	11,07	H_0 diterima
Kontrol	6,66	11,07	H_0 diterima

Hipotesis pengujian normalitas data adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diamati bahwa nilai χ^2_{hitung} kelas eksperimen adalah 10,75 dan χ^2_{hitung} kelas kontrol adalah 6,66. Dengan derajat kebebasan (dk) = 6 (jumlah kelas interval) – 1 = 5 dan taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Jadi, untuk kelas eksperimen $\chi^2_{hitung} = 10,75 \leq \chi^2_{tabel} = 11,07$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti data nilai *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Untuk kelas kontrol $\chi^2_{hitung} = 6,66 \leq$

$\chi^2_{tabel} = 11,07$, maka H_0 diterima. Hal ini berarti data nilai *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal.

2. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dalam menentukan apakah kedua varians sama atau tidak dilakukan dengan menggunakan perbandingan antara uji F_{hitung} dan F_{tabel} . F_{hitung} diperoleh dengan cara membandingkan nilai varians terbesar dengan nilai varians terkecil. Hasil perhitungan dapat dilihat dalam Lampiran A1 dan dirangkum dalam tabel berikut ini:

Tabel 19. Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Varians	N	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan	Kesimpulan
Eksperimen	139,29	36	1,23	1,75	$F_{hitung} < F_{tabel}$	H_0 diterima
Kontrol	113,14	36				

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka diperoleh kesimpulan H_0 diterima. Ini berarti kedua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen.

3. Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Karena kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen, maka selanjutnya dilakukan uji statistik pengaruh rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan yang berbeda dengan menggunakan uji-t, hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 20. Rata-rata Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	($\bar{x}$)	S_{gab}	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	36	78,61	11,23	2,2224	1,667	H_0 ditolak
Kontrol	36	72,78				

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol di atas, didapat $t_{hitung} > t_{tabel} = 2,2224 > 1,667$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.. Maka rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan model *Problem-Based Learning* (PBL).

4.3 Pembahasan Hasil Penelitian

Kemampuan komunikasi matematis siswa tergolong masih rendah, hal ini terjadi karena proses pembelajaran berpusat pada guru namun ada beberapa siswa yang nyaman dengan pembelajaran ini. Pembelajaran yang berpusat pada guru membuat siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mengakibatkan siswa kesulitan dalam menyampaikan ide-ide matematis yang ada dipikirannya, hal ini mengakibatkan rendahnya keterampilan komunikasi matematis siswa. Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) digunakan peneliti sebagai alternatif dalam proses pembelajaran. Karena proses pembelajaran menggunakan model PBL, pembelajaran dimana menghubungkan siswa dengan permasalahan sehari-hari melalui lima tahapan model PBL sehingga dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa. Hal ini sejalan dengan I M Nisa (2018: 4) “Model PBL adalah masalah dunia nyata, sehingga dapat melatih siswa untuk mendeklarasikan peristiwa sehari-hari ke dalam matematika atau pemodelan bahasa masalah yang diberikan”. Hal serupa juga dikatakan oleh Surya, dkk (2018: 19) bahwa pembelajaran dengan menggunakan

model *Problem-Based Learning* (PBL) memang dapat memudahkan keterampilan komunikasi siswa, terutama dalam menyediakan sarana untuk melatih kemampuan pemecahan masalah. Juga dikemukakan oleh Perwitasari dan Edy Surya (2017: 205) “PBL adalah strategi kelas yang mengatur pengajaran matematika seputar masalah menyelesaikan kegiatan dan memberi siswa lebih banyak peluang untuk berpikir kritis, menampilkan kreativitas mereka sendiri ide dan berkomunikasi dengan teman sebaya secara matematis”.

Pada kelas eksperimen proses pembelajaran dengan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL) dengan diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada setiap pertemuan. Saat pengisian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terlihat siswa merasa bingung karena sebelumnya mereka belum pernah diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL). Sehingga menyebabkan banyak siswa yang bertanya ini membuat peneliti merasa kewalahan dalam mengatasi situasi tersebut. Namun, hal ini dapat peneliti atasi dengan memberikan instruksi atau penjelasan lebih lanjut tentang bagaimana langkah-langkah dalam pengisian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), kemudian peneliti memberikan waktu untuk mereka melakukan diskusi dengan teman-teman kelompoknya masing-masing. Jika masih ada pertanyaan peneliti akan menasehati masing-masing kelompok dan membantu mengarahkan sehingga secara perlahan-lahan siswa dapat memahaminya dengan baik. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut membantu siswa untuk menemukan suatu konsep baru untuk memecahkan suatu permasalahan. Dimana di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terdapat tahap-tahap yang membantu siswa untuk menyelesaikan suatu permasalahan sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan maupun tulisan. Dengan demikian, siswa dapat menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika., menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika, dan membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.

Pada saat siswa melakukan diskusi kelompok kemudian dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas awalnya terlihat siswa malu dan belum terbiasa karena biasanya guru langsung yang menginformasikan atau menjelaskan materi pembelajaran di depan kelas, sehingga ini menyebabkan siswa kurang aktif dalam melakukan diskusi kelompok. Peneliti dalam hal ini berusaha untuk membuat seluruh siswa terlibat aktif dalam diskusi kelompok dengan memberikan kesempatan bagi setiap siswa secara bergantian untuk mengemukakan pendapatnya masing-masing dari hasil diskusi kelompok kecil sebelumnya. Kemudian peneliti akan memberi suatu reward dengan menambah point 1 bagi siswa yang terlibat dalam diskusi, maka dengan ini siswa menjadi termotivasi untuk lebih terlibat dalam pelaksanaan diskusi. Seiring berjalan waktu terjadi peningkatan pada tiap pertemuan. Pertemuan selanjutnya siswa sudah mulai terbiasa dengan diterapkannya model *Problem-Based Learning* (PBL) dimana model ini menuntut siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Siswa sudah mulai bisa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing dan mulai menanggapi serta memberi kesimpulan atas pembelajaran pada setiap pertemuannya. Sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional masih menerima pengetahuan dengan cara biasanya. Dimana guru menjelaskan di depan kelas kemudian jika ada pertanyaan ataupun yang tidak paham guru memperbolehkan untuk bertanya. Pada kelas kontrol sering kali siswa yang dianggap bisa menyelesaikan tugasnya sendiri kemudian siswa lain menunggu jawaban dari siswa yang dianggap bisa tersebut. Hal ini terjadi karena, beberapa siswa tidak memahami pelajaran namun malu bertanya kepada guru. Sehingga menyebabkan guru kesulitan dalam melihat kemampuan siswa masing-masing.

Pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol masih banyak siswa yang ribut baik itu meribut dengan melakukan pembicaraan dengan temannya ataupun ribut dengan hal-hal yang dapat memancing keributan di dalam kelas, seperti menertawakan temannya walaupun itu hanya bercanda, membuat lelucon pada saat situasi kelas sedang terlihat hening. Hal ini peneliti maklumi karena mungkin pada saat proses

pembelajaran berlangsung siswa merasa jenuh dan bosan karena materi yang dipelajari pada saat itu. Hal ini membuat, pembelajaran terhenti sejenak karena terganggunya fokus peneliti dalam menyampaikan materi pembelajaran. Namun ini hanya berlangsung sebentar saja, peneliti melakukan sedikit gerakan pelenturan dengan mengajak siswa untuk mengikuti gerakan yang peneliti lakukan. Walaupun sedikit dan sebentar, ini dapat membuat siswa merasa sedikit senang dengan melakukan gerakan tersebut. Selanjutnya peneliti melanjutkan proses pembelajaran yang telah peneliti rancang pada RPP sebelumnya.

Pada hasil *posttest* kelas eksperimen memperoleh nilai tertinggi yaitu 100 dan nilai terendah 45 sedangkan pada kelas kontrol memperoleh nilai tertinggi yaitu 95 dan nilai terendah 45. Dimana sebelum soal *pretest* dan *posttest* tersebut dibagikan dilakukan uji coba untuk melihat tingkat kevalidan, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Uji coba tersebut dilakukan di sekolah tempat peneliti melakukan penelitian namun dengan subjek yang berbeda dengan yang diteliti. Uji coba dilaksanakan di kelas XII karena sebelumnya sudah mempelajari materi yang di ujikan. Banyaknya soal yang diuji cobakan yaitu 7 soal kemudian setelah dilakukannya olahan data validasi, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda di ambil 5 soal untuk dijadikan soal *pretest* dan *posttest*.

Hasil kemampuan komunikasi matematis siswa kedua kelas tersebut mengalami peningkatan rata-rata dari *pretest* ke *posttest*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kodariyati dan Budi Astuti (2016) bahwa model *Problem-Based Learning* (PBL) dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal tersebut terjadi karena dalam model PBL siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran dengan menggunakan model PBL, kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dikembangkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan pada awal dan saat pembelajaran. Ini dapat peneliti amati saat melakukan penelitian dengan menggunakan tahap-tahap model PBL yaitu pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya, pada tahap ini terlihat bahwa siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan

komunikasi matematis siswa.. Selain itu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tsani (2015); Hafely, dkk (2018) dan Yanti (2017) yang menyatakan bahwa model *Problem-Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dari hasil analisis data dapat diterima hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kela X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

4.4 Kelemahan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kelemahan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Masih ada siswa yang kurang aktif dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL).
2. Terpakainya waktu untuk mengatasi siswa yang ribut, sehingga ada beberapa kegiatan pembelajaran yang kurang maksimal.
3. Banyaknya siswa yang bertanya saat pengisian LKPD, sehingga membuat peneliti merasa kewalahan dalam membimbing siswa.

Dari beberapa kelemahan tersebut, peneliti berharap dengan kelemahan-kelemahan itu dapat dijadikan pelajaran serta dapat diatasi oleh peneliti lainnya, sehingga dapat memperoleh hasil yang lebih baik.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data, bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada kemampuan siswa menggunakan model konvensional. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti ingin memberikan saran yang berkaitan dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) adapun sebagai berikut:

- 1) Bagi sekolah, model *Problem-Based Learning* (PBL) ini dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran yang diterapkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
- 2) Bagi guru maupun peneliti lain, jika ingin menerapkan model ini diharapkan dapat mengontrol suasana kelas yang kondusif dan mengarahkan siswa dalam kegiatan diskusi sehingga memperoleh hasil yang lebih maksimal.
- 3) Model *Problem-Based Learning* (PBL) ini perlu diterapkan dan dikembangkan pada materi lain, agar siswa lebih memahami materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- 4) Bagi siswa, diharapkan lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL) ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, Rizal. 2016 “Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”. *Jurnal Pena Ilmiah*. 1(1), 871-880.
- Agustinawati, Nita. 2014. “Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemandirian Belajar terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa di SMAN 7 Cirebon”. *Jurnal Pendidikan sejarah*. 3(2), 1-7.
- Ahmadi, Rulam. 2014. *Pengantar Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Amir, M. Taufiq. 2010. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Anggraini, Yola Putri. 2019. Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas X SMK Negeri Pertanian Terpadu Provinsi Riau. *Skripsi*. Pekanbaru. Program Studi Pendidikan Matematika. FKIP. Universitas Islam Riau.
- Darmadi, Hamid. 2013. *Dimensi-dimensi Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial Konsep Dasar dan Implementasi*. Bandung: Alfabeta.
- Ekawati, Hanifah. 2016. “Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipt *Think-Pair-Share* dan Pembelajaran Konvensional pada Kelas VII SMP Negeri 10 Samarinda”. *Jurnal Pendas Mahakam*. 1(1), 54-64.
- Fathurrohman, Muhammad. 2015. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Febliza, Asyti dan Zul Afdal. 2015. *Statistik Dasar Penelitian Matematika*. Pekanbaru: Adefa Grafika.
- Hafely, dkk. 2018. “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMP”. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 9(2), 194-204.
- Haji, Saleh dan M. Ilham Abdullah. 2016. “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematik Melalui Pembelajaran Matematik Realistik”. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*. 5(1), 42-49.
- Hartono, dkk. 2012. *PAIKEM Pembelajaran Aktif Inovatif Kreatif Efektif dan Menyenangkan*. Pekanbaru: Zanafa Publishing.

- Hasanah, Uswatun. 2019. Pengaruh Model *Cycle 5E* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Pekanbaru. *Skripsi*. Pekanbaru. Program Studi Pendidikan Matematika. FKIP. Universitas Islam Riau.
- Hodiyanto. 2017. “Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika”. *AdMathEdu*. 7(1), 9-18.
- Ibrahim. 2017. “Perpaduan Model Pembelajaran Aktif Konvensional (Ceramah) dengan Kooperatif (Make- a Match) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan”. *Jurnal Ilmu Pendidikan Sosial, sains, dan Humaniora*. 3(2), 199-211.
- I M Nisa. 2018. “*Influence of Problem-Based Learning Model of Learning to the Mathematical Communication Ability of Students of Grade XI IPA SMAN 14 Padang*”. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. doi: 10.1088/1757-899X/335/1/012124.
- Kodariyati, Laila dan Budi Astuti. 2016. “Pengaruh Model PBL terhadap Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V SD”. *Jurnal Prima Edukasia*. 4(1), 93-106.
- Kurniasih, Imas dan Berlin Sani. 2015. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran*. Kata Pena.
- Lestari, Karunia Eka dan Yudhanegara, Mokhammad Ridwan. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Maryland State Department Of Education. 1991. “*Maryland Math Education Communication Rubric*”. *SAMPLE Activites, Student Responses and Maryland Teachers’ Comment on A Sample Task: Mathematics Grade 8*.
- Mudasir. 2013. *Pengembangan dan Pengemasan Silabus Kuikulum 2013*. Yogyakarta: Nusa Media.
- Munir, Abdullah. 2012. *Membangun Komunikasi Efektif*. Yogyakarta: Mentari Pustaka.
- Mulyatiningsih, Endang. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nasution, Juriah. 2019. Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 13 Pekanbaru. *Skripsi*. Pekanbaru. Program Studi Pendidikan Matematika. FKIP. Universitas Islam Riau.
- Permata, Indah Dwi. 2019. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Student Fasilitator and Explaining* (SPaE) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis

- Berdasarkan *Self Efficacy* Siswa SMP di Pekanbaru. *Skripsi thesis*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Perwitasari, Dewi dan Edy Surya. 2017. “*The Development of Learning Material Using Problem Based Learning to Improve Mathematical Communication Ability of Secondary School Students*”. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. 33(3), 200-207.
- Rahma, Nuzulya. 2019. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Trigonometri Kelas X SMA Negeri 5 Batam. *Skripsi*. Pekanbaru. Program Studi Pendidikan Matematika. FKIP. Universitas Islam Riau.
- Sagala, Syaiful. 2014. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Setiyowati, Yunda. 2018. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VII Semester Genap SMPN 2 Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara Tahun Pelajaran 2017/2018. *Skripsi*. Bandar Lampung. Program Studi Pendidikan Matematika. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alama. FKIP. Universitas Lampung.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sulasi. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran *Fire-Up* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Tri Bhakti Pekanbaru. *Skripsi*. Pekanbaru. Program Studi Pendidikan Matematika. FKIP. Universitas Islam Riau.
- Sumanaringtiasih, Ayu. 2017. Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Skripsi*. Bandar Lampung. Program Studi Pendidikan Matematika. FKIP. Universitas Lampung.
- Surya, Edy, Edi Syahputra, Nova Juniati. 2018. “*Effect of Problem Based Learning Toward Mathematical Communication Ability and Self-Regulated Learning*”. *Journal of Education and Practice*. 9(6), 14-23.
- Suryani, Ade Friska. 2015. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Kontekstual terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa KELAS VII SMP Kembala Bhayangkari 1 Pekanbaru. *Skripsi*. Pekanbaru. Program Studi Pendidikan Matematika. FKIP. Universitas Islam Riau.

- Tsani, Anniya Mutiara. 2015. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis Siswa". *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015*, ISBN: 978-602-73403-0-5.
- Umar, Wahid. 2012. Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangin Bandung*. 1(1), 1-9.
- Yanti, Asria Hirda. 2017. "Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Mengah Pertama LubukLinggau". *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*. 2(2), 118-129.