

**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

Dr. Nofriyandi, M.Pd

NIDN. 1003118603

Penguji

Sindi Amelia, S.Pd., M.Pd

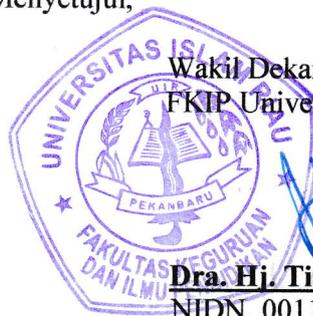
NIDN. 1025118802

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 indicator	
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



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



Wakil Dekan Bidang Akademik

Dra. Hj. Tity 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'alamin

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 kukasihí ...



KEPADA KEDUA ORANG TUAKU 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..

KELUARGAKU 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 impikan S.H, Aamiin ...

**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 kehadirat 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 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	
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 <i>Pretest</i>	
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 <i>Posttest</i>	
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 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	
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 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	
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 $\sqrt{a \pm 2\sqrt{b}}$.

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

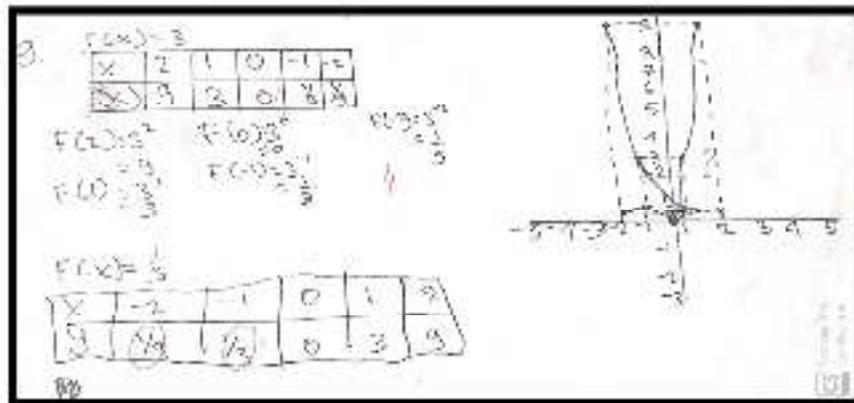
Soal 1 merupakan contoh soal dari indikator kemampuan komunikasi matematis (Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika). Pada soal tersebut diberikan suatu diagram matematika berbentuk akar maka jawaban sebagian besar siswa kurang baik hal ini terlihat dari:

$$\begin{aligned} & \sqrt{8+2\sqrt{15}} \\ x^2 &= (\sqrt{8+2\sqrt{15}})^2 \\ x^2 &= 8+2\sqrt{15} \\ &= (3+5) + 2\sqrt{3}\sqrt{5} \\ &= \sqrt{3} + \sqrt{5} \end{aligned}$$

Gambar 1. Jawaban siswa terhadap soal indikator 1

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

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:

Handwritten student answer for indicator 3:

$$7. \quad 100.000 + 50.000$$

$$= 150.000$$

$$\text{Biaya} = 150.000 \times 4$$

$$= 600.000$$

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:

Handwritten student answer for indicator 4:

$$② \quad h(t) = -4t^2 + 16t$$

$$h(2) = -4(2)^2 + 16(2)$$

$$= -16 + 32$$

$$= 16$$

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:

$$\begin{aligned}
 \text{c. } 5^2 + 2^{-2} &= 25 + \frac{1}{2^2} = 25 + \frac{1}{4} = \frac{40 + 1}{4} \\
 &= \frac{41}{4} \quad \checkmark \\
 &= 10 \frac{1}{4}
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Jawaban siswa terhadap soal indikator 5

- 6) Sederhanakan pecahan berikut dengan merasionalkan penyebutnya.

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

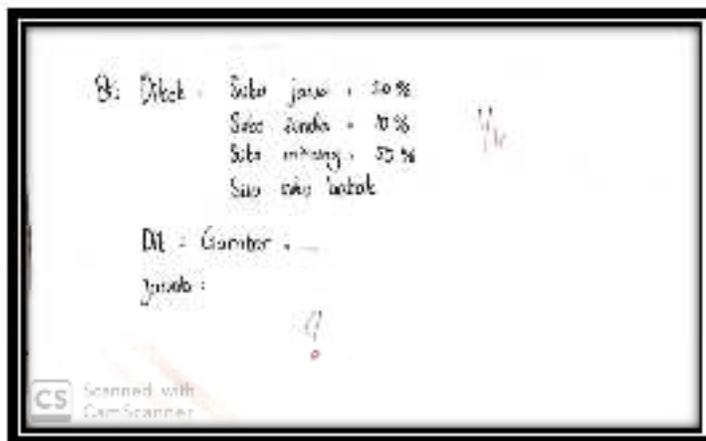
Soal 6 adalah contoh soal indikator kemampuan komunikasi matematis (Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah). Siswa baik dalam menyusun langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal tersebut. Adapun salah satu jawaban siswa yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{5) } \frac{2}{\sqrt{3} + \sqrt{5}} &= \frac{2}{\sqrt{3} + \sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{5}}{\sqrt{3} - \sqrt{5}} = \frac{2(\sqrt{3} - \sqrt{5})}{3 - 5} = \frac{2\sqrt{3} - 2\sqrt{5}}{-2} \\
 &= -(\sqrt{3} + \sqrt{5}) \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

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 pelajar

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 prasyaratnya 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 peseta 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

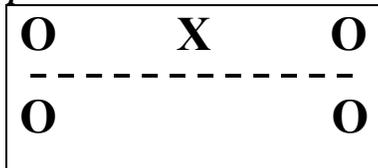
3.1 Jenis Penelitian

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*



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*
- Jika data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan uji homogenitas
 - Jika data berdistribusi normal dan variansnya homogen maka akan dilanjutkan uji dua pihak (uji kesamaan rata-rata dua nilai *posttest*)
 - Jika data berdistribusi normal dan variansnya tidak homogen maka akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata
 - 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 (x^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

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

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 Pembelajaran
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. Selanjutnya, 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, persepsi 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 Deskriptif	<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 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	x^2_{hitung}	x^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 x^2_{hitung} kelas eksperimen adalah 10,75 dan x^2_{hitung} kelas kontrol adalah 6,66. Dengan derajat kebebasan (dk) = 6 (jumlah kelas interval) – 1 = 5 dan taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh $x^2_{tabel} = 11,07$. Jadi, untuk kelas eksperimen $x^2_{hitung} = 10,75 \leq x^2_{tabel} = 11,07$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti data nilai *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Untuk kelas kontrol $x^2_{hitung} = 6,66 \leq$

$\chi^2_{tabel} = 11,07$, 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 dipikirkannya, 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 menyalurkan 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.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran A₁

SILABUS KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMA Negeri 7 Pekanbaru

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Tahun Pelajaran : 2019/2020

Kelas/ Semester : X/ Genap

Kompetensi Inti :

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<i>Pre-Test</i>				Bentuk: Uraian Teknik: Test Tertulis	3× 45 Menit	
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga. 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar	3.2.1 Mengonsepan vektor dalam bidang. 4.2.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor dalam bidang. 3.2.2 Mengonsepan vektor pada bidang dalam vektor	Menyatakan Vektor secara Aljabar <ul style="list-style-type: none"> • Vektor dalam bidang. • Vektor pada bidang dalam vektor satuan. • Vektor 	Mengamati (Tahap I PBL : Tahap Orientasi) Siswa mengamati masalah yang terdapat di LKPD yang telah diberikan, dengan cara: <ul style="list-style-type: none"> • Mencermati permasalahan terkait dengan kehidupan sehari-hari mengenai vektor secara aljabar. Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam	Bentuk: Uraian mengerjakan soal berkaitan dengan vektor secara aljabar.	3× 45 Menit	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulu

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	<p>satuan.</p> <p>4.2.2</p> <p>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor pada bidang dalam vektor satuan.</p>	dalam ruang.	<p>aktivitas pemecahan masalah.</p> <p>Menanya</p> <p>(Tahap II PBL : Tahap Mengorganisasikan)</p> <p>Guru mendorong siswa untuk membuat pertanyaan tentang hal-hal yang telah diamati siswa pada LKPD, yaitu dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menanya tentang permasalahan mengenai vektor secara aljabar. <p>Guru membantu siswa mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>(Tahap III PBL: Tahap</p>			<p>m 2013</p> <p>edisi revisi 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku referensi yang sesuai di internet. • Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>Penyelidikan Individual maupun Kelompok)</p> <p>Siswa mengumpulkan alternatif-alternatif yang mungkin untuk menjawab pertanyaan tersebut secara kelompok.</p> <p>Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai terhadap masalah yang diberikan.</p> <p>Menalar/Mengasosiasi (Tahap IV PBL: Tahap Mengembangkan dan Menyajikan)</p> <p>Siswa mengembangkan rencana kegiatan untuk menjawab beberapa</p>			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>pertanyaan secara berkelompok.</p> <p>Guru membantu siswa untuk menyiapkan karya yang sesuai dengan masalah yang diberikan.</p> <p>Mengomunikasikan (Tahap V PBL: Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi)</p> <p>Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.</p>			
	<p>3.2.3 Menemukan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar.</p> <p>4.2.3</p>	<p>Operasi-operasi Vektor secara Aljabar</p> <ul style="list-style-type: none"> Operasi jumlah 	<p>Mengamati (Tahap I PBL: Tahap Orientasi)</p> <p>Siswa mengamati masalah yang terdapat di LKPD yang</p>	<p>Bentuk: Uraian mengerjakan soal berkaitan</p>	<p>3× 45 Menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks matematika SMA/MA Kelas X

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar.</p> <p>3.2.4 Menemukan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.</p> <p>4.2.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.</p>	<p>vektor</p> <ul style="list-style-type: none"> Selisi vektor Hasil kali vektor dengan scalar secara aljabar. 	<p>telah diberikan, dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencermati permasalahan terkait dengan kehidupan sehari-hari mengenai operasi-operasi vektor secara aljabar. <p>Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah.</p> <p>Menanya (Tahap II PBL: Tahap Mengorganisasikan)</p> <p>Guru mendorong siswa untuk membuat pertanyaan tentang hal-hal yang telah diamati siswa pada LKPD, yaitu dengan:</p>	dengan vektor secara aljabar.		<p>kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> Buku referensi yang sesuai di internet. Lembar Kerja

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<ul style="list-style-type: none"> Menanya tentang permasalahan mengenai operasi-operasi vektor secara aljabar <p>Guru membantu siswa mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah..</p> <p>Mengumpulkan Informasi (Tahap III PBL: Tahap Penyelidikan Individual maupun Kelompok)</p> <p>Siswa mengumpulkan alternatif-alternatif yang mungkin untuk menjawab pertanyaan tersebut secara kelompok.</p> <p>Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan</p>			Peserta Didik (LKPD).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>informasi yang sesuai terhadap masalah yang diberikan.</p> <p>Menalar/Mengasosiasi (Tahap IV PBL: Tahap Mengembangkan dan Menyajikan)</p> <p>Siswa mengembangkan rencana kegiatan untuk menjawab beberapa pertanyaan secara berkelompok.</p> <p>Guru membantu siswa untuk menyiapkan karya yang sesuai dengan masala yang diberikan.</p> <p>Mengomunikasikan (Tahap V PBL: Tahap</p>			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>Menganalisis dan Mengevaluasi)</p> <p>Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.</p>			
	<p>3.2.5 Menemukan vektor yang sejajar.</p> <p>4.2.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor yang sejajar.</p> <p>3.2.6 Menemukan pembuktian tiga titik segaris.</p> <p>4.2.6</p>	<p>Masalah Tiga Titik Segaris</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektor sejajar • Pembuktian tiga titik segaris 	<p>Mengamati (Tahap I PBL: Tahap Orientasi)</p> <p>Siswa mengamati masalah yang terdapat di LKPD yang telah diberikan, dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencermati permasalahan terkait dengan kehidupan sehari-hari mengenai masalah tiga titik segaris. <p>Guru memotivasi siswa</p>	<p>Bentuk: Uraian mengerjakan soal berkaitan dengan vektor secara aljabar.</p>	<p>3× 45 Menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pembuktian tiga titik segaris.		<p>untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah.</p> <p>Menanya (Tahap II PBL: Tahap Mengorganisasikan)</p> <p>Guru mendorong siswa untuk membuat pertanyaan tentang hal-hal yang telah diamati siswa pada LKPD, yaitu dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menanya tentang permasalahan mengenai masalah tiga titik segaris. <p>Guru membantu siswa mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.</p>			<p>m 2013 edisi revisi 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku referensi yang sesuai di internet. • Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>Mengumpulkan Informasi (Tahap III PBL: Tahap Penyelidikan Individual maupun Kelompok)</p> <p>Siswa mengumpulkan alternatif-alternatif yang mungkin untuk menjawab pertanyaan tersebut secara kelompok.</p> <p>Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai terhadap masalah yang diberikan.</p> <p>Menalar/Mengasosiasi (Tahap IV PBL: Tahap Mengembangkan dan Menyajikan)</p> <p>Siswa mengembangkan</p>			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>rencana kegiatan untuk menjawab beberapa pertanyaan secara berkelompok.</p> <p>Guru membantu siswa untuk menyiapkan karya yang sesuai dengan masala yang diberikan.</p> <p>Mengomunikasikan (Tahap V PBL: Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi)</p> <p>Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.</p>			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>3.2.7 Menemukan letak titik pada segmen garis.</p> <p>4.2.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan letak titik pada segmen garis.</p> <p>3.2.8 Menemukan vektor posisi pada segmen garis.</p> <p>4.2.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor posisi pada segmen garis.</p>	<p>Pembagian Segmen Garis</p> <ul style="list-style-type: none"> Letak suatu titik pada segmen garis Letak titik terhadap suatu segmen garis Vektor posisi titik yang terletak pada segmen garis. 	<p>Mengamati (Tahap I PBL: Tahap Orientasi)</p> <p>Siswa mengamati masalah yang terdapat di LKPD yang telah diberikan, dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencermati permasalahan terkait dengan kehidupan sehari-hari mengenai pembagian segmen. <p>Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah.</p> <p>Menanya (Tahap II PBL: Tahap Mengorganisasikan)</p> <p>Guru mendorong siswa</p>	<p>Bentuk: Uraian mengerjakan soal berkaitan dengan vektor secara aljabar.</p>	<p>3× 45 Menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016. Buku referensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>untuk membuat pertanyaan tentang hal-hal yang telah diamati siswa pada LKPD, yaitu dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menanya tentang permasalahan mengenai pembagian segmen garis. <p>Guru membantu siswa mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.</p> <p>Mengumpulkan Informasi (Tahap III PBL: Tahap Penyelidikan Individual maupun Kelompok)</p> <p>Siswa mengumpulkan alternatif-alternatif yang</p>			<p>yang sesuai di internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>mungkin untuk menjawab pertanyaan tersebut secara kelompok.</p> <p>Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai terhadap masalah yang diberikan.</p> <p>Menalar/Mengasosiasi (Tahap IV PBL: Tahap Mengembangkan dan Menyajikan)</p> <p>Siswa mengembangkan rencana kegiatan untuk menjawab beberapa pertanyaan secara berkelompok.</p> <p>Guru membantu siswa untuk menyiapkan karya yang</p>			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>sesuai dengan masala yang diberikan.</p> <p>Mengomunikasikan (Tahap V PBL: Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi)</p> <p>Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.</p>			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<i>Post-Test</i>				Bentuk: Uraian Teknik: Test Tertulis	3× 45 Menit	

Guru Mata Pelajaran

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

Pekanbaru, April 2020

Peneliti

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru



Dr. Hj. NURHAFNL, M.Pd,
NIP. 196904172000122001

Lampiran A₂

SILABUS KELAS KONTROL

Nama Sekolah : SMA Negeri 7 Pekanbaru

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Tahun Pelajaran : 2019/2020

Kelas/ Semester : X/ Genap

Kompetensi Inti :

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<i>Pre-Test</i>				Bentuk: Uraian Teknik: Test Tertulis	3× 45 Menit	
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga. 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar	3.2.1 Mengonsepan vektor dalam bidang. 4.2.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor dalam bidang. 3.2.2 Mengonsepan vektor pada bidang dalam vektor	Menyatakan Vektor secara Aljabar <ul style="list-style-type: none"> • Vektor dalam bidang. • Vektor pada bidang dalam vektor satuan. • Vektor 	Dengan menggunakan pembelajaran konvensional: <ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa mengamati penjelasan guru tentang materi yang akan diajarkan pada pertemuan tersebut. (mengamati) 2) Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang dijelaskan oleh guru. (menanya) 	Bentuk: Uraian mengerjakan soal berkaitan dengan vektor secara aljabar.	3× 45 Menit	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulu

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	<p>satuan.</p> <p>4.2.2</p> <p>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor pada bidang dalam vektor satuan.</p>	dalam ruang.	<p>3) Guru memberikan contoh soal dan menjelaskan penyelesaian contoh soal tersebut.</p> <p>4) Guru memberikan latihan dan meminta siswa untuk mengerjakannya.</p> <p>(manalar)</p> <p>5) Guru bersama siswa menyimpulkan materi pelajaran.</p> <p>(mengumpulkan informasi)</p> <p>6) Guru memberikan soal PR (pekerjaan rumah).</p> <p>7) Guru menyampaikan materi yang akan</p>			<p>m 2013</p> <p>edisi revisi 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku referensi yang sesuai di internet. • Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			dibahas pada pertemuan berikutnya. (mengkomunikasikan) 8) Guru mengakhiri pelajaran.			
	3.2.3 Menemukan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar. 4.2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar. 3.2.4 Menemukan operasi vektor dengan skalar	Operasi-operasi Vektor secara Aljabar • Operasi jumlah vektor • Selisi vektor • Hasil kali vektor dengan skalar secara aljabar.	Dengan menggunakan pembelajaran konvensional: 1) Siswa mengamati penjelasan guru tentang materi yang akan diajarkan pada pertemuan tersebut. (mengamati) 2) Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang dijelaskan oleh guru. (menanya)	Bentuk: Uraian mengerjakan soal berkaitan dengan vektor secara aljabar.	3× 45 Menit	• Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	secara aljabar. 4.2.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.		<p>3) Guru memberikan contoh soal dan menjelaskan penyelesaian contoh soal tersebut.</p> <p>4) Guru memberikan latihan dan meminta siswa untuk mengerjakannya. (menalar)</p> <p>5) Guru bersama siswa menyimpulkan materi pelajaran. (mengumpulkan informasi)</p> <p>6) Guru memberikan soal PR (pekerjaan rumah).</p> <p>7) Guru menyampaikan materi yang akan</p>			<p>edisi revisi 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku referensi yang sesuai di internet. • Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			dibahas pada pertemuan berikutnya. (mengkomunikasikan) 8) Guru mengakhiri pelajaran.			
	3.2.5 Menemukan vektor yang sejajar. 4.2.5 menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor yang sejajar. 3.2.6 Menemukan pembuktian tiga titik segaris. 4.2.6 Menyelesaikan	Masalah Tiga Titik Segaris • Vektor sejajar • Pembuktian tiga titik segaris	Dengan menggunakan pembelajaran konvensional: 1) Siswa mengamati penjelasan guru tentang materi yang akan diajarkan pada pertemuan tersebut. (mengamati) 2) Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang dijelaskan oleh guru. (menanya)	Bentuk: Uraian mengerjakan soal berkaitan dengan vektor secara aljabar.	3× 45 Menit	• Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>masalah yang berkaitan dengan pembuktian tiga titik segaris.</p>		<p>3) Guru memberikan contoh soal dan menjelaskan penyelesaian contoh soal tersebut.</p> <p>4) Guru memberikan latihan dan meminta siswa untuk mengerjakannya. (menalar)</p> <p>5) Guru bersama siswa menyimpulkan materi pelajaran. (mengumpulkan informasi)</p> <p>6) Guru memberikan soal PR (pekerjaan rumah).</p> <p>7) Guru menyampaikan materi yang akan</p>			<p>edisi revisi 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku referensi yang sesuai di internet. • Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			dibahas pada pertemuan berikutnya. (mengkomunikasikan) 8) Guru mengakhiri pelajaran.			
	3.2.7 Menemukan letak titik pada segmen garis. 4.2.7 menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan letak titik pada segmen garis. 3.2.8 menemukan vektor posisi pada segmen garis. 4.2.8 menyelesaikan	Pembagian Segmen Garis <ul style="list-style-type: none"> Letak suatu titik pada segmen garis Letak titik terhadap suatu segmen garis Vektor posisi titik 	Dengan menggunakan pembelajaran konvensional: <ol style="list-style-type: none"> Siswa mengamati penjelasan guru tentang materi yang akan diajarkan pada pertemuan tersebut. (mengamati) Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang dijelaskan oleh guru. (menanya) 	Bentuk: Uraian mengerjakan soal berkaitan dengan vektor secara aljabar.	3× 45 Menit	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	masalah yang berkaitan dengan vektor posisi pada segmen garis.	yang terletak pada segmen garis.	<p>3) Guru memberikan contoh soal dan menjelaskan penyelesaian contoh soal tersebut.</p> <p>4) Guru memberikan latihan dan meminta siswa untuk mengerjakannya. (menalar)</p> <p>5) Guru bersama siswa menyimpulkan materi pelajaran. (mengumpulkan informasi)</p> <p>6) Guru memberikan soal PR (pekerjaan rumah).</p> <p>7) Guru menyampaikan materi yang akan</p>			<p>edisi revisi 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku referensi yang sesuai di internet. • Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			dibahas pada pertemuan berikutnya. (mengkomunikasikan) 8) Guru mengakhiri pelajaran.			
<i>Post-Test</i>				Bentuk: Uraian Teknik: Test Tertulis	3× 45 Menit	

Pekanbaru, 2020

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru

Dr. Hj. NURHAFNI, M.Pd.
NIP.196904172000122001

Lampiran B₁

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-1)

EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMAN 7 PEKANBARU

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Vektor

Alokasi Waktu : 3×45Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, bertanggungjawab, responsive dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	3.2.1 Mengonsepan vektor dalam bidang.
	3.2.2 Mengonsepan vektor pada bidang dalam vektor satuan.
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	4.2.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor dalam bidang.
	4.2.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor pada bidang dalam vektor satuan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat mengonsepan vektor dalam bidang.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat mengonsepan vektor pada bidang dalam vektor satuan.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor dalam bidang.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor pada bidang dalam vektor satuan.

D. Materi Pembelajaran

a. Fakta

- Masalah kontekstual yang berkaitan dengan vektor dalam bidang dan vektor satuan.

b. Konsep

Definisi vektor dalam aljabar:

- Vektor secara aljabar adalah vektor yang dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan terurut, vektor kolom dan vektor posisi.

c. Prosedural

Menyatakan vektor secara aljabar:

1) Vektor dalam bidang

Cara menyatakan vektor dalam bidang, sebagai berikut:

- Persamaan terurut : $\vec{AB} = (x, y)$
- Vektor kolom : $\vec{AB} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

2) Vektor pada bidang dalam vektor satuan

Cara menyatakan vektor bidang dalam vektor satuan:

- Persamaan terurut : $\vec{AB} = (x, y)$
- Vektor kolom : $\vec{AB} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
- Vektor satuan : $\vec{AB} = x\hat{i} + y\hat{j}$

Maka besar atau panjang vektor pada bidang dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$|r| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

3) Vektor dalam ruang

Cara menyatakan vektor dalam ruang:

- Koordinat : $\vec{AB} = (x, y, z)$

- Vektor kolom : $\vec{AB} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$
- Vektor satuan : $\vec{AB} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$

Maka besar atau panjang vektor dalam ruang adalah:

$$|r| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

E. Model/Metode Pembelajaran

- Model : *Problem Based Learning* (PBL)
- Metode : Diskusi dan penugasan

F. Media Pembelajaran

- Media
 - 1) *Whiteboard*
 - 2) Spidol
 - 3) LKPD
- Sumber
 - 1) Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
 - 2) Buku referensi yang sesuai di internet.

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
i. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam/ menyapa siswa. • Guru meminta ketua/ wakil ketua kelas untuk memimpin do'a. • Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yaitu dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, 	15 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>ketertiban dan kehadiran siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu “Menyatakan Vektor dalam Aljabar”. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu siswa dapat menyatakan vektor dalam aljabar dengan tepat. “siswa mengamati tujuan pembelajaran/ indikator pencapaian kompetensi dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan vektor dalam aljabar”. • Guru memberikan apersepsi dengan memberikan tanya jawab tentang pelajaran yang telah dipelajari yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Apersepsi : “baiklah anak-anak, sebelum kita masuk ke dalam pembelajaran kita pada hari ini. Ibu ingin mengingatkan kembali mengenai cara menyatakan suatu koordinat ke dalam bentuk pasangan terurut dan dalam bentuk matriks kolom.” • Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengkondisikan suasana 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>belajar yang menyenangkan.</p> <p>Motivasi : “mempelajari vektor ini dapat berguna untuk anak-anak ibu nantinya jika menjadi seorang desain grafis, dan jika nanti anak-anak ibu menjadi seorang pilot maka komputer navigasi pada pesawat terbang menggunakan vektor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk duduk dalam kelompok yang telah ditentukan oleh guru. 	
ii. Kegiatan Inti	<p>I. Tahap 1 (Mengorientasi siswa pada masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati permasalahan kontekstual berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. (mengamati) • Siswa menyimak pertanyaan yang ada di LKPD <p>II. Tahap 2 (Mengorientasi siswa untuk belajar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menemukan inti permasalahan kemudian membuat rumusan permasalahan. (Menanya) • Dalam kelompok siswa bekerja 	105 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>sama untuk mengidentifikasi dari rumusan masalah yang telah dibuat, kemudian membuat apa yang ditanya dan diketahui dari permasalahan yang diberikan.</p> <p>III. Tahap 3 (Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok)</p> <ul style="list-style-type: none"> • setiap siswa dalam kelompok berbagi tugas mencari berbagai alternatif jawaban dari permasalahan yang diberikan. (mengumpulkan informasi) • Siswa melakukan percobaan dengan menyelesaikan LKPD yang disediakan guru dalam kelompok. • Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. <p>IV. Tahap 4 (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyiapkan hasil diskusi dengan mengumpulkan informasi dari masalah yang ada dengan cara mengumpulkan informasi yang telah diperoleh 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>dalam kelompok.</p> <p>(menalar/mengasosiasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Perwakilan siswa mempresentasikan hasil diskusinya dengan percaya diri. “untuk permasalahan tersebut, kelompok mana yang dapat mempresentasikan hasil jawabannya di depan kelas?”. Guru mempersilahkan siswa untuk maju ke depan. Siswa dari kelompok lain untuk menanggapi (bertanya atau saran) dalam rangka penyempurnaan dan siswa yang menampilkan jawaban dapat mempertanggung jawabkan hasil mereka. <p>V. Tahap 5 (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)</p> <p>Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.</p> <p>(mengomunikasikan)</p> <p>“berdasarkan presentasi dari</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	kelompok A maka dapat kita tarik jawaban yang benar yaitu: 1. Persamaan terurut $\vec{AB} = (2,3)$ 2. Vektor kolom $\vec{AB} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$.”	
iii. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru bersama siswa membuat rangkuman/ simpulan pelajaran secara bersama. Guru memberikan penugasan. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam. 	15 Menit

H. Penilaian

Penilaian Pengetahuan

Butir Soal	
1. Nyatakan koordinat titik $P(5,4)$ ke dalam bentuk: a. Pasangan terurut b. Vektor kolom c. Vektor satuan	
Teknik Penskoran	
Langkah Penyelesaian	Skor
Diketahui: $P(5,4)$	2
Ditanya :	
a. Pasangan terurut	2
b. Vektor kolom	2
c. Vektor satuan	2
Penyelesaian:	

a. Pasangan terurut: $\vec{OP} = (5,4)$	4
b. Vektor kolom: $\vec{OP} = \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \end{pmatrix}$	4
c. Vektor satuan: $\vec{OP} = 5\hat{i} + 4\hat{j}$	4
Jumlah	20
Butir Soal	
2. Tentukan besar vektor $u = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$	
Teknik Penskoran	
Langkah Penyelesaian	Skor
Diketahui : $u = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$	2
Ditanya : $ u $?	2
Penyelesaian :	
$ u = \sqrt{x^2 + y^2}$	5
$ u = \sqrt{4^2 + 3^2}$	3
$ u = \sqrt{16 + 9}$	2
$ u = \sqrt{36}$	2
$ u = 6$	2
Jumlah	100

Tabel Rubrik Penilaian Keterampilan

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa terhadap Soal	Skor
Tidak ada jawaban, jawaban tidak terbaca	0
Mencoba namun respon salah	1
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	3

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

Berdasarkan rubrik yang telah dibuat dapat dinilai tugas keterampilan yang dikerjakan oleh siswa. Skor yang diperoleh masih harus diubah ke dalam skala angka yang ditetapkan. (misal dalam bentuk 0-100), dengan rumus:

$$Skor = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor total}} \times 4$$

Nilai Ketuntasan

Pengetahuan dan keterampilan

Rentang Angka (4)	Rentang Angka (100)	Huruf
3,85-4,00	96,25-100	A
3,51-3,84	87,51-96,24	A-
3,18-3,50	87-50	B+
2,85-3,17		B
2,51-2,84		B-
2,18-2,50		C+
1,85-2,17		C
1,51-1,84		C-

1,18-1,50		D+
1,00-1,17		D

Pekanbaru, April 2020

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru



Dr. Hj. NURHAENI, M.Pd.
NIP. 196904172000122001

Lampiran B₂

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-2)

EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMAN 7 PEKANBARU

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Vektor

Alokasi Waktu : 3×45Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, bertanggungjawab, responsive dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	3.2.3 Menemukan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar. 3.2.4 Menemukan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	4.2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar. 4.2.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.

D. Materi Pembelajaran

a. Fakta

- Masalah kontekstual yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi vektor.

b. Konsep

Materi dimulai dengan membahas operasi jumlah antar vektor, selisih vektor, dan hasil kali vektor dengan menggunakan skalar.

Sifat-sifat operasi aljabar vektor:

- Sifat komutatif
- Sifat asosiatif
- Sifat antikomutatif
- Sifat distributif

c. Prosedural

Misalkan, $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ dan $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$, maka berlaku operasi-operasi berikut:

- $\mathbf{a} + \mathbf{b} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 + b_2 \end{pmatrix}$
- $\mathbf{a} - \mathbf{b} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} a_1 - b_1 \\ a_2 - b_2 \end{pmatrix}$
- $k\mathbf{a} = k \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} ka_1 \\ ka_2 \end{pmatrix}$

Beberapa sifat operasi aljabar vektor:

- $\mathbf{a} + \mathbf{b} = \mathbf{b} + \mathbf{a}$ **Sifat Komutatif**
- $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) + \mathbf{c} = \mathbf{a} + (\mathbf{b} + \mathbf{c})$ **Sifat Asosiatif**
- $\mathbf{a} - \mathbf{b} \neq \mathbf{b} - \mathbf{a}$ **Sifat Antikomutatif**

• $k(\mathbf{a} + \mathbf{b}) = k\mathbf{a} + k\mathbf{b}$ **Sifat Distributif**

E. Model/Metode Pembelajaran

- a. Model : *Problem Based Learning* (PBL)
- b. Metode : Diskusi dan penugasan

F. Media Pembelajaran

- a. Media
 - 1) *Whiteboard*
 - 2) Spidol
 - 3) LKPD
- b. Sumber
 - 1) Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
 - 2) Buku referensi yang sesuai di internet.

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
i. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam/ menyapa siswa. • Guru meminta ketua/ wakil ketua kelas untuk memimpin do'a. • Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yaitu dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, ketertiban dan kehadiran siswa. • Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu “sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar”. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>yang akan dicapai yaitu siswa dapat mengoperasikan vektor dalam aljabar dengan tepat.</p> <p>“siswa mengamati tujuan pembelajaran/ indikator pencapaian kompetensi dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan operasi-operasi aljabar vektor”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi dengan memberikan tanya jawab tentang pelajaran yang telah dipelajari yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Apersepsi : “Baiklah anak-anak, sebelum kita masuk pada pembelajaran hari ini. Ibu ingin mengulang pelajaran yang lalu yaitu mengenai operasi matriks.” • Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. Motivasi : dengan mempelajari operasi vektor ini nantinya anak-anak ibu dapat dengan mudah menyelesaikan operasi vektor dalam kehidupan sehari-hari, seperti jarak tempuh, waktu tempuh dan lain sebagainya.” • Guru meminta siswa untuk duduk dalam kelompok yang telah ditentukan oleh guru. 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
ii. Kegiatan Inti	<p>I. Tahap 1 (Mengorientasi siswa pada masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati permasalahan kontekstual berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. (mengamati) • Siswa menyimak pertanyaan yang ada pada LKPD. <p>II. Tahap 2 (Mengorientasi siswa untuk belajar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menemukan inti permasalahan kemudian membuat rumusan permasalahan. (menanya) • Dalam kelompok siswa bekerja sama untuk mengidentifikasi dari rumusan masalah yang telah dibuat, kemudian membuat apa yang ditanya dan diketahui dari permasalahan yang diberikan. <p>III. Tahap 3 (Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok)</p> <ul style="list-style-type: none"> • setiap siswa dalam kelompok berbagi tugas mencari berbagai alternatif jawaban dari permasalahan yang diberikan. (mengumpulkan informasi) 	105 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan percobaan dengan menyelesaikan LKPD yang disediakan guru dalam kelompok. • Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. <p>IV. Tahap 4 (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyiapkan hasil diskusi dengan mengumpulkan informasi dari masalah yang ada dengan cara mengumpulkan informasi yang telah diperoleh dalam kelompok. <p>(menalar/mengasosiasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan siswa mempresentasikan hasil diskusinya dengan percaya diri. “untuk permasalahan tersebut, kelompok mana yang dapat mempresentasikan hasil jawabannya di depan kelas?”. Guru mempersilahkan siswa untuk maju ke depan. • Siswa dari kelompok lain untuk menanggapi (bertanya atau saran) dalam rangka penyempurnaan dan siswa yang menampilkan jawaban 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>dapat mempertanggung jawabkan hasil mereka.</p> <p>V. Tahap 5 (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)</p> <p>Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan. (mengkomunikasikan)</p>	
iii. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama siswa membuat rangkuman/ simpulan pelajaran secara bersama. • Guru memberikan penugasan. • Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam. 	15 menit

H. Penilaian

Penilaian Pengetahuan

Butir Soal	
1. Jika $P = \begin{pmatrix} -2 \\ 8 \end{pmatrix}$, maka tentukan besar $4p$?	
Teknik Penskoran	
Langkah Penyelesaian	Skor
Diketahui : $P = \begin{pmatrix} -2 \\ 8 \end{pmatrix}$	4
Ditanya : $4p$?	
Penyelesaian :	

$4p = 4 \begin{pmatrix} -2 \\ 8 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -8 \\ 32 \end{pmatrix}$	
Jumlah	4
Butir Soal	
2. Jika $u = \begin{pmatrix} -8 \\ 6 \end{pmatrix}$ dan $v = \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \end{pmatrix}$, tentukan $3u - 4v$?	
Teknik Penskoran	
Langkah Penyelesaian	Skor
Diketahui : $u = \begin{pmatrix} -8 \\ 6 \end{pmatrix}$ $v = \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \end{pmatrix}$ Ditanya : $3u - 4v$? Penyelesaian : $3u - 4v = 3 \begin{pmatrix} -8 \\ 6 \end{pmatrix} - 4 \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -24 \\ 18 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 48 \\ 40 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -24 - 48 \\ 18 - 40 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -72 \\ 22 \end{pmatrix}$	4
Jumlah	4

Tabel Rubrik Penilaian Keterampilan

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

Berdasarkan rubrik yang telah dibuat dapat dinilai tugas keterampilan yang dikerjakan oleh siswa. Skor yang diperoleh masih harus diubah ke dalam skala angka yang ditetapkan. (misal dalam bentuk 0-100), dengan rumus:

$$Skor = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor total}} \times 4$$

Nilai Ketuntatasan

Pengetahuan dan keterampilan

Rentang Angka (4)	Rentang Angka (100)	Huruf
3,85-4,00	96,25-100	A
3,51-3,84	87,51-96,24	A-
3,18-3,50	87-50	B+
2,85-3,17		B
2,51-2,84		B-
2,18-2,50		C+
1,85-2,17		C
1,51-1,84		C-
1,18-1,50		D+
1,00-1,17		D

Pekanbaru,

April 2020

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru



Dr. Hj. NURHAFNI, M.Pd
NIP. 196904172000122001

Lampiran B₃

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-3)

EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMAN 7 PEKANBARU

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Vektor

Alokasi Waktu : 3×45Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, bertanggungjawab, responsive dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	3.2.5 Menemukan vektor yang sejajar. 3.2.6 Menemukan pembuktian tiga titik segaris.
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	4.2.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor yang sejajar. 4.2.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pembuktian tiga titik segaris.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan vektor yang sejajar.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan pembuktian tiga titik segaris.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan menemukan vektor yang sejajar.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pembuktian tiga titik segaris.

D. Materi Pembelajaran

a. Fakta

- Masalah kontekstual yang berkaitan masalah tiga titik segaris

b. Konsep

Untuk mempelajari materi masalah tiga titik segaris ini, harus menguasai konsep perkalian skalar yang telah dipelajari pada materi sebelumnya.

c. Prosedural

Adapun rumus untuk perkalian skalar, sebagai berikut:

$$k\mathbf{a} = k \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} ka_1 \\ ka_2 \end{pmatrix}$$

dengan titik A, B dan C segaris, maka dapat ditulis:

$$\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{BC}$$

E. Model/Metode Pembelajaran

- a. Model : *Problem Based Learning* (PBL)
- b. Metode : Diskusi dan penugasan

F. Media Pembelajaran

- a. Media
 - 1) *Whiteboard*
 - 2) Spidol
 - 3) LKPD
- b. Sumber
 - 1) Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
 - 2) Buku referensi yang sesuai di internet.

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
i. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Guru memberi salam/ menyapa siswa.• Guru meminta ketua/ wakil ketua kelas untuk	15 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>memimpin do'a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yaitu dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, ketertiban dan kehadiran siswa. • Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu “Masalah Tiga Titik Segaris”. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu siswa dapat Masalah Tiga Titik Segaris dengan tepat. “siswa mengamati tujuan pembelajaran/ indikator pencapaian kompetensi dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan masalah tiga titik segaris.” • Guru memberikan apersepsi dengan memberikan tanya jawab tentang pelajaran yang telah dipelajari yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Apersepsi : “Baiklah anak-anak, sebelum kita masuk pada pembelajaran hari ini. Ibu ingin mengulang pelajaran yang lalu yaitu mengenai operasi vektor yakni terfokus pada perkalian vektor skalar” • Guru memberikan motivasi kepada siswa 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>untuk mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan.</p> <p>Motivasi : “Dengan mempelajari masalah tiga titik segaris ini, anak-anak ibu dapat menghitung letak benda pada satu garis lurus dengan mudah. Misalnya nanti anak-anak ibu menjadi arsitek yang handal, nah dengan anak-anak ibu mempelajari materi ini anak-anak ibu dengan mudah menentukan jarak bangunan gedung agar dapat menentukan misalnya kebutuhan kabelnya pada suatu garis”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk duduk dalam kelompok yang telah ditentukan oleh guru. 	
ii. Kegiatan Inti	<p>I. Tahap 1 (Mengorientasi siswa pada masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati permasalahan kontekstual berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. (mengamati) • Siswa menyimak pertanyaan yang ada pada LKPD. <p>II. Tahap 2 (Mengorientasi siswa untuk belajar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menemukan inti permasalahan kemudian membuat rumusan 	105 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>permasalahan. (menanya)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dalam kelompok siswa bekerja sama untuk mengidentifikasi dari rumusan masalah yang telah dibuat, kemudian membuat apa yang ditanya dan diketahui dari permasalahan yang diberikan. <p>III. Tahap 3 (Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok)</p> <ul style="list-style-type: none"> • setiap siswa dalam kelompok berbagi tugas mencari berbagai alternatif jawaban dari permasalahan yang diberikan. (mengumpulkan informasi) • Siswa melakukan percobaan dengan menyelesaikan LKPD yang disediakan guru dalam kelompok. • Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. <p>IV. Tahap 4 (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyiapkan hasil diskusi dengan mengumpulkan informasi dari masalah yang ada dengan cara mengumpulkan informasi yang telah 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>diperoleh dalam kelompok.</p> <p>(menalar/mengasosiasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan siswa mempresentasikan hasil diskusinya dengan percaya diri. “untuk permasalahan tersebut, kelompok mana yang dapat mempresentasikan hasil jawabannya di depan kelas?”. Guru mempersilahkan siswa untuk maju ke depan. • Siswa dari kelompok lain untuk menanggapi (bertanya atau saran) dalam rangka penyempurnaan dan siswa yang menampilkan jawaban dapat mempertanggung jawabkan hasil mereka. <p>V. Tahap 5 (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)</p> <p>Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.</p> <p>(mengkomunikasikan)</p>	
iii.Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama siswa membuat rangkuman/ simpulan pelajaran secara bersama. • Guru memberikan penugasan. • Guru menutup pelajaran dengan 	15 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	mengucapkan salam.	

H. Penilaian

Penilaian Pengetahuan

Butir Soal	
1. Buktikan bahwa titik-titik $A(2, 3, 5)$, $B(9, 6, 9)$ dan $C(23, 12, 17)$ terletak pada satu garis lurus.	
Teknik Penskoran	
Langkah Penyelesaian	Skor
Diketahui : $A(2, 3, 5)$ $B(9, 6, 9)$ $C(23, 12, 17)$ Ditanya : Buktikan tiga titik terletak pada satu garis lurus? Penyelesaian : $k\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BC}$ $\overrightarrow{AB} = b - a = \begin{pmatrix} 9 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{BC} = c - b = \begin{pmatrix} 23 \\ 12 \\ 17 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 9 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix}$	4

$= \begin{pmatrix} 14 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix}$ <p>Maka, $2 \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix}$ atau $k\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BC}$</p>	
Jumlah	4

Butir Soal	
2. Jika titik $P(2, 2, 1)$, $Q(1, 0, 0)$ dan R terletak pada satu garis lurus, tentukan nilai α ?	
Teknik Penskoran	
Langkah Penyelesaian	Skor
Diketahui :	
$P(2, 2, 1)$,	2
$Q(1, 0, 0)$	2
$R(2, 5, \alpha)$	2
Ditanya : tentukan nilai α	2
Penyelesaian :	
$\overrightarrow{PQ} = k \overrightarrow{QR}$	4
$q - p = k(r - q)$	3
$\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = k \left[\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ \alpha \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right]$	3
$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ \alpha - 1 \end{bmatrix}$	3
Maka berlaku:	
• $1 = k \cdot 0$	1
• $2 = 3k \rightarrow k = \frac{2}{3}$	1

<ul style="list-style-type: none"> • $1 = k(a - 1)$ 	1
$= ka - k$	1
$1 = ka - k$	1
$1 = \frac{2}{3}a - \frac{2}{3}$	2
$\frac{2}{3}a - \frac{2}{3} = 1$	2
$\frac{2}{3}a = 1 + \frac{2}{3}$	3
$\frac{2}{3}a = \frac{5}{3}$	2
$a = \frac{5}{3} : \frac{2}{3}$	3
$a = \frac{15}{6}$	2
P, Q dan R terletak pada satu garis lurus karena memenuhi syarat titik segaris	
Jumlah	40

Tabel Rubrik Penilaian Keterampilan

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa terhadap Soal	Skor
Tidak ada jawaban, jawaban tidak terbaca	0
Mencoba namun respon salah	1
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	4

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa terhadap Soal	Skor
benar dan tingkat keefektifan, keakuratan, ketelitiannya dalam mendeskripsikan operasi, konsep dan prosedur	

Berdasarkan rubrik yang telah dibuat dapat dinilai tugas keterampilan yang dikerjakan oleh siswa. Skor yang diperoleh masih harus diubah ke dalam skala angka yang ditetapkan. (misal dalam bentuk 0-100), dengan rumus:

$$Skor = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor total}} \times 4$$

Nilai Ketuntasan

Pengetahuan dan keterampilan

Rentang Angka (4)	Rentang Angka (100)	Huruf
3,85-4,00	96,25-100	A
3,51-3,84	87,51-96,24	A-
3,18-3,50	87-50	B+
2,85-3,17		B
2,51-2,84		B-
2,18-2,50		C+
1,85-2,17		C

1,51-1,84		C-
1,18-1,50		D+
1,00-1,17		D

Pekanbaru, April 2020

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru



Dr. Hj. NURHAFNI, M.Pd.
NIP. 196904172000122001

Lampiran B₄

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-4)

EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMAN 7 PEKANBARU

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Vektor

Alokasi Waktu : 3×45Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, bertanggungjawab, responsive dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	3.2.7 Menemukan letak titik pada segmen garis. 3.2.8 Menemukan vektor posisi pada segmen garis.
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	4.2.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan letak titik pada segmen garis. 4.2.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor posisi pada segmen garis.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan letak titik pada segmen garis.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan vektor posisi pada segmen garis.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan letak titik pada segmen garis.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor posisi pada segmen garis.

D. Materi Pembelajaran

a. Fakta

- Masalah kontekstual yang berkaitan dengan pembagian segmen garis vektor.

b. Konsep

Materi dimulai dengan membahas mengenai perbandingan antara dua vektor dengan memperhatikan arah dari masing-masing vektor.

c. Prosedural

Misalkan, titik A terletak pada garis PQ sedemikian sehingga:

$$\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AQ} = m : n$$

Maka vektor posisi titik A, yaitu a dapat ditentukan dengan rumus:

$$a = \frac{np + mq}{m + n}$$

E. Model/Metode Pembelajaran

- Model : *Problem Based Learning* (PBL)
- Metode : Diskusi dan penugasan

F. Media Pembelajaran

a. Media

- 1) *Whiteboard*
- 2) Spidol
- 3) LKPD

b. Sumber

- 1) Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
- 2) Buku referensi yang sesuai di internet.

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
i. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam/ menyapa siswa. • Guru meminta ketua/ wakil ketua kelas untuk memimpin do'a. • Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yaitu dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, ketertiban dan kehadiran siswa. • Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu “Pembagian Segmen Garis”. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu siswa dapat menyelesaikan pembagian segemen garis dengan tepat. “siswa mengamati tujuan pembelajaran/ indikator pencapaian kompetensi dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan segmen garis.” • Guru memberikan apersepsi dengan memberikan tanya jawab tentang pelajaran yang telah dipelajari yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Apersepsi : “Baiklah anak-anak, sebelum kita masuk pada pembelajaran hari ini. Ibu ingin mengulang pelajaran yang lalu yaitu 	15 menit

	<p>mengenai penjumlahan dan pengurangan vektor.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. <p>Motivasi : dengan mempelajari operasi vektor ini nantinya anak-anak ibu dapat dengan mudah bermain panahan karena salah satu penerapan segmen garis ini dalam kehidupan sehari-hari yaitu ketika bermain anak panah, anak-anak ibu dapat menentukan sinar garis dalam penggunaan anak panah.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk duduk dalam kelompok yang telah ditentukan oleh guru. 	
ii. Kegiatan Inti	<p>I. Tahap 1 (Mengorientasi siswa pada masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati permasalahan kontekstual berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. (mengamati) • Siswa menyimak pertanyaan yang ada pada LKPD. <p>II. Tahap 2 (Mengorientasi siswa untuk belajar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menemukan inti permasalahan kemudian membuat rumusan permasalahan. (menanya) • Dalam kelompok siswa bekerja sama 	105 menit

	<p>untuk mengidentifikasi dari rumusan masalah yang telah dibuat, kemudian membuat apa yang ditanya dan diketahui dari permasalahan yang diberikan.</p> <p>III. Tahap 3 (Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok)</p> <ul style="list-style-type: none"> • setiap siswa dalam kelompok berbagi tugas mencari berbagai alternatif jawaban dari permasalahan yang diberikan. (mengumpulkan informasi) • Siswa melakukan percobaan dengan menyelesaikan LKPD yang disediakan guru dalam kelompok. • Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. <p>IV. Tahap 4 (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyiapkan hasil diskusi dengan mengumpulkan informasi dari masalah yang ada dengan cara mengumpulkan informasi yang telah diperoleh dalam kelompok. (manalar/mengasosiasi) • Perwakilan siswa mempresentasikan hasil diskusinya dengan percaya diri. 	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>“untuk permasalahan tersebut, kelompok mana yang dapat mempresentasikan hasil jawabannya di depan kelas?”. Guru mempersilahkan siswa untuk maju ke depan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dari kelompok lain untuk menanggapi (bertanya atau saran) dalam rangka penyempurnaan dan siswa yang menampilkan jawaban dapat mempertanggung jawabkan hasil mereka. <p>V. Tahap 5 (Manganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)</p> <p>Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan. (mengkomunikasikan)</p>	
iii.Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama siswa membuat rangkuman/ simpulan pelajaran secara bersama. • Guru memberikan penugasan. • Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam. 	15 menit

H. Penilaian

Penilaian Pengetahuan

Butir Soal	
<p>1. Diketahui titik $A(2, -1, 2)$ dan titik $B(7, 5, 2)$. Titik $P(x, y, z)$ pada \overline{AB} sehingga $\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AB} = 1 : 4$. Tentukan vektor posisi titik P dan nyatakan dalam vektor satuan \hat{i}, \hat{j} dan \hat{k}.</p>	
Teknik Penskoran	
Langkah Penyelesaian	Skor
Diketahui :	
$A(2, -1, 2)$	1
$B(7, 5, 2)$	1
$\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AB} = 1 : 4$	1
Ditanya : vektor posisi titik P dan nyatakan dalam vektor satuan \hat{i}, \hat{j} dan \hat{k} ?	1
Penyelesaian :	
$a = \frac{np+mq}{m+n}$	3
$a = \frac{b+4p}{1+4}$	2
$a = \frac{1}{5}(b + 4p)$	2
$5a = b + 4p$	2
$4p = 5a - b$	1
$p = \frac{1}{4}(5a - b)$	1
Untuk $a = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$ dan $b = \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$	
$p = \frac{1}{4}(5a - b)$	

$= \frac{1}{4} \left(5 \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} \right)$	2
$= \frac{1}{4} \left(\begin{pmatrix} 10 \\ -5 \\ 10 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} \right)$	2
$= \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 3 \\ -10 \\ 8 \end{pmatrix}$	2
$= \begin{pmatrix} \frac{3}{4} \\ -\frac{10}{4} \\ 2 \end{pmatrix}$	2
Maka, vektor satuan p dapat ditulis	2
$\frac{3}{4} \hat{i} - \frac{10}{4} \hat{j} + 2\hat{k}$	2
Jumlah	25

Butir Soal	
2. Seorang siswa dari kelas ingin pergi ke perpustakaan dengan melewati kantin berjalan ke arah kanan sejauh 4 meter, kemudian siswa tersebut balik arah ke kiri yaitu menuju kantin sejauh 2 meter. Tentukanlah perbandingan perjalanan siswa tersebut berdasarkan vektor posisi dan buatlah gambarnya!	
Teknik Penskoran	
Langkah Penyelesaian	Skor
Diketahui :	
Ke kanan = 4 meter	2
Ke kiri = 2 meter	2
Ditanya : vektor posisi dan gambar?	2
Penyelesaian :	

$\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AQ} = +4 : -2$ 	10
	4
Jumlah	20

Tabel Rubrik Penilaian Pengetahuan

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

Berdasarkan rubrik yang telah dibuat dapat dinilai tugas keterampilan yang dikerjakan oleh siswa. Skor yang diperoleh masih harus diubah ke dalam skala angka yang ditetapkan. (misal dalam bentuk 0-100), dengan rumus:

$$\text{Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor total}} \times 4$$

Nilai Ketuntatasan

Pengetahuan dan keterampilan

Rentang Angka (4)	Rentang Angka (100)	Huruf
3,85-4,00	96,25-100	A
3,51-3,84	87,51-96,24	A-
3,18-3,50	87-50	B+
2,85-3,17		B
2,51-2,84		B-
2,18-2,50		C+
1,85-2,17		C
1,51-1,84		C-
1,18-1,50		D+
1,00-1,17		D

Pekanbaru,

April 2020

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. ERPIITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru



Dr. Hj. NURHAFNI, M.Pd.
NIP. 196904172000122001

Lampiran B₅

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-1)

KONTROL

Nama Sekolah : SMAN 7 PEKANBARU

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Vektor

Alokasi Waktu : 3×45Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, bertanggungjawab, responsive dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	3.2.1 Mengonsepkan vektor dalam bidang. 3.2.2 Mengonsepkan vektor pada bidang dalam vektor satuan.
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	4.2.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor dalam bidang. 4.2.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor pada bidang dalam vektor satuan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat mengonsepkan vektor dalam bidang.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat mengonsepkan vektor pada bidang dalam vektor satuan.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor dalam bidang.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor pada bidang dalam vektor satuan.

D. Materi Pembelajaran

- a. Materi Pembelajaran : Vektor
- b. Sub Materi : Menyatakan vektor secara aljabar

E. Model/Metode Pembelajaran

- a. Model : Pembelajaran Konvensional
- b. Metode : Ceramah, tanya jawab dan penugasan

F. Media Pembelajaran

- a. Media
 - 1) *Whiteboard*
 - 2) Spidol
- b. Sumber
 - 1) Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
 - 2) Buku referensi yang sesuai di internet.

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru mempersiapkan siswa untuk proses pembelajaran dengan cara berdo'a sebelum belajar.2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. "Baiklah anak-anak, bagaimana kabarnya hari ini? Sudah sarapankah atau sudah makankah anak-anak semua?"3. Guru memberi apersepsi tentang materi yang telah dipelajari sebelumnya, setelah itu guru yang menyimpulkan jawaban siswa.4. Guru memberi motivasi kepada siswa. Guru menyampaikan materi pokok dan tujuan dalam pembelajaran ini.
Inti	Mengamati <ol style="list-style-type: none">1. Guru menjelaskan materi dengan metode ceramah2. Setiap siswa mengamati penjelasan guru tentang

	<p>“Menyatakan Vektor Secara Aljabar”.</p> <p>Menanya</p> <p>Guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa mengenai materi hari ini yang kurang dipahami.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mengumpulkan informasi dengan cara menyimpulkan dibuku catatan masing-masing siswa.</p> <p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan contoh soal. 2. Siswa memahami dan mencatat contoh soal tersebut dibuku catatannya. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal kepada siswa yang dipilih secara acak, dan maju untuk menyelesaikan dipapan tulis. 2. siswa mengerjakan latihan soal ditempat duduknya dengan cara metode diskusi. 3. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan soal yang didapat disetiap kelompok.
<p>Penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi tentang Menyatakan Vektor Secara Aljabar. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari berikutnya. 3. Guru mengingatkan akan kebersihan disekitar kelas. “baiklah anak-anak sebelum kita sudahi pembelajaran hari ini, coba amati dan ambil sampah-sampah yang ada disekitar tempat duduk.” 4. Guru menutup pelajaran dengan salam.

H. Penilaian

Prosedur Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan Dapat menyelesaikan soal kuis yang diberikan pada akhir pembelajaran mengenai menyatakan vektor secara aljabar	Tes (berbentuk soal essay mengenai menyatakan vektor secara aljabar).	Penyelesaian tugas secara individu.
2	Keterampilan Terampil dalam menerapkan vektor secara aljabar.	Pengamatan	Penyelesaian tugas secara individu dan saat diskusi.

Soal:

1. Nyatakan koordinat titik $P(5,4)$ ke dalam bentuk:
 - a. Pasangan terurut
 - b. Vektor kolom
 - c. Vektor satuan
2. Tentukan besar vektor $u = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$

Penyelesaian:

1. Diketahui: $P(5,4)$

Ditanya :

- a. Pasangan terurut
- b. Vektor kolom
- c. Vektor satuan

Penyelesaian:

- a. Pasangan terurut: $\vec{OP} = (5,4)$
- b. Vektor kolom: $\vec{OP} = \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \end{pmatrix}$
- c. Vektor satuan: $\vec{OP} = 5\hat{i} + 4\hat{j}$

2. Diketahui : $u = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$

Ditanya : $|u|$?

Penyelesaian :

$$|u| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$|u| = \sqrt{4^2 + 3^2}$$

$$|u| = \sqrt{16 + 9}$$

$$|u| = \sqrt{36}$$

$$|u| = 6$$

Pekanbaru,

2020

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru

Dr. Hj. NURHAFNI, M.Pd.
NIP.196904172000122001

Lampiran B₆

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-2)

KONTROL

Nama Sekolah : SMAN 7 PEKANBARU

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Vektor

Alokasi Waktu : 3×45Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, bertanggungjawab, responsive dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	3.2.3 Menemukan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar. 3.2.4 Menemukan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	4.2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar. 4.2.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.

5. Materi Pembelajaran

- a. Materi Pembelajaran : Vektor
- b. Sub Materi : Sifat-Sifat Operasi Vektor

6. Model/Metode Pembelajaran

- a. Model : Pembelajaran Konvensional
- b. Metode : Ceramah, tanya jawab dan penugasan

7. Media Pembelajaran

- a. Media
 - 1) *Whiteboard*
 - 2) Spidol
- b. Sumber
 - 1) Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
 - 2) Buku referensi yang sesuai di internet.

8. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru mempersiapkan siswa untuk proses pembelajaran dengan cara berdo'a sebelum belajar.2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. "Baiklah anak-anak, bagaimana kabarnya hari ini? Sudah sarapankah atau sudah makankah anak-anak semua?"3. Guru memberi apersepsi tentang materi yang telah dipelajari sebelumnya, setelah itu guru yang menyimpulkan jawaban siswa.4. Guru memberi motivasi kepada siswa. Guru menyampaikan materi pokok dan tujuan dalam pembelajaran ini.

<p>Inti</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi dengan metode ceramah 2. Setiap siswa mengamati penjelasan guru tentang “Sifat-sifat Operasi Aljabar Vektor”. <p>Menanya</p> <p>Guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa mengenai materi hari ini yang kurang dipahami.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mengumpulkan informasi dengan cara menyimpulkan dibuku catatan masing-masing siswa.</p> <p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan contoh soal. 2. Siswa memahami dan mencatat contoh soal tersebut dibuku catatannya. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal kepada siswa yang dipilih secara acak, dan maju untuk menyelesaikan dipapan tulis. 2. siswa mengerjakan latihan soal ditempat duduknya dengan cara metode diskusi. 3. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan soal yang didapat disetiap kelompok.
<p>Penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi tentang Sifat-sifat Operasi Aljabar Vektor. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari berikutnya. 3. Guru mengingatkan akan kebersihan disekitar kelas. “baiklah anak-anak sebelum kita sudahi pembelajaran hari ini, coba amati dan ambil sampah-sampah yang ada

	<p>disekitar tempat duduk.”</p> <p>4. Guru menutup pelajaran dengan salam.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------

9. Penilaian

Prosedur Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan Dapat menyelesaikan soal kuis yang diberikan pada akhir pembelajaran mengenai sifat-sifat operasi vektor aljabar.	Tes (berbentuk soal essay mengenai sifat-sifat operasi vektor aljabar).	Penyelesaian tugas secara individu.
2	Keterampilan Terampil dalam menerapkan konsep sifat-sifat operasi vektor aljabar.	Pengamatan	Penyelesaian tugas secara individu dan saat diskusi.

Soal:

- Jika $p = \begin{pmatrix} -2 \\ 8 \end{pmatrix}$, maka tentukan besar $4p$?
- Jika $u = \begin{pmatrix} -8 \\ 6 \end{pmatrix}$ dan $v = \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \end{pmatrix}$, tentukan $3u - 4v$?

Alternatif Jawaban:

- Diketahui : $p = \begin{pmatrix} -2 \\ 8 \end{pmatrix}$
Ditanya : $4p$?
Penyelesaian :
 $4p = 4 \begin{pmatrix} -2 \\ 8 \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} -8 \\ 32 \end{pmatrix}$$

2. Diketahui :

$$u = \begin{pmatrix} -8 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$v = \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Ditanya : $3u - 4v$?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} 3u - 4v &= 3 \begin{pmatrix} -8 \\ 6 \end{pmatrix} - 4 \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -24 \\ 18 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 48 \\ 40 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -24 - 48 \\ 18 - 40 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -72 \\ 22 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Guru Mata Pelajaran

Pekanbaru,

2020

Peneliti

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru

Dr. Hj. NURHAFNI, M.Pd.
NIP.196904172000122001

Lampiran B₇

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-3)

KONTROL

Nama Sekolah : SMAN 7 PEKANBARU

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Vektor

Alokasi Waktu : 3×45Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, bertanggungjawab, responsive dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	3.2.5 Menemukan vektor yang sejajar. 3.2.6 Menemukan pembuktian tiga titik segaris.
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	4.2.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor yang sejajar. 4.2.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pembuktian tiga titik segaris.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan vektor yang sejajar.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan pembuktian tiga titik segaris.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor yang sejajar.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pembuktian tiga titik segaris.

5. Materi Pembelajaran

- a. Materi Pembelajaran : Vektor
- b. Sub Materi : Masalah Tiga Titik Segaris

6. Model/Metode Pembelajaran

- a. Model : Pembelajaran Konvensional
- b. Metode : Ceramah, tanya jawab dan penugasan

7. Media Pembelajaran

- a. Media
 - 1) *Whiteboard*
 - 2) Spidol
- b. Sumber
 - 1) Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
 - 2) Buku referensi yang sesuai di internet.

8. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru mempersiapkan siswa untuk proses pembelajaran dengan cara berdo'a sebelum belajar.2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. "Baiklah anak-anak, bagaimana kabarnya hari ini? Sudah sarapankah atau sudah makankah anak-anak semua?"3. Guru memberi apersepsi tentang materi yang telah dipelajari sebelumnya, setelah itu guru yang menyimpulkan jawaban siswa.4. Guru memberi motivasi kepada siswa. Guru menyampaikan materi pokok dan tujuan dalam pembelajaran ini.
Inti	Mengamati <ol style="list-style-type: none">1. Guru menjelaskan materi dengan metode ceramah2. Setiap siswa mengamati penjelasan guru tentang

	<p>“Masalah Tiga Titik Segaris”.</p> <p>Menanya</p> <p>Guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa mengenai materi hari ini yang kurang dipahami.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mengumpulkan informasi dengan cara menyimpulkan dibuku catatan masing-masing siswa.</p> <p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan contoh soal. 2. Siswa memahami dan mencatat contoh soal tersebut dibuku catatannya. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal kepada siswa yang dipilih secara acak, dan maju untuk menyelesaikan dipapan tulis. 2. siswa mengerjakan latihan soal ditempat duduknya dengan cara metode diskusi. 3. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan soal yang didapat disetiap kelompok.
<p>Penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi tentang “Masalah Tiga Titik Segaris”. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari berikutnya. 3. Guru mengingatkan akan kebersihan disekitar kelas. “baiklah anak-anak sebelum kita sudahi pembelajaran hari ini, coba amati dan ambil sampah-sampah yang ada disekitar tempat duduk.” 4. Guru menutup pelajaran dengan salam.

9. Penilaian

Prosedur Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan Dapat menyelesaikan soal kuis yang diberikan pada akhir pembelajaran mengenai penyelesaian masalah tiga titik segaris.	Tes (berbentuk soal essay mengenai masalah tiga titik segaris.).	Penyelesaian tugas secara individu.
2	Keterampilan Terampil dalam menerapkan masalah tiga titik segaris.	Pengamatan	Penyelesaian tugas secara individu dan saat diskusi.

Soal:

1. Buktikan bahwa titik-titik $A(2, 3, 5)$, $B(9, 6, 9)$ dan $C(23, 12, 17)$ terletak pada satu garis lurus.
2. Jika titik $P(2, 2, 1)$, $Q(1, 0, 0)$ dan $R(2, 5, a)$ terletak pada satu garis lurus, tentukan nilai a ?

Alternatif Jawaban:

1. Diketahui :

$$A(2, 3, 5)$$

$$B(9, 6, 9)$$

$$C(23, 12, 17)$$

Ditanya : Buktikan tiga titik terletak pada satu garis lurus?

Penyelesaian :

$$k\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BC}$$

$$\begin{aligned}\overrightarrow{AB} = b - a &= \begin{pmatrix} 9 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overrightarrow{BC} = c - b &= \begin{pmatrix} 23 \\ 12 \\ 17 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 9 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 14 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

$$\text{Maka, } 2 \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix} \text{ atau } k\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BC}$$

2. Diketahui :

$$P(2, 2, 1),$$

$$Q(1, 0, 0)$$

$$R(2, 5, a)$$

Ditanya : tentukan nilai α

Penyelesaian :

$$\overrightarrow{PQ} = k \overrightarrow{QR}$$

$$q - p = k(r - q)$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = k \left[\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ a \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \right]$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ a - 1 \end{bmatrix}$$

Maka berlaku:

- $1 = k \cdot 0$
- $2 = 3k \rightarrow k = \frac{2}{3}$
- $1 = k(a - 1)$
 $= ka - k$

$$1 = ka - k$$

$$1 = \frac{2}{3}a - \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3}a - \frac{2}{3} = 1$$

$$\frac{2}{3}a = 1 + \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3}a = \frac{5}{3}$$

$$a = \frac{5}{3} : \frac{2}{3}$$

$$a = \frac{15}{6}$$

P , Q dan R terletak pada satu garis lurus karena memenuhi syarat titik segaris

Pekanbaru,

2020

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru

Dr. Hj. NURHAFNI, M.Pd.
NIP.196904172000122001

Lampiran B₈

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-4)

KONTROL

Nama Sekolah : SMAN 7 PEKANBARU

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Vektor

Alokasi Waktu : 3×45Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, bertanggungjawab, responsive dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	3.2.7 Menemukan letak titik pada segmen garis. 3.2.8 Menemukan vektor posisi pada segmen garis.
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	4.2.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan titik pada segmen garis. 4.2.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor posisi pada segmen garis.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan letak titik pada segmen garis.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan vektor posisi pada segmen garis.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan titik pada segmen garis.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 4 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor posisi pada segmen garis.

5. Materi Pembelajaran

- a. Materi Pembelajaran : Vektor
- b. Sub Materi : Pembagian Segmen Garis

6. Model/Metode Pembelajaran

- a. Model : Pembelajaran Konvensional
- b. Metode : Ceramah, tanya jawab dan penugasan

7. Media Pembelajaran

- a. Media
 - 1) *Whiteboard*
 - 2) Spidol
- b. Sumber
 - 1) Buku teks matematika SMA/MA Kelas X kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
 - 2) Buku referensi yang sesuai di internet.

8. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru mempersiapkan siswa untuk proses pembelajaran dengan cara berdo'a sebelum belajar.2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. "Baiklah anak-anak, bagaimana kabarnya hari ini? Sudah sarapankah atau sudah makankah anak-anak semua?"3. Guru memberi apersepsi tentang materi yang telah dipelajari sebelumnya, setelah itu guru yang menyimpulkan jawaban siswa.4. Guru memberi motivasi kepada siswa. Guru menyampaikan materi pokok dan tujuan dalam

	pembelajaran ini.
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi dengan metode ceramah 2. Setiap siswa mengamati penjelasan guru tentang “Pembagian Segmen Garis” <p>Menanya</p> <p>Guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa mengenai materi hari ini yang kurang dipahami.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mengumpulkan informasi dengan cara menyimpulkan dibuku catatan masing-masing siswa.</p> <p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan contoh soal. 2. Siswa memahami dan mencatat contoh soal tersebut dibuku catatannya. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal kepada siswa yang dipilih secara acak, dan maju untuk menyelesaikan dipapan tulis. 2. siswa mengerjakan latihan soal ditempat duduknya dengan cara metode diskusi. 3. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan soal yang didapat disetiap kelompok.
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi tentang “ Pembagian Segmen Garis”. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari berikutnya. 3. Guru mengingatkan akan kebersihan disekitar kelas. “baiklah anak-anak sebelum kita sudahi pembelajaran

	<p>hari ini, coba amati dan ambil sampah-sampah yang ada disekitar tempat duduk.”</p> <p>4. Guru menutup pelajaran dengan salam.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9. Penilaian

Prosedur Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan Dapat menyelesaikan soal kuis yang diberikan pada akhir pembelajaran mengenai penmbagian segmen garis.	Tes (berbentuk soal essay mengenai penmbagian segmen garis).	Penyelesaian tugas secara individu.
2	Keterampilan Terampil dalam menerapkan penmbagian segmen garis.	Pengamatan	Penyelesaian tugas secara individu dan saat diskusi.

Soal:

- Diketahui titik $A(2, -1, 2)$ dan titik $B(7, 5, 2)$. Titik $P(x, y, z)$ pada \overline{AB} sehingga $\overline{PA} : \overline{PB} = 1 : 4$. Tentukan vektor posisi titik P dan nyatakan dalam vektor satuan \hat{i}, \hat{j} dan \hat{k} .
- Seorang siswa dari kelas ingin pergi ke perpustakaan dengan melewati kantin berjalan ke arah kanan sejauh 4 meter, kemudian siswa tersebut balik arah ke kiri yaitu menuju kantin sejauh 2 meter. Tentukanlah perbandingan perjalanan siswa tersebut berdasarkan vektor posisi dan buatlah gambarnya!

Alternatif Jawaban:

1. Diketahui :

$$A(2, -1, 2)$$

$$B(7, 5, 2)$$

$$\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AB} = 1 : 4$$

Ditanya : vektor posisi titik P dan nyatakan dalam vektor satuan \hat{i}, \hat{j} dan \hat{k} ?

Penyelesaian :

$$a = \frac{np+mq}{m+n}$$

$$a = \frac{b+4p}{1+4}$$

$$a = \frac{1}{5}(b + 4p)$$

$$5a = b + 4p$$

$$4p = 5a - b$$

$$p = \frac{1}{4}(5a - b)$$

$$\text{Untuk } a = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ dan } b = \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$p = \frac{1}{4}(5a - b)$$

$$= \frac{1}{4} \left(5 \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} \right)$$

$$= \frac{1}{4} \left(\begin{pmatrix} 10 \\ -5 \\ 10 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} \right)$$

$$= \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 3 \\ -10 \\ 8 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \frac{3}{4} \\ -\frac{10}{4} \\ 2 \end{pmatrix}$$

Maka, vektor satuan p dapat ditulis $\frac{3}{4}\hat{i} - \frac{10}{4}\hat{j} + 2\hat{k}$

2. Diketahui :

Ke kanan = 4 meter

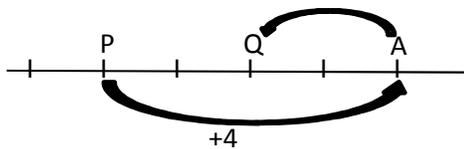
Ke kiri = 2 meter

Ditanya : vektor posisi dan gambar?

Penyelesaian :

$$\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AQ} = +4 : -2$$

Gambar: -2



Pekanbaru,

2020

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. ERPITA, M.Pd
NIP. 196204291985032007

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui:

Kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru

Dr. Hj. NURHAFNI, M.Pd.
NIP.196904172000122001

VEKTOR



LEMBAR KERJA

PESERTA DIDIK-1

“MENYATAKAN VEKTOR SECARA ALJABAR”

Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat mengonsepan vektor dalam bidang.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat mengonsepan vektor pada bidang dalam vektor satuan.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor dalam bidang.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaita dengan vektor pada bidang dalam vektor satuan.

Nama Kelompok:

1.
2.
3.
4.
5.

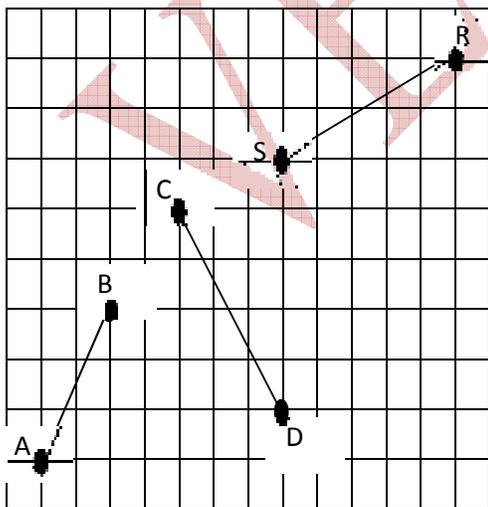
Petunjuk Pengisian LKPD

1. Bacalah do'a terlebih dahulu.
2. Bacalah LKPD berikut dengan cermat, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu permasalahan yang ada dalam LKPD.
3. Tanyakan pada guru apabila ada kesulitan atau kurang jelas.
4. Isilah titik-titik yang ada pada LKPD.

Fase-1 (Orientasi siswa pada masalah)

Permasalahan 1

Vektor di bawah ini merepresentasikan tentang gambaran tujuan Angga, Cery dan Sandro!



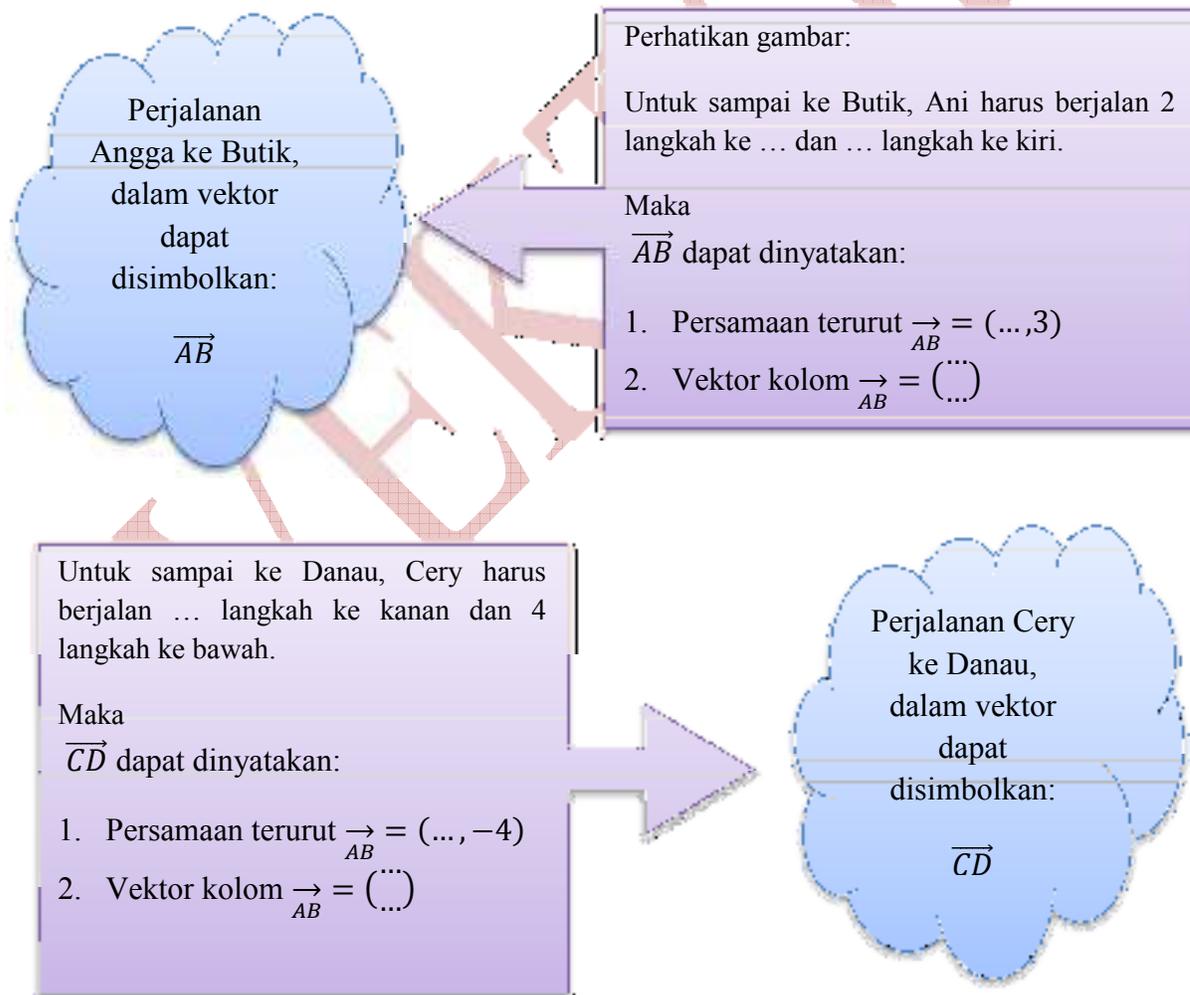
Gambar (a)



Perhatikan gambar (a)!

(A) pada gambar di atas berketerangan Angga, (C) berketerangan Cery dan (S) berketerangan Sandro. Angga, Cery dan Sandro setelah pulang sekolah ingin berpergian dengan tujuan yang berbeda-beda. Angga setelah pulang sekolah ingin membeli baju seragam melayunya ke Butik (B). kemudian Cery setelah pulang sekolah ingin berpergian ke Danau (D) dan Sandro setelah pulang sekolah langsung pulang ke Rumah (R).

Fase-2 (Mengorganisasikan siswa untuk belajar)



DAPATKAH KAMU MENENTUKAN PERJALANAN SANDRO KE RUMAH DENGAN CARA MENYATAKAN DALAM VEKTOR SECARA ALJABAR? ☺



.....

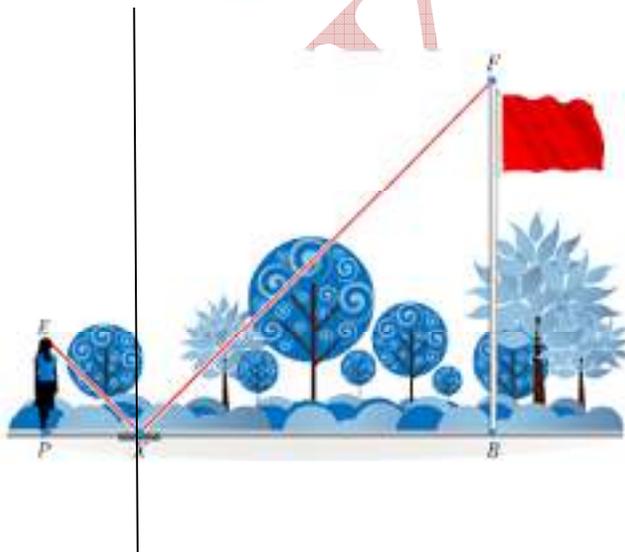
.....

.....

.....

.....

Permasalahan 2



Note:
Tetapkanlah vektor satuan dalam arah sumbu-X positif sebagai \hat{i} dan vektor satuan dalam arah sumbu-Y positif sebagai \hat{j}

Maka vektor posisi dapat dinyatakan dalam vektor satuan \hat{i} dan \hat{j} sebagai:

$$\vec{r}_{XB} = xi + yj$$




Misalkan, koordinat titik P adalah $(3,7)$, maka vektor posisi \vec{OP} dapat dinyatakan sebagai:

1. Pasangan terurut sebagai $\vec{OP} = (\dots, \dots)$
2. Vektor kolom sebagai $\vec{OP} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$
3. Vektor satuan sebagai $\vec{OP} = \dots \hat{i} + \dots \hat{j}$



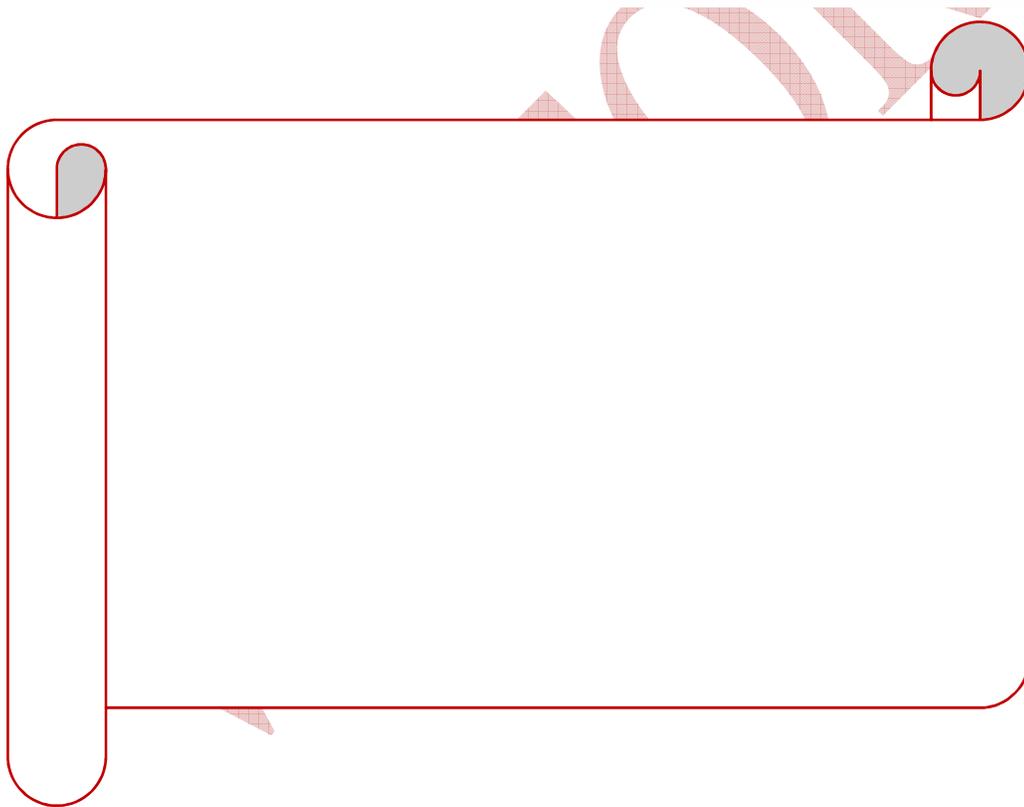
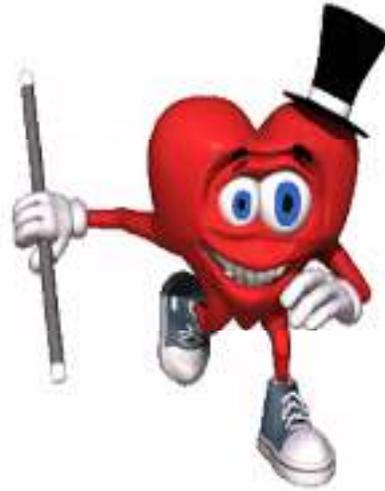
Maka, dapat disimpulkan:

Ada beberapa cara menyatakan vektor secara aljabar:

- Persamaan terurut : $\vec{AB} = (x, y)$
- Vektor kolom : $\vec{AB} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
- Vektor satuan : $\vec{AB} = x\hat{i} + y\hat{j}$

YUK LATIHAN 😊

1. Nyatakan koordinat titik $P (5,4)$ ke dalam bentuk:
 - a. Pasangan terurut
 - b. Vektor kolom
 - c. Vektor satuan
2. Tentukan besar vektor $u = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$



SELAMAT BEKERJA!



VEKTOR



LEMBAR KERJA

PESERTA DIDIK-2

“OPERASI-OPERASI VEKTOR SECARA ALJABAR”

Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi vektor dalam aljabar
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi vektor dengan skalar secara aljabar.

Nama Kelompok:

1.
2.
3.
4.
5.

Petunjuk Pengisian LKPD

1. Bacalah do'a terlebih dahulu.
2. Bacalah LKPD berikut dengan cermat, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu permasalahan yang ada dalam LKPD.
3. Tanyakan pada guru apabila ada kesulitan atau kurang jelas.
4. Isilah titik-titik yang ada pada LKPD.

Fase-1 (Orientasi siswa pada masalah)

Permasalahan 3



SIMAK PERNYATAAN BERIKUT:

kemarin ayah berjalan ke masjid dengan jarak 10 meter setelah ke masjid ayah berjalan lagi menuju supermarket untuk membeli biscuit dengan jarak 6 meter. Hari ini, ayah pergi ke rumah tante dengan jarak 12 meter setelah ke rumah tante ayah pergi berjalan ke kolam pancing dengan jarak 8 meter. Maka berapakah jarak tempuh ayah berjalan kemarin dan hari ini?

Fase-2 (Mengorganisasikan siswa untuk belajar)

Untuk menyelesaikan permasalahan 3 di atas, ikutilah kegiatan ini dan pahami dengan baik bersama kelompok.

Berdasarkan informasi di atas, tuliskan apa saja yang diketahui dalam permasalahan tersebut?

Diketahui:

Lalu coba rumuskan apa saja yang menjadi pertanyaan dari permasalahan tersebut?

Ditanya:



Apa yaa???

Alternatif Penyelesaian:

Misalkan:

Perjalanan Kemarin : a

Perjalanam hari ini : b

Perjalanan ke masjid : a_1

Perjalanan ke rumah tante : a_2

Perjalan ke supermarket : b_1

Perjalan ke kolam pancing : b_2

Diketahui:

$$a_1 = \dots$$

$$a_2 = \dots$$

$$b_1 = \dots$$

$$b_2 = \dots$$

You can do it 😊

$$\begin{aligned}a &= a_1 + b_1 \\ &= 10 + 6 \\ &= \dots \text{ meter}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b &= a_2 + b_2 \\ &= 12 + 8 \\ &= \dots \text{ meter}\end{aligned}$$

Dapat kita nyatakan dalam bentuk vektor kolom, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}a + b &= \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 + b_2 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

Hal serupa dengan penjumlahan, maka selisih juga sama hanya tandanya saja yang berubah:

$$\begin{aligned}a - b &= \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} a_1 - b_1 \\ a_2 - b_2 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

Jadi, berapa meterkah perjalanan ayah kemarin dan hari ini?

.....
.....

Diskusikan dengan kelompokmu 😊



Permasalahan 4

Badu ingin berpergian dari rumah ke perpustakaan dan lapangan futsal dengan jarak masing-masing 13 m dan 6 meter dengan skalar 4. Berapakah jarak badu ke perpustakaan dan lapangan futsal masing-masing?



Alternatif Jawaban:

Diketahui :

Misal :

a_1 = jarak ke perpustakaan

a_2 = jarak ke lapangan futsal

Maka:

$$a_1 = \dots m$$

$$a_2 = \dots m$$

Skalar = ... m

Ditanya:

Jarak tempuh badu dari rumah ke perpustakaan dan jarak tempuh Badu dari rmah ke lapangan futsal?

Penyelesaian:

Dari pernyataan soal maka, setiap jarak tempuh harus dikalikan dengan skalar, maka:

$$a_1 = 13 \times 4 = \dots m$$

$$a_2 = \dots \times \dots = \dots m$$

Maka dapat disimpulkan rumus untuk vektor skala, adalah:

$$ka = k \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ka_1 \\ ka_2 \end{pmatrix}$$





LATIHAN YUK ☺

1. Jika $p = \begin{pmatrix} -2 \\ 8 \end{pmatrix}$, maka tentukan besar $4p$?
2. Jika $u = \begin{pmatrix} -8 \\ 6 \end{pmatrix}$ dan $v = \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \end{pmatrix}$, tentukan $3u - 4v$?

A large rectangular area with a brown corkboard texture. It contains four horizontal dashed white lines for writing answers.

☺ Selamat Bekerja ☺

VEKTOR



LEMBAR KERJA

PESERTA DIDIK-3

“MASALAH TIGA TITIK SEGARIS”

Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan vektor yang sejajar.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan pembuktian tiga titik segaris.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan menemukan vektor yang sejajar.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pembuktian tiga titik segaris.

Nama Kelompok:

1.
2.
3.
4.
5.

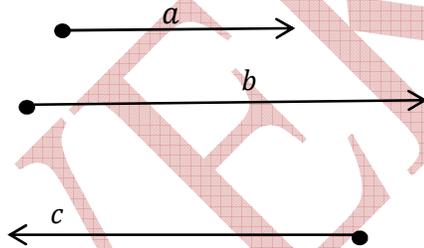
Petunjuk Pengisian LKPD

1. Bacalah do'a terlebih dahulu.
2. Bacalah LKPD berikut dengan cermat, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu permasalahan yang ada dalam LKPD.
3. Tanyakan pada guru apabila ada kesulitan atau kurang jelas.
4. Isilah titik-titik yang ada pada LKPD.

Fase-1 (Orientasi siswa pada masalah)

Permasalahan 1

Perhatikan gambar berikut:



Apakah vektor a , b dan c sejajar?

Fase-2 (Mengorganisasikan siswa untuk belajar)

Vektor b sejajar dengan vektor a , karena searah dan memiliki kelipatan dengan vektor a . Vektor c sejajar dengan vektor a karena

.....
.....



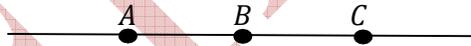
Jika vektor b sejajar dengan vektor a . Demikian juga vektor c sejajar dengan vektor a . Maka dapat ditulis:

$$b = k \cdot a$$

Dan

$$c = \dots$$

Permasalahan 2



Apakah titik A, B dan C segaris?

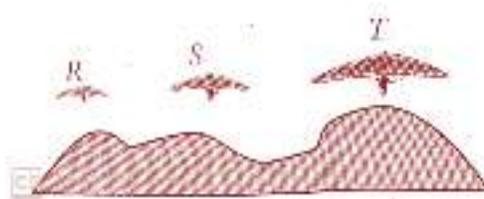
.....
.....

NOTE

Jika titik-titik A, B dan C segaris. Pasti \overrightarrow{BC} sejajar dengan \overrightarrow{AB} , sehingga dapat ditulis

$$\overrightarrow{BC} = k\overrightarrow{AB}$$

Karena B merupakan titik bersama dari \overrightarrow{BC} sejajar dan \overrightarrow{AB}



Tiga pesawat terbang layang memiliki kedudukan relatif terhadap puncak sebuah bukit yang diberikan oleh $R(-1, -8, -2)$, $S(2, -5, 4)$ dan $T(3, -4, 6)$.
Buktikan bahwa R, S dan T terletak pada satu garis lurus?





DISKUSIKAN DENGAN KELOMPOKMU!

$$r = \begin{pmatrix} -1 \\ -8 \\ -2 \end{pmatrix}, s = \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \\ 4 \end{pmatrix} \text{ dan } t = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

- Tentukan vektor posisi \overrightarrow{RS} dan \overrightarrow{ST}

$$\overrightarrow{RS} = s - r = \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \\ 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 \\ -8 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\overrightarrow{ST} = s - t = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

- Tentukan $\overrightarrow{RS} = k \cdot \overrightarrow{ST}$

.....

.....

.....

.....

.....

Dapat disimpulkan bahwa:

Titik A, B dan C segaris jika dapat dituliskan dalam bentuk

$$\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{BC}$$

Dengan B sebagai titik bersama dari

$$\overrightarrow{AB} \text{ dan } \overrightarrow{BC}$$



Semua hal yang menakjubkan diawali dengan impian



AYO LATIHAN!!!

1. Buktikan bahwa titik-titik $A(2, 3, 5)$, $B(9, 6, 9)$ dan $C(23, 12, 17)$ terletak pada satu garis lurus.
2. Jika titik $P(2, 2, 1)$, $Q(1, 0, 0)$ dan $R(2, 5, \alpha)$ terletak pada satu garis lurus, tentukan nilai α ?

Area for writing the solution to the exercises, featuring a large rounded rectangle with a red border and horizontal dotted lines for writing.

VEKTOR



LEMBAR KERJA

PESERTA DIDIK-4

“PEMBAGIAN SEGMENT GARIS”

Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan letak titik pada segmen garis.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menemukan vektor posisi pada segmen garis.
3. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan letak titik pada segmen garis.
4. Melalui kegiatan diskusi siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Pekanbaru dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor posisi pada segmen garis.

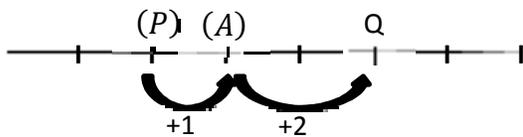
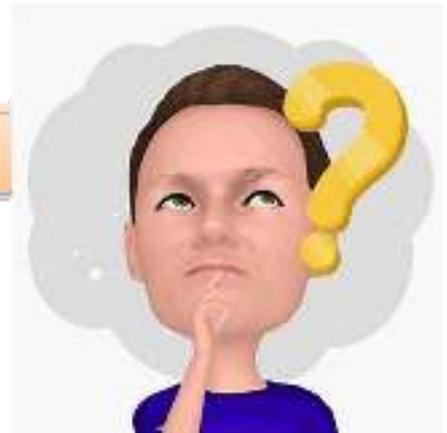
Nama Kelompok:

1.
2.
3.
4.
5.

Petunjuk Pengisian LKPD

1. Bacalah do'a terlebih dahulu.
2. Bacalah LKPD berikut dengan cermat, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu permasalahan yang ada dalam LKPD.
3. Tanyakan pada guru apabila ada kesulitan atau kurang jelas.
4. Isilah titik-titik yang ada pada LKPD.

Fase-1 (Orientasi siswa pada masalah)



Misal titik A terletak pada garis PQ sehingga membagi garis PQ menjadi dua vektor yaitu \vec{PA} dan \vec{AQ} . Bagaimana nilai perbandingan \vec{PA} dan \vec{AQ} ?

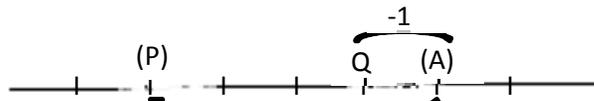
Fase-2 (Mengorganisasikan siswa untuk belajar)

Titik A terletak di antara P dan Q pada segmen garis PQ. Maka \overrightarrow{PA} dan \overrightarrow{AQ} keduanya searah. Ke kanan dengan perbandingan +1 (ke arah kanan) dan +2 (ke arah ...)



Maka:

$$\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AQ} = \dots : + 2$$



Tentukan perbandingan \overrightarrow{PA} dan \overrightarrow{AQ} ?

.....

.....



KESIMPULAN:

$$\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AQ} = m : n$$

Maka vektor posisi titik A, yaitu a dapat ditentukan dengan rumus:

$$a = \frac{np + mq}{m + n}$$

LATIHAN YUK ☺

1. Diketahui titik $A(2, -1, 2)$ dan titik $B(7, 5, 2)$. Titik $P(x, y, z)$ pada \overline{AB} sehingga $\overrightarrow{PA} : \overrightarrow{AB} = 1 : 4$. Tentukan vektor posisi titik P dan nyatakan dalam vektor satuan \hat{i}, \hat{j} dan \hat{k} .
2. Seorang siswa dari kelas ingin pergi ke perpustakaan dengan melewati kantin berjalan ke arah kanan sejauh 4 meter, kemudian siswa tersebut balik arah ke kiri yaitu menuju kantin sejauh 2 meter. Tentukanlah perbandingan perjalanan siswa tersebut berdasarkan vektor posisi dan buatlah gambarnya!

GOOD LUCK ☺☺☺

Lampiran D₁

KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTEST*

Nama Sekolah : SMA Negeri 7 Pekanbaru

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Kelas/ Semester : X/ Genap

Tahun Pelajaran : 2019/2020

Materi : Vektor

Kompetensi Inti :

KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal	Skor
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.	Vektor Secara Aljabar	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.	Diberikan suatu titik koordinat vektor, siswa dapat menyatakan vektor dengan menggunakan pasanan terurut, vektor kolom dan vektor satuan.	1	Uraian	4
	Operasi Vektor Secara Aljabar	Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.	Diberikan analogi tentang letak beberapa kota tertentu dalam bentuk titik koordinat, dengan diketahui suatu perbandingan dan kecepatan sebuah sepeda. Maka siswa dapat menghitung waktu tempuh sepeda dengan menggunakan ide-ide	2	Uraian	4

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal	Skor
			matematika.			
	Vektor Tiga Titik Segaris	Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.	Diberikan beberapa titik koordinat vektor dengan salah satu koordinat vektor bernilai a . Siswa dapat menentukan nilai a dan menentukan vektor tersebut terletak pada satu garis lurus.	3	Uraian	4
	Segmen Garis	Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.	Diberikan dua buah titik koordinat dengan suatu perbandingan tertentu maka siswa dapat menentukan vektor posisi P dengan P membagi dua garis tertentu.	4	Uraian	4
	Vektor Secara	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa	Diberikan suatu rute perjalanan seseorang, siswa	5	Uraian	4

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal	Skor
	Aljabar	matematika.	dapat menyatakan rute perjalanan tersebut dalam model matematika secara vektor.			
Total Skor						20

Lampiran E₁

NASKAH SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 7 Pekanbaru

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan

Kelas/ Semester : X/ Genap

Tahun Ajaran : 2019/2020

Waktu : 3 × 45 menit

Materi : Vektor

A. Petunjuk

1. Berdo'a lah sebelum mengerjakan soal.
2. Tidak diperbolehkan bertindak curang (mencontek ataupun bekerja sama)!
3. Tidak diizinkan menggunakan kalkulator, HP, atau alat bantu lainnya.
4. Kerjakan soal mulai dari yang anda anggap mudah!
5. Bertanyalah kepada guru jika ada soal yang tidak jelas!
6. Periksa kembali lembar jawaban sebelum dikumpulkan!

B. Soal

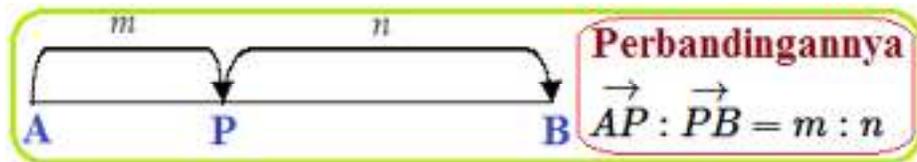
1. Jika suatu vektor dengan koordinat titik P adalah $(4,7)$, maka nyatakan vektor posisi \vec{OP} dengan menggunakan: (Buatlah gambar koordinat P pada koordinat cartesius)
 - a. Pasangan terurut
 - b. Vektor kolom
 - c. Vektor satuan

2. Perhatikan gambar di bawah ini:



Kota D terletak di antara kota $A(2, 3)$ dan $B(7, 8)$ dengan perbandingan $AD : DB = 2 : 3$. Berapakah waktu tempuh Abdul dengan menggunakan sepeda yang berangkat dari kota $C(-1, -2)$ menuju kota D dengan kecepatan $2,5 \text{ m/s}$? (satuan jarak dalam meter)

3. Jika titik $P(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}, 2)$, $Q(1, 0, 0)$, dan $R(2, 5, a)$ tentukan nilai a dan apakah P , Q dan R terletak pada satu garis lurus?
4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika $A(4, -6, 12)$, $B(4, 4, -3)$, P membagi garis AB dengan perbandingan $m : n (2 : 3)$. Tentukanlah vektor posisi dari P !

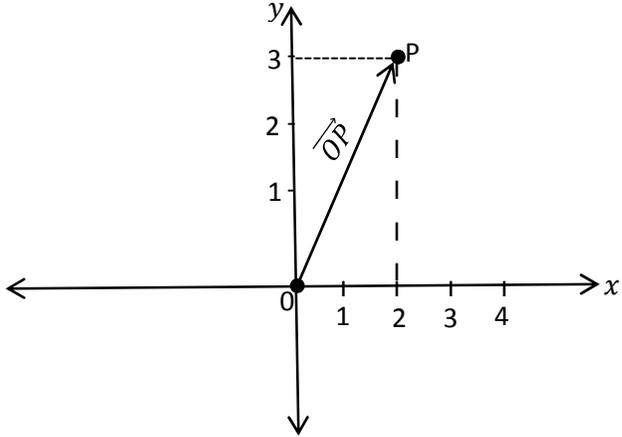
5. Ibu ingin pergi ke pasar untuk membeli bahan-bahan dapur yang sudah habis. Adapun alur perjalanan ibu dari rumah menuju pasar yaitu:



“Dari rumah ibu harus berjalan ke arah timur dengan jarak 7 meter kemudian di perempatan jalan, ibu berjalan lagi ke arah utara sejauh 4 meter”.

Nyatakanlah perjalanan ibu ke pasar menggunakan model matematika secara vektor?

ALTERNATIF JAWABAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Alternatif Jawaban	Skor
<p>1. Diketahui: $P(2,3)$ Ditanya: a. Pasangan terurut b. Vektor kolom c. Vektor satuan Buatlah gambar? Jawab: a. Pasangan terurut : $\vec{OP} = (2,3)$ b. Vektor kolom : $\vec{OP} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ c. Vektor satuan : $\vec{OP} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ Gambar:</p> 	4
<p>2. Diketahui: $A(2,3)$ $B(7,8)$</p>	4

$$C(-1, -2)$$

$$AD : DB = 2:3$$

Kecepatan $2,5 \text{ m/s}$

Ditanya:

Waktu tempuh sepeda Abdul dari kota C ke kota D?

Jawab:

- Cari koordinat titik D

$$D = \frac{2B+3A}{2+3}$$

$$D = \frac{1}{5} \left(2 \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 7 \\ 8 \end{bmatrix} \right)$$

$$D = \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 25 \\ 30 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$$

Koordinat titik D adalah (5,6)

- Hitung panjang vektor CD

$$CD = OD - OC$$

$$CD = \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$CD = \begin{bmatrix} 6 \\ 8 \end{bmatrix}$$

Vektor $CD = 6\hat{i} + 8\hat{j}$ (meter)

Panjang vektor CD adalah

$$\begin{aligned} |CD| &= \sqrt{6^2 + 8^2} \\ &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

- Hitung waktu tempuh

$$\text{waktu} = \frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan}}$$

$$t = \frac{10 \text{ m}}{2,5 \text{ m/s}}$$

$$t = 4 \text{ s}$$

<p>Jadi waktu tempuh sepeda Abdul dari kota C ke kota D adalah 4 s/detik.</p>	
<p>3. Diketahui:</p> $P\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}, 2\right)$ $Q(1, 0, 0)$ $R(2, 5, a)$ <p>Ditanya:</p> <p>tentukan nilai a dan apakah P, Q dan R terletak pada satu garis lurus?</p> <p>Jawab:</p> <p>Syarat P, Q, dan R terletak pada satu garis lurus adalah $\vec{PQ} = k \vec{QR}$</p> $\vec{PQ} = k \vec{QR}$ $q - p = k(r - q)$ $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \frac{3}{2} \\ \frac{5}{2} \\ 2 \end{bmatrix} = k \left[\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ a \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \right]$ $\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \\ -\frac{5}{2} \\ -2 \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ a \end{bmatrix}$ <p>Maka berlaku:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $-\frac{1}{2} = k$ • $-\frac{5}{2} = 5k$ • $-2 = ka$ $-2 = ka$ $a = -\frac{2}{k}$ $a = \frac{-2}{-\frac{1}{2}}$ $a = 4$	<p>4</p>

<p>P, Q dan R terletak pada satu garis lurus karena memenuhi syarat titik segaris</p>	
<p>4. Diketahui:</p> <p>$A(4, -6, 12)$</p> <p>$B(4, 4, -3)$</p> <p>P membagi garis AB dengan perbandingan $m : n$ ($2 : 3$)</p> <p>Ditanya:</p> <p>Tentukanlah vektor posisi dari P?</p> <p>Jawab:</p> $P = \frac{3a+2b}{3+2}$ $= \frac{1}{5}(3a + 2b)$ $P = \frac{1}{5} \left[3 \begin{pmatrix} 4 \\ -6 \\ 12 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ -3 \end{pmatrix} \right]$ $= \frac{1}{5} \left[\begin{pmatrix} 12 \\ -18 \\ 36 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 \\ 8 \\ -6 \end{pmatrix} \right]$ $= \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 20 \\ -10 \\ 30 \end{bmatrix}$ $P = \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \\ 6 \end{bmatrix}$	4
<p>5. Diketahui:</p> <p>Ibu berjalan ke arah timur (x) = $7 m \longrightarrow$ ke kanan (positif)</p> <p>Ibu berjalan ke arah utara (y) = $4 m \longrightarrow$ ke atas (positif)</p> <p>Ditanya:</p> <p>d. Pasangan terurut</p> <p>e. Vektor kolom</p> <p>f. Vektor satuan</p> <p>Buatlah gambar?</p>	4

Jawab:

d. Pasangan terurut : $\vec{OP} = (7,4)$

e. Vektor kolom : $\vec{OP} = \begin{pmatrix} 7 \\ 4 \end{pmatrix}$

f. Vektor satuan : $\vec{OP} = 7\hat{i} + 4\hat{j}$

Lampiran G₁

NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM-BASED LEARNING* (PBL)

NO	KODE SISWA	<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1	R-1	35	90
2	R-2	45	90
3	R-3	25	60
4	R-4	35	90
5	R-5	10	90
6	R-6	45	65
7	R-7	45	80
8	R-8	35	80
9	R-9	50	80
10	R-10	35	70
11	R-11	60	80
12	R-12	50	80
13	R-13	50	80
14	R-14	35	80
15	R-15	50	50
16	R-16	45	80
17	R-17	60	90
18	R-18	35	70
19	R-19	45	90
20	R-20	35	80
21	R-21	25	90
22	R-22	25	80
23	R-23	45	45

24	R-24	45	80
25	R-25	25	65
26	R-26	50	80
27	R-27	50	65
28	R-28	45	90
29	R-29	25	70
30	R-30	60	80
31	R-31	50	100
32	R-32	45	80
33	R-33	25	90
34	R-34	45	60
35	R-35	35	80
36	R-36	35	100
JUMLAH		1455	2830
NILAI MAKSIMUM		60	100
NILAI MINIMUM		10	45
RATA-RATA		40,416	78,61

Lampiran G₂

**NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELAS KONTROL DENGAN MODEL
PEMBELAJARAN KONVENSIONAL**

NO	KODE SISWA	<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1	R-1	35	80
2	R-2	30	70
3	R-3	30	70
4	R-4	70	85
5	R-5	55	95
6	R-6	35	80
7	R-7	65	70
8	R-8	50	65
9	R-9	40	80
10	R-10	55	80
11	R-11	45	80
12	R-12	40	70
13	R-13	45	45
14	R-14	50	65
15	R-15	40	65
16	R-16	55	85
17	R-17	45	45
18	R-18	65	75
19	R-19	30	70
20	R-20	20	70
21	R-21	30	70
22	R-22	45	70
23	R-23	55	85

24	R-24	40	90
25	R-25	35	65
26	R-26	35	65
27	R-27	40	85
28	R-28	45	70
29	R-29	50	55
30	R-30	40	70
31	R-31	40	75
32	R-32	35	75
33	R-33	45	85
34	R-34	10	70
35	R-35	50	60
36	R-36	20	85
JUMLAH		1515	2620
NILAI MAKSIMUM		70	95
NILAI MINIMUM		10	45
RATA-RATA		42,08	72,78

Lampiran H_1

**UJI NORMALITAS DATA NILAI *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN DAN
KELAS KONTROL**

A. Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Hipotesis pengujian normalitas ini adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah yang diperlukan adalah:

1. Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6.

2. Menentukan panjang kelas interval

$$\text{panjang kelas} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

$$= \frac{60 - 10}{6}$$

$$= 8,3 \approx 8$$

3. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_o
10 – 18	1
19 – 27	6
28 – 36	9
37 – 45	10
46 – 54	7
55 – 63	3
Jumlah	36

4. Menghitung f_h (frekuensi yang diharapkan)

Cara menghitung f_h yaitu berdasarkan pada luas tiap bidang kurva normal baku dikalikan dengan jumlah data observasi (jumlah sampel=36).

- a. Baris pertama dari atas: $2,7\% \times 36 = 0,972 \approx 1$
- b. Baris kedua: $13,53\% \times 36 = 4,8708 \approx 5$
- c. Baris ketiga: $34,13\% \times 36 = 12,2868 \approx 12$
- d. Baris keempat: $34,13\% \times 36 = 12,2868 \approx 12$
- e. Baris kelima: $13,53\% \times 36 = 4,8708 \approx 5$
- f. Baris keenam: $2,7\% \times 36 = 0,972 \approx 1$

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 (x^2) hitung.

Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
10 – 18	1	1	0	0	0
19 – 27	6	5	1	1	0,2
28 – 36	9	12	-3	9	0,75
37 – 45	10	12	-2	4	0,33
46 – 54	7	5	2	4	0,8
55 - 63	3	1	2	4	0,4
Jumlah	36				$x^2 = 6,08$

6. Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat Tabel.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat bahwa x^2 hitung kelas eksperimen yaitu 6,08 dan derajat kebebasan (dk) = 6 (jumlah kelas interval) – 1 = 5 dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh x^2 tabel yaitu 11,07.

Dengan kriteria pengujian normalitas, membandingkan harga χ^2 hitung dengan χ^2 tabel, yaitu:

- Jika harga χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel, maka H_o diterima dan H_1 ditolak. Artinya data berdistribusi normal.
- Jika harga χ^2 hitung $> \chi^2$ tabel, maka H_o diterima dan H_1 ditolak. Artinya data tidak berdistribusi normal.

Data untuk kelas eksperimen χ^2 hitung = 6,08 $\leq \chi^2$ tabel = 11,07 maka H_o diterima, artinya data nilai *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

B. Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Hipotesis pengujian normalitas ini adalah:

H_o : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah yang diperlukan adalah:

1. Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6.
2. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{panjang kelas} &= \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}} \\ &= \frac{70 - 10}{6} \\ &= 10\end{aligned}$$

3. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_o
10 – 20	3

21 – 31	4
32 – 42	12
43 – 53	10
54 – 64	4
65 – 75	3
Jumlah	36

4. Menghitung f_h (frekuensi yang diharapkan)

Cara menghitung f_h yaitu berdasarkan pada luas tiap bidang kurva normal baku dikalikan dengan jumlah data observasi (jumlah sampel=36).

- a. Baris pertama dari atas: $2,7\% \times 36 = 0,972 \approx 1$
 - b. Baris kedua: $13,53\% \times 36 = 4,8708 \approx 5$
 - c. Baris ketiga: $34,13\% \times 36 = 12,2868 \approx 12$
 - d. Baris keempat: $34,13\% \times 36 = 12,2868 \approx 12$
 - e. Baris kelima: $13,53\% \times 36 = 4,8708 \approx 5$
 - f. Baris keenam: $2,7\% \times 36 = 0,972 \approx 1$
- g. 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.

Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
10 – 20	3	1	2	4	4
21 – 31	4	5	-1	1	0,2
32 – 42	12	12	0	0	0
43 – 53	10	12	-2	4	0,33
54 – 64	4	5	-1	1	0,2
65 – 75	3	1	2	4	4

Jumlah	36				$\chi^2 = 8,73$
--------	----	--	--	--	-----------------

h. Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat Tabel.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat bahwa χ^2 hitung kelas kontrol yaitu 8,73 dan derajat kebebasan (dk) = 6 (jumlah kelas interval) – 1 = 5 dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh χ^2 tabel yaitu 11,07.

Dengan kriteria pengujian normalitas, membandingkan harga χ^2 hitung dengan χ^2 tabel, yaitu:

- Jika harga χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel, maka H_o diterima dan H_1 ditolak. Artinya data berdistribusi normal.
- Jika harga χ^2 hitung $> \chi^2$ tabel, maka H_o ditolak dan H_1 diterima. Artinya data tidak berdistribusi normal.

Data untuk kelas eksperimen χ^2 hitung = 8,73 $\leq \chi^2$ tabel = 11,07 maka H_o diterima, artinya data nilai *pretest* kelas kontrol berdistribusi normal.

Lampiran H₂

**UJI HOMOGENITAS *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS
KONTROL**

Hipotesis untuk pengujian homogenitas adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (varians kedua kelompok homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (varians kedua kelompok tidak homogen)}$$

Dengan: σ_1^2 : varians kelas eksperimen

σ_2^2 : varians kelas kontrol

A. Varians Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

1. Menentukan rentang

Rentang = Data terbesar – data terkecil

$$\text{Rentang} = 60 - 10$$

$$\text{Rentang} = 50$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\text{Banyak kelas} = 1 + 3,3 \log n \text{ (jumlah sampel)}$$

$$= 1 + 3,3 \log 36$$

$$= 1 + 5,135$$

$$= 6,135 \approx 6$$

3. Menentukan panjang kelas

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$p = \frac{50}{6} = 8,3 \approx 8$$

4. Membuat tabel penolong untuk data yang diperlukan dalam perhitungan uji homogenitas varians, sebagai berikut:

Interval	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
10 – 18	1	14	196	14	196
19 – 27	6	23	529	138	3174

28 – 36	9	32	1024	288	9216
37 – 45	10	41	1681	410	16810
46 – 54	7	50	2500	350	17500
55 - 63	3	59	3481	177	10443
				1377	57339

Dengan x_i :

a. Baris pertama dari atas:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(18 + 10) = 14$$

b. Baris pertama kedua:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(27 + 19) = 23$$

c. Baris pertama ketiga:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(36 + 28) = 32$$

d. Baris pertama keempat:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(45 + 37) = 41$$

e. Baris pertama kelima:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(54 + 46) = 50$$

f. Baris pertama keenam:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(63 + 55) = 59$$

Dari tabel distribusi frekuensi, maka perhitungan Standar Deviasi sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i \cdot x_i^2 - (\sum f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s^2 = \frac{36.57339 - 1377^2}{36(36-1)}$$

$$s^2 = \frac{2064204 - 1896129}{36(35)}$$

$$s^2 = \frac{168075}{1260}$$

$$s^2 = 133,4$$

$$s = \sqrt{133,4}$$

$$s = 11,6$$

Varians adalah pangkat dua dari standar deviasi dengan $s = 11,6$ maka varians adalah $s^2 = 133,4$

B. Varians Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

1. Menentukan rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 70 - 10$$

$$\text{Rentang} = 60$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\text{Banyak kelas} = 1 + 3,3 \log n \text{ (jumlah sampel)}$$

$$= 1 + 3,3 \log 36$$

$$= 1 + 5,135$$

$$= 6,135 \approx 6$$

3. Menentukan panjang kelas

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$p = \frac{60}{6} = 10$$

4. Membuat tabel penolong untuk data yang diperlukan dalam perhitungan uji homogenitas varians, sebagai berikut:

Interval	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
10 – 20	3	15	225	45	675
21 – 31	4	26	676	104	2704
32 – 42	12	37	1369	444	16428
43 – 53	10	48	2304	480	23040
54 – 64	4	59	3481	236	13924
65 – 75	3	70	4900	210	14700

				1519	71471
--	--	--	--	------	-------

Dengan x_i :

a. Baris pertama dari atas:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(20 + 10) = 15$$

b. Baris pertama kedua:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(31 + 21) = 20$$

c. Baris pertama ketiga:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(42 + 32) = 37$$

d. Baris pertama keempat:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(53 + 43) = 48$$

e. Baris pertama kelima:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(64 + 54) = 59$$

f. Baris pertama keenam:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(75 + 65) = 70$$

Dari tabel distribusi frekuensi, maka perhitungan Standar Deviasi sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s^2 = \frac{36.71471 - 1519^2}{36(36-1)}$$

$$s^2 = \frac{2572956 - 2307361}{36(35)}$$

$$s^2 = \frac{265595}{1260}$$

$$s^2 = 210,8$$

$$s = \sqrt{210,8}$$

$$s = 14,5$$

Varians adalah pangkat dua dari standar deviasi dengan $s = 14,5$ maka varians adalah $s^2 = 210,8$

Uji Homogenitas Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol:

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

1. Merumuskan hipotesis

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

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

2. Menentukan nilai uji statistik

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{210,8}{133,4}$$

$$F_{hitung} = 1,58 \approx 1,6$$

3. Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_1, dk_2)}$$

Dengan:

$$\alpha = 0,05$$

$$dk_1 : \text{derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar, } dk_1 = n_1 - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$dk_2 : \text{derajat kebebasan yang memiliki varians terkecil, } dk_2 = n_2 - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$\text{Maka didapat : } F_{tabel} = 1,75$$

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

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

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

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				

Kriteria pengujian homogenitas adalah dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} .

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka varians dari dua kelompok tidak homogen
- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka varians dari dua kelompok homogen

Kesimpulan : berdasarkan hasil perhitungan dan kriteria di atas dapat dilihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $1,58 < 1,75$. Ini berarti kedua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

Lampiran H₃

**UJI KESAMAAN RATA-RATA KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS
KONTROL**

Karena kedua kelompok yakni kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, maka rumus uji-t yang digunakan adalah :

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

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(36-1)133,4 + (36-1)210,8}{36 + 36 - 2}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(35)133,4 + (35)210,8}{70}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{4669 + 7378}{70}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{12047}{70}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{172,1}$$

$$S_{gabungan} = 13,12$$

Dari perhitungan di atas, maka varians dapat dirangkum pada tabel berikut:

Kelas	Jumlah Sampel (N)	Rata-rata (\bar{x})	S
Eksperimen	36	40,42	13,12
Kontrol	36	42,08	

Berdasarkan rata-rata dan varians kelas eksperimen dan kelas control, maka perhitungan uji-t sebagai berikut:

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

$$t_{hitung} = \frac{40,416 - 42,08}{13,12 \sqrt{\frac{36 + 36}{36 \cdot 36}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{-1,664}{13,12 \cdot 0,236}$$

$$t_{hitung} = \frac{-1,664}{3,1}$$

$$t_{hitung} = -0,536$$

Untuk mencari t_{tabel} , maka tentukan terlebih dahulu derajat kebebasan (dk):

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 36 + 36 - 2 = 70, \text{ dengan } \alpha = 0,05 \text{ maka diperoleh } t_{tabel} = 1,99444 = 1,994$$

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil perhitungan $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $-0,536 < 1,994$, maka H_0 diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas control tidak terdapat perbedaan yang signifikan, maka data dapat dijadikan sebagai data akhir untuk dianalisis guna mengetahui ada atau tidak pengaruh dari perlakuan/tindakan yakni data *posttest*.

Lampiran I₁

**UJI NORMALITAS DATA NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN
KELAS KONTROL**

A. Uji Normalitas Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Hipotesis pengujian normalitas ini adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah yang diperlukan adalah:

1. Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6.

2. Menentukan panjang kelas interval

$$\text{panjang kelas} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

$$= \frac{100 - 45}{6}$$

$$= 9,16 \approx 9$$

3. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_o
45 – 54	2
55 – 64	2
65 – 74	6
75 – 84	15
85 – 94	9
95 – 104	2
Jumlah	36

4. Menghitung f_h (frekuensi yang diharapkan)

Cara menghitung f_h yaitu berdasarkan pada luas tiap bidang kurva normal baku dikalikan dengan jumlah data observasi (jumlah sampel=36).

- a. Baris pertama dari atas: $2,7\% \times 36 = 0,972 \approx 1$
- b. Baris kedua: $13,53\% \times 36 = 4,8708 \approx 5$
- c. Baris ketiga: $34,13\% \times 36 = 12,2868 \approx 12$
- d. Baris keempat: $34,13\% \times 36 = 12,2868 \approx 12$
- e. Baris kelima: $13,53\% \times 36 = 4,8708 \approx 5$
- f. Baris keenam: $2,7\% \times 36 = 0,972 \approx 1$

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 (x^2) hitung.

Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
45 – 54	2	1	1	1	1
55 – 64	2	5	-3	9	1,8
65 – 74	6	12	-6	36	3
75 – 84	15	12	3	9	0,75
85 – 94	9	5	4	16	3,2
95 – 104	2	1	1	1	1
Jumlah	36				$x^2 = 10,75$

6. Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat Tabel.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat bahwa x^2 hitung kelas eksperimen yaitu 10,75 dan derajat kebebasan (dk) = 6 (jumlah kelas interval) – 1 = 5 dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh x^2 tabel yaitu 11,07.

Dengan kriteria pengujian normalitas, membandingkan harga χ^2 hitung dengan χ^2 tabel, yaitu:

- Jika harga χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya data berdistribusi normal.
- Jika harga χ^2 hitung $> \chi^2$ tabel, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya data tidak berdistribusi normal.

Data untuk kelas eksperimen χ^2 hitung = 10,75 $\leq \chi^2$ tabel = 11,07 maka H_0 diterima, artinya data nilai *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

B. Uji Normalitas Data Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Hipotesis pengujian normalitas ini adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah yang diperlukan adalah:

1. Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6.
2. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{panjang kelas} &= \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}} \\ &= \frac{95 - 45}{6} \\ &= 8,33 \approx 8 \end{aligned}$$

3. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_o
45 – 53	2

54 – 62	2
63 – 71	16
72 – 80	8
81 – 89	6
90 – 98	2
Jumlah	36

4. Menghitung f_h (frekuensi yang diharapkan)

Cara menghitung f_h yaitu berdasarkan pada luas tiap bidang kurva normal baku dikalikan dengan jumlah data observasi (jumlah sampel=36).

- Baris pertama dari atas: $2,7\% \times 36 = 0,972 \approx 1$
 - Baris kedua: $13,53\% \times 36 = 4,8708 \approx 5$
 - Baris ketiga: $34,13\% \times 36 = 12,2868 \approx 12$
 - Baris keempat: $34,13\% \times 36 = 12,2868 \approx 12$
 - Baris kelima: $13,53\% \times 36 = 4,8708 \approx 5$
 - Baris keenam: $2,7\% \times 36 = 0,972 \approx 1$
- g. 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.

Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
45 – 53	2	1	1	1	1
54 – 62	2	5	-3	9	1,8
63 – 71	16	12	4	16	1,33
72 – 80	8	12	-4	16	1,33
81 – 89	6	5	1	1	0,2
90 – 98	2	1	1	1	1

Jumlah	36				$x^2 = 6,66$
--------	----	--	--	--	--------------

h. Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat Tabel.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat bahwa x^2 hitung kelas kontrol yaitu 6,66 dan derajat kebebasan (dk) = 6 (jumlah kelas interval) – 1 = 5 dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh x^2 tabel yaitu 11,07.

Dengan kriteria pengujian normalitas, membandingkan harga x^2 hitung dengan x^2 tabel, yaitu:

- Jika harga x^2 hitung $\leq x^2$ tabel, maka H_o diterima dan H_1 ditolak. Artinya data berdistribusi normal.
- Jika harga x^2 hitung $> x^2$ tabel, maka H_o diterima dan H_1 ditolak. Artinya data tidak berdistribusi normal.

Data untuk kelas eksperimen x^2 hitung = 6,66 $\leq x^2$ tabel = 11,07 maka H_o diterima, artinya data nilai *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal.

Lampiran I₂

UJI HOMOGENITAS *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis untuk pengujian homogenitas adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (varians kedua kelompok homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (varians kedua kelompok tidak homogen)}$$

Dengan: σ_1^2 : varians kelas eksperimen

σ_2^2 : varians kelas kontrol

A. Varians Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

1. Menentukan rentang

Rentang = Data terbesar – data terkecil

$$\text{Rentang} = 100 - 45$$

$$\text{Rentang} = 55$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\text{Banyak kelas} = 1 + 3,3 \log n \text{ (jumlah sampel)}$$

$$= 1 + 3,3 \log 36$$

$$= 1 + 5,135$$

$$= 6,135 \approx 6$$

3. Menentukan panjang kelas

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$p = \frac{55}{6} = 9,16 \approx 9$$

4. Membuat tabel penolong untuk data yang diperlukan dalam perhitungan uji homogenitas varians, sebagai berikut:

Interval	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
45 – 54	2	49,5	2450,25	99	4900,5
55 – 64	2	59,5	3540,25	199	7080,5

65 – 74	6	69,5	4830,25	417	28981,5
75 – 84	15	79,5	6320,25	1192,5	94803,75
85 – 94	9	89,5	8010,25	805,5	72092,25
95 – 104	2	99,5	9900,25	199	19800,5
Jumlah	36			2832	227659

Dengan x_i :

a. Baris pertama dari atas:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(54 + 45) = 49,5$$

b. Baris pertama kedua:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(64 + 55) = 59,5$$

c. Baris pertama ketiga:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(74 + 65) = 69,5$$

d. Baris pertama keempat:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(84 + 75) = 79,5$$

e. Baris pertama kelima:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(94 + 85) = 89,5$$

f. Baris pertama keenam:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(104 + 95) = 99,5$$

Dari tabel distribusi frekuensi, maka perhitungan Standar Deviasi sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i \cdot x_i^2 - (\sum f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s^2 = \frac{36 \cdot 227659 - 2832^2}{36(36-1)}$$

$$s^2 = \frac{8195724 - 8020224}{36(35)}$$

$$s^2 = \frac{175500}{1260}$$

$$s^2 = 139,29$$

$$s = \sqrt{139,29}$$

$$s = 11,79$$

Varians adalah pangkat dua dari standar deviasi dengan $s = 11,79$ maka varians adalah $s^2 = 139,29$

B. Varians Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

1. Menentukan rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 95 - 45$$

$$\text{Rentang} = 50$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\text{Banyak kelas} = 1 + 3,3 \log n \text{ (jumlah sampel)}$$

$$= 1 + 3,3 \log 36$$

$$= 1 + 5,135$$

$$= 6,135 \approx 6$$

3. Menentukan panjang kelas

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$p = \frac{50}{6} = 8,33 \approx 8$$

4. Membuat tabel penolong untuk data yang diperlukan dalam perhitungan uji homogenitas varians, sebagai berikut:

Interval	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
45 – 53	2	49	2401	98	4802
54 – 62	2	58	3364	116	6728
63 – 71	16	67	4489	1072	71824
72 – 80	8	76	5776	608	46208
81 – 89	6	85	7225	510	43350
90 – 98	2	94	8836	188	17672

Jumlah	36			2592	190584
--------	----	--	--	------	--------

Dengan x_i :

a. Baris pertama dari atas:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(57 + 45) = 49$$

b. Baris pertama kedua:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(62 + 54) = 58$$

c. Baris pertama ketiga:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(71 + 63) = 67$$

d. Baris pertama keempat:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(80 + 72) = 76$$

e. Baris pertama kelima:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(89 + 81) = 85$$

f. Baris pertama keenam:

$$\frac{1}{2}(ujung\ bawah + ujung\ atas) = \frac{1}{2}(98 + 90) = 94$$

Dari tabel distribusi frekuensi, maka perhitungan Standar Deviasi sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s^2 = \frac{36.190584 - 2592^2}{36(36-1)}$$

$$s^2 = \frac{6861024 - 6718464}{36(35)}$$

$$s^2 = \frac{142560}{1260}$$

$$s^2 = 113,143$$

$$s = \sqrt{113,143}$$

$$s = 10,65$$

Varians adalah pangkat dua dari standar deviasi dengan $s = 10,65$ maka varians adalah $s^2 = 113,143$

Uji Homogenitas Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol:

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

1. Merumuskan hipotesis

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

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

2. Menentukan nilai uji statistik

$$F_{hitung} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{139,29}{113,14}$$

$$F_{hitung} = 1,23$$

3. Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_1, dk_2)}$$

Dengan:

$$\alpha = 0,05$$

$$dk_1 : \text{derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar, } dk_1 = n_1 - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$dk_2 : \text{derajat kebebasan yang memiliki varians terkecil, } dk_2 = n_2 - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$\text{Maka didapat : } F_{tabel} = 1,75$$

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

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

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

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				

Kriteria pengujian homogenitas adalah dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} .

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka varians dari dua kelompok tidak homogen
- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka varians dari dua kelompok homogen

Kesimpulan : berdasarkan hasil perhitungan dan kriteria di atas dapat dilihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $1,23 < 1,75$. Ini berarti kedua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

Lampiran I₃

**UJI PERBEDAAN RATA-RATA KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS
KONTROL**

Karena kedua kelompok yakni kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, maka rumus uji-t yang digunakan adalah :

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

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(36-1)139,29 + (36-1)113,14}{36 + 36 - 2}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(35)139,29 + (35)113,14}{70}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{4875,15 + 3959,9}{70}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{8835,05}{70}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{126,215}$$

$$S_{gabungan} = 11,23$$

Dari perhitungan di atas, maka varians dapat dirangkum pada tabel berikut:

Kelas	Jumlah Sampel (N)	Rata-rata (\bar{x})	S
Eksperimen	36	78,61	11,23
Kontrol	36	72,78	

Berdasarkan rata-rata dan varians kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka perhitungan uji-t sebagai berikut:

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

$$t_{hitung} = \frac{78,61 - 72,78}{11,23 \sqrt{\frac{36 + 36}{36 \cdot 36}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,89}{11,23 \cdot 0,236}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,89}{2,65}$$

$$t_{hitung} = 2,2224$$

Untuk mencari t_{tabel} , maka tentukan terlebih dahulu derajat kebebasan (dk):

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 36 + 36 - 2 = 70, \text{ dengan } \alpha = 0,05 \text{ maka diperoleh } t_{tabel} = 1,66691 = 1,667$$

Berdasarkan hasil perhitungan $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $2,2224 > 1,667$, maka H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Kesimpulan:

Terdapat pengaruh antara kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL) dengan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas control dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

TABEL PENOLONG UJI COBA BUTIR SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

No	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	X ₄ ²	X ₅ ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₃ Y	X ₄ Y	X ₅ Y	Y ²
R-1	3	2	2	2	4	13	9	4	4	4	16	39	26	26	26	52	169
R-2	4	2	3	0	4	13	16	4	9	0	16	52	26	26	0	52	169
R-3	1	0	2	0	4	7	1	0	4	0	16	7	0	14	0	28	49
R-4	1	3	0	4	0	8	1	9	0	16	0	8	24	0	32	0	64
R-5	1	2	3	0	3	10	1	4	9	0	9	10	20	30	0	30	100
R-6	2	1	2	0	4	9	4	1	4	0	16	18	9	18	0	36	81
R-7	4	3	3	3	3	16	16	9	9	9	9	64	48	48	48	48	256
R-8	4	3	3	3	4	17	16	9	9	9	16	68	51	51	51	68	289
R-9	4	4	4	4	4	20	16	16	16	16	16	80	80	80	80	80	400
R-10	1	4	3	4	0	12	1	16	9	16	0	12	48	36	48	48	144
R-11	1	4	3	0	2	10	1	16	9	0	4	10	40	30	0	20	100
R-12	3	4	3	3	4	17	9	16	9	9	16	51	68	51	51	68	289
R-13	4	4	4	3	4	19	16	16	16	9	16	76	76	76	57	76	361
R-14	3	4	2	1	2	12	9	16	4	1	4	36	48	24	12	24	144
R-15	1	3	2	0	4	10	1	9	4	0	16	10	30	20	0	40	100
R-16	1	1	2	0	4	8	1	1	4	0	16	8	8	16	0	32	64
R-17	1	1	2	4	0	8	1	1	4	16	0	8	8	16	32	32	64
R-18	2	4	4	0	2	12	4	16	16	0	4	24	48	48	0	24	144
R-19	4	4	3	0	4	15	16	16	9	0	16	60	60	45	0	60	225
R-20	1	4	3	0	3	11	1	16	9	0	9	11	44	33	0	33	121
R-21	3	0	3	0	3	9	9	0	9	0	9	27	0	27	0	27	81
R-22	2	4	2	2	3	13	4	16	4	4	9	39	52	26	26	39	169
R-23	2	4	2	1	3	12	4	16	4	1	9	24	48	24	12	36	144
R-24	2	3	2	0	1	9	4	9	4	0	1	18	27	18	0	9	81
R-25	3	3	0	1	2	10	9	9	0	1	4	30	30	0	10	20	100

R-26	4	0	2	4	0	10	16	0	4	16	0	40	0	20	40	0	100
R-27	4	0	3	1	3	11	16	0	9	1	9	44	0	33	11	33	121
R-28	3	0	3	0	2	8	9	0	9	0	4	24	0	24	0	16	64
R-29	1	2	2	2	2	9	1	4	4	4	4	9	18	18	18	18	81
R-30	3	3	3	3	3	15	9	9	9	9	9	45	45	45	45	45	225
R-31	3	4	3	2	3	15	9	16	9	4	9	45	60	45	30	45	225
R-32	4	4	4	4	4	20	16	16	16	16	16	80	80	80	80	80	400
R-33	1	2	3	2	3	9	1	4	9	4	9	9	18	27	18	18	81
R-34	4	4	4	3	3	18	16	16	16	9	9	72	72	72	54	54	324
R-35	3	4	4	4	3	18	9	16	16	16	9	54	72	72	72	54	324
R-36	1	1	2	1	4	10	1	1	4	1	16	10	10	20	10	40	100
JUM	89	9	93	61	1	44	273	32	28	19	34	12	12	123	863	13	595
LAH		5			0	3		7	7	1	1	22	94	9		05	3
					1												

Lampiran J₁

UJI VALIDASI SOAL UJI COBA *PRETEST* DAN *POSTTEST*

a. Butir Soal No.1

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{36(1222) - (89)(443)}{\sqrt{(36.273 - (89^2))(36.5953 - (443^2))}}$$

$$r_{xy} = \frac{4565}{\sqrt{1907.18059}}$$

$$r_{xy} = \frac{4565}{5868,4}$$

$$r_{xy} = 0,834$$

b. Butir Soal No.2

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{36(1294) - (95)(443)}{\sqrt{(36.327 - (95^2))(36.5953 - (443^2))}}$$

$$r_{xy} = \frac{4499}{\sqrt{2747.18059}}$$

$$r_{xy} = \frac{4499}{7043,3}$$

$$r_{xy} = 0,638$$

c. Butir Soal No.3

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{36(1239) - (93)(443)}{\sqrt{(36.287 - (93^2))(36.5953 - (443^2))}}$$

$$r_{xy} = \frac{3405}{\sqrt{1683.18059}}$$

$$r_{xy} = \frac{3405}{5513,01}$$

$$r_{xy} = 0,62$$

d. Butir Soal No.4

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{36(863) - (61)(443)}{\sqrt{(36 \cdot 191 - (61)^2)(36 \cdot 5953 - (443)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4045}{\sqrt{3155.18059}}$$

$$r_{xy} = \frac{4045}{7548,25}$$

$$r_{xy} = 0,535$$

e. Butir Soal No.5

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{36(1305) - (101)(443)}{\sqrt{(36 \cdot 341 - (101)^2)(36 \cdot 5953 - (443)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2237}{\sqrt{2075.18059}}$$

$$r_{xy} = \frac{4565}{6121,47}$$

$$r_{xy} = 0,365 \approx 0,40$$

Lampiran J₂

UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA *PRETEST* DAN *POSTTEST*

a. Varians Butir Soal No.1

$$S_1^2 = \frac{\sum X_1^2 - \left(\frac{(\sum X_1)^2}{n}\right)}{n}$$

$$S_1^2 = \frac{273 - \left(\frac{89^2}{36}\right)}{36}$$

$$S_1^2 = \frac{273 - 220,03}{36}$$

$$S_1^2 = 1,5$$

b. Varians Butir Soal No.2

$$S_2^2 = \frac{\sum X_2^2 - \left(\frac{(\sum X_2)^2}{n}\right)}{n}$$

$$S_2^2 = \frac{327 - \left(\frac{95^2}{36}\right)}{36}$$

$$S_2^2 = \frac{327 - 250,7}{36}$$

$$S_2^2 = 2,12$$

c. Varians Butir Soal No.3

$$S_3^2 = \frac{\sum X_3^2 - \left(\frac{(\sum X_3)^2}{n}\right)}{n}$$

$$S_3^2 = \frac{287 - \left(\frac{93^2}{36}\right)}{36}$$

$$S_3^2 = \frac{287 - 240,25}{36}$$

$$S_3^2 = 1,3$$

d. Varians Butir Soal No.4

$$S_4^2 = \frac{\sum X_4^2 - \left(\frac{(\sum X_4)^2}{n}\right)}{n}$$

$$S_4^2 = \frac{191 - \left(\frac{61^2}{36}\right)}{36}$$

$$S_4^2 = \frac{191-103,36}{36}$$

$$S_4^2 = 2,43$$

e. Varians Butir Soal No.5

$$S_5^2 = \frac{\sum X_5^2 - \left(\frac{(\sum X_5)^2}{n}\right)}{n}$$

$$S_5^2 = \frac{341 - \left(\frac{101^2}{36}\right)}{36}$$

$$S_5^2 = \frac{341-283,36}{36}$$

$$S_5^2 = 1,60$$

$$\sum S_i^2 = 1,50 + 2,12 + 1,30 + 2,43 + 1,60$$

$$\sum S_i^2 = 8,95$$

Varians Total :

$$S_t^2 = \frac{\sum y^2 - \left(\frac{(\sum y)^2}{n}\right)}{n}$$

$$S_t^2 = \frac{5953 - \left(\frac{443^2}{36}\right)}{36}$$

$$S_t^2 = \frac{5953-5451,4}{36}$$

$$S_t^2 = 13,933$$

Maka, reliabilitas soal adalah :

$$r = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

$$r = \left(\frac{36}{36-1}\right) \left(1 - \frac{8,95}{13,933}\right)$$

$$r = \left(\frac{36}{35}\right) (1 - 0,64)$$

$$r = 1,03 \cdot 0,36$$

$$r = 0,370 \approx 0,40$$

Lampiran J₃

TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA *PRETEST* DAN *POSTTEST*

a. Butir Soal No.1

$$\bar{X}_1 = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{banyak siswa}}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{89}{36}$$

$$\bar{X}_1 = 2,47$$

maka, tingkat kesukaran adalah:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

$$IK = \frac{2,47}{4}$$

$$IK = 0,62$$

b. Butir Soal No.2

$$\bar{X}_1 = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{banyak siswa}}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{95}{36}$$

$$\bar{X}_1 = 2,64$$

maka, tingkat kesukaran adalah:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

$$IK = \frac{2,64}{4}$$

$$IK = 0,66$$

c. Butir Soal No.3

$$\bar{X}_1 = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{banyak siswa}}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{93}{36}$$

$$\bar{X}_1 = 2,6$$

maka, tingkat kesukaran adalah:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

$$IK = \frac{2,6}{4}$$

$$IK = 0,65$$

d. Butir Soal No.4

$$\bar{X}_1 = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{banyak siswa}}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{61}{36}$$

$$\bar{X}_1 = 1,694$$

maka, tingkat kesukaran adalah:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

$$IK = \frac{1,694}{4}$$

$$IK = 0,423$$

e. Butir Soal No.5

$$\bar{X}_1 = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{banyak siswa}}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{101}{36}$$

$$\bar{X}_1 = 2,81$$

maka, tingkat kesukaran adalah:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

$$IK = \frac{2,81}{4}$$

$$IK = 0,703$$

Lampiran J₄

DAYA PEMBEDA SOAL UJI COBA *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Sebelum menghitung daya pembeda butir soal, maka yang harus dilakukan adalah menentukan kelompok atas dan kelompok bawah.

A. Kelompok Atas

NO	KODE SISWA	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	R-9	4	4	4	4	4
2	R-32	4	4	4	4	4
3	R-13	4	4	4	3	4
4	R-34	4	4	4	3	3
5	R-35	3	4	4	4	3
6	R-8	4	3	3	3	4
7	R-12	3	4	3	3	4
8	R-7	4	3	3	3	3
9	R-19	4	4	3	0	4
10	R-30	3	3	3	3	3
11	R-31	3	4	3	2	3
12	R-1	3	2	2	2	4
13	R-2	3	2	3	0	4
14	R-22	2	4	2	2	3
15	R-10	1	4	3	4	0
16	R-14	3	4	2	1	2
17	R-23	2	4	2	1	3
18	R-20	1	4	3	0	3

JUMLAH	55	65	55	46	55
--------	----	----	----	----	----

B. Kelompok Bawah

NO	KODE SISWA	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	R-3	1	0	2	0	4
2	R-4	1	3	0	4	0
3	R-5	1	2	3	0	3
4	R-6	2	1	2	0	4
5	R-11	1	4	3	0	2
6	R-15	1	3	2	0	4
7	R-16	1	1	2	0	4
8	R-17	1	1	2	4	0
9	R-18	2	4	4	0	2
10	R-21	3	0	3	0	3
11	R-24	2	3	2	0	1
12	R-25	3	3	0	1	2
13	R-26	4	0	2	4	0
14	R-27	4	0	3	1	3
15	R-28	3	0	3	0	2
16	R-29	1	2	2	2	2
17	R-33	1	2	3	2	3
18	R-36	1	1	2	1	4
JUMLAH		33	27	40	19	43

Kemudian, menentukan rata-rata setiap butir soal antara kelompok atas dan kelompok bawah. Sebagai berikut:

A. Kelompok Atas

- a. Butir Soal No.1

$$\text{Rata - rata} = \frac{55}{18} = 3,1$$

- b. Butir Soal No.2

$$\text{Rata - rata} = \frac{65}{18} = 3,7$$

- c. Butir Soal No.3

$$\text{Rata - rata} = \frac{55}{18} = 3,1$$

- d. Butir Soal No.4

$$\text{Rata - rata} = \frac{45}{18} = 2,56$$

- e. Butir Soal No.5

$$\text{Rata - rata} = \frac{55}{18} = 3,1$$

B. Kelompok Bawah

- a. Butir Soal No.1

$$\text{Rata - rata} = \frac{33}{18} = 1,9$$

- b. Butir Soal No.2

$$\text{Rata - rata} = \frac{27}{18} = 1,5$$

- c. Butir Soal No.3

$$\text{Rata - rata} = \frac{40}{18} = 2,2$$

- d. Butir Soal No.4

$$\text{Rata - rata} = \frac{19}{18} = 1,056$$

- e. Butir Soal No.5

$$\text{Rata - rata} = \frac{43}{18} = 2,39$$

Selanjutnya, menghitung daya pembeda setiap butir soal:

a. Butir Soal No.1

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{3,1 - 1,9}{4}$$

$$DP = 0,3$$

b. Butir Soal No.2

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{3,7 - 1,5}{4}$$

$$DP = 0,5$$

c. Butir Soal No.3

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{3,1 - 2,2}{4}$$

$$DP = 0,3$$

d. Butir Soal No.4

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{2,56 - 1,056}{4}$$

$$DP = 0,376 \approx 0,4$$

e. Butir Soal No.5

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{3,056 - 2,39}{4}$$

$$DP = 0,166 \approx 0,2$$

DOKUMENTASI KELAS EKSPERIMEN



Siswa mengerjakan soal *Pretest*



Guru membuka pelajaran dengan berdoa



Guru menyampaikan informasi singkat tentang langkah-langkah pembelajaran



Guru memberikan suatu permasalahan dalam suatu kelompok yang telah dibentuk



Guru melakukan bimbingan kelompok



Siswa berdiskusi secara berkelompok



Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok



Guru menunjuk salah satu kelompok untuk menyajikan hasil diskusi kelompok di depan kelas



Guru memberikan pembenaran atas apa yang telah dibuat atau dipresentasikan



Siswa mengerjakan soal *Posttest*

DOKUMENTASI KELAS KONTROL



Siswa mengerjakan soal *Pretest*



Guru membuka pelajaran dengan berdoa dan menyiapkan psikis siswa



Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari



Guru menjelaskan materi pelajaran



Guru memberikan waktu untuk siswa mencatat dan memahami apa yang telah dijelaskan oleh guru



Guru memberikan beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa



Guru memberikan kesempatan siswa untuk mengerjakan di depan kelas



Siswa mengerjakan soal *Posttest*



Siswa mengerjakan soal *Posttest*



Siswa mengerjakan soal *Posttest*



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

Alamat: Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Pekanbaru 28284 Telp. 0761-674775

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIARISME

Nomor: 486/A-UIR/5-PMAT/2020

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Riau menerangkan bahwa mahasiswa dengan identitas berikut.

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

Dinyatakan sudah memenuhi syarat batas maksimal plagiasi kurang dari 30% pada setiap subbab naskah skripsi yang disusun. Surat Keterangan ini digunakan sebagai prasyarat untuk pengurusan surat keterangan bebas pustaka.

Pekanbaru, 24 Juni 2020
Ketua Program Studi

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

ABSEN PENGIKUT SEMINAR PROPOSAL/SKRIPSI

Nama : YOPY LOVITA SARI

NPM : 166410371

Program Studi : PENDIDIKAN MATEMATIKA

No.	Hari/Tanggal	Nama Peserta	Judul	Paraf
1.	Senin, 11 Februari 2019	Srb Mustimah	Pengembangan LKPD berbasis masalah terintegrasi keislaman pada pokok bahasan persamaan dan pertidaksamaan linier serta variabel kelas VII SMP 15 Abdurab.	
2.	Senin, 11 Februari 2019	Rohima Apriani	Pengaruh model Pblting Pronting terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas X SMK Taruna Sabta Pekanbaru ditinjau dari perbe- daan gender.	
3.	Sabtu, 23 Februari 2019	Hendra kurniawansyah	Penerapan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa kelas X IPA-1 SMA Negeri 1 Kuantan Hilir.	
4.	Sabtu, 20 Februari 2019	Censy Asyiani Triandalu	Penerapan Strategi Belajar Aktif tipe Engone IS A-Teacher here (ETH) untuk meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa kelas VII-2 SMPN 20 Pekanbaru Tahun Ajaran 2018/2019.	
5.	Senin, 11 Maret 2019	Erliska Sibana	Penerapan Model Problem Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar Matematika siswa kelas VIII SMPN 1 Pangkajene Lesung.	
6.	Senin, 11 Maret 2019	Patri Aari Kristiana Ulga Suci	Pengaruh model pembelajaran kooperatif teknik Make a Match hasil belajar matematika siswa kelas X SMAN 2 Bangsring Kota.	
7.	Senin, 30 Sept 2019	Iga Marcelina	Penerapan model pembelajaran kooperatif dengan model Discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar matematika kelas VIII di SMP IT Insan Ubaya Pekanbaru.	
8.	Senin, 30 Sept 2019	Mita Nurriki Ramadhani	Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Think Talk Write (TTW) terhadap aktivitas belajar Matematika siswa kelas VII MTS Negeri 1 Pekanbaru.	
9.	Senin, 09 Desember 2019	Noviatang Islamiaty	Pengembangan alat peraga congklak mtik untuk meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi pokok PBB dan KPK Pd kelas VII	
10.	Senin, 09 Desember 2019	Trinadilla Irawan	Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbim- bing terhadap kemampuan komunikasi mate- matis siswa kelas VII SMPN 10 Pekanbaru.	

Pekanbaru, 09 Desember 2019
Ketua Jurusan,

(Leo Adhar Effendi, S.Pd., M.Pd)



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

الجامعة الإسلامية الريفية

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62761 674834 Email: edufac.fkip@uir.ac.id Website: www.uir.ac.id

Pekanbaru, 20 Desember 2019

Nomor : /E-UIR/27-FKIP/2019

Hal : *Izin riset*

Kepada Yth Bapak Gubernur Riau
C/q Bapak Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau
Di –
Pekanbaru

Assalamu'alaikum Wr, Wbr.

Bersama ini datang menghadap Bapak/Ibu mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau:

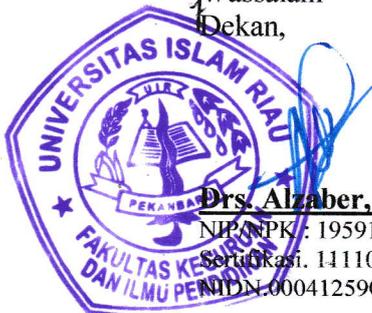
Nama : Yozy Lovita Sari
Nomor Pokok Mhs : 166410371
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Matematika

Untuk meminta izin melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru”**

Untuk kepentingan itu, kami berharap agar Bapak/Ibu berkenan memberikan rekomendasi izin kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Atas perhatian Bapak/Ibu kami mengucapkan terima kasih.

Wassalam
Dekan,



Drs. Alzaber, M.Si

NIP/NPK: 19591 204 198910 1001

Sertifikasi: 11110100600810

NIDN: 0004125903

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FKIP UNIVERSITAS ISLAM RIAU

NOMOR : /FKIP-UIR/Kpts/2019

**Tentang : Penunjukan Pembimbing I Dan Pembimbing II Penulisan Skripsi Mahasiswa FKIP
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

Menimbang : 1. Bahwa untuk membantu mahasiswa dalam penyusunan skripsi, maka perlu ditunjuk Pembimbing I dan II yang akan memberikan bimbingan sepenuhnya terhadap mahasiswa tersebut.
2. Bahwa saudara-saudara yang namanya tersebut tercantum dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu dan memenuhi syarat untuk membimbing skripsi mahasiswa, maka untuk itu perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
4. Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional :
a. Nomor 339/U/1994 Tentang Ketentuan Pokok Penyelenggaraan Perguruan Tinggi.
b. Nomor 224/U/1995 Tentang Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi.
c. Nomor 232/U/2000 Tentang Pedoman Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa.
d. Nomor 124/U/2001 Tentang Pedoman Pengawasan, Pengendalian dan Pembinaan Program Studi Perguruan Tinggi.
e. Nomor 045/U/2002 Tentang Kurikulum Inti Pendidikan Tinggi.
5. Surat Keputusan Pimpinan YLPI Riau Nomor 66/Kep/YLPI-II/1976 Tentang Peraturan Dasar Universitas Islam Riau.
6. Surat Keputusan Rektor Universitas Islam Riau Nomor. 112/UIR/Kpts/2016 Tentang Pengangkatan Dekan FKIP Universitas Islam Riau Tanggal.31 Maret 2016.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : 1. Menunjuk nama-nama tersebut dibawah ini sebagai Pembimbing skripsi

No.	Nama	Pangkat/Golongan	Pembimbing
1.	Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed.	Asisten Ahli - Penata Muda Tk.I/ III/b	Pembimbing Utama
2.			Pembimbing Pendamping

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

2. Tugas-tugas Pembimbing berpedoman kepada ketentuan yang berlaku.
3. Dalam melaksanakan bimbingan, pembimbing supaya memperhatikan usul dan saran seminar proposal
4. Kepada Saudara yang namanya tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini diberi honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Islam Riau.
5. Surat Keputusan ini mulai berlaku sejak surat keputusan ini diterbitkan, dengan ketentuan apabila terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Kutipan : Disampaikan pada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan sebaik-baiknya.

Ditetapkan : di Pekanbaru

Tanggal : 20 Desember 2019

Dekan,



Drs. Alzaber, M.Si.

NIP. 19591204 198610 1001

Tembusan disampaikan kepada :

1. Yth. Rektor UIR Pekanbaru
2. Yth. Kepala Biro Keuangan UIR Pekanbaru
3. Yth. Ketua Program Study **Pendidikan Matematika** FKIP UIR Pekanbaru
4. Peninggal..



PEMERINTAH PROVINSI RIAU
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Gedung Menara Lancang Kuning Lantai I dan II Komp. Kantor Gubernur Riau
Jl. Jend. Sudirman No. 460 Telp. (0761) 39064 Fax. (0761) 39117 **PEKANBARU**
Email : dpmpstp@riau.go.id

REKOMENDASI

Nomor : 503/DPMPSTP/NON IZIN-RISET/29130
TENTANG



**PELAKSANAAN KEGIATAN RISET/PRA RISET
DAN PENGUMPULAN DATA UNTUK BAHAN SKRIPSI**

182010

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau, setelah membaca Surat Permohonan Riset dari : **Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau, Nomor : /E-UIR/27-FKIP/2019 Tanggal 23 Desember 2019**, dengan ini memberikan rekomendasi kepada:

- | | | |
|----------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Nama | : | YOZY LOVITA SARI |
| 2. NIM / KTP | : | 166410371 |
| 3. Program Studi | : | PENDIDIKAN MATEMATIKA |
| 4. Jenjang | : | S1 |
| 5. Alamat | : | JL. SEMBILANG |
| 6. Judul Penelitian | : | PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS X SMA NEGERI 7 PEKANBARU |
| 7. Lokasi Penelitian | : | SMA NEGERI 7 PEKANBARU |

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tidak melakukan kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan.
2. Pelaksanaan Kegiatan Penelitian dan Pengumpulan Data ini berlangsung selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal rekomendasi ini diterbitkan.
3. Kepada pihak yang terkait diharapkan dapat memberikan kemudahan serta membantu kelancaran kegiatan Penelitian dan Pengumpulan Data dimaksud.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Dibuat di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 26 Desember 2019



Tembusan :

Disampaikan Kepada Yth :

1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Riau di Pekanbaru
2. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Riau
3. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau di Pekanbaru
4. Yang Bersangkutan



PEMERINTAH PROVINSI RIAU
DINAS PENDIDIKAN

JALAN CUT NYAK DIEN NO. 3 TELP. 22552/21553
PEKANBARU

No : 071/Disdik/1.3/2020/204
Sifat : Biasa
Lampiran :
Hal : **Izin Riset / Penelitian**

Pekanbaru 07 JAN 2020

Kepada
Yth. Kepala SMAN 7 Pekanbaru

di-

Pekanbaru

Berkenaan dengan Surat Rekomendasi dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau Nomor : 503/DPMPSTP/NON IZIN-RISET/29130 Tanggal 26 Desember 2019 Perihal Pelaksanaan Izin Riset, dengan ini disampaikan bahwa:

Nama : **YOZY LOVITA SARI**
NIM : 166410371
Program Studi : **PENDIDIKAN MATEMATIKA**
Jenjang : **S1**
Alamat : **JL. SEMBILANG**
Judul Penelitian : **PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS X SMA NEGERI 7 PEKANBARU**

Lokasi Penelitian : **SMA NEGERI 7 PEKANBARU**

Dengan ini disampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Untuk dapat memberikan yang bersangkutan berbagai informasi dan data yang diperlukan untuk penelitian
2. Tidak melakukan kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan dan memaksakan kehendak yang tidak ada hubungan dengan kegiatan ini.
3. Adapun Surat Izin Penelitian ini berlangsung selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal rekomendasi ini dibuat.

Demikian disampaikan, atas perhatian diucapkan terima kasih.

An. KEPALA DINAS PENDIDIKAN
PROVINSI RIAU
SEKRETARIS



Tembusan:

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau



PEMERINTAH PROVINSI RIAU
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 7 PEKANBARU
AKREDITASI: A



JL. Kapur Gg. Kapur III No.7 Senapelan Kota Pekanbaru Kode POS :28154
e-mail:sma7pekanbaru@yahoo.co.id wb: www.sma7pekanbaru.sch.id Telpn.0761-36772 Fax.0761-36772
NSS:30096002033 NPSN :10404018

SURAT KETERANGAN RISET

Nomor : 422 /SMAN7/2020/gg

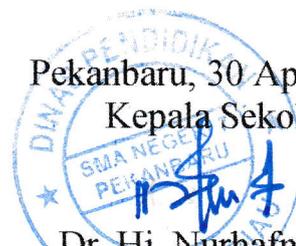
Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 7 Pekanbaru, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Yozy Lovita Sari
NIM : 166410371
Universitas : Universitas Islam Riau
Jurusan : Pendidikan Matematika
Alamat : Jl. Sembilang Pekanbaru

Benar telah mengadakan riset/penelitian di SMA Negeri 7 Pekanbaru, yang dilaksanakan pada tanggal, 21 Januari s.d 27 Februari 2020 guna penyusunan Skripsi yang berjudul ***“Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru ”***

Demikianlah Surat Keterangan ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pekanbaru, 30 April 2020
Kepala Sekolah



Dr. Hj. Nurhafni, M, Pd
Pembina Tk. I IV/ b

NIP.19690417 200012 2 001



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

1 Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

FORMULIR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YOZY LOVITA SARI
NPM : 166410371
Tempat/Tgl. Lahir : Pekanbaru, 21 November 1997
Alamat : Jl. Sembilang Gg karet. Rumbai
No. Telp./HP : 082386953663

Bermaksud mengajukan judul skripsi sebagai berikut:

Judul I : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Budaya Melayu Riau Kelas XI SMA Negeri 13 Pekanbaru

Judul II : _____

Menyetujui,
Ketua Program Studi

Leo Adhar Effendi, S.Pd., M.Pd
NIDN. 1002118702

Pekanbaru, 30 September 2019
Mahasiswa yang mengajukan,

YOZY LOVITA SARI
NPM. 166410371

Mengetahui,
Wakil Dekan Bid. Akademik

Dr. Sri Annah, M.Si
NIDN. 0007107005

Usulan Pembimbing:

Pembimbing : 1. Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed
2.
3.

(Ditentukan oleh Kaprodi)

Catatan apabila judul belum disetujui:

Pertimbangan Utama Ka. Prodi dalam menetapkan Pembimbing:

1. Judul ini merupakan penelitian Payung (Kolaboratif) dengan dosen yang bersangkutan
2. Kepakaran Dosen sesuai Rumpun Ilmu
3. Pemerataan Distribusi Pembimbing



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

F.A.4.05

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
 Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL

Nama Mahasiswa	:	Yozy Lovita Sari
NPM	:	166410371
Hari / Tanggal Seminar	:	Sabtu / 14 Desember 2019
Pembimbing	:	Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed.
Judul Penelitian :		
Pengaruh Model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru		
REKOMENDASI HASIL SEMINAR		
Judul yang diterima	:	Disetujui / Direvisi / dirubah dengan judul yang baru
Identifikasi Masalah	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Perumusan Masalah	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Tujuan Penelitian	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Manfaat Penelitian	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Defenisi Operasional	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Teori Utama dan Teori Pendukung	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Hipotesis Penelitian	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Metode dan Desain Penelitian	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Populasi dan Sampel/ Subjek Penelitian	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Variabel Penelitian	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Instrumen Penelitian	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Teknik Pengumpulan Data	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Teknik Analisis Data	:	Jelas / Kurang Jelas / Dirubah
Daftar Rujukan / Pustaka .	:	Relevan / Kurang Relevan / Perlu ditambah
Kesimpulan Hasil Seminar	:	Mengulang / Tidak Mengulang

TIM DOSEN PENGARAH / PEMBERI SARAN SEMINAR PROPOSAL

Nama Dosen	Jabatan Dalam Seminar	Tanda Tangan
1. Endang Istikomah, S.Pd., M.Ed.	Ketua	
2. Leo Adhar Effendi, S.Pd., M.Pd.	Anggota	
3. Drs. Abdurrahman, M.Pd.	Anggota	

Pekanbaru, 14 Desember 2019
 Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Leo Adhar Effendi, S.Pd., M.Pd.

Mengetahui,
 Wakil Dekan I

 Dr. Sri Amnah, M.Si.

Catatan: Penentuan Kesimpulan Hasil Seminar diputuskan Oleh Tim Pengarah



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

الجامعة الإسلامية الريفية

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Fax: +62761 674834 Email: edufac.fkip@uir.ac.id Website: www.uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN MEJA HIJAU / SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau Tanggal 29 bulan Juni tahun 2020, Nomor : 855 /Kpts-FKIP/2020, maka pada hari Senin Tanggal 29 Juni 2020 telah diselenggarakan ujian skripsi atas nama mahasiswa berikut ini:

Nama : Yozy Lovita Sari
Nomor Pokok Mahasiswa : 166410371
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Pekanbaru
Tanggal Ujian : 29 Juni 2020
Tempat Ujian : Ruang Sidang FKIP – UIR
Nilai Ujian Skripsi : **A- (84,000)**
Keterangan Lain : Ujian berjalan aman dan tertib

Ketua

(Endang Istikomah, M.Ed.)

Tim Dosen Penguji :

Endang Istikomah, M.Ed (Ketua) (.....)

Dr. Nofriyandi, M.Pd (Anggota) (.....)

Sindi Amelia, M.Pd (Anggota) (.....)

Pekanbaru, 29 Juni 2020
Dekan

Dr. Hj. Sri Amnah, S.Pd., M.Si.
NIP/NPK : 19701007 199803 2 002
NIDN. 0007107005

DAFTAR PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA

Nama : YOZY LOVITA SARI
 Tempat/Tgl.Lahir : PEKANBARU / 21 November 1997
 NPM : 166410371
 Fakultas : Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S.1)

KODE MK	MATA KULIAH	NILAI	AM	K	KM
PM13020	ALJABAR DAN TRIGONOMETRI / ALGEBRA AND TRIGONOMETRY	B	3	3	9
MK12005	BAHASA INDONESIA / INDONESIAN LANGUAGE	A-	3.67	2	7.34
MK12006	BAHASA INGGRIS / ENGLISH LANGUAGE	B+	3.33	2	6.66
MK12023	ILMU SOSIAL DASAR / SOCIAL SCIENCES	A	4	2	8
PM13015	KALKULUS 1 / CALCULUS I	A-	3.67	3	11.01
MK12001	LANDASAN PENDIDIKAN / INTRODUCTION OF EDUCATION	A	4	2	8
MK12001	PENDIDIKAN AGAMA ISLAM / ISLAMIC EDUCATION	B	3	2	6
MK12008	PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN / CITIZENSHIP	B	3	2	6
MK12007	PENDIDIKAN PANCASILA / PANCASILA EDUCATION	B	3	2	6
PM13001	PENGANTAR DASAR MATEMATIKA / INTRODUCTION TO BASIC MATHEMATICS	A-	3.67	3	11.01
PM13014	TEORI BILANGAN / NUMBER THEORY	A-	3.67	3	11.01
MK22002	AL ISLAM 1 (FIQH IBADAH) / AL ISLAM 1 (FIQH IBADAH)	A	4	2	8
PM23007	ANALISIS MATERI MATEMATIKA SEKOLAH / ANALYSIS OF SCHOOL MATH MATERIALS	A	4	3	12
PM23040	FISIKA DASAR / BASIC PHYSICS	A-	3.67	3	11.01
PM23024	GEOMETRI / GEOMETRY	C-	1.67	3	5.01
PM23025	GEOMETRI ANALITIK BIDANG DAN RUANG / PLANE AND SPACE ANALYTIC GEOMETRY	C+	2.33	3	6.99
PM23016	KALKULUS II / CALCULUS II	B	3	3	9
PM23041	KIMIA DASAR / BASIC CHEMISTRY	A	4	3	12
MK32006	KURIKULUM DAN PEMBELAJARAN / CURRICULUM AND LEARNING	A-	3.67	2	7.34
PM22013	SEJARAH DAN FILSAFAT MATEMATIKA / HISTORY AND PHILOSOPHY OF MATHEMATICS	A	4	2	8
MK32005	AL ISLAM 2 (FIQH MU'AMALAH) / AL ISLAM 2 (FIQH MU'AMALAT)	A-	3.67	2	7.34
PM33021	ALJABAR LINIER / LINEAR ALGEBRA	A	4	3	12
PM32002	BELAJAR DAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA / LEARNING AND TEACHING OF MATHEMATIC EDUCATION	A-	3.67	2	7.34
PM33026	GEOMETRI TRANSFORMASI / TRANSFORMATION GEOMETRY	A	4	3	12
PM33017	KALKULUS LANJUT / ADVANCED CALCULUS	B	3	3	9
MK42009	PENGELOLAAN PENDIDIKAN / MANAGEMENT OF EDUCATION	A	4	2	8
MK42008	PSIKOLOGI PENDIDIKAN / EDUCATIONAL PSYCHOLOGY	A	4	2	8
PM33028	STATISTIKA MATEMATIKA 1 / MATHEMATIC STATISTICS I	B	3	3	9
MK42007	AL ISLAM 3 (ULUM AL- QUR`AN DAN AL-HADITS) / AL ISLAM 3 (ULUM ALQURAN AND AL HADIST)	B+	3.33	2	6.66
PM43018	ANALISIS REAL I / REAL ANALYSIS I	B	3	3	9
PM43003	DASAR DAN PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA / BASIC AND LEARNING PROCESS OF MATHEMATICS	C	2	3	6
MK42010	ETIKA DAN PROFESI PENDIDIKAN / ETIC AND EDUCATIONAL PROFESSION	A-	3.67	2	7.34
PM42012	KOMPUTER MATEMATIKA DAN PEMOGRAMAN BASIC / MATHEMATIC COMPUTER AND BASIC PROGRAMMING	B	3	2	6

PM43036	MATEMATIKA EKONOMI DAN KEUANGAN / <i>ECONOMIC AND FINANCIAL MATHEMATICS</i>	B+	3.33	3	9.99
PM43033	PERSAMAAN DIFERENSIAL / <i>DIFFERENTIAL EQUATIONS</i>	A	4	3	12
PM43022	PROGRAM LINIER / <i>LINEAR PROGRAM</i>	A-	3.67	3	11.01
PM43029	STATISTIKA MATEMATIKA II / <i>MATHEMATIC STATISTICS II</i>	B	3	3	9
PM53008	EVALUASI DAN TEKNIK PENCAPAIAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA / <i>EVALUATION AND TECHNIQUE OF MATHEMATICAL ACHIEVEMENT</i>	B+	3.33	3	9.99
MK52011	FILSAFAT PENDIDIKAN ISLAM / <i>PHILOSOPHY OF ISLAMIC EDUCATION</i>	A	4	2	8
PM53031	MATEMATIKA DISKRIT / <i>DISCRETE MATHEMATICS</i>	A	4	3	12
PM53004	MEDIA PEMBELAJARAN DAN TIK PENDIDIKAN MATEMATIKA / <i>MATHEMATIC LEARNING MEDIA AND TIK MATHEMATIC EDUCATION</i>	A	4	3	12
PM53032	METODE NUMERIK / <i>NUMERICAL METHODS</i>	B+	3.33	3	9.99
PM53037	REKREASI MATEMATIKA / <i>MATHEMATIC RECREATION</i>	A	4	3	12
PM53023	STRUKTUR ALJABAR / <i>ALGEBRA STRUCTURE</i>	B+	3.33	3	9.99
PM53006	TELAAH KURIKULUM DAN PERENCANAAN PENGEMBANGAN PEMB. PEND. MATEMATIKA / <i>STUDY ON CURRICULUM AND TEACHING DEVELOPMENT IN MATHEMATIC EDUCATION</i>	B	3	3	9
PM63030	ANALISIS DATA STATISTIK BERBASIS IT / <i>STATISTIC DATA ANALYSIS BASED ON IT</i>	B+	3.5	3	10.5
PM63035	ANALISIS KOMPLEKS / <i>COMPLEX ANALYSIS</i>	B-	2.75	3	8.25
MK62014	BIMBINGAN DAN KONSELING / <i>GUIDANCE AND COUNSELING</i>	A	4	2	8
MK62013	KEWIRAUSAHAAN DI BIDANG PENDIDIKAN / <i>ENTERPRENEURSHIP EDUCATION</i>	A	4	2	8
PM63034	MASALAH NILAI AWAL DAN SYARAT BATAS / <i>INITIAL VALUE PROBLEMS AND BOUNDARY CONDITIONS</i>	B+	3.5	3	10.5
PM63010	PENELITIAN PENDIDIKAN MATEMATIKA / <i>MATHEMATIC EDUCATION RESEARCH</i>	A-	3.75	3	11.25
MK53012	STATISTIKA PENDIDIKAN / <i>EDUCATIONAL STATISTIC</i>	A	4	3	12
PM63009	TEORI DAN PRAKTEK PENGAJARAN MIKRO PENDIDIKAN MATEMATIKA / <i>MICRO TEACHING IN MATHEMATIC EDUCATION</i>	A-	3.75	3	11.25
MK74015	KULIAH PRAKTEK LAPANGAN PENDIDIKAN (KPLP) / <i>EDUCATION FIELD AND PRACTICE</i>	A	4	4	16
PM73011	SEMINAR PENDIDIKAN MATEMATIKA / <i>MATHEMATIC EDUCATION SEMINAR</i>	B+	3.5	3	10.5
MK86016	SKRIPSI / <i>UNDERGRADUATE THESIS</i>	A-	3.75	6	22.5
			Jumlah	152	530.78
			IPK	3.49	

Pekanbaru, 16 Juli 2020
Kepala BAAK,



DR. Kurnia Hastuti, S.T., M.T

BIOGRAFI PENULIS

Penulis skripsi ini adalah Yozy Lovita Sari. Panggilan sehari-hari Yozy. Penulis kelahiran Pekanbaru, 21 November 1997 merupakan anak pertama dari pasangan Gusrizal dan Fatmarita. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari TK Aisyah III Rumbai kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD 005 Rumbai, selanjutnya melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 6 Pekanbaru dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 13 Pekanbaru.



Setelah tamat dari SMA Negeri 13 Pekanbaru, penulis melanjutkan pendidikan di jenjang Perguruan Tinggi di Universitas Islam Riau tepatnya di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan dengan Jurusan Pendidikan Matematika. Penulis memilih jurusan Pendidikan Matematika atas usulan dari Ayahanda tercinta. Dengan ketekunan, kegigihan serta motivasi dari keluarga dan berbagai pihak yang terkait untuk terus belajar dan berusaha sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang insyaallah dapat memberikan dampak positif dalam dunia pendidikan.

Akhir kata penulis ucapkan terimakasih atas terselesaikannya skripsi ini yang berjudul 'Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Negeri 7 Pekanbaru'.