



**PENGARUH PENERAPAN *LEARNING CYCLE* 5E TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA
PADA MATERI POKOK PROGRAM LINIER
SISWA KELAS X SMKN1 ANGKOLA TIMUR**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Syarat-Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
Dalam Bidang Ilmu Tadris Matematika*

Oleh

DESI SYAHROMA
NIM. 10 330 0008

JURUSAN TADRIS MATEMATIKA

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI**

PADANGSIDIMPUAN

2014



**PENGARUH PENERAPAN *LEARNING CYCLE* 5E TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA
PADA MATERI POKOK PROGRAM LINIER
SISWA KELAS X SMKN1 ANGKOLA TIMUR**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Syarat-Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
Dalam Bidang Ilmu Tadris Matematika*

Oleh

DESI SYAHROMA
NIM. 10 330 0008

JURUSAN TADRIS MATEMATIKA

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN**

2014



**PENGARUH PENERAPAN *LEARNING CYCLE* 5E TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA
PADA MATERI POKOK PROGRAM LINIER
SISWA KELAS X SMKN1 ANGKOLA TIMUR**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Syarat-Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
Dalam Bidang Ilmu Tadris Matematika*

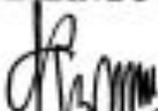
Oleh

DESI SYAHROMA
NIM. 10 330 0008

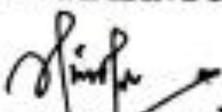
JURUSAN TADRIS MATEMATIKA



PEMBIMBING I


Dra. REHLITA, M.Si
NIP. 19690326 199503 2 001

PEMBIMBING II


ALMIRA AMIR, M.Si
NIP. 19730902 200801 2 006

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN
2014**

Hal : Skripsi
a.n. DESI SYAHROMA
Lampiran ; 6 (enam) Eksampul

Padangsidempuan, 04 Juni 2014
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah Dan
Ilmu Keguruan
Di-
Padangsidempuan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi an. **DESI SYAHROMA** yang berjudul **Pengaruh Penerapan *Learning Cycle 5E* Terhadap Pemahaman Konsep dan kemampuan Komunikasi Matematika pada Materi Pokok Program Linier Siswa kelas X SMK N 1 Angkola Timur**, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I) dalam bidang Ilmu Tadris Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggungjawabkan skripsinya ini.

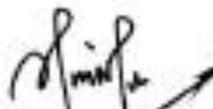
Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

PEMBIMBING I



Dra. REPLITA, M.Si
NIP. 19690526 199503 2 001

PEMBIMBING II



ALMIRA AMIR, M.Si
NIP. 19730902 200801 2 006

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengann nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DESI SYAHROMA
NIM : 10 330 0008
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Matematika
JudulSkripsi : Pengaruh Penerapan Learning Cycle 5E Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika pada Materi Pokok Program Linier Siswa Kelas X SMK N 1 Angkola Timur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali berupa kutipan-kutipan dari buku-buku bahan bacaan dan hasil wawancara.

Seiring dengan hal tersebut, bila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan hasil jiplakan atau sepenuhnya dituliskan pada pihak lain, maka Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Padangsidimpuan dapat menarik gelar kesarjanaan dan ijazah yang telah saya terima.

Padangsidimpuan, 04 Mei 2014
Pembuat Pernyataan,




DESI SYAROMA
NIM. 10 330 0008

**DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI**

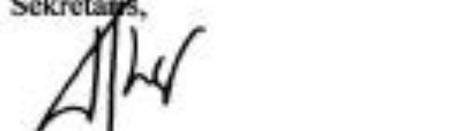
Nama : DESI SYAHROMA
NIM : 10 330 0008
Judul Skripsi : Pengaruh Penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika pada Materi Pokok Program Linier Siswa Kelas X SMKN 1 Angkola Timur.

Ketua,



Drs. Sahadir Nasution, M.Pd
NIP. 19620728 199403 1 002

Sekretaris,

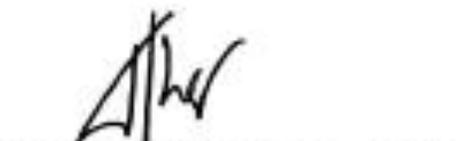


Drs. H. Abdul Sattar Daulay, M.Ag
NIP. 19680517 199303 1 003

Anggota



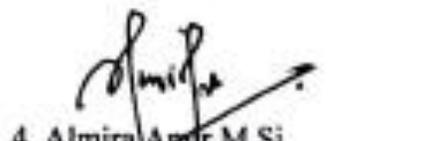
1. Drs. Sahadir Nasution, M.Pd
NIP. 19620728 199403 1 002



2. Drs. H. Abdul Sattar Daulay, M.Ag
NIP. 19680517 199303 1 003



3. Dra. Ramlita, M.Si
NIP. 19690526 199503 2 001



4. Almira Amir, M.Si
NIP. 19730902 200801 2 006

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah:

Di : Padangsidempuan
Tanggal : 12 Juni 2014
Pukul : 13.30 s/d 17.30 Wib
Hasil/Nilai : 80,125/A
IPK : 3,68
Predikat : ~~Cukup/Baik~~ (Amat Baik/Cumlaude. *)

*) Coret yang tidak sesuai.



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

Jl. H.T Nurdin Km. 4, Ssihantang, Telp. 0634-24022, Fax. 0634-24022 Padangsidempuan

PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Penerapan *Learning Cycle 5E* Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika pada Materi Pokok Program Linier Siswa Kelas X SMKN 1 Angkola Timur

Ditulis Oleh : DESI SYAHROMA
NIM : 10 330 0008
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Matematika (TMM-1)

Telah dapat diterima untuk memenuhi salah satu tugas
Dan syarat-syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
Dalam Ilmu Tarbiyah



Padangsidempuan, 29 Juni 2014

Hj. Zulhingga, S.Ag., M.Pd.
NIP.19720702 199703 2 003

ABSTRAKSI

Nama : DESI SYAHROMA
Nim : 10 330 0008
Judul : PENGARUH PENERAPAN *LEARNING CYCLE 5E* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA PADA MATERI POKOK PROGRAM LINIER SISWA KELAS X SMKN1 ANGKOLA TIMUR

Mata pelajaran matematika sangat perlu diajarkan kepada siswa karena selalu digunakan dalam segi kehidupan, diperlukan dalam semua bidang studi, serta merupakan sarana komunikasi untuk menyajikan informasi. Pada penelitian ini, penulis menemukan kendala yang dihadapi siswa ketika mempelajari materi pokok program linier. Saat belajar materi tersebut, siswa kurang mampu mencari penyelesaian dari soal yang diberikan dan kurangnya kemampuan komunikasi matematika siswa. Sehingga penulis mencoba menerapkan *Learning Cycle 5E* untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan antara penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMKN1 Angkola Timur.

Pembahasan penelitian ini berkaitan dengan penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier. Sehubungan dengan itu pendekatan yang dilakukan adalah teori-teori yang berkaitan dengan *Learning Cycle 5E* pemahaman konsep, kemampuan komunikasi matematika, dan program linier.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen jenis desain *true experimental design*. Populasi penelitian ini adalah keseluruhan siswa kelas X SMKN 1 Angkola Timur yang terdiri dari 3 kelas sebanyak 99 orang, dan untuk sampelnya diambil dengan teknik *sampling purposive* yaitu dengan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kemudian instrumen yang digunakan sebagai pengumpul data adalah tes dan nontes yang diberikan sebanyak dua kali, yaitu sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan. Sedangkan untuk pengolahan data dan analisis data dilakukan dengan menggunakan rumus uji-t.

Berdasarkan hasil uji hipotesis diperoleh $t_{hitung} = 6,139 > t_{tabel} = 1,980$ untuk pemahaman konsep sedangkan untuk kemampuan komunikasi matematika diperoleh $t_{hitung} = 3,5 > t_{tabel} = 1,980$ Maka dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada pengaruh yang signifikan antara penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMKN1 Angkola Timur

ABSTRAKSI

Nama : DESI SYAHROMA
Nim : 10 330 0008
Judul : PENGARUH PENERAPAN *LEARNING CYCLE 5E* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA PADA MATERI POKOK PROGRAM LINIER SISWA KELAS X SMKNI ANGKOLA TIMUR

Mata pelajaran matematika sangat perlu diajarkan kepada siswa karena selalu digunakan dalam segi kehidupan, diperlukan dalam semua bidang studi, serta merupakan sarana komunikasi untuk menyajikan informasi. Pada penelitian ini, penulis menemukan kendala yang dihadapi siswa ketika mempelajari materi pokok program linier. Saat belajar materi tersebut, siswa kurang mampu mencari penyelesaian dari soal yang diberikan dan kurangnya kemampuan komunikasi matematika siswa. Sehingga penulis mencoba menerapkan *Learning Cycle 5E* untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan antara penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMKNI Angkola Timur.

Pembahasan penelitian ini berkaitan dengan penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier. Sehubungan dengan itu pendekatan yang dilakukan adalah teori-teori yang berkaitan dengan *Learning Cycle 5E* pemahaman konsep, kemampuan komunikasi matematika, dan program linier.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen jenis desain *true experimental design*. Populasi penelitian ini adalah keseluruhan siswa kelas X SMKN 1 Angkola Timur yang terdiri dari 3 kelas sebanyak 99 orang, dan untuk sampelnya diambil dengan teknik *sampling purposive* yaitu dengan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kemudian instrumen yang digunakan sebagai pengumpul data adalah tes dan nontes yang diberikan sebanyak dua kali, yaitu sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan. Sedangkan untuk pengolahan data dan analisis data dilakukan dengan menggunakan rumus uji-t.

Berdasarkan hasil uji hipotesis diperoleh $t_{hitung} = 6,139 > t_{tabel} = 1,980$ untuk pemahaman konsep sedangkan untuk kemampuan komunikasi matematika diperoleh $t_{hitung} = 3,5 > t_{tabel} = 1,980$ Maka dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada pengaruh yang signifikan antara penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMKNI Angkola Timur

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Robbil 'Alamin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW yang selalu diharapkan syafaatnya dihari kemudian. Skripsi ini digunakan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I) pada jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Padangsidempuan.

Dalam penyelesaian skripsi "**Pengaruh Penerapan *Learning Cycle 5E* Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika pada Pokok Materi Pokok Program Linier Siswa Kelas X SMK N 1 Angkola Timur.**" Penulis banyak menghadapi kesulitan – kesulitan, baik karena kemampuan penulis sendiri yang belum memadai, minimnya waktu yang tersedia maupun keterbatasan finansial. Kesulitan lain yang dirasakan menjadi kendala adalah minimnya literatur yang relevan dengan pembahasan dalam penelitian ini.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan berupa masukan baik dalam bentuk materil dan moril dari berbagai pihak sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Replita, M.Si., selaku pembimbing I penulis yang telah banyak memberikan bimbingan serta semangat yang kuat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Almira Amir, M.Si, selaku pembimbing II penulis yang telah banyak memberikan bimbingan serta semangat yang kuat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Baktiar Harahap, S. Pd, selaku Kepala Sekolah SMK N 1 Angkola Timur yang telah memberikan izin dan kesempatan sehingga penulis bisa meneliti di sekolah yang beliau pimpin, termasuk dalam pemanfaatan sarana dan prasarana, serta guru-guru dan staf administrasi yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian.
4. Bapak Kepala Perpustakaan dan seluruh pegawai perpustakaan IAIN Padangsidempuan yang telah membantu penulis dalam hal mengadakan buku-buku penunjang skripsi ini.
5. Bapak Muhammad Amin, M.Ag, selaku Penasehat Akademik penulis yang membimbing penulis selama perkuliahan.
6. Para Dosen/Staf dilingkungan IAIN Padangsidempuan yang membekali dan memberikan ilmu yang sangat berharga sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Bapak Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M. Pd., selaku Ketua Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidempuan.

8. Ibu Hj.Zulhimma, S.Ag, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan, bapak Sahadir Nasution, M.Pd, ibu Dr.Lelya Hilda, M.Si dan bapak Anhar, M.A selaku wakil dekan I, II, III.
9. Bapak Dr.H. Ibrahim Siregar,MCL selaku Rektor IAIN Padangsidempuan, serta bapak Drs. H. Irwan Saleh Dalimunthe, M.A, bapak Drs. Samsuddin Pulungan, M.Ag, dan bapak Aswadi Lubis, S.E, M.Si selaku Wakil Rektor I, II dan III yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan studi di kampus ini.

10. Teristimewa untuk:

Ayahanda : SAHDAN EFENDI

Ibunda : SYAHRUMIA SIREGAR

Abanganda : Awaluddin dan Muhammad Rafki Lubis,S.Hi

Kakanda : Ade Afriani,S.Pd.I dan Amita Rizki,S.Pd.I

Adinda : Emi Rasmi Sari, Levi Yanti

Keponakan : Najla Nazhifa

yang tak pernah lelah memberikan dorongan dan doa serta nasihat agar skripsi ini bisa selesai dalam waktu yang cepat.

11. Sahabat-sahabat seperti : Sarmin Siregar, Riana Sri Utami, Rizqi Jamiah, dan yang lain yang tak disebutkan namanya, yang selalu setia untuk memotivasi dan memberi dorongan baik moral maupun materil dalam penyusunan skripsi ini.

12. Ibu Melinda Asturi, S.Pd. selaku pamong penulis ketika melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis.
13. Teman-teman angkatan 2010 dan rekan-rekan TMM lainnya, semangat terus berjuang untuk kesuksesan.

Semoga Allah mambalas semua yang telah diberikan Bapak/ibu serta saudara/i, kiranya kita semua tetap dalam lindungan-Nya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan dunia pendidikan khususnya matematika. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis megharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Padangsidempuan, 12 April 2014

Penulis



DELSYAHROMA
Nim. 10 330 0008

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
BERITA ACARA UJIAN MUNAQASYAH	
HALAMAN PENGESAHAN DEKAN	
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Defenisi Operasional Variabel	7
E. Rumusan Masalah	8
F. Tujuan Penelitian.....	9
G. Manfaat Penelitian.....	9
H. Sistematika Pembahasan	10
BAB II LANDASAN TEORI	
A. KerangkaTeori	12
1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran	12
2. Pembelajaran Matematika.....	16
3. <i>Learning Cycle 5E</i>	18
4. Pemahaman Konsep	25
5. Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa	27
6. Materi Program Linier.....	30
B. Penelitian Terdahulu	37
C. Kerangka Berfikir	39
D. Hipotesis Penelitian	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	43
B. Jenis Penelitian	43
C. Populasi dan Sampel	44
D. Instrumen Penelitian.....	45
E. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	51

F. Teknik Analisis Data.....	57
G. Jadwal Kegiatan	65
H. Prosedur Penelitian.....	66
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Hasil Uji Coba Instrumen.....	68
B. Deskriptif hasil penelitian	69
C. Analisis statistik inferensial	85
D. Uji hipotesis.....	87
E. Pembahasan hasil penelitian	88
F. Keterbatasan penelitian	89
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	91
B. Saran- saran	93
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Aktivitas Belajar Atau Metode Yang Dapat Dilakukan Dalam Tiap Fase <i>Learning Cycle</i> 5E	21
Tabel 2.2.	Penyajian Contoh Soal	32
Tabel 2.3.	Titik Potong Sumbu Koordinat	33
Tabel 2.4.	Titik Potong Sumbu Koordinat	33
Tabel 2.5.	Titik Potong Sumbu Koordinat	36
Tabel 2.6.	Titik Potong Sumbu Koordinat	36
Tabel 2.7.	Titik Pojok.....	37
Tabel 3.1.	Populasi	44
Tabel 3.2.	Kisi-kisi angket pembelajaran dengan <i>Learning Cycle</i> 5E	47
Tabel 3.3.	Penskoran Angket.....	47
Tabel 3.4.	Kisi-kisi Instrumen Pre Test Pemahaman Konsep Matematika	48
Tabel 3.5.	Kisi-kisi Instrumen Post Test Pemahaman Konsep Matematika	48
Tabel 3.6.	Kriteria Skor Pemahaman Konsep Matematika	48
Tabel 3.7.	Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematika	49
Tabel 3.8.	Kriteria penskoran Kemampuan Komunikasi Matematika	50
Tabel 3.9.	Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran.....	52
Tabel 3.10.	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	65
Tabel 4.1	Rentang Skor Hasil Pretes Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	69
Tabel 4.2	Kriteria Penilaian Pemahaman Konsep	71
Tabel 4.3	Rentang Skor Hasil Posttest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	71
Tabel 4.4	Rentang Skor Hasil Pretes Pemahaman Konsep Kelas Kontrol.....	73

Tabel 4.5	Rentang Skor Hasil Posttes Pemahaman Konsep Kelas Kontrol.....	74
Tabel 4.6	Rentang Skor Hasil Pretes Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen.....	76
Tabel 4.7	Rentang Skor Hasil Posttest Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen	78
Tabel 4.8	Rentang Skor Hasil Pretes Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Kontrol	80
Tabel 4.9	Rentang Skor Hasil Posttest Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Kontrol.....	82
Tabel 4.10	Deskripsi Nilai Pretest Pemahaman Konsep	84
Tabel 4.11	Deskripsi Nilai Pretes Kemampuan Komunikasi Matematika	84
Tabel 4.12	Deskripsi Nilai Posttest Pemahaman Konsep.....	84
Tabel 4.13	Deskripsi Nilai Posttest Kemampuan Komunikasi Matematika	85

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Pemodelan Matematika.....	31
Gambar 2.2 Himpunan Penyelesaian	34
Gambar 2.3 Himpunan Penyelesaian	36
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	66
Gambar 4.1 Histogram Frekuensi Skor Pemahaman Konsep.....	70
Gambar 4.2 Histogram Frekuensi Skor Pemahaman Konsep.....	72
Gambar 4.3 Histogram Frekuensi Skor Pemahaman Konsep.....	74
Gambar 4.4 Histogram Frekuensi Skor Pemahaman Konsep.....	75
Gambar 4.5 Histogram Frekuensi Skor Kemampuan Komunikasi Matematika	77
Gambar 4.6 Histogram Frekuensi Skor Kemampuan Komunikasi Matematika	79
Gambar 4.7 Histogram Frekuensi Skor Kemampuan Komunikasi Matematika	81
Gambar 4.8 Histogram Frekuensi Skor Kemampuan Komunikasi Matematika	83

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Lembar Angket..... 97
Lampiran 2	Hasil Uji Coba Angket 99
Lampiran 3	Perhitungan Validasi dan Reliabilitas X 101
Lampiran 4	Soal Uji Coba Y1 106
Lampiran 5	Hasil Uji Coba Y1 108
Lampiran 6	Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Y1 110
Lampiran 7	Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Y1 114
Lampiran 8	Soal Uji Coba Y2 117
Lampiran 9	Hasil Uji Coba Y2..... 119
Lampiran 10	Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Y2 121
Lampiran 11	Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Y2 125
Lampiran 12	Hasil Pretes Y1 Kelas Eksperimen 128
Lampiran 13	Hasil Pretes Y1 Kelas Kontrol 130
Lampiran 14	Uji Normalitas Pretes Y1 132
Lampiran 15	Uji Homogenitas Pretes Y1..... 139
Lampiran 16	Hasil Pretes Y2 Kelas Eksperimen 142
Lampiran 17	Hasil Pretes Y2 Kelas Kontrol 144
Lampiran 18	Uji Normalitas Pretes Y2 146
Lampiran 19	Uji Homogenitas Pretes Y2..... 153
Lampiran 20	Soal Posttest Y1 156
Lampiran 21	Hasil Posttest Y1 Kelas Eksperimen..... 158
Lampiran 22	Hasil Posttest Y1 Kelas Kontrol 160
Lampiran 23	Uji Normalitas Posttest Y1..... 162
Lampiran 24	Uji Homogenitas Posttest Y1 169
Lampiran 25	Soal Posttest Y2 172
Lampiran 26	Hasil Posttest Y2 Kelas Eksperimen..... 174
Lampiran 27	Hasil Posttest Y2 Kelas Kontrol 176

Lampiran 28	Uji Normalitas Posttest Y2.....	178
Lampiran 29	Uji Homogenitas Posttest Y2.....	185
Lampiran 30	Hasil Angket	189
Lampiran 31	Perhitungan Mean, Median, Modus, dan Standar Deviasi X.....	191
Lampiran 32	Uji Perbedaan Rata-Rata Posstest Y1	193
Lampiran 33	Uji Perbedaan Rata-Rata Posstest Y2	195
Lampiran 34	Uji Hipotesis Y1.....	197
Lampiran 35	Uji Hipotesis Y2.....	199

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan dasar utama terbentuknya pengetahuan, wawasan, keterampilan dan keahlian tertentu untuk semua individu guna mengembangkan bakat, sehingga bisa mengembangkan diri dari perubahan menuju kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk mendukung ini maka perlu diadakannya suatu peningkatan yang berhubungan dengan pendidikan, terutama dalam bidang pembelajaran.

Pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu sama lain. Komponen-komponen pembelajaran terdiri dari tujuan, materi, metode dan evaluasi.¹ Komponen ini akan berjalan jika ada guru, siswa, bahan ajar, sarana prasarana, kurikulum serta strategi pembelajaran yang mengakibatkan siswa aktif dalam pembelajaran.

Guru berperan sebagai fasilitator yang mengelola proses pembelajaran serta penanggung jawab proses pembelajaran. Dengan adanya komponen pembelajaran serta adanya kurikulum maka terciptalah pembelajaran yang terstruktur. Siswa akan menikmati pembelajaran dengan baik karena pembelajaran yang terstruktur terutama dalam pembelajaran matematika.

¹Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), hlm.1.

Cockroft dalam tesis Irwan Efendi mengatakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada siswa karena (1) selalu digunakan dalam segi kehidupan; (2) semua bidang studi memerlukan matematika yang sesuai; (3) merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat dan jelas; (4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara; (5) meningkatkan kemampuan berfikir logis, ketelitian dan kesadaran keruangan; dan (6) memberi kebiasaan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang.² Pembelajaran matematika merupakan pembelajaran yang bertahap dimulai dari yang nyata kemudian kepada hal yang abstrak, jika dimulai dari yang sederhana maka akan bertambah menjadi lebih kompleks.

Penjelasan tersebut mengartikan bahwa pembelajaran matematika merupakan aktivitas manusia dalam mengembangkan cara berpikir dan bernalar yang dimulai dari konsep yang sederhana dan dijadikan sarana mengolah informasi dan komunikasi untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk menempuh yang demikian guru dituntut untuk memilih strategi atau pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa aktif sehingga proses pembelajaran yang dijalankan dapat merangsang siswa untuk mengembangkan kemampuan yang dimilikinya untuk peningkatan pemahaman matematika. Maka

² Irwan Efendi, *Analisis Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika Siswa SMP Menggunakan Pendekatan PMR dan Ekspositori* (Tesis, Universitas Negeri Medan, 2013), hlm.2.

langkah pertama yang diperlukan guru adalah mengetahui sejauh mana pemahaman siswa.

Hasil observasi selama mengajar di kelas, peneliti menemukan siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu materi ajar yang sulit bagi siswa dalam matematika adalah materi pokok Program Linier. Materi ini sering dianggap siswa materi yang sulit dikarenakan materi ini banyak menggunakan soal cerita dan cara mencari penyelesaiannya menggunakan grafik. Selain itu pembuatan model persamaan, penyajian permasalahan soal cerita ke dalam tabel dan kemudian disajikan lagi kedalam grafik adalah kendala yang sangat sering menjadi keluhan siswa ketika belajar materi program linier.³ Solusi untuk permasalahan ini adalah siswa harus mampu menelaah dan menggambarkan titik-titik x dan y pada koordinat *cartesius* sehingga penyelesaian akan diperoleh.

Sesuai dengan penjelasan sebelumnya pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang bertahap. Materi yang dijelaskan guru sangat berkaitan dengan materi yang akan dijelaskan pada pertemuan selanjutnya, bahkan berhubungan erat dengan materi-materi pokok selanjutnya. Jika siswa tidak bisa memahami materi yang dijelaskan diawal maka untuk memahami sub materi selanjutnya siswa akan memperoleh kesulitan. Hal inilah yang menyebabkan

³Ika Apriani Harahap, siswa kelas XI SMKN1 Angkola Timur, Wawancara langsung di Rumah, Tanggal 15 Desember 2013.

siswa ketinggalan materi dan untuk melangkah ke materi selanjutnya. Akibatnya siswa tidak mampu memahami materi yang dijelaskan dengan maksimal.

Selain pemahaman konsep, kemampuan komunikasi matematika dalam pembelajaran matematika juga menjadi sangat penting. Karena kemampuan komunikasi matematika peserta didik dapat mengorganisasikan dan mengekstrapolasikan ide-ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Apabila siswa mempunyai kemampuan komunikasi menandakan ia memiliki pemahaman matematika yang mendalam tentang konsep matematika yang dipelajari.

Namun dalam kemampuan komunikasi siswa SMK N 1 Angkola Timur masih kurang, dilihat dari (1) ketidakbiasaan menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal sebelum menyelesaikan suatu soal cerita sehingga siswa sering salah dalam menafsirkan maksud dari soal tersebut; (2) kurangnya ketepatan siswa dalam menyebutkan simbol atau notasi matematika, hal ini tampak ketika siswa dihadapkan kepada permasalahan yang berkaitan dengan kata tidak lebih dari dan tidak kurang dari; (3) prosedur penyelesaian tidak terstruktur, hal ini terlihat dari cara penyelesaian soal siswa lebih banyak menyajikan jawaban langsung tanpa prosedur yang lengkap; (4) setelah memperoleh jawaban siswa tidak membuktikan penyelesaiannya telah benar atau tidak, hal ini dilihat dari jawaban siswa yang hanya berakhir di jawaban yang ditanyakan saja tanpa catatan kecil untuk pembuktian yang bertujuan menarik kesimpulan jawaban.

Membangun pemahaman pada setiap kegiatan belajar matematika akan memperluas pengetahuan matematika yang dimiliki. Dengan pemahaman diharapkan tumbuh kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan konsep yang telah dipahami dengan baik dan benar pada setiap mengalami permasalahan dalam pembelajaran matematika.

Untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi siswa, maka siswa harus ikut berperan aktif dalam pembelajaran matematika seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Banyak model pembelajaran yang mengikut sertakan siswa aktif, tetapi peneliti tertarik untuk menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, karena model ini masih jarang digunakan guru ataupun peneliti yang lain. Dan dengan model ini siswa tidak saja aktif dalam berpikir, berdiskusi tetapi siswa dituntut untuk memahami apa yang diketahuinya. Dengan keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran dapat mendorong siswa untuk mendapat pemahaman konsep atau prinsip matematika yang lebih baik sehingga akan lebih tertarik terhadap matematika dan dapat menciptakan kemampuan komunikasi matematika.

Bertolak dari uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : “ Pengaruh Penerapan *Learning Cycle 5E* Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika pada Materi Pokok Program Linier Siswa Kelas X SMKN1 Angkola Timur.”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas penulis mengidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Materi pokok program linier yang sulit.
2. Pemahaman konsep matematika siswa yang kurang.
3. Kemampuan komunikasi matematika siswa belum optimal.
4. Pembelajaran yang diperoleh siswa kurang aktif.
5. Pengaruh penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika.

C. Batasan Masalah

Mengingat luas dan kompleksnya cakupan masalah yang ada serta kemampuan penulis yang terbatas, maka dalam penelitian ini peneliti membatasi ruang lingkup masalah yang akan diteliti agar pembahasan lebih terarah dan terfokus pada permasalahan yang dikaji. Adapun batasan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah: pengaruh penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N 1 Angkola Timur.

D. Defenisi Operasional Variabel

Agar terhindar dari kesalahpahaman dalam memahami judul penelitian, maka akan dijelaskan definisi operasional dari judul penelitian: pengaruh penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N I Angkola Timur adalah sebagai berikut:

1. *Learning Cycle 5E* adalah salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang menggunakan pendekatan konstruktivisme dan 5 tahap pembelajaran yaitu *Engage* (invitasi), *Explore* (penyelidikan), *Explain* (penjelasan), *Elaborate* (pengembangan), dan *Evaluate* (penilaian).⁴
2. Pemahaman konsep adalah aspek kunci dari pembelajaran.⁵ Salah satu tujuan pengajaran yang penting adalah membantu murid memahami konsep utama dalam suatu subjek, bukan sekedar mengingat fakta yang terpisah-pisah. Karena pemahaman konsep merupakan aspek penting dalam pengajaran.⁶ Pemahaman konsep yang dimaksudkan adalah ketika siswa mampu menerjemahkan soal (*translation*), menjelaskan makna soal (*interpretation*) dan menerapkan konsep (*ekstrapolation*) ke dalam soal yang disajikan.
3. Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan komunikasi secara tulisan atau tertulis yang diukur berdasarkan kemampuan siswa dalam menjawab soal tes kemampuan komunikasi matematika berbentuk uraian

⁴ Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran* (Yogyakarta:Aswaja Press,2013),hlm.146.

⁵John W. Santrock, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta:Kencana, 2007),hlm.351.

⁶*Ibid.*,hlm.353.

yang terdiri dari empat kemampuan: (1) menyajikan pertanyaan matematika secara lisan, tulisan, gambar dan diagram; (2) melakukan manipulasi matematika, (3) menemukan pola atau sifat gejala matematis untuk membuat generalisasi; dan (4) memberikan alasan atau argumen serta menarik kesimpulan.

4. Program linier merupakan model optimasi persamaan linier yang berkenaan dengan masalah-masalah pertidaksamaan linier. Masalah program linier berarti masalah suatu optimum (maksimum dan minimum) sebuah fungsi linier pada suatu pertidaksamaan linier yang harus memenuhi optimasi fungsi objektif.⁷

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana gambaran penerapan *Learning Cycle 5E* pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur?
2. Bagaimana gambaran pemahaman konsep pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur?
3. Bagaimana gambaran kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur?
4. Apakah ada pengaruh penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur?

⁷Noormandiri, *Matematika untuk SMA kelas XII* (Jakarta:Erlangga,2007),hlm.61.

5. Apakah ada pengaruh penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur ? ”.

F. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Gambaran penerapan *Leraning Cycle 5E* pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur.
2. Gambaran pemahaman konsep pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur.
3. Gambaran kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur
4. Pengaruh penerapan *Leraning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur.
5. Pengaruh penerapan *Leraning Cycle 5E* terhadap kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMK N1 Angkola Timur.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa, dengan penerapan *Learning Cycle 5E* diharapkan siswa dapat:
 - a. Berinteraksi lebih aktif serta pemahaman konsep matematika dan kemampuan komunikasi matematikanya bertambah.

- b. Siswa dapat merasakan pembelajaran yang berbeda dari pembelajaran yang biasanya dilakukan di sekolah.
2. Bagi guru, penerapan *Learning Cycle 5E* dijadikan salah satu alternatif pembelajaran matematika.
3. Bagi sekolah, diharapkan menjadi salah satu masukan dalam bahan kontribusi untuk peningkatan kualitas sekolah kelas X SMK Negeri I Angkola Timur.
4. Bagi peneliti, hasil dari perangkat penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk menerapkan penggunaan *Learning Cycle 5E* pada pokok bahasan yang lain dan dapat dikembangkan untuk penelitian yang lain.
5. Pihak lain, menambah khazanah ilmu pengetahuan serta bahan acuan bagi penelilitain yang ingin melakukan penelitian dengan topik yang serupa.

H. Sistematika Pembahasan

Untuk memudahkan proposal ini, maka penulis membagi sistematika pembahasan menjadi lima bab, masing- masing bab terdiri dari beberapa sub bab dengan rincian sebagai berikut:

Bab pertama adalah pendahuluan yang terdiri dari latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, defenisi operasional variabel dan sistematika pembahasan.

Bab kedua landasan teoritis adalah kerangka berpikir, hipotesis dan hipotesis tindakan, serta kajian teori terdiri dari variable x (pembelajaran

Learning Cycle 5E) dan untuk variable y_1 (pemahaman konsep materi program linier), y_2 (kemampuan komunikasi matematika siswa materi program linier).

Bab ketiga metodologi penelitian yang meliputi jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, populasi dan sampel, prosedur penelitian, instrumen pengumpulan data, teknik pengumpulan data, teknik analisis instrumen, teknik analisis data dan indikator keberhasilan penelitian.

Bab keempat merupakan hasil penelitian. Hasil penelitian merupakan uraian seluruh temuan penelitian yang merupakan jawaban terhadap permasalahan penelitian yang telah dirumuskan. Isi hasil penelitian sekurang-kurangnya terdiri dari deskripsi data hasil penelitian, pembahasan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian.

Bab kelima penutup yang terdiri dari kesimpulan dan saran-saran. Kesimpulan adalah jawaban masalah yang dirumuskan dalam pendahuluan skripsi. Pada bagian saran dimuat hal-hal yang perlu direkomendasikan dan tindaklanjut dari hasil penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teori

1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran

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

Belajar merupakan proses mengasimilasi dan menghubungkan pengalaman atau bahan yang dipelajarinya dengan pengertian yang sudah dimiliki sehingga pengertiannya semakin berkembang.² Ketika sudah ada pengalaman dan pengetahuan maka apa yang akan dipelajari akan berkembang dan akan bertambah semakin dalam.

Sedangkan menurut Hitzman dalam Muhibbin Syah belajar adalah suatu perubahan yang terjadi dalam diri organisme, manusia dan hewan, disebabkan oleh pengalaman yang dapat mempengaruhi tingkah laku organisme tersebut.³ Tingkah laku yang diperoleh disebabkan karena adanya

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

²Sardiman, *Intraksi dan Motivasi Belajar Mengajar* (Jakarta:Raja Grafindo Persada,2011), hlm.38.

³Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar* (Jakarta:Raja Grafindo Persada,2003),hlm.65.

dorongan dari diri organisme ataupun dari lingkungan organisme diaat proses belajar berlangsung.

Belajar menurut Piaget adalah pengetahuan yang dibentuk oleh individu.⁴ Oleh karena itu, individu melakukan interaksi terus-menerus dengan lingkungan maka, lingkungan tersebut mengalami perubahan. Dengan adanya interaksi terhadap lingkungan maka fungsi intelek semakin berkembang. Berdasarkan dari definisi yang telah dipaparkan diatas maka dapat disimpulkan definisi belajar adalah suatu proses perubahan yang terjadi pada diri individu untuk mempengaruhi tingkah laku yang disebabkan oleh pengalaman dan interaksi terhadap lingkungannya.

Dalam perspektif Islam, belajar merupakan kewajiban bagi setiap orang beriman agar memperoleh ilmu pengetahuan dalam rangka meningkatkan derajat kehidupan mereka.⁵ Hal ini dinyatakan dalam Al-Qur'an surah al-Mujadalah ayat 11 yang artinya:

Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.

Ilmu dalam hal ini tidak hanya berupa pengetahuan agama tetapi juga berupa pengetahuan yang relevan dengan tuntutan kemajuan zaman. Selain

⁴Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), hlm.13.

⁵ Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2003), hlm. 62.

itu, ilmu tersebut juga harus bermanfaat bagi kehidupan orang banyak di samping bagi kehidupan diri pemilik ilmu itu sendiri.

Hakikat belajar adalah perubahan yang terjadi dalam diri siswa terhadap beberapa aspek, seperti siswa mampu mengorganisasikan pengalaman belajarnya, berinteraksi dalam kegiatan pembelajaran, mampu berproses dalam pembelajaran, dan hasil belajar meningkat yang dibimbing atau dibantu oleh guru.⁶ Selain memegang peranan penting dalam proses belajar mengajar guru juga harus memperhatikan dan harus mampu meningkatkan nilai-nilai siswa, baik itu nilai hasil belajar ataupun nilai moril yang diperoleh siswa secara tidak langsung dari proses belajar mengajar tersebut. Nilai-nilai yang diperoleh inilah yang akan dikembangkan oleh siswa karena dalam proses belajar mengajar siswa menganggap guru adalah contoh teladan.

Sementara pengertian pembelajaran yang diidentikkan dengan kata “*mengajar*” berasal dari kata dasar “*ajar*” yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui (dituruti), ditambah dengan awalan “*pe*” dan akhiran “*an*” menjadi pembelajaran yang berarti proses, perbuatan, cara mengajar atau mengajarkan sehingga anak didik mau belajar.⁷ Proses mengajar yang dilakukan oleh pengajar memerlukan strategi atau cara agar

⁶Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm.39.

⁷Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengasahan Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 2001), hlm. 17.

anak didik mau belajar, dapat menciptakan situasi yang berbeda dalam setiap pembelajaran.

Pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu proses interaksi antara peserta belajar dengan pengajar atau intruksi dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu.⁸ Interaksi yang diharapkan adalah interaksi yang dapat mengembangkan pengalaman yang sudah ada dalam diri pelajar agar lebih mudah mencapai tujuan yang diharapkan.

Pembelajaran sebagai pengaturan peristiwa secara seksama dengan maksud agar terjadi belajar dan membuatnya berhasil guna, maksudnya untuk menghasilkan belajar situasi eksternal harus dirancang sedemikian rupa untuk mengaktifkan, mendukung dan mempertahankan proses internal yang terdapat dalam setiap peristiwa belajar.⁹ Pembelajaran yang diatur harus mencapai tujuan pembelajaran, ketika pembelajaran mengarah kepada tujuan tersebut maka proses yang dilaksanakan akan semakin terstruktur.

Dalam makna yang lebih kompleks Trianto mendefenisikan “pembelajaran adalah usaha sadar dari seseorang untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya),

⁸Hamzah B. Uno, *Model Pembelajaran* (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), hlm. 54.

⁹Eveline Siregar dan Hartinara, *Teori Belajar dan Pembelajaran* (Bogor:Ghalia Indonesia, 2011),hlm.12.

dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan”.¹⁰ Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara pengajar dan pelajar yang dilakukan secara sadar sehingga menciptakan belajar dan dapat mencapai tujuan yang diharapkan.

2. Pembelajaran Matematika

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang menggunakan prinsip deduktif, yaitu suatu prinsip dari tinjauan umum ke tinjauan khusus. Dalam pembelajaran matematika merupakan suatu kegiatan yang berkenaan dengan penyeleksian himpunan-himpunan dari unsur matematika yang sederhana dan merupakan himpunan-himpunan baru, yang selanjutnya membentuk himpunan-himpunan baru yang lebih rumit.¹¹ Dengan kata lain, belajar matematika pada tahap yang lebih tinggi, harus didasarkan pada tahap belajar yang lebih rendah. Matematika dipelajari dengan cara yang bertahap dan terus-menerus menuju yang lebih kompleks, pada dasarnya belajar matematika dimulai dari yang sederhana dan semakin bertambah kepada yang lebih rumit. Contohnya, ketika belajar matematika dasar siswa diajari lebih dahulu mengenal angka kemudian menjadi pejumlahan beberapa angka dan seterusnya menjadi yang kompleks seperti integral.

¹⁰Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progresif* (Jakarta: Prenadia Media Grup, 2010), hlm.17 .

¹¹Syaiful Sagala. *Manajemen Berbasis Sekolah dan Masyarakat Strategi Memenangkan Persaingan Mutu* (Jakarta : PT Nimas Multima, 2005), hlm.110.

Erman Suherman mendefinisikan bahwa matematika adalah konsep ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terjadi ke dalam tiga bidang yaitu: aljabar, analisis, dan geometri.¹² Konsep-konsep matematika yang dibentuk harus dapat dipahami oleh orang lain dan dapat dengan mudah dimanipulasi secara tepat.

Matematika adalah ilmu tentang bilangan-bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.¹³

Erman Suherman berpendapat bahwa, karakteristik pembelajaran matematika di sekolah, yaitu:

- a) Pembelajaran matematika adalah berjenjang (bertahap, maksudnya bahan kajian matematika diajarkan secara berjenjang atau bertahap, yaitu diawali dari hal yang nyata ke hal yang bersifat tidak nyata, atau dari hal yang sederhana ke hal yang kompleks yaitu dari konsep yang mudah ke konsep yang sukar bagi siswa).
- b) Pembelajaran matematika dengan metode spiral, maksudnya bahan diajarkan kepada siswa memiliki kaitan dengan bahan sebelumnya.

¹²Erman Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandung: JICA-UPI, 2001), hlm. 16.

¹³Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengasahan Bahasa, *Op.Cit.*,hlm.637.

- c) Pembelajaran matematika menekankan pada pola pikir deduktif dan berdasarkan pembuktian deduktif, yaitu dengan memperhatikan pernyataan umum dahulu baru kemudian ke pernyataan khusus.
- d) Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsisten, artinya tidak ada pertentangan antara kebenaran suatu konsep dengan yang lainnya, sehingga sifatnya tetap dan tidak berubah.¹⁴

Pembelajaran Matematika dapat diartikan sebagai suatu upaya yang dilakukan dengan tujuan untuk menyediakan suatu kondisi yang mampu menjadikan proses belajar matematika dapat berlangsung dengan lebih baik dengan adanya interaksi yang baik antara peserta didik, pendidik (guru) dan sumber belajar matematika.

3. *Learning Cycle 5E*

Learning Cycle atau dalam singkatan LC adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada pebelajar. *Learning Cycle* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga pebelajar dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif.¹⁵ *Learning Cycle* patut dikedepankan, karena sesuai dengan teori belajar Piaget, teori yang berbasis konstruktivisme.

¹⁴Erman Suherman, dkk., *Op.Cit.*, hlm.65.

¹⁵Ngilimun, *Strategi dan Model Pembelajaran* (Yogyakarta: Aswaja Press, 2013), hlm.145.

Konstruktivisme didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa diberi kesempatan untuk mengkonstruksikan kemampuan mereka tentang apa yang dipelajari dengan membangun koneksi internal atau relasi antara ide-ide dan fakta-fakta yang diajarkan.¹⁶ Dalam konstruktivisme aktivitas matematika diwujudkan melalui tantangan masalah, kerja dalam kelompok kecil, dan diskusi kelas, para siswa diberdayakan oleh pengetahuan yang berada dalam diri mereka. Mereka berbagi strategi dan penyelesaian, debat antara yang satu dengan yang lainnya, berpikir secara kritis tentang cara terbaik untuk menyelesaikan setiap masalah.¹⁷

Learning Cycle melalui kegiatan dalam tiap fase mewadahi pembelajar untuk secara aktif membangun konsep-konsepnya sendiri dengan cara berinteraksi dengan lingkungan fisik maupun sosial. Implementasi *Learning Cycle* dalam pembelajaran sesuai dengan pandangan konstruktivis yaitu:

- a. Siswa belajar secara aktif. Siswa mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berpikir. Pengetahuan di konstruksi dari pengalaman siswa.
- b. Informasi baru dikaitkan dengan skema yang telah dimiliki siswa. Informasi baru yang dimiliki siswa berasal dari interpretasi individu.
- c. Orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan yang merupakan pemecahan masalah.¹⁸

Dengan demikian proses pembelajaran bukan lagi sekedar transfer pengetahuan dari guru ke siswa, seperti dalam falsafah behaviorisme, tetapi

¹⁶Turmudi, *Landasan Filosofi dan Teoritis Pembelajaran Matematika (Berparadigma Eksploratif dan Investigatif)* (Jakarta:Leuster Cita Pustaka,2009),hlm.6.

¹⁷ Erman Suherman,*Op. Cit.*,hlm.71.

¹⁸Turmudi,*Op. Cit.*,hlm.149-150.

merupakan proses pemerolehan konsep yang berorientasi pada keterlibatan siswa secara aktif dan langsung. Proses pembelajaran demikian akan lebih bermakna dan menjadikan skema dalam diri pembelajar menjadi pengetahuan fungsional yang setiap saat dapat diorganisasi oleh pembelajar untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi.

Learning Cycle merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis yang pada mulanya terdiri atas tiga fase, yaitu: eksplorasi (*exploration*), pengenalan konsep (*concept intruction*) dan aplikasi konsep (*concept application*), yang dikenal dengan *Learning Cycle 3E*. Pada proses selanjutnya, tiga fase tersebut mengalami perkembangan menjadi lima fase, yaitu: pembangkitan minat/mengajak (*engagement*), eksplorasi/menyelidiki (*exploration*), menjelaskan (*explanation*), memperluas (*elaboration/extention*), dan evaluasi (*evaluation*), sehingga dikenal dengan *Learning Cycle 5E (LC 5E)*.¹⁹ Dimana ciri khas model pembelajaran LC (*Learning Cycle*) ini adalah setiap siswa secara individual belajar materi pembelajaran yang sudah dipersiapkan guru yang kemudian hasil belajar individual dibawa ke kelompok-kelompok untuk didiskusikan oleh anggota kelompok, dan semua anggota kelompok bertanggung jawab atas keseluruhan jawaban sebagai tanggung jawab bersama.²⁰

¹⁹Ngalimun, *Op.Cit.*, hlm.165.

²⁰Rama Agung, *Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle "5E" Berbantuan Lks Terstruktur Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa* (Surakarta:Skripsi,2009) di akses pada tanggal 15 Desember 2013, <http://one.indoskripsi.com/node/10412>.

Penjelasan dari fase-fase diatas adalah sebagai berikut:

- a. *Fase engagement*
Bertujuan mempersiapkan diri pebelajar agar terkondisi dalam menempuh fase berikutnya dengan jalan mengeksplorasi pengetahuan awal dan ide-ide mereka serta untuk mengetahui kemungkinan terjadinya miskonsepsi pada pembelajaran sebelumnya. Dalam fase engagement ini minat dan keingintahuan (*curiosity*) pebelajar tentang topik yang akan diajarkan berusaha dibangkitkan. Pada fase ini pula pebelajar diajak membuat prediksi-prediksi tentang fenomena yang akan dipelajari dan dibuktikan dalam tahap eksplorasi.
- b. *Fase Exploration* (Eksplorasi)
Siswa diberi kesempatan untuk bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil tanpa pengajaran langsung dari guru untuk menguji prediksi, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide melalui kegiatan-kegiatan seperti praktikum dan telaah literatur.
- c. *Fase Explanation* (Penjelasan)
Guru mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri, meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka, dan mengarahkan kegiatan diskusi. Pada tahap ini pebelajar menemukan istilah-istilah dari konsep yang dipelajari.
- d. *Elaboration* (Pengembangan)
Siswa mengembangkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru melalui kegiatan-kegiatan seperti praktikum lanjutan dan problem solving.
- e. *Evaluation* (Evaluasi)
Melakukan evaluasi terhadap efektivitas fase-fase sebelumnya dan juga evaluasi terhadap pengetahuan, pemahaman konsep atau kompetensi pebelajar.²¹

Aktivitas belajar yang dikembangkan dalam tiap fase LC bergantung kepada tujuan pembelajaran. Dalam tabel akan disajikan beberapa aktivitas belajar atau metode yang dapat dilakukan dalam tiap fase LC *5E*.

Tabel 2.1. Aktivitas Belajar Atau Metode Yang Dapat Dilakukan Dalam Tiap Fase *Learning Cycle 5E*

Fase	Aktivitas Belajar/ Metode
<i>Engagement:</i>	menyiapkan ❖ Demonstrasi oleh guru atau siswa

²¹*Ibid.*, hlm.146-147.

<p>(mengkondisikan) diri pembelajar, mengetahui kemungkinan terjadinya miskonsepsi, membangkitkan minat dan keingintahuan pembelajar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tanya jawab dalam rangka mengeksplorasi pengetahuan awal, pengalaman, dan ide-ide pembelajar ❖ Pembelajar diajak membuat prediksi-prediksi tentang fenomena yang akan dipelajari dan dibuktikan dalam tahap eksplorasi
<p><i>Exploration:</i> pembelajar bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil, menguji prediksi, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Demonstrasi ❖ Mengerjakan latihan
<p><i>Explanation:</i> siswa menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri, guru meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka dan mengarahkan kegiatan diskusi, pembelajar menemukan istilah-istilah dari konsep yang dipelajari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengkaji literatur ❖ Diskusi kelas
<p><i>Elaboration:</i>siswa menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Demonstrasi lanjutan ❖ Praktikum lanjutan ❖ <i>Problem solving</i>
<p><i>Evaluation:</i>evaluasi terhadap efektifitas fase-fase sebelumnya: evaluasi terhadap pengetahuan, pemahaman konsep, atau kompetensi pembelajar dalam konteks baru yang kadang-kadang mendorong pembelajar melakukan investigasi lebih lanjut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Refleksi pelaksanaan pembelajaran ❖ Tes tulis ❖ <i>Problem solving</i>

Penjelasan lain tentang istilah atau fase-fase pembelajaran ini adalah:

a. *Engage* (libatkan)

Peserta diberi stimulan untuk masuk ke dalam suasana misteri yang merangsang rasa penasaran dan diharapkan merumuskan pertanyaan, merumuskan masalah dan mencoba menghubungkan potongan-potongan pengetahuan yang dimilikinya untuk merumuskan hipotesis. Tahap ini seperti pembeli yang membeli barang, ketika tidak tertarik maka tidak akan membeli barang tersebut.

b. *Eksplore* (gali)

Peserta diberi kesempatan untuk terlibat dan berinteraksi dengan fenomena yang menjadi tema belajar untuk mengumpulkan data dan pengalaman baru. Peserta mencari tahu sebanyak mungkin apa yang mereka ketahui secara langsung melalui sebuah kerja tim, bisa berupa eksperimen, demonstrasi, wawancara, studi pustaka, observasi lapangan dan lainnya.

c. *Eksplain* (jelaskan)

Peserta membuat abstraksi pengalaman yang diperoleh dalam proses eksplorasi ke dalam sebuah tampilan yang dapat dikomunikasikan sehingga terjadi komunikasi antara teman, kelompok dan diri sendiri. Melalui diskusi dalam tim dan antar tim mereka, peserta saling mendukung, saling memberi informasi dan saling menjelaskan dan bisa juga terjadi debat karena memperoleh pengalaman yang berbeda.

Bahasa merupakan alat berpikir dan mengelaskan hubungan-hubungan antara kejadian yang satu dengan yang lainnya. Setiap kejadian diberikan label dan masing-masing diberi penjelasan, lalu dihubungkan sehingga

menjadi konsep yang utuh. Bahasa tersebut menyatukan pemahaman antara peserta dalam bentuk *share understanding*.

d. *Elaboration* (padukan)

Peserta melebarkan konsep yang telah dikuasai, membuat hubungan dengan konsep lain dan mengaitkannya dalam pengalaman sehari-hari.

e. *Evaluate* (menilai)

Langkah kelima merupakan *on-going diagnostic* (diagnose berkelanjutan). Pada tahap ini, fasilitator mengukur apakah peserta telah menguasai pengetahuan dan pemahaman yang diharapkan. Beberapa alat yang dapat digunakan diantaranya observasi, wawancara peserta.²²

Dilihat dari dimensi guru penerapan startegi ini memperluas wawasan dan meningkatkan kreatifitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran. Sedangkan ditinjau dari dimensi pebelajar, penerapan strategi ini memberikan keuntungan sebagai berikut:

- a. Meningkatkan motivasi belajar karena pebelajar dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.
- b. Membantu mengembangkan sikap ilmiah pebelajar.

²²Agus N.Cahyo, *Panduan Aplikasi Teori-teori Belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler* (Yogyakarta:Diva Press,2013),hlm.183-196.

c. Pembelajaran menjadi lebih bermakna.²³

Adapun kekurangan penerapan startegi ini yang harus selalu diantisipasi diperkirakan sebagai berikut:

- a. Efektifitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran.
- b. Menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.
- c. Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi.
- d. Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.²⁴

4. Pemahaman Konsep Matematika

Pemahaman (*understanding*) adalah suatu kemampuan menjelaskan suatu situasi dengan kata-kata yang berbeda dan dapat menginterpretasikan atau menarik kesimpulan dari tabel, data, grafik, dan sebagainya. Dalam pemahaman tidak hanya sekedar memahami sebuah informasi tetapi termasuk juga keobjektifan, sikap dan makna yang terkandung dari sebuah informasi. Dengan kata lain seseorang dapat mengubah suatu informasi yang ada dalam pikirannya ke dalam bentuk lain yang lebih berarti.²⁵

Menurut Zacks dan Tversky dalam oleh John W. Santrock konsep adalah kategori-kategori yang mengelompokkan objek, kejadian dan karakteristik berdasarkan properti umum. Sedangkan dari Hahn dan Ramscar, konsep adalah elemen dari kognisi yang membantu dan menyederhanakan dan

²³Ngalimun, *Op.Cit.*,hlm.150.

²⁴*Ibid.*,hlm.151.

²⁵Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar* (Jakarta: Kencana,2013),hlm.209.

meringkas informasi.²⁶ Konsep merupakan suatu dasar untuk mengembangkan ide, ketika sudah terdapat konsep dalam pikiran maka terciptalah uraian-uraian ide matematika.

Pemahaman konsep merupakan aspek penting dalam pengajaran maka ada beberapa langkah strateginya yaitu mendefinisikan konsep, menjelaskan istilah-istilah dalam definisi konsep, memberi contoh untuk mengilustrasikan ciri utamanya dan memberikan contoh tambahan.²⁷

Pemahaman akan tumbuh dan berkembang jika ada proses berpikir yang sistematis dan jelas. Hal-hal yang mempengaruhi terjadinya pemahaman adalah sistematisasi sajian materi, karena materi akan masuk ke otak jika masuknya teratur. Selain itu juga karena kejelasan dari materi yang disajikan. Benjamin Bloom dalam Tuti Alawiyah membedakan pemahaman ke dalam tiga kategori yaitu:

- a. Penerjemahan (*translation*) adalah kemampuan yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menerjemahkan kalimat dalam soal menjadi bentuk matematika misalnya menyebutkan variabel-variabel yang diketahui dan ditanyakan, kemampuan yang diterjemahkan dari lambang ke arti yang dimaksud. Kata kerja operasional yang digunakan diantaranya adalah menerjemahkan, mengubah dan menyajikan.
- b. Penafsiran (*interpretation*) yaitu kemampuan untuk memahami pemikiran dari suatu bahan bacaan, kemampuan untuk membedakan antara kesimpulan yang diperlukan, yang tidak beralasan atau yang bertentangan yang diambil dari sebuah data, dan kemampuan untuk menjelaskan makna yang terdapat di dalam simbol, kemampuan dalam menentukan konsep-konsep yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal. Kata kerja operasional yang digunakan diantaranya adalah menjelaskan, menggambarkan, membedakan dan menginterpretasikan.

²⁶ John W. Santrock, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta:Kencana,2007), hlm.352

²⁷ *Ibid.*, hlm.353.

- c. Ekstrapolasi (*extrapolation*) yaitu kemampuan siswa dalam menerapkan konsep dalam perhitungan matematis, kemampuan untuk melihat kecenderungan atau arah atau kelanjutan dari suatu temuan dan kemampuan menyimpulkan sesuatu yang telah diketahuinya. Kata kerja operasional yang digunakan diantaranya adalah menemukan, memperhitungkan dan menyimpulkan.²⁸

5. Kemampuan Komunikasi Matematika

Komunikasi adalah pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami.²⁹

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling menyampaikan pesan yang berlangsung dalam suatu komunitas dan konteks budaya.³⁰

Kramarski dalam Bansu I. Ansari menyebutkan kemampuan komunikasi matematika sebagai penjelasan verbal dari penalaran matematik yang diukur melalui tiga dimensi yaitu kebenaran (*correctness*), kelancaran dalam memberikan bermacam-macam jawaban benar dan representasi matematik, dalam bentuk formal, visual, persamaan aljabar dan diagram.³¹

Kemampuan komunikasi matematis menjadi penting ketika diskusi antara siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengarkan, menanyakan, dan bekerjasama

²⁸Tuti Alawiyah, *Pengaruh Pembelajaran Terpadu Model Terkait (Connected) terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa* (Skripsi:Jakarta,2011), diakses hari Sabtu tanggal 21 Desember 2013 pukul 13.45 WIB.,hlm.27-28.

²⁹Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengasahan Bahasa,*Op.Cit.*, hlm.517.

³⁰Bansu I Ansari,*Komunikasi Matematika Konsep dan Aplikasi* (Banda Aceh: Pena, 2009),hlm.8.

³¹*Ibid.*, hlm.10.

sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika.

Alasan lain bahwa kemampuan komunikasi siswa penting dimiliki siswa adalah:

- a. Kemampuan komunikasi matematis menjadi kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi.
- b. Kemampuan komunikasi matematis sebagai modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika.
- c. Kemampuan komunikasi matematis sebagai wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran.³²

Ada beberapa kriteria yang dipakai dalam melihat seberapa besar kemampuan siswa dalam memiliki kemampuan matematis pada pembelajaran matematika, sebagai mana yang dikemukakan oleh NCTM yaitu:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.
- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya.
- c. Kemampuan menggunakan istilah, notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan dan model situasi.³³

Sejumlah pakar telah mendefinisikan pengertian, prinsip dan standar komunikasi matematika. NCTM dalam Bansu I Ansari mengemukakan, matematika sebagai alat komunikasi (*mathematics as communication*)

³²Ahmad Susanto, *Op.Cit.*,hlm.214.

³³*Ibid.*,hlm.215.

merupakan pengembangan bahasa dan simbol untuk mengkomunikasikan ide matematika. Sehingga siswa dapat :

- a. Mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematika dan hubungannya.
- b. Merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan).
- c. Mengungkapkan ide matematika secara lisan dan tulisan.
- d. Membaca wacana matematika dengan pemahaman.
- e. Menjelaskan dan mengajukan serta memperluas pertanyaan terhadap matematika yang telah dipelajari.
- f. Menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematika, serta perannya dalam mengembangkan ide/gagasan matematika.³⁴

Menurut Baroody dalam Bansu I Ansari ada lima aspek komunikasi yaitu:

- a. **Representasi** adalah bentuk baru sebagai hasil translasi dari suatu masalah atau ide, translasi suatu diagram atau model fisik ke dalam simbol atau kata-kata. Misalnya representasi bentuk perkalian ke dalam beberapa model konkret, dan representasi suatu diagram ke dalam bentuk simbol atau kata-kata. Representasi dapat membantu anak dalam menjelaskan konsep atau ide, dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan dan dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal-soal matematika.
- b. **Mendengar** merupakan aspek penting dalam suatu diskusi. Siswa akan tidak mampu berkomentar dengan baik apabila tidak mampu mengambil inti sari dari suatu topik diskusi.
- c. **Membaca** (*reading*) adalah aktivitas membaca teks secara aktif mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang telah disusun.
- d. **Diskusi** merupakan sarana untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran mereka.
- e. **Menulis** adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran.³⁵

Membangun komunikasi matematika menurut NCTM (*National Center Teaching Mathematics*) dalam Irwan Efendi memberikan manfaat pada siswa berupa:

³⁴Bansu I. Ansari, *Op.Cit.*, hlm.9-10.

³⁵*Ibid.*, hlm.11-16.

- a. Memodelkan situasi dengan lisan, tertulis, gambar, grafik dan secara aljabar.
- b. Merefleksikan dan mengklarifikasi dalam berpikir mengenai gagasan-gagasan matematika dalam berbagai situasi.
- c. Mengembangkan pemahaman terhadap gagasan-gagasan matematika termasuk peranan definisi-defenisi dalam matematika.
- d. Menggunakan keterampilan membaca, mendengar dan menulis untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi gagasan matematika.
- e. Mengkaji gagasan matematika memalalui kenjektur dan alasan yang meyakinkan.
- f. Memahami nilai dari notasi dan peran matematika dalam pengembangan gagasan matematika.³⁶

Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi matematika akan diukur melalui kemampuan siswa dalam:

- a. Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar atau diagram.
- b. Melakukan manipulasi data.
- c. Menemukan pola untuk membuat generalisasi.
- d. Memberikan alasan terhadap kebenaran solusi dan menarik kesimpulan.³⁷

6. Materi Program Linier

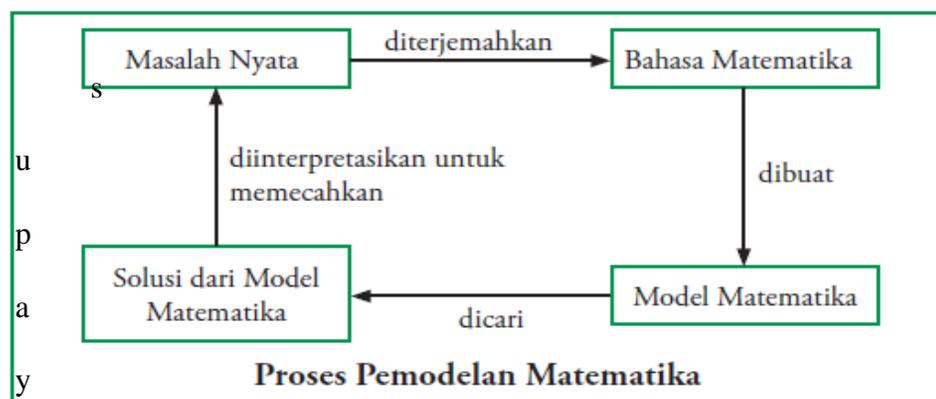
³⁶ Irwan Efendi, *Analisis perbedaaan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika Siswa SMP Menggunakan Pendekatan PMR dan Ekspositori* (Tesis, Universitas Negeri Medan, 2013), hlm. 26.

³⁷ *Ibid.*, hlm. 27.

Program linier adalah suatu cara atau metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi. Dengan kata lain, program linier merupakan suatu teknik dalam mendapatkan nilai optimum (maksimum dan minimum) suatu fungsi objektif dengan kendala-kendala tertentu.

a. Model matematika

Masalah-masalah program linier dalam bidang teknik, perdagangan maupun dalam kegiatan perindustrian akan lebih mudah diselesaikan jika permasalahan tersebut diterjemahkan terlebih dahulu kedalam pernyataan matematika. Pernyataan matematika ini menggunakan variabel (peubah) dan notasi matematika. Dengan ini akan diperoleh suatu model matematika.³⁸



Gambar 2.1. Proses Pemodelan Matematika

Contoh soal: Seorang pemilik toko sepatu hendak menjual dua jenis sepatu, yaitu sepatu anak-anak dan dewasa. Rata-rata harga

³⁸Kasmira, dkk., *Matematika Program Keahlian Teknologi, Kesehatan, dan Pertanian untuk SMK dan MAK kelas X* (Jakarta:Erlangga,2006),hlm.155.

beli sepasang sepatu untuk anak-anak adalah Rp.50.000 dan sepatu dewasa Rp.100.000. Etalase yang tersedia hanya dapat menampung 80 pasang sepatu dan modal yang tersedia Rp.5.000.000. keuntungan yang diperoleh pada tiap penjualan adalah Rp.10.000 dan Rp.15.000 masing-masing untuk sepatu anak-anak dan dewasa. Buatlah model matematika untuk memaksimalkan keuntungan dari penjualan tersebut.

Jawab: Misalkan, Banyak sepatu anak-anak: x pasang

Banyak sepatu dewasa: y pasang

Pernyataan diatas dapat dibuat dalam tabel seperti berikut:

Tabel 2.2. Penyajian Contoh Soal

Jenis sepatu	Banyak	Harga per pasang	Keuntungan
Anak-anak	x	Rp. 50.000	Rp.10.000.000
Dewasa	y	Rp. 100.000	Rp.15.000.000
	80	Rp.5.000.000	

Dari tabel dapat dibuat model matematikanya sebagai berikut:

1) Daya tampung etalase tidak lebih dari 80 pasang: $x + y \leq 80$

2) Modal yang tersedia tidak lebih dari Rp. 5.000.000;

$$50.000x + 100.000y \leq 5.000.000$$

$$x + 2y \leq 100$$

3) Banyak sepatu selalu bernilai positif: $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.

Jadi, diperoleh sistem pertidaksamaan bentuk:

$$x + y \leq 80; x + 2y \leq 100; x \geq 0, y \geq 0.$$

Daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan diatas ditunjukkan oleh daerah yang di beri tanda HP pada gambar berikut ini.

- 1) Untuk $x \geq 0$, dan $y \geq 0$ mempunyai penyelesaian di kanan sumbu Y dan di atas sumbu X
- 2) $x + y \leq 80$, titik potong dengan sumbu koordinat:

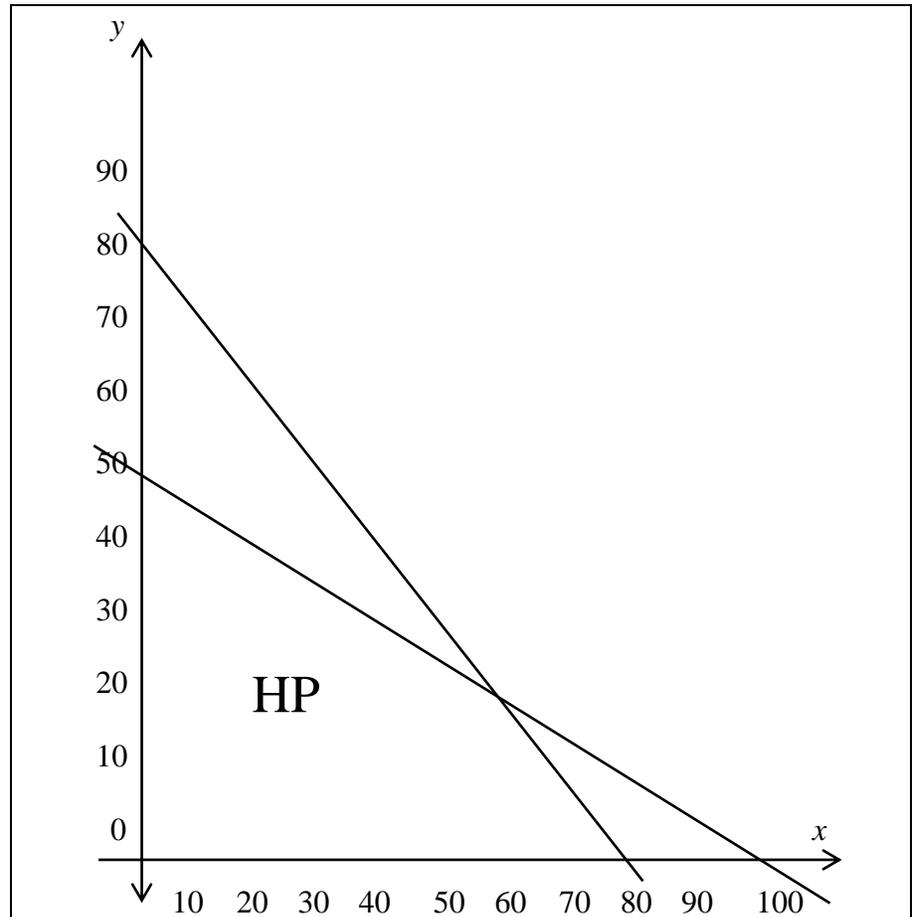
Tabel 2.3. Titik Potong Sumbu Koordinat

X	0	80
Y	80	0
(x,y)	(0,80)	(80,0)

- 3) $x + 2y \leq 100$, titik potong dengan sumbu koordinat:

Tabel 2.4. Titik Potong Sumbu Koordinat

X	0	100
Y	50	0
(x,y)	(0,50)	(100,0)



Gambar 2.2 Himpunan Penyelesaian

Perhatikan kembali masalah di atas. Tujuan pemodelan adalah memaksimalkan keuntungan yang diperoleh dengan diketahui laba penjualan sepasang sepatu anak-anak Rp.10.000 dan sepatu dewasa Rp.15.000. maka fungsi objektif laba hasil penjualan fapat ditulis:

$$F(x,y) = 10.000x + 15.000y$$

Fungsi ini disebut juga fungsi sasaran atau objektif. Dengan kata lain fungsi objektif adalah fungsi linier yang dicari nilai optimumnya (maksimum atau minimum).³⁹

b. Nilai optimum Fungsi Objektif

Cara menyelesaikan masalah model matematika dalam menentukan nilai optimum adalah dengan cara menyelidiki nilai fungsi objektif pada titik-titik pojok daerah penyelesaian yang disebut sebagai uji titik pojok.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam menggunakan uji titik pojok antara lain:

- 1) Ubah persoalan verbal (kalimat matematika) ke dalam model matematika (sistem pertidaksamaan) dan tentukan fungsi objektifnya.
- 2) Gambar daerah penyelesaian (daerah *feasible*) sistem pertidaksamaan yang diperoleh pada langkah 1.
- 3) Identifikasi dan tentukan titik koordinat dari setiap titik pojok pada daerah penyelesaian.
- 4) Hitung nilai dari bentuk objektif (syarat untuk maksimum atau minimum) yang bersesuaian dengan titik pojok yang diperoleh sebelumnya sehingga didapatkan nilai optimum (maksimum dan minimum).

³⁹Kasmira, dkk., *Op. Cit.*, hlm.156-157.

Contoh soal: Tentukan nilai maksimum dari $f(x,y) = 3x + 4y$ dengan syarat: $x + y \leq 5$; $2x + y \leq 6$; $x \geq 0$; $y \geq 0$, $x,y \in \mathbf{R}$

Jawab:

1) Menggambar daerah himpunan penyelesaian.

- $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ masing- masing mempunyai penyelesaian di kanan Y dan diatas sumbu X

- $x + y \leq 5$, titik potong dengan sumbu koordinat:

Tabel 2.5. Titik Potong Sumbu Koordinat

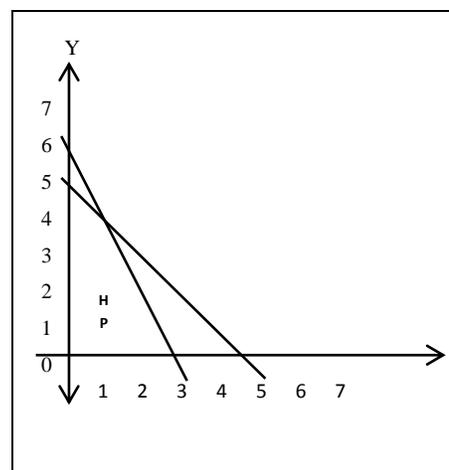
X	0	5
Y	5	0
(x,y)	(0,5)	(5,0)

- $2x + y \leq 6$, titik potong dengan sumbu koordinat:

Tabel 2.6. Titik Potong Sumbu Koordinat

X	0	3
Y	6	0
(x,y)	(0,6)	(3,0)

2) Gambarkan daerah penyelesaian yang diperoleh



Gambar 2.3. Himpunan Penyelesaian

- 3) Koordinat titik pojok dari daerah himpunan penyelesaian adalah O (0,0), A (3,0), B (0,5), dan Titik P. Titik P merupakan titik potong kedua garis. Koordinat titik P dapat dicari dengan menggunakan cara eliminasi atau substitusi.

$$2x + y = 6$$

$$x + y = 5$$

$$x = 1$$

$$x + y = 5$$

$$1 + y = 5$$

$$y = 4$$

Jadi, koordinat titik P (1,4)

- 4) Uji titik pojok

Tabel 2.7. Titik Pojok

Titik pojok	$3x + 4y$	
O (0,0)	$3.0 + 4.0 = 0$	
A (3,0)	$3.3 + 4.0 = 9$	
B (0,5)	$3.0 + 4.5 = 20$	Maksimum
P (1,4)	$3.1 + 4.4 = 19$	

Dari tabel diperoleh bahwa nilai maksimum adalah 20.

c. Garis selidik

Selain menggunakan uji titik pojok, metode lain yang dapat digunakan untuk menentukan nilai optimum adalah metode garis selidik. Garis selidik merupakan garis yang sejajar garis acuan atau garis yang diperoleh dari fungsi objektif $f(x,y) = ax + by$, yaitu garis $ax + by = ab$.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mencari nilai optimum dari fungsi objektif menggunakan garis selidik adalah sebagai berikut:

- 1) Buatlah garis acuan $ax + by = k$ dengan $k = ab$.
- 2) Buatlah garis-garis sejajar $ax + by = k$ dengan cara mengambil nilai k yang berbeda atau menggeser garis $ax + by = k$ ke kiri atau ke kanan.
 - a) Jika $ax + by = k_1$ adalah garis paling kiri yang melalui titik (x_1, y_1) pada daerah penyelesaian maka $k_1 = ax_1 + by_1$ merupakan nilai minimum.
 - b) Jika $ax + by = k_2$ adalah garis yang paling kanan yang melalui titik (x_2, y_2) pada daerah penyelesaian maka $k_2 = ax_2 + by_2$ merupakan nilai maksimum bentuk objektif tersebut.⁴⁰

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dapat didukung oleh peneliti terdahulu yang mempunyai sifat relevan, yaitu yang *pertama*: penelitian oleh Meiska Susi Andry Astuti, dkk “Pengaruh Model Pembelajaran Siklus Belajar *5E* Terhadap Prestasi Belajar

⁴⁰*Ibid.*, hlm. 165.

Fisika Materi Listrik Dinamis Siswa Kelas X MAN 3 MALANG”, dapat menyimpulkan prestasi belajar fisika siswa yang belajar dengan model siklus belajar *5E* meningkat secara signifikan dengan nilai $t_{hitung} = 2,867 > 2,021 t_{tabel}$.⁴¹

Untuk membedakan penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah yang *pertama* dari variabel penelitian yaitu variabel yang terdiri dari satu variabel x yang akan mempengaruhi variabel y_1 dan y_2 . *Kedua* yaitu perbedaan antara variabel y , dimana peneliti menggunakan kemampuan matematis yaitu pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika dan peneliti terdahulu menggunakan prestasi belajar. *Ketiga* yaitu tempat penelitian yang berbeda.

Kedua, penelitian oleh Irwan Efendi “analisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematika siswa SMP menggunakan pendekatan PMR dan pendekatan ekspositori” dapat menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika menggunakan pendekatan pembelajaran matematika realistik dengan pendekatan pembelajaran ekspositori dengan hasil $F_{hitung} = 24,98$ lebih besar F_{tabel} adalah 3,99.

C. Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran matematika dikatakan berhasil apabila siswa mengikuti kegiatan belajar mengajar dan memahami serta mengerti dengan apa

⁴¹ Mieska Susi Andry Astuti, *Pengaruh Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E Terhadap Prestasi Belajar Fisika Materi Listrik Dinamis Siswa Kelas X MAN 3 Malang* (Universits Malang).hlm.1.

yang telah disampaikan guru. Pemahaman ini akan terbangun apabila siswa berperan aktif dalam pembelajaran matematika. Keaktifan siswa dapat meningkat jika dibantu dengan model pembelajaran yang menarik dan membangun keaktifan siswa. Salah satu modelnya adalah *Learning Cycle 5E*.

Learning Cycle 5E adalah salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang menggunakan pendekatan Konstruktivisme dan 5 tahap pembelajaran yaitu *Engage* (invitasi), *Explore* (penyelidikan), *Explain* (penjelasan), *Elaborate* (pengembangan), dan *Evaluate* (penilaian). Selain menambah keaktifan siswa untuk peningkatan pemahaman konsep, ini juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa.

Pemahaman konsep disini adalah pemahaman tentang suatu konsep atau dasar pengembangan ide yang akan diuraikan dalam ide matematika. Yang termasuk didalamnya seperti penerjemahan kalimat verbal ke dalam kalimat matematika atau simbol-simbol matematika, penafsiran termasuk didalamnya seperti mengetahui tentang makna dari simbol-simbol matematika, dan yang terakhir adalah ekstrapolasi dimana disini siswa mampu memperhitungkan dan menemukan hasil dengan menerapkan konsep dan perhitungan matematika.

Selain pemahaman konsep, kemampuan komunikasi matematika juga akan dapat meningkat dengan pembelajaran ini. Kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan untuk menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi dan melukiskan secara visual dalam tipe yang berbeda dan dapat diselesaikan dengan cara mengkomunikasikannya kedalam skema,

gambar dan mengubah masalah ke dalam model matematika. Kemampuan komunikasi matematika yang diukur adalah menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar atau diagram, melakukan manipulasi data, menemukan pola untuk membuat generalisasi serta memberikan alasan terhadap kebenaran solusi dan menari kesimpulan. Dengan dukungan pembelajaran *Learning Cycle 5E* diharapkan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi siswa berubah menjadi lebih baik dan pembelajaran tidak lagi pasif.

D. Hipotesis

Dari arti katanya hipotesis berasal dari dua penggalan kata “*hypo*” yang artinya “dibawah” dan “*thesa*” yang artinya “kebenaran”. Jadi hipotesis merupakan dugaan (taksiran) sementara mengenai suatu hal, melalui sekelompok sampel yang diukur untuk menjelaskan populasinya, tetapi kebenarannya belum teruji.⁴² Hipotesis merupakan proporsi yang akan diuji kebenarannya, atau merupakan jawaban sementara atas pertanyaan peneliti.

Menurut Borg dan Gelldalam Suharsumi Arikunto, mengajukan adanya persyaratan untuk hipotesis, sebagai berikut:

1. Hipotesis harus dirumuskan dengan singkat tetapi jelas.
2. Hipotesis harus dengan nyata menunjukkan adanya hubungan antara dua atau lebih variabel.

⁴²Syafaruddin Siregar, *Statistik Terapan untuk Penelitian* (Jakarta: Grasindo,2005),hlm.129.

3. Hipotesis harus didukung oleh teori-teori yang dikemukakan oleh para ahli atau hasil penelitian yang relevan.⁴³

Adapun hipotesis penelitian ini adalah yang pertama untuk y_1 :

H_a:ada pengaruh penerapan *Leraning Cycle 5E* yang signifikan terhadap pemahaman komsep siswa materi program linier kelas X SMKN1 Angkola Timur.

H₀: tidak ada pengaruh penerapan *Learning Cycle 5E* yang signifikan terhadap pemahaman konsep siswa materi program linier kelas X SMKN1 Angkola Timur.

Adapun hipotesis penelitian yang kedua untuk y_2 adalah:

H_a: ada pengaruh penerapan *Leraning Cycle 5E* yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa materi program linier kelas X SMKN1 Angkola Timur.

H₀: tidak ada pengaruh penerapan *Learning Cycle 5E* yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa materi program linier kelas X SMKN1 Angkola Timur.

⁴³Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm.73.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Angkola Timur, yang berada di Kampung Simandalu, Desa PAL XI, untuk mata pelajaran matematika kelas X tahun ajaran 2013-2014. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2013/2014 mulai pada tanggal 17 April sampai dengan tanggal 08 Mei 2014.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subjek selidik dalam arti melihat hubungan sebab akibat.¹

Penelitian yang digunakan adalah penelitian *True Eksperimental Design*. *True Eksperimental Design* adalah jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena sudah memenuhi persyaratan, dimana persyaratan itu adalah adanya kelompok lain atau kelompok pembanding yang tidak dikenal eksperimen dan ikut mendapatkan pengamatan.²

¹Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian* (Jakarta: Rineka Cipta,2007),hlm.207.

²Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*(Jakarta:Rineka Cipta,2006),hlm.86.

Desain yang dipilih peneliti adalah *Control Group Pre-test-Post-test*. Dimana dalam rancangan ini terdapat dua kelompok yang dijadikan satu kelompok sebagai kelompok eksperimen dan satu kelompok sebagai kelompok kontrol. Perlakuan dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan penerapan *Learning Cycle 5E* dengan variabel yang diamati adalah pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.³ Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK N 1 Angkola Timur yang terdiri dari 99 siswa, yang terdiri dari 3 kelas dan 2 jurusan yaitu jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), dan Penyuluhan Pertanian (PP).

Tabel 3.1. Populasi

No.	Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	X PP	11	20	31
2	X RPL – 2	12	22	34
3	X RPL – 1	9	25	34
Total		32	67	99

³*Ibid.*, hlm.130.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Dinamakan penelitian sampel apabila kita bermaksud untuk menggeneralisasikan hasil penelitian sampel.⁴ Pengambilan sampel harus dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya.

Melihat populasi yang banyak maka peneliti mengambil sampel penelitian dari populasi yang tersedia, maka jenis sampelnya adalah *nonprobability Sampling* dengan menggunakan teknik *sampling purposive*. *Sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁵ Pertimbangan yang dilakukan oleh peneliti adalah pertimbangan dengan melihat kemampuan pemahaman siswa yang lebih dominan kurang dari lokal lain, dan sampel yang lebih pasif dalam proses belajar. Dan dengan pertimbangan ini maka peneliti mengambil sampel kelas X RPL-1 sebanyak 34 orang sebagai kelompok eksperimen dan X RPL-2 sebanyak 34 orang sebagai kelompok kontrol .

D. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian. Instrumen penelitian merupakan alat bantu bagi peneliti dalam

⁴*Ibid.*, hlm.131.

⁵Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian* (Bandung: Alfabet, 2010), hlm.68.

mengumpulkan data.⁶ Instrumen yang digunakan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penelitian karena kualitas instrumen akan menentukan kualitas data yang terkumpul.

Pembuatan instrumen harus diawali dengan mengetahui serta menetapkan variabel-variabel bebas (x) dan variabel terikat (y). Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah satu variabel x dan dua variabel y yaitu y_1 dan y_2 . Adapun variabel-variabel itu adalah variabel x (pembelajaran *Learning Cycle 5E*), untuk variabel y_1 (pemahaman konsep materi program linier), dan y_2 (kemampuan komunikasi matematika siswa materi program linier).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan non tes. Instrumen jenis tes adalah instrumen pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika yang telah diuji cobakan kepada kelas X PP. Instrumen non tes adalah lembar angket mengenai proses pembelajaran dengan menggunakan *Learning Cycle 5E*.

1. Lembar angket

Angket digunakan untuk mengetahui dan mengevaluasi setiap langkah-langkah pembelajaran agar tidak terlepas dari fase-fase *Learning Cycle 5E*. Angket di isi oleh siswa sesuai dengan apa yang dialaminya selama proses belajar berlangsung. Angket disebarakan secara bersamaan dengan penyebaran tes, yang dilakukan secara bergantian.

⁶Nurul Zariah, *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm.168.

Tabel 3.2. Kisi-kisi angket pembelajaran dengan *Learning Cycle 5E*

No	Indikator-indikator	Nomor butir soal	Jumlah
1	Pembangkit minat/ mengajak (<i>engagement</i>)	1,2,3	3
2	Eksplorasi/ menyelidiki (<i>exploration</i>)	4,5	2
3	Menjelaskan (<i>explanation</i>)	6,7,8	3
4	Memperluas (<i>elaboration/extention</i>)	9	1
5	Evaluasi (<i>evaluation</i>)	10,11,12,13,14,15	6

Untuk mempermudah pengambilan skor atau nilai dari jawaban yang di isi, peneliti menguraikannya dalam 4 kriteria yaitu:

Tabel 3.3. Penskoran Angket

Kode	Kriteria	Skor
SS	Dilakukan setiap pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i> berlangsung	4
S	Dilakukan hanya beberapa kali dalam pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	3
J	Dilakukan hanya sekali saja dalam pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	2
TP	Sama sekali tidak pernah dilakukan setiap pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	1

2. Tes

a. Tes pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep diperoleh melalui pemberian tes sebelum (pre tes) dan sesudah (post tes) perlakuan terhadap kelas komtrol dan kelas eksperimen. Pretes yang dibuat bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal siswa dalam memahami konsep persamaan dan

pertidaksamaan linier satu variabel dan pertidaksamaan linier dua variabel. Sedangkan postes yang diberikan bertujuan untuk melihat pemahaman konsep siswa pada materi pokok program linier.

Tabel 3.4. Kisi-kisi Instrumen Pre Test Pemahaman Konsep Matematika

No	Indikator-indikator	Nomor butir soal	Jumlah
1	<i>Translation</i>	3a,4a, 4b, 5a	4
2	<i>Interpretation</i>	1,3b, 4b	3
3	<i>Extrapolation</i>	2, 4c,5b	3

Tabel 3.5. Kisi-kisi Instrumen Post Test Pemahaman Konsep Matematika

No	Indikator-indikator	Nomor butir soal	Jumlah
1	<i>Translation</i>	2a,3	2
2	<i>Interpretation</i>	1b, 2b,5	3
3	<i>Extrapolation</i>	1a, 2c, 2d, 4a, 4b	5

Tabel 3.6. Kriteria Skor Pemahaman Konsep Matematika

Skor	Pemahaman
4	Konsep terhadap soal matematika secara lengkap: penggunaan istilah dan notasi matematika secara tepat; penggunaan algoritma secara lengkap dan benar.
3	Konsep terhadap soal hampir lengkap; penggunaan istilah dan notasi matematika hampir benar; penggunaan algoritma secara lengkap; perhitungan secara umum benar namun mengandung sedikit kesalahan.
2	Konsep terhadap soal kurang lengkap; jawaban mengandung perhitungan yang salah.
1	Konsep dalam perhitungan matematika sangat terbatas; jawaban sebagian besar mengandung perhitungan yang salah.
0	Tidak menunjukkan pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika.

b. Tes Kemampuan Komunikasi Matematika

Tes kemampuan komunikasi matematika diperoleh melalui pemberian tes sebelum (pre tes) dan sesudah (post tes) perlakuan terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pretes yang dibuat bertujuan untuk mengetahui tingkat awal kemampuan komunikasi matematika siswa pada materi pertidaksamaan linier satu variabel dan pertidaksamaan linier dua variabel. Sedangkan postes yang diberikan bertujuan untuk melihat kemampuan komunikasi siswa pada materi pokok program linier.

Tabel 3.7. Kisi-kisi Pre Tes dan Post Tes Kemampuan Komunikasi Matematika

Aspek Kemampuan Komunikasi Matematika	Indikator yang akan dicapai	Nomor soal
Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar dan diagram	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan yang diketahui • Menuliskan yang ditanya 	1a,2a,3a
Melakukan manipulasi matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat perencanaan penyelesaian masalah 	1b,2b,3b
Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan dengan perencanaan yang sudah dibuat 	1c,2c,3c
Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	<p>Melakukan salah satu dari kegiatan berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji cobakan jawaban) • Memeriksa apakah jawaban yang diperoleh masuk akal 	1d,2d,3d

	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa jawaban adakah perhitungan atau analisis yang salah • Memeriksa jawaban adakah yang kurang lengkap atau kurang jelas. 	
--	--	--

Tabel 3.8. Kriteria penskoran Kemampuan Komunikasi Matematika

Aspek dan Skor		Indikator
Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar dan diagram	Skor 3	Siswa dapat menyatakan masalah sehari-hari ke dalam bahasa matematis dengan benar
	Skor 2	Siswa dapat menyatakan sebagian besar masalah sehari-hari ke dalam bahasa matematis dengan benar
	Skor 1	Siswa dapat menyatakan sebagian kecil masalah sehari-hari ke dalam bahasa matematis
	Skor 0	Siswa tidak dapat menyatakan masalah sehari-hari ke dalam bahasa matematis atau tidak ada jawaban sama sekali
Skor Maksimum 3		
Melakukan manipulasi matematika	Skor 3	Siswa mampu menggunakan beberapa prosedur/strategi yang mengarah pada jawaban yang benar
	Skor 2	Siswa mampu menggunakan prosedur/strategi dengan benar tetapi mengarah pada jawaban yang salah
	Skor 1	Siswa kurang mampu menggunakan prosedur/strategi yang dipilih atau tidak dapat dilanjutkan
	Skor 0	Siswa tidak menggunakan prosedur/strategi atau tidak ada manipulasi data sama sekali
Skor Maksimum 3		
Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	Skor 3	Hasil dan prosedur yang digunakan benar
	Skor 2	Hasil salah atau sebagian prosedur salah tetapi salah dalam perhitungan saja
	Skor 1	Beberapa prosedur mengarah pada jawaban yang benar
	Skor 0	Tidak ada jawaban sama sekali

Skor Maksimum 3		
Memberi alasan terhadap kebenaran solusi dan menarik kesimpulan	Skor 3	Alasan (bukti) memeriksa kembali kebenaran solusi secara lengkap dan membuat kesimpulan
	Skor 2	Alasan (bukti) memeriksa kembali kebenaran solusi secara lengkap tetapi tidak membuat kesimpulan
	Skor 1	Ada alasan (bukti) kebenaran solusi tetapi tidak lengkap dan tidak membuat kesimpulan
	Skor 0	Tidak alasan (bukti) memeriksa kembali kebenaran solusi secara lengkap atau tidak ada komentar apapun
Skor Maksimum 3		
TOTAL SKOR 12		

E. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Penelitian

Sebelum dilaksanakan pembelajaran *Learning Cycle 5E* terlebih dahulu dilakukan validasi ahli dan validasi praktisi terhadap perangkat pembelajaran. Ahli maksudnya adalah validator yang berkompeten seperti dosen perguruan tinggi, sedangkan praktisi maksudnya adalah validator yang berkompeten seperti guru bidang studi matematika termasuk guru matematika di sekolah tempat peneliti melakukan penelitian.

Validasi perangkat pembelajaran difokuskan pada format, materi (isi) yang disajikan, bahasa, waktu, metode sajian, sarana dan alat bantu pembelajaran. Berdasarkan hasil penilaian para ahli dan praktisi kemudian dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran. Saran dari validator

digunakan untuk penyempurnaan perangkat. Sehingga tujuan tahap ini adalah menghasilkan perangkat pembelajaran yang baik.

a. Validasi Terhadap Perangkat Pembelajaran

Hasil validasi terhadap perangkat pembelajaran dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.9. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

No	Objek yang dinilai	Validator I	Validator II	Nilai rata-rata validator	Tingkat validasi
1	Format RPP	93,75	93,75	93,75	A
2	Materi (isi) yang disajikan	100	100	100	A
3	Bahasa	75	75	75	B
4	Waktu	75	100	87,5	A
5	Metode sajian	100	100	100	A
6	Sarana dan alat bantu pembelajaran	100	87,5	93,75	A
7	Penilaian umum terhadap RPP	75	75	75	B
Jumlah		88,39	90,17	89,28	A

$$\text{Penilaian} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Dari hasil validasi perangkat oleh ahli dan praktisi diperoleh semua perangkat pembelajara baik untuk digunakan. Validator juga menyarankan perlu revisi kecil pada sebagian aspek yang ditulis dalam lembar validasi.

b. Validasi Tes

Validitas tes adalah tingkat sesuatu tes mampu mengukur apa yang hendak diukur. ⁷Adapun rumus yang digunakan untuk mencari validitas instrumen adalah rumus korelasi *product moment*. Dengan korelasi product moment ini dapat diketahui validitas butir soal, karena soal berbentuk sola subjectif.

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi

N = jumlah sampel

X = skor butir

Y = skor total

Dengan kriteria pengujian item dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ ($\alpha = 0,05$).⁸

⁷Suharsimi Arikunto, *Op. Cit.*, hlm.170.

⁸Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*(Jakarta: PT. Bumi Aksara, Cet.ke-6, 2006), hlm.72.

2. Reliabilitas Instrumen

Dalam rangka menentukan apakah tes bentuk uraian telah memiliki reliabilitas yang tinggi ataukah belum, pada umumnya digunakan rumus alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Dimana: r_{11} = Koefisien reliabilitas tes
 N = banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes
 1 = Bilangan konstan
 $\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item
 S_t^2 = Varian total⁹

Selanjutnya dalam pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes (r_{11}) pada umumnya digunakan patokan sebagai berikut:¹⁰

- a. Apabila r_{11} sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas tinggi (*reliable*).
- b. Apabila r_{11} lebih kecil daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas tinggi (*unreliable*).

⁹Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), hlm. 207-208.

¹⁰*Ibid.* hlm. 209.

3. Tingkat Kesukaran

untuk mencari taraf kesukaran soal digunakan :

$$IK = \frac{A + B - (2NS_{Min})}{2N(S_{Maks} - S_{Min})}$$

Keterangan:

- K = Tingkat kesukaran
- A = Jumlah skor kelompok atas
- B = Jumlah skor kelompok bawah
- N = Jumlah siswa kelas atas atau bawah
- S_{Maks} = Skor tertinggi tiap soal
- S_{Min} = Skor terendah tiap soal

Kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis tingkat kesukaran butir soal adalah:

- $IK < 0,00$ = Soal terlalu sukar
- $0,00 < IK < 0,30$ = Soal sukar
- $0,30 \leq IK < 0,70$ = Soal sedang
- $0,70 \leq IK < 1,00$ = Soal mudah
- $IK = 1,00$ = Soal terlalu mudah

4. Daya Pembeda

Untuk menghitung daya pembeda soal digunakan rumus:

$$DP = \frac{A - B}{N(S_{Maks} - S_{Min})}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

A = Jumlah skor kelompok atas

B = Jumlah skor kelompok bawah

N = Jumlah siswa kelompok atas atau bawah

S_{Maks} = Skor tertinggi setiap soal

S_{Min} = Skor terendah setiap soal

$D < 0,00$: jelek sekali

$0,00 \leq D < 0,20$: jelek

$0,20 \leq D < 0,40$: cukup

$0,40 \leq D < 0,70$: baik

$0,70 \leq D < 1,00$: baik sekali¹¹

¹¹*Ibid.*, hlm.389-390.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis inferensial. Dengan demikian akan diuraikan sebagai berikut:

1. Analisis statistik deskriptif data pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika

Data hasil tes akhir pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mendeskriptifkan tingkat pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi siswa setelah dilakukan pelaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E*.

a. Mean (rata-rata)

$$\text{Rumus yang digunakan yaitu: } \bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

$$\bar{X} = \text{Mean (rata-rata).}$$

$\sum f_i X_i$ = Jumlah dari hasil perkalian antara masing-masing skor dengan frekuensi.

f_i = Jumlah siswa

b. Median

$$\text{Rumus yang digunakan yaitu : } Me = b + p \frac{(1/2n - F)}{f}$$

Keterangan :

b = Batas bawah kelas median

p = Panjang kelas

n = Banyak data

F = Jumlah frekuensi sebelum kelas median

f = Frekuensi kelas median

c. Modus (*Mode*)

Rumus yang digunakan yaitu : $Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$

Keterangan :

b = Batas bawah kelas modus

p = Panjang kelas

b_1 = Frekuensi kelas modus dikurang frekuensi kelas sebelumnya

b_2 = Frekuensi kelas modus dikurang frekuensi kelas berikutnya

d. Standar Deviasi

Rumus yang digunakan yaitu:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N} \right)^2}^{12}$$

2. Analisis statistik inferensial

a. Analisis Data Awal (*Pre Test*)

Untuk analisis data diawal digunakan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata.

1) Uji Normalitas

Untuk menghitung uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol, rumus yang digunakan yaitu rumus Chi kuadrat:

¹² Suharsimi Arikunto, *Op. Cit.*, hlm.43.

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :

X^2 : harga chi kuadrat

k : jumlah kelas interval

f_o : frekuensi kelompok

f_h : frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka data berdistribusi normal dengan taraf signifikan 1 % dan $dk = k - 3$ dan taraf signifikan 5%, maka berdistribusi populasi normal.¹³

2) Uji Homogenitas

Uji statistiknya menggunakan uji-F dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Dimana :

S_1^2 : varians terbesar

S_2^2 : varians terkecil

Kriteria pengujian adalah H_o diterima jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ berarti tidak homogen, dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ berarti homogen. Dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = (n_1-1) , dk penyebut = (n_2-1) .¹⁴

¹³Sudjana, *Metoda Statistik* (Bandung: Tarsido, 2005), hlm. 273

¹⁴*Ibid.*, hlm. 249.

3) Uji Kesamaan Rata - Rata

Jika data kedua kelas berdistribusi normal dan kedua variansinya homogen, rumus uji t yang digunakan ialah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{Dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 : mean sampel kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : mean sampel kelompok kontrol

s_1^2 : variansi kelompok eksperimen

s_2^2 : variansi kelompok kontrol

n_1 : banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya sampel kelompok kontrol

Kriteria pengujian H_0 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan peluang $1-1/2\alpha$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga lain.¹⁵

¹⁵Ahmad Nizar, *Statistik Untuk Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Cita Pustaka Media, 2014) hlm. 73.

b. Analisis Data Akhir (*Post Test*)

Uji yang dilakukan pada analisis data akhir hampir sama dengan uji analisis data awal, yaitu uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan rata-rata.

1) Uji Normalitas

Untuk menghitung uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang digunakan yaitu rumus chi kuadrat.

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :

X^2 : harga chi kuadrat

k : jumlah kelas interval

f_o : frekuensi kelompok

f_h : frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka data berdistribusi normal dengan taraf signifikan 1 % dan $dk = k - 3$.¹⁶

¹⁶Sudjana, *Loc.Cit.*

a) Uji Homogenitas

Uji statistiknya menggunakan uji-F dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Dimana :

S_1^2 : varians terbesar

S_2^2 : varians terkecil

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ berarti tidak homogen, dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ berarti homogen. Dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = (n_1-1) , dk penyebut = (n_2-1) .¹⁷

b) Uji Perbedaan Rata - Rata

Jika data kedua kelas berdistribusi normal dan kedua variansinya homogen, rumus uji t' yang digunakan ialah:¹⁸

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{Dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 : mean sampel kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : mean sampel kelompok kontrol

s_1^2 : variansi kelompok eksperimen

¹⁷Sudjana, *Loc. Cit.*

¹⁸Ahmad Nizar, *Loc. Cit.*

s_2^2 : variansi kelompok kontrol

n_1 : banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya sampel kelompok kontrol

Kriteria pengujian H_0 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan peluang $1-1/2\alpha$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga lain.

c. Uji hipotesis

Uji-t ini yang akan menentukan pengaruh penerapan *Learning Cycle*

5E. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

Artinya rata-rata hasil belajar siswa pada materi pokok program linier yang menggunakan pembelajaran *Learning Cycle* 5E lebih baik dari rata-rata hasil belajar siswa yang tidak menggunakan pembelajarana *Learning Cycle* 5E

Dimana:

μ_1 : rata-rata hasil belajar yang tidak menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle* 5E

μ_2 : rata-rata hasil belajar yang menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle* 5E

Uji-t dipengaruhi oleh hasil uji kesamaan varians antar kelompok.

Karena variansi homogen maka dapat digunakan uji – t sebagai berikut:¹⁹

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

X_1 : mean sampel kelompok eksperimen

X_2 : mean sampel kelompok kontrol

s_1^2 : variansi kelompok eksperimen

s_2^2 : variansi kelompok kontrol

n_1 : banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya sampel kelompok kontrol

Kriteria pengujian H_0 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan peluang $1-1/2\alpha$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga lain.

¹⁹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm.273.

G. Jadwal Kegiatan

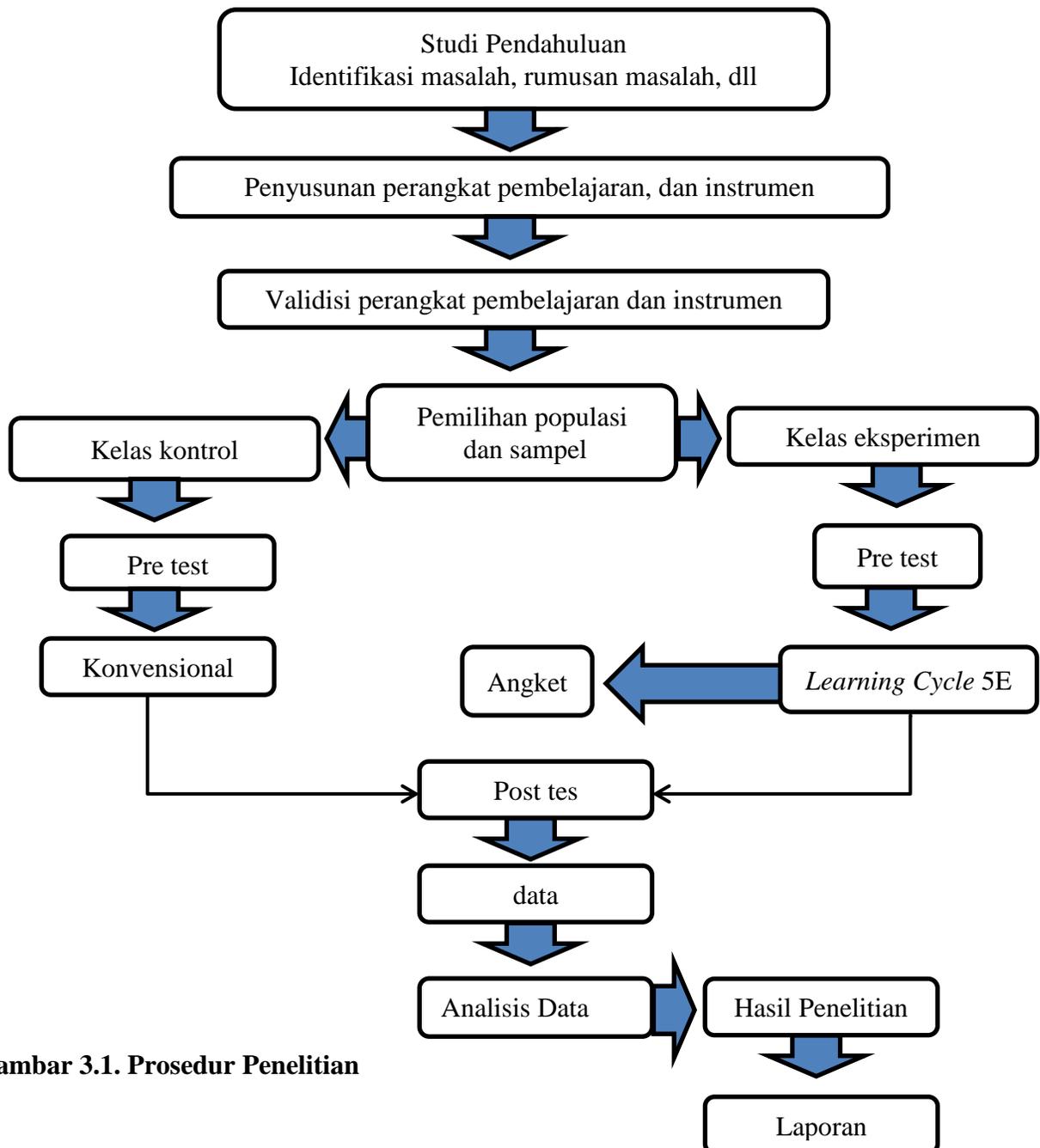
Kegiatan penelitian ini direncanakan sesuai dengan jadwal pada tabel berikut:

Tabel 3.10. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu	Keterangan
1	Kamis/17 April 2014	10.45 - 12.15	Pre Tes Pemahaman Konsep kelas kontrol
2	Sabtu/ 19 April 2014	10.45 – 12.15	Pre Tes Kemampuan Komunikasi Matematika kelas kontrol
3	Selasa/22 April 2014	12.30 – 14.00	Pre Tes Pemahaman Konsep kelas Eksperimen
4	Rabu/ 23 April 2014	10.45 – 12.15	Pre Tes Kemampuan Komunikasi Matematika kelas eksperimen
5	Selasa/29 April 2014	12.30 – 14.00	Pertemuan pertama pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>
6	Rabu/30 April 2014	10.45 – 12.15	Pertemuan kedua pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>
7	Sabtu/03 Mei 2014	10.45 – 12.15	Post test pemahaman konsep kelas kontrol
8	Selasa/06 Mei 2014	12.30 – 14.00	Pertemuan ketiga pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>
9	Rabu/07 Mei 2014	10.45 – 12.15	Post test pemahaman konsep kelas eksperimen
10	Kamis/08 Mei 2014	10.45 - 12.15	Post tes kemampuan komunikasi matematika kelas kontrol
11	Kamis/08 Mei 2014	12.30-14.00	Post tes kemampuan komunikasi matematika kelas eksperimen

H. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian di atas dapat dilihat pada tahapan alur kerja penelitian yang akan dilakukan pada gambar berikut ini:



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Untuk menjawab pertanyaan peneliti yang sudah dikemukakan pada bagian pendahuluan diperlukan analisis dan interpretasi data hasil penelitian. Analisis yang dimaksud adalah analisis statistik deskriptif dan inferensial. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis kadar aktivitas aktif siswa dalam pembelajaran *Learning Cycle 5E* dan instrumen tes. Analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian dengan menganalisis data pretest dan posttest.

Penerapan *Learning Cycle 5E* pada materi pokok program linier siswa kelas X dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah tertera pada kajian teori dan dirancang sedemikian rupa pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah di validasi oleh dua validator serta disesuaikan dengan kurikulum yang dipakai di SMKN 1 Angkola Timur. Langkah-langkah pembelajaran *Learning Cycle 5E* ini terdiri dari 5 langkah atau 5 fase yaitu *Engage* (invitasi), *Explore* (penyelidikan), *Explain* (penjelasan), *Elaborate* (pengembangan), dan *Evaluate* (penilaian).

Pemahaman konsep matematika siswa tentang materi pokok program linier dapat dilihat dari pretes yang dilaksanakan pada awal pembelajaran terlihat masih rendah dan nilai yang diperoleh siswa masih didominasi kepada nilai yang rendah. Setelah laksanakan penerapan *Learning Cycle 5E* nilai yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen terlihat meningkat dan didominasi kepada nilai tinggi.

Sedangkan kemampuan komunikasi matematika siswa pada materi pokok program linier hampir sama dengan pemahaman konsep. Hal pertama masih banyak siswa yang belum menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal, siswa banyak yang tidak menganalisis apa yang dikerjakannya sudah benar atau tidak, tidak diuraikan suatu penjelasan ataupun pembuktian tertentu. Setelah dilaksanakannya penerapan *Learning Cycle 5E* maka banyak hal yang berubah pada saat mengerjakan soal matematika dan hasil tes yang diperoleh dari kelas eksperimen termasuk ke dalam kategori nilai tinggi.

A. Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen dilakukan sebelum instrumen digunakan dalam pengumpulan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan nontes. Uji coba dilakukan kepada 31 siswa diluar sampel penelitian yang diadakan di SMKN 1 Angkola Timur guna mencari validitas, reliabilitas, daya beda, tingkat kesukaran instrumen tes.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan oleh penulis, disimpulkan bahwa dari 15 pertanyaan untuk variabel x yang valid adalah 13 item pertanyaan yaitu nomor 1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,13,14, dan 15, dan layak digunakan dalam penelitian. Dan semua daftar angket yang diujikan adalah reliabel. Hasil uji coba tes pemahaman konsep yang telah dilakukan menunjukkan bahwa soal yang diujikan semua valid dengan jumlah 10 item soal dan semua dinyatakan reliabel.

Sedangkan hasil uji coba untuk kemampuan komunikasi matematika juga semua item soal valid dan reliabel.

Tingkat kesukaran tes pemahaman konsep masuk kedalam kategori sukar 1 item soal, sedang 6 item soal dan mudah 3 item soal. Untuk daya pembeda soal masuk dalam kategori jelek 1 item soal, cukup 4 item soal dan baik 5 item soal. Sedangkan uji coba tes kemampuan komunikasi matematika mempunyai tingkat kesukaran dalam kategori mudah 2 item dan sedang 10 item soal. Untuk daya pembeda uji coba tes mempunyai kategori sangat baik 4 item soal, baik 5 item soal dan cukup 3 item soal.

B. Deskriptif Hasil Penelitian

1. Deskriptif pemahaman konsep

Tes pemahaman konsep dilakukan dua kali yaitu pretes dan posttest dengan soal yang berbeda dengan 34 orang yang mengikuti pretest serta posttest. Dimana skor yang paling tinggi untuk semua soal tes yang diujikan adalah 40.

a. Hasil pretest dan posttest pemahaman konsep kelas eksperimen

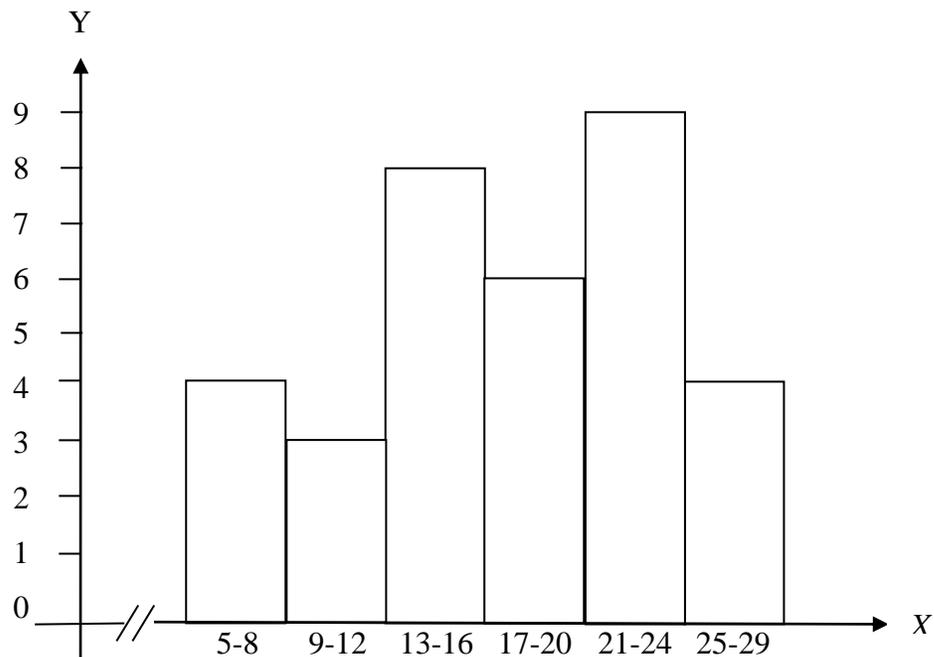
Tabel 4.1 Rentang Skor Hasil Pretes Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

Rentang	Fi	Presentasi
5 – 8	4	11,77 %
9 – 12	3	8,82 %
13 – 16	8	23,53 %
17 – 20	6	17,64 %

21 – 24	9	26,47 %
25 – 29	4	11,77 %

Penyebaran skor pemahaman konsep sebagaimana tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang berada pada interval kelas 5-8 sebanyak 4 orang siswa (11,77%), interval kelas antara 9-12 sebanyak 3 siswa (8,82%), interval kelas antara 13-16 sebanyak 8 siswa (23,53%), interval antara 17-20 sebanyak 6 siswa (17,64%), interval 21-24 sebanyak 9 siswa (26,47%), dan interval antara 25-29 sebanyak 4 siswa (11,7%).

Secara visual penyebaran skor responden di atas digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.1 Histogram Frekuensi Skor Pemahaman Konsep

Berdasarkan perhitungan skor di atas, maka dapat dikemukakan secara umum bahwa pemahaman konsep berada pada kategori kurang, yaitu mencapai 43,45%. Dimana perolehan tersebut berada pada interval 41-60 % yang berarti tergolong kategori kurang baik. Hal ini dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

$$\text{Tingkat Pencapaian} = \frac{\sum \text{Skor}}{\sum \int \text{responden} \times \text{item soal} \times \text{bobot nilai tertinggi}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat Pencapaian} = \frac{591}{34 \times 10 \times 4} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat pencapaian} = 0,4345 \times 100\%$$

$$= 43,45\%$$

Tabel 4.2 Kriteria Penilaian Pemahaman Konsep

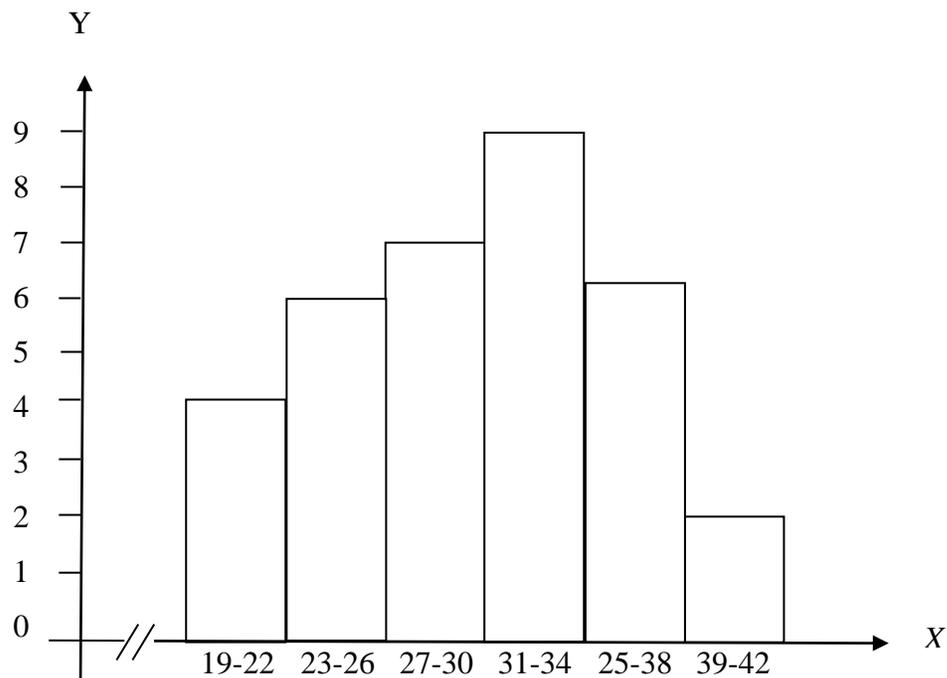
No	Skor	Nilai
1	0% - 20%	Sangat tidak baik
2	21% - 40%	Tidak baik
3	41% - 60%	Kurang baik
4	61% - 80%	Baik
5	81% - 100%	Sangat baik

Tabel 4.3 Rentang Skor Hasil Posttest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

Rentang	Fi	Presentasi
19 – 22	4	11,77 %
23 – 26	6	17,64 %
27 – 30	7	20,60 %
31 – 34	9	26,47 %
35 – 38	6	17,64 %
39 – 42	2	5,88 %

Penyebaran skor pemahaman konsep sebagaimana tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang berada pada interval kelas 19-22 sebanyak 4 orang siswa (11,77%), interval kelas antara 23-26 sebanyak 6 siswa (17,64%), interval kelas antara 27-30 sebanyak 7 siswa (20,60%), interval antara 31-34 sebanyak 9 siswa (26,47%), interval 35-38 sebanyak 6 siswa (17,64%), dan interval antara 39-42 sebanyak 2 siswa (5,88 %).

Secara visual penyebaran skor responden di atas digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.2 Histogram Frekuensi Skor Pemahaman Konsep

Berdasarkan perhitungan skor di atas, maka dapat dikemukakan secara umum bahwa pemahaman konsep berada pada kategori baik, yaitu mencapai 75,36%. Dimana perolehan tersebut berada pada interval 61-80% yang berarti tergolong kategori baik.

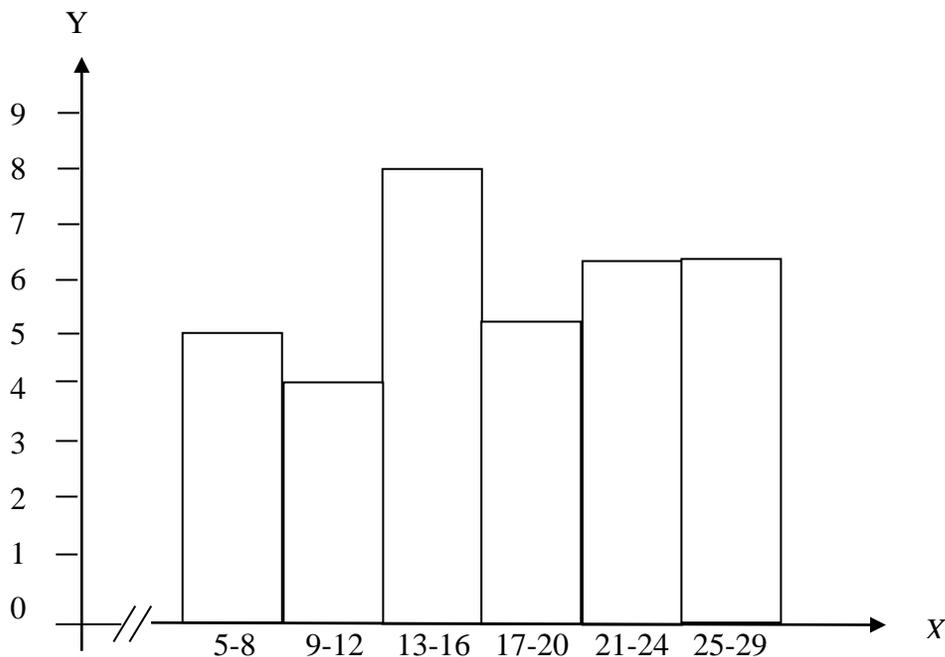
b. Hasil pretest dan posttest pemahaman konsep kelas kontrol

Tabel 4.4 Rentang Skor Hasil Pretes Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

Rentang	Fi	Presentasi
5 – 8	5	14,71 %
9 – 12	4	11,77 %
13 – 16	8	23,53 %
17 – 20	5	14,71 %
21 – 24	6	17,64 %
25 – 29	6	17,64 %

Penyebaran skor pemahaman konsep sebagaimana tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang berada pada interval kelas 5-8 sebanyak 5 orang siswa (14,71%), interval kelas antara 9-12 sebanyak 4 siswa (11,77%), interval kelas antara 13-16 sebanyak 8 siswa (23,53%), interval antara 17-20 sebanyak 5 siswa (14,71%), interval 21-24 sebanyak 6 siswa (17,64%), dan interval antara 25-29 sebanyak 6 siswa (17,64 %).

Secara visual penyebaran skor responden di atas digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.3 Histogram Frekuensi Skor Pemahaman Konsep

Berdasarkan perhitungan skor di atas, maka dapat dikemukakan secara umum bahwa pemahaman konsep berada pada kategori kurang, yaitu mencapai 41,47%. Dimana perolehan tersebut berada pada interval 41-60% yang berarti tergolong kategori kurang baik.

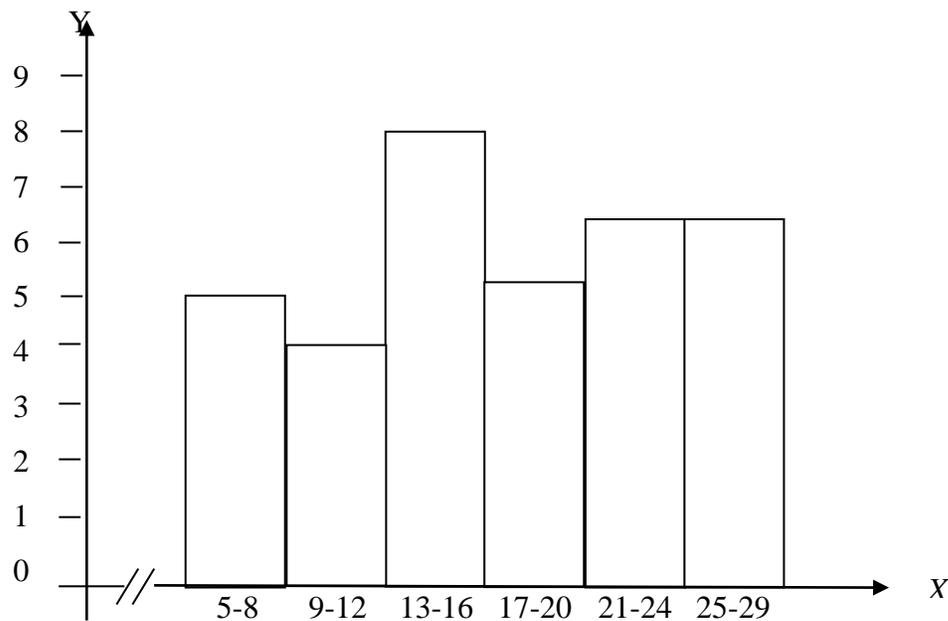
Tabel 4.5 Rentang Skor Hasil Posttes Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

Rentang	Fi	Presentasi
8 – 11	5	14,71 %
12 – 15	4	11,76 %
16 – 19	7	20.60 %
20 – 23	4	11,76 %

24 – 27	8	23,53 %
28 – 31	6	17,64 %

Penyebaran skor pemahaman konsep sebagaimana tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang berada pada interval kelas 8-11 sebanyak 5 orang siswa (14,71%), interval kelas antara 12-15 sebanyak 4 siswa (11,76%), interval kelas antara 16-19 sebanyak 7 siswa (20.60%), interval antara 20-23 sebanyak 4 siswa (11,76%), interval 24-27 sebanyak 8 siswa (23,53%), dan interval antara 28-31 sebanyak 6 siswa (17,64%).

Secara visual penyebaran skor responden di atas digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.4 Histogram Frekuensi Skor Pemahaman Konsep

Berdasarkan perhitungan skor di atas, maka dapat dikemukakan secara umum bahwa pemahaman konsep berada pada kategori kurang, yaitu mencapai 50,58%. Dimana perolehan tersebut berada pada interval 61-80% yang berarti tergolong kategori kurang baik.

2. Deskriptif kemampuan komunikasi matematika

Tes kemampuan komunikasi matematika dilakukan dua kali yaitu pretes dan posttest dengan soal yang berbeda kepada 34 orang yang mengikuti pretest serta posttest. Dimana skor yang paling tinggi untuk semua soal tes yang diujikan adalah 36.

a. Hasil pretest dan posttest kemampuan komunikasi matematika kelas eksperimen

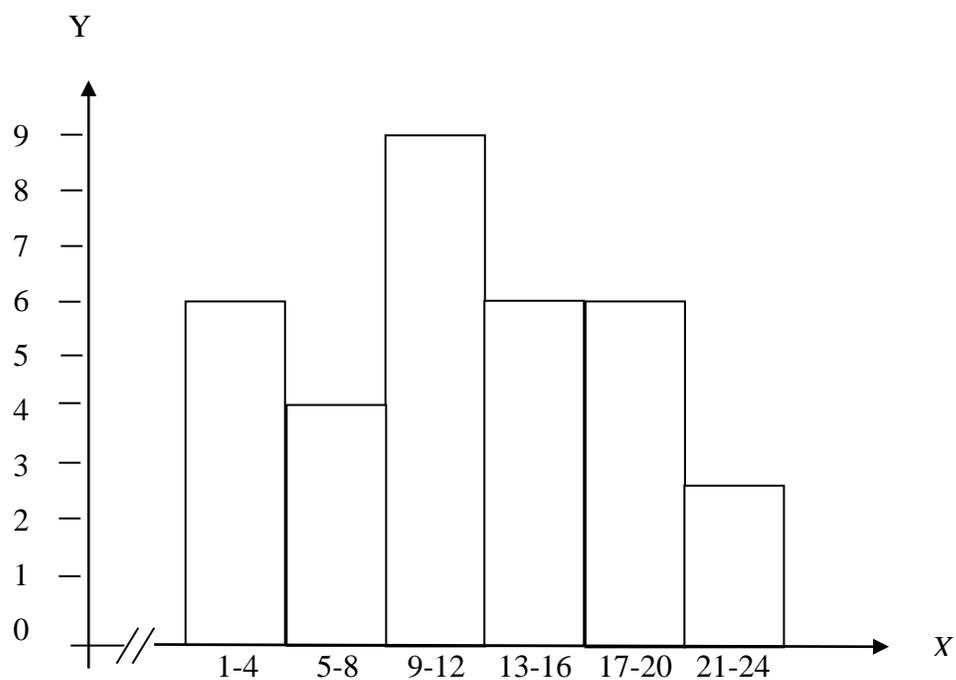
Tabel 4.6 Rentang Skor Hasil Pretes Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen

Rentang	Fi	Presentasi
1 – 4	6	17,65 %
5 – 8	4	11,77 %
9 – 12	9	26,48 %
13 – 16	6	17,64 %
17 – 20	6	17,64 %
21 – 24	3	8,82 %

Penyebaran skor kemampuan komunikasi matematika sebagaimana tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang berada pada interval kelas 1-4 sebanyak 6 orang siswa (17,65%), interval kelas antara 5-8 sebanyak 4 siswa (11,77%), interval kelas antara 9-12

sebanyak 9 siswa (26,48%), interval antara 13-16 sebanyak 6 siswa (11,64%), interval 17-20 sebanyak 6 siswa (11,64%), dan interval antara 21-24 sebanyak 3 siswa (8,82%).

Secara visual penyebaran skor responden di atas digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.5 Histogram Frekuensi Skor Kemampuan Komunikasi Matematika

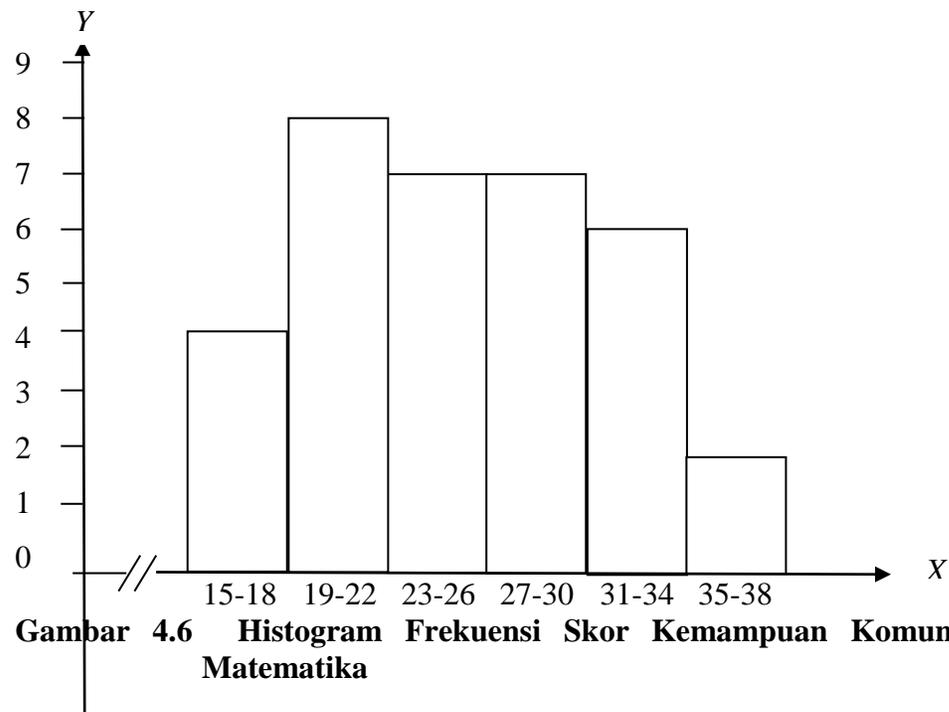
Berdasarkan perhitungan skor di atas, maka dapat dikemukakan secara umum bahwa kemampuan komunikasi matematika berada pada kategori tidak baik, yaitu mencapai 32,18 %. Dimana perolehan tersebut berada pada interval 21-40% yang berarti tergolong kategori tidak baik.

Tabel 4.7 Rentang Skor Hasil Posttest Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen

Rentang	Fi	Presentasi
15 – 18	4	11,77 %
19 – 22	8	23,53 %
23 – 26	7	20,59 %
27 – 30	7	20,59 %
31 – 34	6	17,64 %
35 – 38	2	5,88 %

Penyebaran skor kemampuan komunikasi matematika sebagaimana tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang berada pada interval kelas 15-18 sebanyak 4 orang siswa (11,77%), interval kelas antara 19-22 sebanyak 8 siswa (23,53%), interval kelas antara 23-26 sebanyak 7 siswa (20,58%), interval antara 27-30 sebanyak 7 siswa (20,59%), interval antara 31-34 sebanyak 6 siswa (17,64%), dan interval antara 35-38 sebanyak 2 siswa (5,88%),

Secara visual penyebaran skor responden di atas digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.6 Histogram Frekuensi Skor Kemampuan Komunikasi Matematika

Berdasarkan perhitungan skor di atas, maka dapat dikemukakan secara umum bahwa kemampuan komunikasi matematika berada pada baik, yaitu mencapai 70,99 %. Dimana perolehan tersebut berada pada interval 61-80% yang berarti tergolong baik.

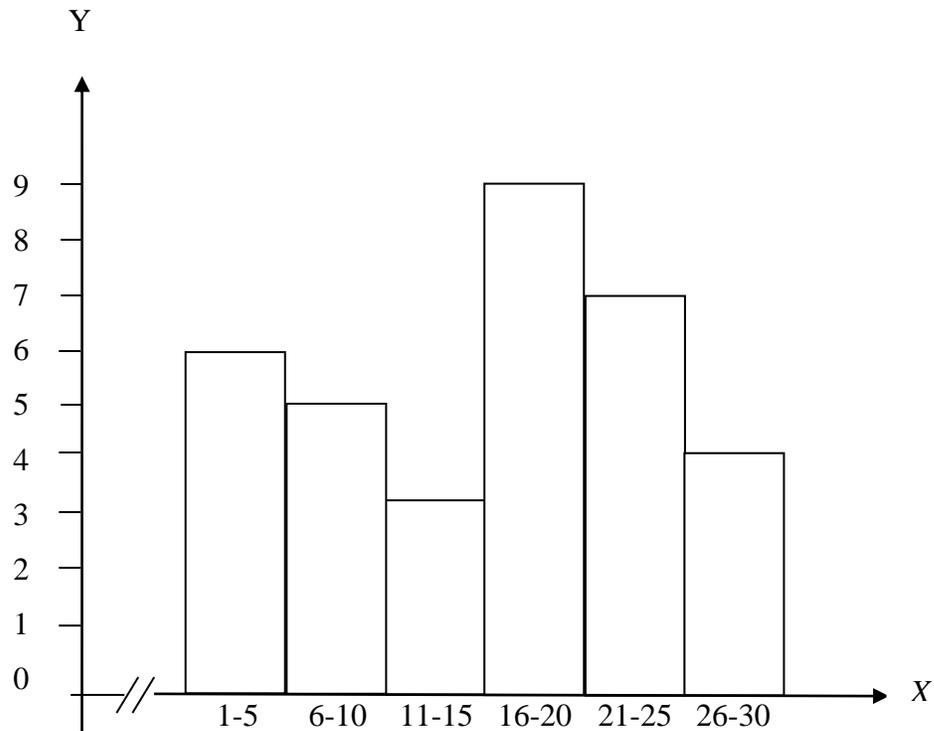
b. Hasil pretest dan posttest kemampuan komunikasi matematika kelas kontrol

Tabel 4.8 Rentang Skor Hasil Pretes Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Kontrol

Rentang	Fi	Presentasi
1 – 5	6	17,65 %
6 – 10	5	14,71 %
11 – 15	3	8,82 %
16 – 20	9	26,47 %
21 – 25	7	20,59 %
26 – 30	4	11,76 %

Penyebaran skor kemampuan komunikasi matematika sebagaimana tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang berada pada interval kelas 1-5 sebanyak 6 orang siswa (17,65%), interval kelas antara 6-10 sebanyak 5 siswa (14,71%), interval kelas antara 11-15 sebanyak 3 siswa (8,82%), interval antara 16-20 sebanyak 9 siswa (26,47%), interval 21-25 sebanyak 7 siswa (20,59%), dan interval antara 26-30 sebanyak 4 siswa (11,76%).

Secara visual penyebaran skor responden di atas digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.7 Histogram Frekuensi Skor Kemampuan Komunikasi Matematika

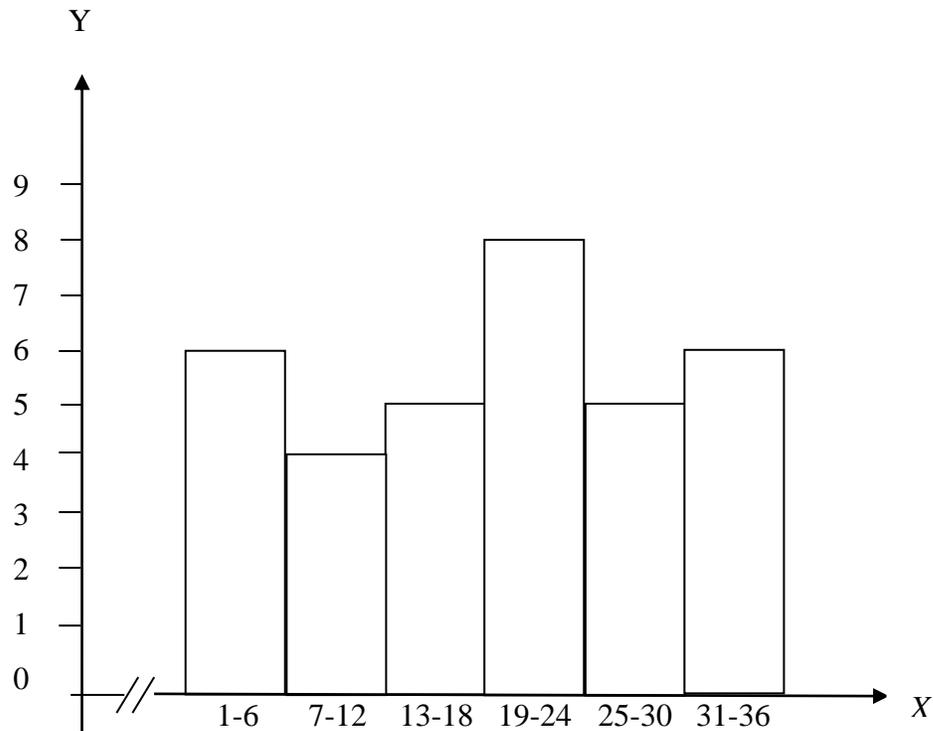
Berdasarkan perhitungan skor di atas, maka dapat dikemukakan secara umum bahwa kemampuan komunikasi matematika berada pada kategori kurang baik, yaitu mencapai 43,13 %. Dimana perolehan tersebut berada pada interval 41-60% yang berarti tergolong kategori kurang baik.

Tabel 4.9 Rentang Skor Hasil Posttest Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Kontrol

Rentang	Fi	Presentasi
1 – 6	6	17,65 %
7 – 12	4	11,77 %
13 – 18	5	14,70 %
19 – 24	8	23,53 %
25 – 30	5	14,70 %
31 – 36	6	17,65 %

Penyebaran skor kemampuan komunikasi matematika sebagaimana tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang berada pada interval kelas 1-6 sebanyak 6 orang siswa (17,65%), interval kelas antara 7-12 sebanyak 4 siswa (11,77%), interval kelas antara 13-18 sebanyak 5 siswa (14,70%), interval antara 19-24 sebanyak 8 siswa (23,53%), interval 25-30 sebanyak 5 siswa (14,70%), dan interval antara 31-36 sebanyak 6 siswa (17,65%).

Secara visual penyebaran skor responden di atas digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.8 Histogram Frekuensi Skor Kemampuan Komunikasi Matematika

Berdasarkan perhitungan skor di atas, maka dapat dikemukakan secara umum bahwa kemampuan komunikasi matematika berada pada kategori tidak baik, yaitu mencapai 32,18 %. Dimana perolehan tersebut berada pada interval 21-40% yang berarti tergolong kategori tidak baik.

Selain data di atas peneliti menambahi deskriptif data dengan menyajikan skor tertinggi, skor terendah, mean, median, modus, standar deviasi dan rentang kelas.

Tabel 4.10 Deskripsi Nilai Pretest Pemahaman Konsep

Deskripsi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Mean	30,02	20,32
Median	30,5	23,5
Modus	32,1	26,16
Standar deviasi	5,74	6,86
Rentang kelas	21	23
Skor maksimum	40	31
Skor minimum	19	8

Tabel 4.11 Deskripsi Nilai Pretes Kemampuan Komunikasi Matematika

Deskripsi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Mean	17,4	16,97
Median	18,33	16,5
Modus	25,5	14,78
Standar deviasi	6,13	6,75
Rentang kelas	23	23
Skor maksimum	28	28
Skor minimum	5	5

Tabel 4.12 Deskripsi Nilai Posttest Pemahaman Konsep

Deskripsi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Mean	30,02	20,32
Median	30,5	23,5
Modus	32,1	26,16
Standar deviasi	5,74	6,86
Rentang kelas	21	23
Skor maksimum	40	31
Skor minimum	19	8

Tabel 4.13 Deskripsi Nilai Posttest Kemampuan Komunikasi Matematika

Deskripsi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Mean	25,5	19,02
Median	25,3	20
Modus	21,7	21,5
Standar deviasi	5,8	711,
Rentang kelas	21	35
Skor maksimum	36	36
Skor minimum	15	1

C. Analisis Statistik Inferensial

1. Analisis Statistik Inferensial Pemahaman Konsep

a. Uji Normalitas Data Pretest

Pengujian kenormalan distribusi kedua kelompok digunakan chi-kuadrat, data yang di uji adalah nilai rata-rata pretest. Untuk kelas eksperimen $X^2_{hitung} = 5,01 < X^2_{tabel} = 11,341$ dan pada kelas kontrol $X^2_{hitung} = 6,003 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka H_0 diterima dan kedua kelas berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Data Posttest

Pengujian kenormalan distribusi kedua kelompok digunakan chi-kuadrat, data yang di uji adalah nilai rata-rata pretest. Untuk kelas eksperimen $X^2_{hitung} = 1,213 < X^2_{tabel} = 11,341$ dan pada kelas kontrol $X^2_{hitung} = 6,215 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka H_0 diterima dan kedua kelas berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas Data Pretest

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai awal sampel mempunyai variansi yang homogen. Dari perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,352$ dengan $\alpha 1\%$ dan $dk = 34$ dan 34 , dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,30$ karena $F_{hitung} = 1,352 < F_{tabel} = 2,30$ maka tidak ada perbedaan variansi kedua kelas tersebut (homogen).

d. Uji Homogenitas Data Posttest

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai awal sampel mempunyai variansi yang homogen. Dari perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,647$ dengan $\alpha 1\%$ dan $dk = 34$ dan 34 , dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,30$ karena $F_{hitung} = 1,647 < F_{tabel} = 2,30$ maka tidak ada perbedaan variansi kedua kelas tersebut (homogen).

2. Analisis Statistik Inferensial Kemampuan Komunikasi Matematika

a. Uji Normalitas Data Pretest

Pengujian kenormalan distribusi kedua kelompok digunakan chi-kuadrat, data yang di uji adalah nilai rata-rata pretest. Untuk kelas eksperimen $X^2_{hitung} = 8,631 < X^2_{tabel} = 11,341$ dan pada kelas kontrol Karena $X^2_{hitung} = 10,579 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka H_0 diterima dan kedua kelas berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Data Posttest

Pengujian kenormalan distribusi kedua kelompok digunakan chi-kuadrat, data yang di uji adalah nilai rata-rata pretest. Untuk kelas

eksperimen $X^2_{hitung} = 3,292 < X^2_{tabel} = 11,341$ dan pada kelas kontrol $7,446 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka H_0 diterima dan kedua kelas berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas Data Pretest

Uji homegenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai awal sampel mempunyai variansi yang homogen dari perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 2,113$ dengan α 1% dan dk = 34 dan 34, dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,30$ karena $F_{hitung} = 2,113 < F_{tabel} = 2,30$ maka tidak ada perbedaan varians kedua kelas tersebut (homogen).

d. Uji Homogenitas Data Posttest

Uji homegenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai awal sampel mempunyai variansi yang homogen dari perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 2,16$ dengan α 1% dan dk = 34 dan 34, dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,30$ karena $F_{hitung} = 2,16 < F_{tabel} = 2,30$ maka tidak ada perbedaan varians kedua kelas tersebut (homogen).

D. Uji Hipotesis

Dari hasil perhitungan uji hipotesis dengan rumus uji t, diperoleh $t_{hitung} = 6,139$. Dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{tabel} = 1,980$, sehingga $t_{hitung} = 6,139 > t_{tabel} = 1,980$. Maka dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada pengaruh yang signifikan antara penerapan Learning Cycle

terhadap pemahaman konsep pada materi pokok program linier siswa kelas X SMKN 1 Angkola Timur.

Dari hasil perhitungan uji hipotesis dengan rumus uji t, diperoleh $t_{hitung} = 3,5$. Dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{tabel} = 1,980$, sehingga $t_{hitung} = 3,5 > t_{tabel} = 1,990$. Maka dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada pengaruh yang signifikan antara penerapan Learning Cycle terhadap kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMKN 1 Angkola Timur.

E. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh adalah peneliti untuk mengetahui pengaruh penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMKN 1 Angkola Timur.

Di kelas eksperimen guru memberikan stimulan kepada siswa untuk merangsang rasa penasarannya siswa tentang materi yang akan dijelaskan berupa pertanyaan-pertanyaan, langkah kedua yaitu siswa diberikan kesempatan untuk mencari tahu atau mencari informasi melalui studi pustaka ataupun wawancara kepada teman-teman sekelasnya, langkah ketiga siswa dibentuk kedalam 8 beberapa kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang dalam setiap kelompok untuk mendiskusikan hasil pemikirannya masing-masing dan presentasi didepan kelas, langkah keempat siswa menghubungkan dengan

konsep lain sesuai pengalaman masing-masing siswa, dan langkah kelima adalah evaluasi untuk meluruskan pemahaman siswa yang menyimpang dari yang sebenarnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada hasil perhitungan menunjukkan bahwa kedua kelas dimulai pada saat kondisi yang seimbang dan sama, hal ini terlihat dari hasil uji kesamaan rata-rata yang menunjukkan bahwa kedua kelas mempunyai rata-rata yang sama.

Dari uraian dan hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa penerapan *Learning Cycle 5E* dapat mempengaruhi pemahaman konsep siswa serta penerapan *Learning Cycle 5E* juga dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi matematika pada materi pokok program linier siswa kelas X SMKN 1 Angkola Timur.

F. Keterbatasan Penelitian

Seluruh rangkaian penelitian telah dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah yang ditetapkan dalam metodologi penelitian, hal ini dimaksudkan agar hasil diperoleh benar – benar objectif dan sistematis. Namun untuk mendapatkan hasil yang sempurna dari penelitian sangat sulit karena berbagai keterbatasan.

Diantara keterbatasan yang dihadapi penulis selama melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi ini adalah masalah siswa dalam menjawab tes. Siswa menganggap bahwa uji tes yang diberikan tidak mempengaruhi

nilai raport mereka sehingga sebahagian siswa tidak terlalu serius mengerjakannya. Kemudian penulis tidak dapat mengontrol variabel lain yang kemungkinan juga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penerapan *Learning Cycle 5E* dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan pembelajaran yang dilaksanakan dalam tiga pertemuan, langkah-langkah pembelajaran ini diuraikan dan dijabarkan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah di validasi oleh dua validator. Dimana langkah-langkah tersebut terdiri dari 5 langkah yaitu *Engage* (invitasi), *Explore* (penyelidikan), *Explain* (penjelasan), *Elaborate* (pengembangan), dan *Evaluate* (penilaian). Langkah-langkah tersebut dievaluasi pada akhir pembelajaran dengan menyebarkan angket dimana rata-rata yang diperoleh adalah 50,38 dengan standar deviasi 4, 84.

Pemahaman konsep matematika siswa masih rendah sebelum dilaksanakan perlakuan, dimana pemahaman konsep matematika yang dilihat terdiri dari tiga indikator yaitu menerjemahkan soal (*translation*) termasuk didalamnya menerjemahkan kalimat dalam soal menjadi bentuk matematika misalnya menyebutkan variabel-variabel yang diketahui dan ditanyakan, kemampuan yang diterjemahkan dari lambang ke arti yang dimaksud. Kata kerja operasional yang digunakan diantaranya adalah menerjemahkan, mengubah dan menyajikan. Menjelaskan makna soal (*interpretation*) kemampuan untuk memahami pemikiran dari suatu bahan bacaan, kemampuan untuk membedakan antara

kesimpulan yang diperlukan, yang tidak beralasan atau yang bertentangan yang diambil dari sebuah data, dan kemampuan untuk menjelaskan makna yang terdapat di dalam simbol, kemampuan dalam menentukan konsep-konsep yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal. Dan menerapkan konsep (*ekstrapolation*) yaitu kemampuan siswa dalam menerapkan konsep dalam perhitungan matematis, kemampuan untuk melihat kecenderungan atau arah atau kelanjutan dari suatu temuan dan kemampuan menyimpulkan sesuatu yang telah diketahuinya. Pemahaman konsep dilihat dengan mengadakan tes uraian sebanyak 10 soal dengan skor paling tinggi adalah 4 untuk setiap indikator.

Kemampuan komunikasi matematika yang dihat adalah kemampuan komunikasi yang terdiri dari 4 indikator yaitu (1) menyajikan pertanyaan matematika secara lisan, tulisan, gambar dan diagram; (2) melakukan manipulasi matematika, (3) menemukan pola atau sifat gejala matematis untuk membuat generalisasi; dan (4) mamberikan alasan atau argumen serta menarik kesimpulan. Kemampuan komunikasi matematika diuji dengan mengadakan tes uraian yang dilaksanakan pada awal dan akhir pelaksanaan pembelajaran pada materi pokok program linier sebanyak 12 soal dengan skor tertinggi adalah 3 untuk setiap indikator kemampuan komunikasi matematika.

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data pada Bab IV, maka peneliti mengambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan

komunikasi matematika pada pokok bahasan program linier siswa kelas X SMK N 1 Angkola Timur. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji hipotesis pemahaman konsep yang menunjukkan $t_{hitung} = 6,139 > t_{tabel} = 1,980$ dan kemampuan komunikasi matematika menunjukkan $t_{hitung} = 3,50 > t_{tabel} = 1,980$. Dari perhitungan terlihat jelas penolakan H_0 dan penerimaan H_a . Dengan demikian H_a diterima, artinya rata-rata hasil tes pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika pada pokok bahasan program linier siswa kelas X dengan penerapan *Learning Cycle* 5E lebih baik ddari rata-rata hasil tes yang tidak menerapkan *Learning Cycle* 5E.

B. Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Bagi Kepala Sekolah

Agar penggunaan pembelajaran learning Cycle 5E ini dapat disarankan kepada guru-guru sehingga diterapkan pada bidang studi matematika ataupun bidang studi lainnya, karena berdasarkan hasil penelitian terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa.

2. Bagi Guru Matematika

Diharapkan guru perlu menambah wawasan tentang teori-teori pembelajaran dan pendekatan pembelajaran yang inovatif agar dapat

melaksanakannya dalam pembelajaran matematika sehingga pembelajaran konvensional secara sadar dapat ditinggalkan sebagai upaya peningkatan hasil belajar siswa.

3. Bagi Siswa

Siswa diharapkan dapat lebih aktif dan lebih tekun belajar matematika , semakin memberanikan dan membiasakan diri untuk bertanya dan mengemukakan pendapatnya baik dalam pembelajaran yang melibatkan kelompok ataupun tidak, sehingga rasa ingin tahunya semakin tinggi. Dengan rasa ingin tahu yang tinggi maka terciptalah pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus N.Cahyo, *Panduan Aplikasi Teori-teori Belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler*, Yogyakarta:Divya Press,2013.
- Ahmad Nizar, *Statistik Untuk Penelitian Pendidikan*,Bandung: Cita Pustaka Media, 2014.
- Ahmad Sabri, *Strategi Belajar Mengajar Micro Teaching*, Ciputat:Quantum Teaching,2010.
- Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, Jakarta: Kencana,2013.
- Anas Sudijono,*Pengantar Evaluasi Pendidikan*,Jakarta: Raja Grafindo Persada,2011.
- Bansu I Ansari,*Komunikasi Matematika Konsep dan Aplikasi*, Banda Aceh: Pena, 2009.
- Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta, 2009.
- Erman Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: JICA-UPI, 200.
- Eveline Siregar dan Hartinina, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Bogor: Ghalia Indonesia,2011.
- Kasmina, dkk., *Matematika Program Keahlian Teknologi, Kesehatan, dan Pertanian untuk SMK dan MAK kelas X*, Jakarta:Erlangga,2006.
- Hamzah B. Uno, *Model Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara, 2008.
- Irwan Efendi, *Analisis Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika Siswa SMP Menggunakan Pendekatan PMR dan Ekspositori*, Tesis, Universitas Negeri Medan, 2013.
- John W. Santrock, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta:Kencana, 2007.
- Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran*, Yogyakarta:Aswaja Press,2013.
- Noormandiri, *Matematika untuk SMA kelas XII*, Jakarta:Erlangga,2007.
- Nurul Zariah, *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan*, Jakarta:Bumi Aksara,2007.

- Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011.
- Sardiman, *Intraksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011.
- Sudjana, *Metoda Statistik*, Bandung: Tarsido, 2005.
- Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabet, 2010.
- , *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2013.
- , *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabet, 2010.
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- , *Manajemen Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 2007.
- , *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT. Bumi Aksara, Cet. ke-6, 2006.
- Syafaruddin Siregar, *Statistik Terapan untuk Penelitian*, Jakarta: Grasindo, 2005.
- Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Syaiful Sagala. *Manajemen Berbasis Sekolah dan Masyarakat Strategi Memenangkan Persaingan Mutu*, Jakarta : PT Nimas Multima, 2005.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengasahan Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2001.
- Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progresif*, Jakarta: Prenadia Media Grup, 2010.
- Tuti Alawiyah, *Pengaruh Pembelajaran Terpadu Model Terkait (Connected) terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa*, Skripsi: Jakarta, 2011.
- Turmudi, *Landasan Filosofi dan Teoritis Pembelajaran Matematika (Berparadigma Eksploratif dan Investigatif)*, Jakarta: Leuster Cita Pustaka, 2009.

LAMPIRAN 1

LEMBAR ANGKET PELAKSANAAN *LEARNING CYCLE* 5E TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

A. Data Responden

Mata pelajaran : Matematika

Nama :

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar angket ini hanya untuk keperluan penelitian ilmiah.
2. Isilah nama dan kelas pada kolom yang disediakan.
3. Isilah jawaban yang tersedia dalam kolom sesuai dengan yang anda rasakan selama pembelajaran berlangsung.
4. Keterangan jawaban :
 - SS : Sering Sekali
 - S : Sering
 - J : Jarang
 - TP : Tidak Pernah
5. Atas bantuan anda dalam mengisi serta mengembalikan lembaran ini saya ucapkan terima kasih.

C. Pertanyaan

NO	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	J	TP
1	Apakah guru memberikan stimulan kepada siswa sebelum memulai pelajaran?				
2	Apakah guru memberikan pertanyaan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum memulai pelajaran?				
3	Apakah guru memberikan pertanyaan kepada siswa tentang apa yang akan dipelajari dengan menggambarkan suatu permasalahan?				
4	Apakah siswa diberikan kesempatan untuk membuat gambaran sementara tentang				

	permasalahan yang digambarkan guru?				
5	Apakah guru mambagi siswa kedalam beberapa kelompok untuk mengerjakan latihan?				
6	Apakah siswa menjelaskan konsep dengan kalimat sendiri dan menemukan konsep yang dipelajari?				
7	Apakah siswa mencatat pengamatan yang telah dilakukan?				
8	Apakah Guru meminta bukti dari penjelasan siswa untuk mengarahkan kegiatan diskusi?				
9	Apakah siswa menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi yang baru?				
10	Apakah guru memberikan penjelasan tentang masalah/materi yang sebenarnya?				
11	Apakah guru mengklarifikasi penjelasan siswa dalam diskusi yang belum rampung?				
12	Apakah guru menyampaikan kompetensi pembelajaran yang belum disajikan dalam diskusi?				
13	Apakah guru memberikan soal yang akan menambah pemahaman siswa?				
14	Apakah guru mejelaskan cara penyelesaian permasalahan secara jelas?				
15	Apakah guru memberikan motivasi agar siswa melakukan atau mengerjakan soal-soal?				

LAMPIRAN 2

HASIL UJI COBA LEARNING CYCLE 5E

No	NOMOR SOAL															Σy
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	4	3	3	4	3	4	42
2	2	1	1	1	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	4	34
3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	4	3	4	43
4	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	4	36
5	2	2	2	2	3	2	3	3	1	3	3	2	3	2	4	37
6	3	3	3	2	3	3	2	3	2	4	2	3	3	3	4	43
7	2	2	2	2	2	1	2	2	1	3	3	2	3	2	4	33
8	3	2	1	1	2	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	36
9	2	3	2	2	1	2	2	2	1	3	3	2	4	2	4	35
10	3	3	3	3	1	3	2	3	2	2	2	3	4	2	4	40
11	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	4	2	4	41
12	3	3	3	3	2	3	3	2	1	3	3	2	4	2	4	41
13	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	3	3	4	27
14	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	4	38
15	1	3	3	3	2	2	2	1	1	2	3	3	3	3	3	35
16	3	2	3	2	3	2	1	3	1	2	2	2	3	2	3	34
17	1	2	2	2	2	3	2	1	2	4	3	2	3	3	2	34
18	3	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	2	4	3	3	42
19	3	2	3	2	3	3	2	2	1	2	2	2	4	3	3	37
20	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	3	3	1	34
21	2	3	2	2	2	2	1	3	2	3	3	2	3	2	1	33

22	3	3	3	2	2	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	39
23	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	2	4	40
24	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	4	42
26	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	35
27	2	2	3	3	2	3	2	1	2	2	2	3	3	2	2	34
28	3	3	4	3	3	2	1	2	1	3	2	2	3	2	3	37
29	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	4	37
30	2	3	4	3	2	3	1	3	2	3	2	3	4	2	4	41
31	2	4	4	3	3	3	3	2	1	2	3	2	3	3	1	39
Jmlh	75	74	76	68	65	74	65	67	52	84	81	69	98	73	98	1119
rx _{xy}	0,721	0,96	0,797	0,845	0,614	0,915	0,285	0,605	0,546	0,694	0,083	0,737	0,802	0,626	0,581	

LAMPIRAN 3

PERHITUNGAN VALIDITAS DAN RELIABILITAS LEARNING CYCLE 5E (VARIABEL X)

A. Hasil Uji Validitas Variabel X

Nomor Item Soal	Nilai r_{hitung}	Nilai r_{tabel}	Interpretasi
1	0,721	Pada taraf signifikansi 5% 0,355	Valid
2	0,96		Valid
3	0,797		Valid
4	0,845		Valid
5	0,614		Valid
6	0,915		Valid
7	0,285		Tidak Valid
8	0,605		Valid
9	0,546		Valid
10	0,694		Valid
11	0,083		Tidak Valid
12	0,737		Valid
13	0,802		Valid
14	0,626		Valid
15	0,581		Valid

B. Pengujian Reliabilitas Variabel X

Jumlah Responden 31 orang dan jumlah soal 15 item

Langkah 1 : Menghitung Varians Skor tiap-tiap item soal dengan rumus :

$$\sigma_1 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{199 - \frac{(5625)}{31}}{31} = \frac{199 - 181,45}{31} = 0,566$$

$$\sigma_2 = \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}}{N} = \frac{192 - \frac{(5976)^2}{31}}{31} = \frac{192 - 176,64}{31} = 0,495$$

$$\sigma_3 = \frac{\sum X_3^2 - \frac{(\sum X_3)^2}{N}}{N} = \frac{213 - \frac{5776}{31}}{31} = \frac{213 - 186,32}{31} = 0,86$$

$$\sigma_4 = \frac{\sum X_4^2 - \frac{(\sum X_4)^2}{N}}{N} = \frac{166 - \frac{4624}{31}}{31} = \frac{166 - 149,16}{31} = 0,543$$

$$\sigma_5 = \frac{\sum X_5^2 - \frac{(\sum X_5)^2}{N}}{N} = \frac{151 - \frac{4225}{31}}{31} = \frac{151 - 136,29}{31} = 0,475$$

$$\sigma_6 = \frac{\sum X_6^2 - \frac{(\sum X_6)^2}{N}}{N} = \frac{196 - \frac{5476}{31}}{31} = \frac{196 - 176,64}{31} = 0,624$$

$$\sigma_7 = \frac{\sum X_7^2 - \frac{(\sum X_7)^2}{N}}{N} = \frac{155 - \frac{4225}{31}}{31} = \frac{155 - 136,29}{31} = 0,603$$

$$\sigma_8 = \frac{\sum X_8^2 - \frac{(\sum X_8)^2}{N}}{N} = \frac{163 - \frac{4489}{31}}{31} = \frac{163 - 144,8}{31} = 0,587$$

$$\sigma_9 = \frac{\sum X_9^2 - \frac{(\sum X_9)^2}{N}}{N} = \frac{102 - \frac{2704}{31}}{31} = \frac{102 - 87,22}{31} = 0,476$$

$$\sigma_{10} = \frac{\sum X_{10}^2 - \frac{(\sum X_{10})^2}{N}}{N} = \frac{246 - \frac{7056}{31}}{31} = \frac{246 - 227,61}{31} = 0,593$$

$$\sigma_{11} = \frac{\sum X_{11}^2 - \frac{(\sum X_{11})^2}{N}}{N} = \frac{225 - \frac{6561}{31}}{31} = \frac{225 - 211,64}{31} = 0,43$$

$$\sigma_{12} = \frac{\sum X_{12}^2 - \frac{(\sum X_{12})^2}{N}}{N} = \frac{169 - \frac{4761}{31}}{31} = \frac{169 - 153,58}{31} = 0,497$$

$$\sigma_{13} = \frac{\sum X_{13}^2 - \frac{(\sum X_{13})^2}{N}}{N} = \frac{328 - \frac{9604}{31}}{31} = \frac{328 - 309,8}{31} = 0,587$$

$$\sigma_{14} = \frac{\sum X_{14}^2 - \frac{(\sum X_{14})^2}{N}}{N} = \frac{185 - \frac{5329}{31}}{31} = \frac{185 - 171,9}{31} = 0,422$$

$$\sigma_{15} = \frac{\sum X_{15}^2 - \frac{(\sum X_{15})^2}{N}}{N} = \frac{350 - \frac{9604}{31}}{31} = \frac{350 - 309,8}{31} = 1,296$$

Langkah 2 : Menjumlahkan varians semua item dengan rumus :

$$\sigma_{total} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4 + \sigma_5 + \sigma_6 + \sigma_7 + \sigma_8 + \sigma_9 + \sigma_{10} + \sigma_{11} +$$

$$\sigma_{12} + \sigma_{13} + \sigma_{14} + \sigma_{15}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{total} &= 0,566 + 0,495 + 0,86 + 0,543 + 0,475 + 0,624 + 0,603 + 0,587 + \\ & 0,476 + 0,593 + 0,43 + 0,497 + 0,587 + 0,422 + 1,296 \\ &= 9,054\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung Varians total dengan rumus :

$$\begin{aligned}\sigma_{total} &= \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{42149 - \frac{(1252161)}{31}}{31} \\ &= \frac{42149 - 40392,29}{31} \\ &= \frac{1765,71}{31} \\ &= 56,66\end{aligned}$$

Langkah 4 : Menghitung nilai *Alpha* dengan rumus

$$\begin{aligned}r_{11} &= \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_i^2} \right) \\ &= \left(\frac{31}{31-1} \right) \left(1 - \frac{9,054}{56,66} \right) \\ \backslash &= (1,03)(1-0,159) \\ &= (1,03)(0,84) \\ &= 0,865\end{aligned}$$

Jika hasil $r_{11} = 0,865$ ini dikonsultasikan dengan nilai tabel r Product Moment dengan $dk = N - 1 = 31 - 1 = 30$, signifikan 5% maka diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. Kesimpulan karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka semua item pertanyaan yang dianalisis dengan metode *Alpha* adalah Reliabel.

LAMPIRAN 4

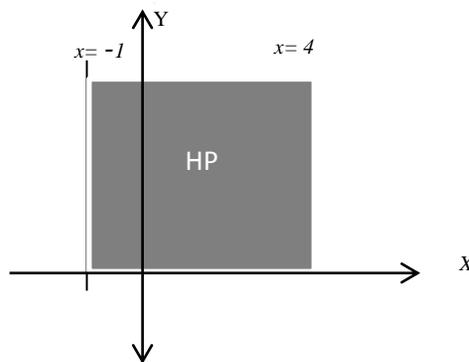
SOAL UJI COBA INSTRUMEN TES PEMAHAMAN KONSEP SISWA (VARIABEL Y_1)

A. Petunjuk

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
2. Tuliskan nama kelas dan sekolah pada kolom yang disediakan.
3. Selesaikan semua soal sesuai dengan perintah, dan jawablah soal pada lembar jawaban yang telah disediakan.
4. Kerjakan lebih dahulu soal yang kamu anggap mudah.
5. Periksa kembali hasil pekerjaanmu sebelum dikumpul.
6. Waktu yang disediakan adalah 75 menit.

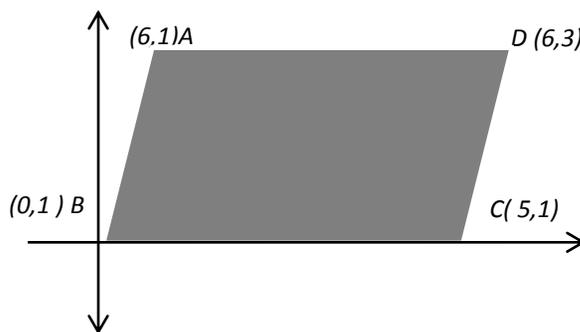
B. Pertanyaan

1. Gambarlah grafik himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $x > 1$,
 $x \in \mathbf{R}$!
2. Tentukanlah sistem pertidaksamaan himpunan penyelesaian di bawah ini !



3. a. Tentukanlah titik dari pertidaksamaan ini, $x + 5y \leq 10$.
b. Gambarkanlah himpunan penyelesaian pertidaksamaannya.
4. Seorang penjaja buah-buahan menggunakan grobak untuk menjual apel (x) dan pisang (y). Harga pembelian apel Rp.10.000/kg dan pisang Rp.4.000/kg. Modal yang tersedia tidak lebih dari Rp.2.500.000 sedangkan muatan grobaknya tidak lebih dari 400 kg.

- a. Tentukanlah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
 - b. Buatlah model matematika dari yang diketahui tersebut.
 - c. Tentukanlah sistem pertidaksamaan penjajahan buah diatas.
 - d. Gambarkanlah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan yang telah terbentuk.
5. Diketahui $f(x,y) = 4x + 8y$.
- a. Maka tentukanlah nilai dari setiap titik himpunan penyelesaian (yang di arsir) berikut ini !
 - b. Pada titik manakah terletak nilai paling besar dan nilai yang paling kecil?



LAMPIRAN 5

HASIL UJI COBA PEMAHAMAN KONSEP

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL										Σy
		1	2	3a	3b	4a	4b	4c	4d	5a	5b	
1	AGUNG NAMORA	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	38
2	ADELINA SAFITRI	4	4	4	2	4	3	3	3	4	4	35
3	BATARA HARAHAHAP	3	3	4	4	4	3	3	2	4	4	34
4	DESI RAHMADANI	4	2	4	4	4	3	2	0	4	4	31
5	DESI YUNITA	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	35
6	EFRIDA SARI	4	3	4	2	3	3	3	3	4	4	33
7	ERNAWATI	3	2	3	3	4	4	2	2	4	4	31
8	EDI SAPUTRA	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	35
9	FITRIANI HASIBUAN	3	3	4	3	4	2	2	1	4	4	30
10	HASAN BASRI	4	3	4	3	4	3	2	0	4	4	31
11	HARTANA SARI	4	4	4	2	4	3	3	2	4	4	34
12	JOHAR HARAHAHAP	4	3	4	3	4	3	3	0	4	4	32
13	KOHIR SIREGAR	4	4	4	4	4	3	3	1	4	4	35
14	KUALO HARAHAHAP	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	36
15	KADIR HARAHAHAP	3	3	4	3	3	2	2	1	4	3	28
16	LUKMAN HAKIM	3	2	3	2	4	2	1	0	4	3	24
17	MUHAMMAD HASAN	2	3	4	1	4	3	2	1	3	2	25
18	MUHAMMAD MUKHLIS SIREGAR	3	4	4	3	4	3	3	0	4	3	31
19	NILPA SARI	3	2	3	1	3	3	2	2	4	3	26
20	NUR AZIZAH	4	3	2	0	4	4	3	2	2	1	25
21	NUR BAITI	4	4	2	1	3	2	1	0	2	1	20
22	PANGIDOAN	3	3	3	2	3	2	1	0	3	3	23
23	PARLINDUNGAN	3	3	3	0	4	4	4	3	4	4	32

24	PURNAMA SARI	4	4	4	3	4	4	3	1	4	4	35
26	RAMADHAN	4	3	3	3	4	4	2	0	3	2	28
27	RAMOS FANSREZA	3	3	3	3	4	4	2	1	3	2	28
28	SITI AMINAH	4	3	4	4	3	2	1	0	4	3	28
29	SRI MARIATI	3	2	3	3	4	3	2	0	4	4	28
30	WINDA PERMATA SARI	2	3	4	3	3	3	1	0	4	4	27
31	ZULFIANA BATUBARA	2	4	4	4	4	4	3	2	3	1	31
		102	95	108	79	113	93	72	39	110	98	909

LAMPIRAN 6

PERHITUNGAN VALIDITAS DAN RELIABILITAS PEMAHAMAN KONSEP SISWA (VARIABEL Y₁)

A. Hasil Uji Validitas Variabel X

Nomor Item Soal	Nilai r _{hitung}	Nilai r _{tabel}	Interpretasi
1	0,683	Pada taraf signifikansi 5% 0,355	Valid
2	0,707		Valid
3	0,805		Valid
4	0,580		Valid
5	0,828		Valid
6	0,499		Valid
7	0,639		Valid
8	0,499		Valid
9	0,613		Valid
10	0,711		Valid

B. Pengujian Reliabilitas Variabel X

Jumlah Responden 31 orang dan jumlah soal 10 item

Langkah 1 : Menghitung Varians Skor tiap-tiap item soal dengan rumus :

$$\sigma_1 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{360 - \frac{(10404)}{31}}{31} = \frac{360 - 335,6}{31} = 0,787$$

$$\sigma_2 = \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}}{N} = \frac{315 - \frac{(9025)}{31}}{31} = \frac{315 - 291,12}{31} = 0,770$$

$$\sigma_3 = \frac{\sum X_3^2 - \frac{(\sum X_3)^2}{N}}{N} = \frac{400 - \frac{11664}{31}}{31} = \frac{400 - 376,25}{31} = 0,776$$

$$\sigma_4 = \frac{\sum X_4^2 - \frac{(\sum X_4)^2}{N}}{N} = \frac{166 - \frac{4624}{31}}{31} = \frac{166 - 149,16}{31} = 1,409$$

$$\sigma_5 = \frac{\sum X_5^2 - \frac{(\sum X_5)^2}{N}}{N} = \frac{151 - \frac{4225}{31}}{31} = \frac{151 - 136,29}{31} = 0,61$$

$$\sigma_6 = \frac{\sum X_6^2 - \frac{(\sum X_6)^2}{N}}{N} = \frac{196 - \frac{5476}{31}}{31} = \frac{196 - 176,64}{31} = 0,774$$

$$\sigma_7 = \frac{\sum X_7^2 - \frac{(\sum X_7)^2}{N}}{N} = \frac{155 - \frac{4225}{31}}{31} = \frac{155 - 136,29}{31} = 0,863$$

$$\sigma_8 = \frac{\sum X_8^2 - \frac{(\sum X_8)^2}{N}}{N} = \frac{163 - \frac{4489}{31}}{31} = \frac{163 - 144,8}{31} = 1,481$$

$$\sigma_9 = \frac{\sum X_9^2 - \frac{(\sum X_9)^2}{N}}{N} = \frac{102 - \frac{2704}{31}}{31} = \frac{102 - 87,22}{31} = 0,763$$

$$\sigma_{10} = \frac{\sum X_{10}^2 - \frac{(\sum X_{10})^2}{N}}{N} = \frac{246 - \frac{7056}{31}}{31} = \frac{246 - 227,61}{31} = 1,296$$

Langkah 2 : Menjumlahkan varians semua item dengan rumus :

$$\begin{aligned}\sigma_{total} &= \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4 + \sigma_5 + \sigma_6 + \sigma_7 + \sigma_8 + \sigma_9 + \sigma_{10} + \sigma_{11} \\ &\quad + \sigma_{12} + \sigma_{13} + \sigma_{14} + \sigma_{15}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{total} &= 0,787 + 0,77 + 0,766 + 1,409 + 0,61 + 0,774 + 1,481 + 0,868 + \\ &\quad 0,763 + 1,296 \\ &= 8,519\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung Varians total dengan rumus :

$$\begin{aligned}\sigma_{total} &= \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{28099 - \frac{(826281)}{31}}{31} \\ &= \frac{28099 - 26654,22}{31} \\ &= 46,6\end{aligned}$$

Langkah 4 : Menghitung nilai *Alpha* dengan rumus

$$\begin{aligned}r_{11} &= \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_i^2} \right) \\ &= \left(\frac{31}{31-1} \right) \left(1 - \frac{8,519}{46,6} \right) \\ \backslash &= (1,03)(0,817)\end{aligned}$$

$$= 0,841$$

Jika hasil $r_{11} = 0,841$ ini dikonsultasikan dengan nilai tabel r Product Moment dengan $dk = N - 1 = 31 - 1 = 30$, signifikan 5% maka diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. Kesimpulan karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka semua item pertanyaan yang dianalisis dengan metode *Alpha* adalah Reliabel.

LAMPIRAN 7

**PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA SOAL
TES PEMAHAMAN KONSEP (Y₁)**

A. Kelompok Atas

NOMOR SISWA	SKOR MASING-MASING SOAL										Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	38
14	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	36
2	4	4	4	2	4	3	3	3	4	4	35
5	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	35
8	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	35
13	4	4	4	4	4	3	3	1	4	4	35
24	4	4	4	3	4	4	3	1	4	4	35
3	3	3	4	4	4	3	3	2	4	4	34
Jumlah	31	29	32	27	32	26	24	16	31	31	

B. Kelompok Bawah

NO SISWA	SKOR MASING-MASING SOAL										Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
31	2	4	4	4	4	4	3	2	3	1	31
15	3	3	4	3	3	2	2	1	4	3	28
19	3	2	3	1	3	3	2	2	4	3	26
20	4	3	2	0	4	4	3	2	2	1	25
17	2	3	4	1	4	3	2	1	3	2	25
16	3	2	3	2	4	2	1	0	4	3	24
22	3	3	3	2	3	2	1	0	3	3	23
21	4	4	2	1	3	2	1	0	2	1	20
	24	24	25	14	28	22	15	8	25	17	

C. Perhitungan Tingkat Kesukaran

Untuk soal nomor 1:

$$IK = \frac{A + B - (2NS_{Min})}{2N(S_{Maks} - S_{Min})}$$

$$TK = \frac{31 + 24 - (2 \times 8 \times 2)}{2 \times 8(4 - 2)}$$

$$= 0,718$$

Dengan cara yang sama diperoleh tingkat kesukaran soal setiap item soal.

Berikut ini tingkat kesukaran masing-masing soal:

Nomor soal	A	B	S _{Maks}	S _{Min}	N	Indeks Kesukaran	Kategori
1	31	24	4	2	8	0,718	Mudah
2	29	24	4	2	8	0,656	Sedang
3	32	25	4	2	8	0,781	Mudah
4	27	14	4	0	8	0,140	Sukar
5	32	28	4	3	8	0,75	Mudah
6	26	22	4	2	8	0,5	Sedang
7	24	15	4	1	8	0,479	Sedang
8	16	8	4	0	8	0,375	Sedang
9	31	15	4	2	8	0,437	Sedang
10	31	17	4	1	8	0,666	Sedang

D. Perhitungan Daya Pembeda Soal

Rumus yang digunakan adalah:

$$DP = \frac{A - B}{N(S_{Maks} - S_{Min})}$$

Untuk nomor 1:

$$DP = \frac{31 - 24}{8(4 - 2)} = 0,4375$$

Dengan cara yang sama diperoleh daya beda setiap soal. Berikut ini daya beda masing-masing soal:

Nomor soal	A	B	S _{Maks}	S _{Min}	N	Daya Beda	Kategori
1	31	24	4	2	8	0,437	Baik
2	29	24	4	2	8	0,437	Baik
3	32	25	4	2	8	0,437	Baik
4	27	14	4	0	8	0,375	Cukup
5	32	28	4	3	8	0,625	Baik
6	26	22	4	2	8	0,125	Jelek
7	24	15	4	1	8	0,343	Cukup
8	16	8	4	0	8	0,281	Cukup
9	31	15	4	2	8	0,312	Cukup
10	31	17	4	1	8	0,458	Baik

LAMPIRAN 8

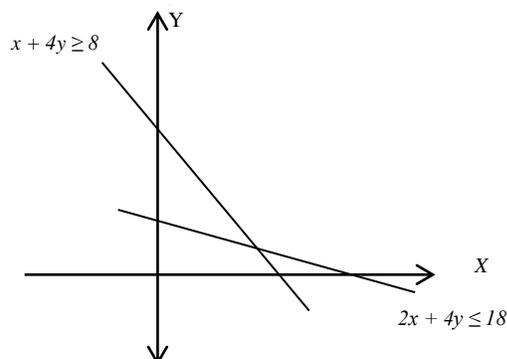
SOAL UJI COBA TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

A. Petunjuk:

1. Tulis nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan
2. Jawablah soal yang mudah terlebih dahulu.
3. Pahami masing-masing soal sebelum menuliskan jawabannya.
4. Soal jangan dicore-coret dan dikembalikan dalam keadaan baik dan bersih.

B. Pertanyaan

1. Adi mempunyai 2 buah pensil dan dua buah buku, sedangkan Ani mempunyai 4 buah pensil dan 1 buah buku. Mereka membeli pensil dan buku di tempat yang sama dengan masing-masing harga yaitu Rp.14.000 dan Rp.10.000. Berapakah masing-masing harga pensil dan buku tersebut?
 - a. Tentukanlah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal tersebut.
 - b. Dengan cara apakah kamu menentukan harga pensil dan buku?
 - c. Tentukan berapakah harga pensil dan harga buku.
 - d. Benarkah perhitunganmu? Jelaskan!
2. Ibu membeli ayam 4 kg dan daging 2 kg dengan harga Rp.180.000 dan kakak membeli ikan 4 kg dan daging 1 kg dengan harga Rp.160.000.
 - a. Tentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
 - b. Bagaimana menentukan titik potong dari pertidaksamaan yang kamu bentuk?
 - c. Tentukan titik potong pertidaksamaan diatas.
 - d. Benarkah perhitunganmu, jelaskan!
3.
 - a. Tentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
 - b. Bagaimana cara menentukan titik potong grafik dibawah ini?
 - c. Tentukan daerah penyelesaian gambar dibawah ini?
 - d. Benarkah jawabanmu? Jelaskan!



KUNCI JAWABAN

1. a. Diketahui : Adi mempunyai 2 pensil dan 2 buku dengan harga Rp.14.000
 Ani mempunyai 4 pensil dan 1 buku dengan harga Rp.10.000
 Ditanya: harga buku dan pensil?
- b. cara yang bisa digunakan untuk menentukan harga pensil dan buku yaitu dengan cara pemisalan ke bentuk variabel dan menggunakan metode eliminasi dan substitusi.

Misalnya pensil = a

Buku = b

Maka diperoleh persamaan $2a + 2b = 14000$

$$4a + b = 10000$$

Kedua persamaan diatas ditentukan nilai a dan b dengan menggunakan metode eliminasi dan substitusi.

c.

$$\begin{array}{r|l|l} 2a + 2b = 14000 & 2 & 4a + 4b = 28000 \\ 4a + b = 10000 & 1 & 4a + b = 10000 \\ \hline & & 3b = 18000 \\ & & b = \frac{18000}{3} \\ & & b = 6000 \end{array}$$

$$2a + 2b = 14000$$

$$2a = 14000 - 2.6000$$

$$2a = 14000 - 12000$$

$$a = \frac{2000}{2}$$

$$a = 1000$$

Harga pensil adalah Rp.1000 dan harga buku Rp.6000 per buah.

- d. untuk membuktikan jawaban yang diperoleh benar atau salah maka harga buku dan pensil disubstitusikan ke salah satu persamaan yang diperoleh.

$$2a + 2b = 14000$$

$$2.1000 + 2.6000 = 14000$$

$$2000 + 12000 = 14000$$

$$14000 = 14000$$

Jadi jawaban yang diperoleh adalah benar.

LAMPIRAN 9

HASIL UJI COBA INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL												Σy
		1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d	
1	AGUNG NAMORA	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	29
2	ADELINA SAFITRI	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	18
3	BATARA HARAHAHAP	2	3	1	2	3	3	1	2	2	1	2	1	23
4	DESI RAHMADANI	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	1	2	21
5	DESI YUNITA	3	3	3	2	3	3	2	1	2	2	3	2	29
6	EFRIDA SARI	3	3	2	1	1	2	2	3	3	2	1	2	25
7	ERNAWATI	1	2	1	1	1	2	3	2	2	1	2	1	19
8	EDI SAPUTRA	2	2	1	3	3	1	3	1	2	3	3	2	26
9	FITRIANI HASIBUAN	3	2	2	3	3	3	2	2	2	1	2	1	26
10	HASAN BASRI	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	1	2	28
11	HARTANA SARI	3	3	2	3	2	3	1	3	2	2	1	2	27
12	JOHAR HARAHAHAP	3	2	2	1	2	3	2	1	1	1	2	1	21
13	KOHIR SIREGAR	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	34
14	KUALO HARAHAHAP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
15	KADIR HARAHAHAP	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	1	2	30
16	LUKMAN HAKIM	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	26
17	MUHAMMAD HASAN	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	16
18	MUHAMMAD MUKHLIS SIREGAR	3	3	1	2	3	2	3	2	2	3	2	3	29
19	NILPA SARI	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	32
20	NUR AZIZAH	1	2	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	19
21	NUR BAITI	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	32
22	PANGIDOAN	3	2	2	2	2	3	1	1	1	2	1	1	21
23	PARLINDUNGAN	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	31

24	PURNAMA SARI	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	30
26	RAMADHAN	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	24
27	RAMOS FANSREZA	3	3	1	2	2	3	1	1	2	1	1	1	21
28	SITI AMINAH	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	33
29	SRI MARIATI	3	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	27
30	WINDA PERMATA SARI	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	35
31	ZULFIANA BATUBARA	2	3	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	21
		81	79	67	62	72	70	66	60	67	65	58	59	806

LAMPIRAN 10**PERHITUNGAN VALIDITAS DAN RELIABILITAS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA (VARIABEL Y₂)****A. Hasil Uji Validitas Variabel Y₂**

Nomor Item Soal	Nilai r _{hitung}	Nilai r _{tabel}	Interpretasi
1	0,533	Pada taraf signifikansi 5% 0,355	Valid
2	0,698		Valid
3	0,652		Valid
4	0,887		Valid
5	0,821		Valid
6	0,380		Valid
7	0,833		Valid
8	0,756		Valid
9	0,776		Valid
10	0,766		Valid
11	0,711		Valid
12	0,845		Valid

B. Pengujian Reliabilitas Variabel Y₂

Jumlah Responden 31 orang dan jumlah soal 12 item

Langkah 1 : Menghitung Varians Skor tiap-tiap item soal dengan rumus :

$$\sigma_1 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{223 - \frac{6561}{31}}{31} = \frac{223 - 211,64}{31} = 0,366$$

$$\sigma_2 = \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}}{N} = \frac{209 - \frac{6241}{31}}{31} = \frac{209 - 201,32}{31} = 0,247$$

$$\sigma_3 = \frac{\sum X_3^2 - \frac{(\sum X_3)^2}{N}}{N} = \frac{161 - \frac{4489}{31}}{31} = \frac{161 - 144,80}{31} = 0,522$$

$$\sigma_4 = \frac{\sum X_4^2 - \frac{(\sum X_4)^2}{N}}{N} = \frac{142 - \frac{3844}{31}}{31} = \frac{142 - 124}{31} = 0,58$$

$$\sigma_5 = \frac{\sum X_5^2 - \frac{(\sum X_5)^2}{N}}{N} = \frac{186 - \frac{5184}{31}}{31} = \frac{186 - 167,22}{31} = 0,605$$

$$\sigma_6 = \frac{\sum X_6^2 - \frac{(\sum X_6)^2}{N}}{N} = \frac{174 - \frac{4900}{31}}{31} = \frac{174 - 158,06}{31} = 0,514$$

$$\sigma_7 = \frac{\sum X_7^2 - \frac{(\sum X_7)^2}{N}}{N} = \frac{148 - \frac{4356}{31}}{31} = \frac{155 - 140,51}{31} = 0,241$$

$$\sigma_8 = \frac{\sum X_8^2 - \frac{(\sum X_8)^2}{N}}{N} = \frac{133 - \frac{3600}{31}}{31} = \frac{133 - 116,12}{31} = 0,544$$

$$\sigma_9 = \frac{\sum X_9^2 - \frac{(\sum X_9)^2}{N}}{N} = \frac{159 - \frac{4489}{31}}{31} = \frac{159 - 144,8}{31} = 0,458$$

$$\sigma_{10} = \frac{\sum X_{10}^2 - \frac{(\sum X_{10})^2}{N}}{N} = \frac{155 - \frac{4225}{31}}{31} = \frac{155 - 136,29}{31} = 0,603$$

$$\sigma_{11} = \frac{\sum X_{11}^2 - \frac{(\sum X_{11})^2}{N}}{N} = \frac{124 - \frac{3364}{31}}{31} = \frac{124 - 108,51}{31} = 0,499$$

$$\sigma_{12} = \frac{\sum X_{12}^2 - \frac{(\sum X_{12})^2}{N}}{N} = \frac{129 - \frac{3481}{31}}{31} = \frac{129 - 112,29}{31} = 0,539$$

Langkah 2 : Menjumlahkan varians semua item dengan rumus :

$$\sigma_{total} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4 + \sigma_5 + \sigma_6 + \sigma_7 + \sigma_8 + \sigma_9 + \sigma_{10} + \sigma_{11} + \sigma_{12}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{total} &= 0,366 + 0,247 + 0,522 + 0,58 + 0,605 + 0,514 + 0,241 + 0,544 + \\ & 0,458 + 0,603 + 0,499 + 0,539 + 0,539 \\ &= 5,718 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung Varians total dengan rumus :

$$\begin{aligned} \sigma_{total} &= \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{21794 - \frac{649636}{31}}{31} \\ &= \frac{21794 - 20956}{31} \\ &= \frac{838}{31} \\ &= 27,03 \end{aligned}$$

Langkah 4 : Menghitung nilai *Alpha* dengan rumus

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_i^2} \right)$$

$$= \left(\frac{31}{31-1} \right) \left(1 - \frac{5,718}{27,01} \right)$$

$$\backslash = (1,03)(1-0,237)$$

$$= (1,03)(0,763)$$

$$= 0,785$$

Jika hasil $r_{11} = 0,785$ ini dikonsultasikan dengan nilai tabel r Product Moment dengan $dk = N-1 = 31-1=30$, signifikan 5% maka diperoleh $r_{tabel} = 0,361$.

Kesimpulan karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka semua item pertanyaan yang dianalisis dengan metode *Alpha* adalah Reliabel.

LAMPIRAN 11

**PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA SOAL
TES KEMEMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA (Y₂)**

E. Kelompok Atas

NOMOR SISWA	SKOR MASING-MASING SOAL												Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
30	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	35
13	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	34
28	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	33
21	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	32
19	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	32
23	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	31
24	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	30
	23	23	23	21	24	20	22	21	23	23	20	20	

F. Kelompok Bawah

NOMOR SISWA	SKOR MASING-MASING SOAL												Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
17	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	16
2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	18
7	1	2	1	1	1	2	3	2	2	1	2	1	19
20	1	2	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	19
12	3	2	2	1	2	3	2	1	1	1	2	1	21
22	3	2	2	2	2	3	1	1	1	2	1	1	21
27	3	3	1	2	2	3	1	1	2	1	1	1	21
31	2	3	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	21
	18	17	13	9	11	16	15	9	13	11	11	9	

G. Perhitungan Tingkat Kesukaran

Untuk soal nomor 1:

$$IK = \frac{A + B - (2NS_{Min})}{2N(S_{Maks} - S_{Min})}$$

$$TK = \frac{23 + 18 - (2 \times 8 \times 1)}{2 \times 8(4 - 2)}$$

$$= 0,781$$

Dengan cara yang sama diperoleh tingkat kesukaran soal setiap item soal.

Berikut ini tingkat kesukaran masing-masing soal:

Nomor soal	A	B	S _{Maks}	S _{Min}	N	Indeks Kesukaran	Kategori
1	23	18	3	1	8	0,781	Mudah
2	23	17	3	1	8	0,751	Mudah
3	23	13	3	1	8	0,625	Sedang
4	21	9	3	1	8	0,437	Sedang
5	24	11	3	1	8	0,593	Sedang
6	20	16	3	1	8	0,625	Sedang
7	22	15	3	1	8	0,656	Sedang
8	21	9	3	1	8	0,437	Sedang
9	23	13	3	1	8	0,625	Sedang
10	23	11	3	1	8	0,562	Sedang
11	20	11	3	1	8	0,468	Sedang
12	20	9	3	1	8	0,406	Sedang

H. Perhitungan Daya Pembeda Soal

Rumus yang digunakan adalah:

$$DP = \frac{A - B}{N(S_{Maks} - S_{Min})}$$

Untuk nomor 1:

$$DP = \frac{23-18}{8(3-1)} = 0,312$$

Dengan cara yang sama diperoleh daya beda setiap soal. Berikut ini daya beda masing-masing soal:

Nomor soal	A	B	S _{Maks}	S _{Min}	N	Indeks Kesukaran	Kategori
1	23	18	3	1	8	0,312	Cukup
2	23	17	3	1	8	0,375	Cukup
3	23	13	3	1	8	0,625	Baik
4	21	9	3	1	8	0,75	Sangat Baik
5	24	11	3	1	8	0,812	Sangat Baik
6	20	16	3	1	8	0,25	Cukup
7	22	15	3	1	8	0,437	Baik
8	21	9	3	1	8	0,75	Sangat Baik
9	23	13	3	1	8	0,625	Baik
10	23	11	3	1	8	0,75	Sangat Baik
11	20	11	3	1	8	0,562	Baik
12	20	9	3	1	8	0,687	Baik

LAMPIRAN 12

HASIL PRETES PEMAHAMAN KONSEP KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL										Σy
		1	2	3a	3b	4a	4b	4c	4d	5a	5b	
1	AHMAD TANJUNG	4	4	1	1	3	1	1	1	3	3	22
2	AISYAH FITRIYA	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	5
3	ARBAISYAH TANJUNG	2	1	1	0	1	2	1	1	3	2	14
4	ASTRI SARI TANJUNG	2	2	1	0	2	2	1	0	3	2	15
5	AULIANSYAH SIREGAR	3	2	1	0	2	3	2	1	2	2	18
6	AULIA RIZKI	1	2	2	2	3	2	2	1	1	1	17
7	DELIANA	2	2	0	0	0	1	1	1	2	0	9
8	DANA FITRIANI	2	3	1	0	2	3	2	2	2	1	18
9	DIAN VALENTIN PRATAMA	1	2	2	2	2	3	0	1	3	2	18
10	ITO MUNANDAR	3	2	0	0	2	2	1	0	3	2	15
11	KILAM SIREGAR	4	4	2	1	2	3	2	1	4	1	24
12	LINDUNG SIREGAR	2	0	2	0	2	3	2	1	3	0	15
13	LILI ASMIDA	3	2	2	0	2	4	3	1	3	2	22
14	HOTMAIDA	2	3	3	1	2	3	2	1	3	2	22
15	HOTNURO BATUBARA	4	4	2	1	3	3	2	2	4	2	27
16	PAISAL PANE	4	3	1	1	3	3	1	2	4	2	24
17	RANI NASUTION	4	2	0	1	3	2	1	1	4	4	22
18	RAHMAT HIDAYAT	3	4	0	0	3	3	2	0	3	0	18
19	RAHMAT FAISAL	4	3	3	0	3	2	0	0	2	1	18
20	RESI MARIANA	2	2	0	0	2	1	0	0	0	0	7
21	RINI ANDRIANI	3	4	3	2	2	1	2	3	4	3	27
22	RINA ASTUTI	4	4	0	0	4	2	2	2	3	1	22
23	RIZKY DINAMORA	2	2	3	2	1	2	2	2	4	4	24

24	SANTI CAHAYA MARITO	3	1	3	2	0	0	2	1	3	0	15
25	SALBIAH HASIBUAN	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	7
26	SURYA DARMA	2	1	1	1	1	0	0	0	2	1	9
27	SUSI ADELINA	4	3	3	3	3	2	3	2	3	2	28
28	SUKUR PARLINDUNGAN	1	3	2	1	1	1	1	1	3	0	14
29	SOLEHUDDIN	4	1	4	2	1	1	2	2	4	3	24
30	WINDA AKHSANI	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5
31	YUNI SARAH	3	2	2	1	1	0	0	1	3	1	14
32	ZAINUDDIN HARAHAP	3	2	2	1	0	0	1	0	0	0	9
33	ZUFRIANTO	4	2	4	4	3	1	3	0	4	3	28
34	ASRUL EFENDI	2	3	2	2	0	0	1	1	3	1	15

LAMPIRAN 13

HASIL PRETES PEMAHAMAN KONSEP KELAS KONTROL

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL										Σy
		1	2	3a	3b	4a	4b	4c	4d	5a	5b	
1	AGUS M. EFENDI	4	3	3	1	3	2	2	1	1	1	21
2	AMRON HASIBUAN	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	5
3	ANGGI RAHMADANI BATUBARA	0	1	2	1	3	2	2	1	1	1	14
4	BAGAS MATONDANG	4	3	4	2	4	3	2	2	2	2	28
5	BURHANUDDIN	3	2	3	0	1	1	2	1	1	0	14
6	DELIMA HARAHAP	2	0	3	0	2	1	1	1	1	0	11
7	DESI MARIDA ITO SIREGAR	2	2	2	0	2	3	2	1	1	1	16
8	EDI MULIA ARITONANG	2	1	3	1	3	3	1	1	3	3	21
9	ERMINA HARAHAP	2	0	2	1	2	1	2	2	0	2	14
10	EVA YANTI	3	2	2	0	4	2	2	0	1	0	16
11	GIANTO	0	1	1	0	2	0	1	2	0	0	7
12	FARIANSYA	2	2	2	0	1	1	1	1	3	3	16
13	ILPA NIRWANA SIREGAR	3	3	4	1	4	4	4	0	2	3	28
14	ITA PURNAMA SARI BATIBARA	2	2	4	1	4	3	3	1	1	2	23
15	MELI SARTIKA	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	5
16	MINTA ITO HASIBUAN	1	2	2	1	3	2	2	1	2	2	18
17	MUHAMMAD ARMADAN	0	2	1	1	3	1	1	0	2	0	11
18	NAZWA NAJIFA	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	5
19	NOVI RITONGA	3	2	0	0	3	1	1	0	0	1	11
20	NURHIDAYAH HASIBUAN	3	1	3	2	4	2	3	2	2	1	23
21	NUR AJIJAH SIREGAR	3	3	4	1	4	4	3	2	0	2	26
22	RAHMAD HIDAYAT HARAHAP	3	3	2	0	4	4	4	1	2	3	26
23	RAYANI HARAHAP	3	1	2	2	3	3	3	2	2	2	23

24	RINI WAHYUNI HARAHAAP	3	0	3	0	3	2	1	2	1	1	16
25	RIZKA SARI	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0	7
26	ROHIMA SIREGAR	2	1	4	1	3	2	1	1	2	1	18
27	SAHUT MARTUA HARAHAAP	2	2	3	0	4	3	3	2	4	3	26
28	SUSI SUSANTI	3	2	4	2	3	1	2	0	1	0	18
29	TITA ASTURI	1	2	2	0	0	1	0	0	0	1	7
30	TUTI ANNISA	1	1	3	0	2	2	1	0	1	0	11
31	VELLY ROSA	2	1	2	1	3	1	2	1	3	2	18
32	WAHYUNI IMELDA SIREGAR	3	3	3	2	4	3	1	2	3	2	26
33	YOLANDA SIREGAR	2	3	4	0	4	3	2	1	1	1	21
34	ZUHAIDA HARAHAAP	3	1	2	0	2	1	2	2	1	0	14

LAMPIRAN 14

UJI NORMALITAS *PRETEST* PEMAHAMAN KONSEP

1. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Langkah 1. Membuat daftar nilai

22	9	22	18	7	14
5	18	22	7	9	9
14	18	27	27	28	28
15	15	24	22	17	15
18	24	22	24	24	
17	15	18	15	5	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

a. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 28 - 5 \\ &= 23 \end{aligned}$$

b. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \approx 6 \end{aligned}$$

c. Menentukan panjang kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{23}{6} \\ &= 3,83 \approx 4 \end{aligned}$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	xi	fi-xi	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$fi(x - \bar{x})^2$
5 – 8	4	6,5	26	- 10,9	118,81	4755,24
9 – 12	3	10,5	31,5	- 6,9	47,61	142,83
13 – 16	8	14,5	116	- 2,9	8,41	67,28
17 – 20	6	18,5	111	1,1	1,21	7,26
21 – 24	9	22,5	202,5	5,1	26,07	234,09
25 – 29	4	26,5	106	9,1	82,81	331,24
$\bar{x} = 17,4$						
$M_e = 18,33$						
$M_o = 25,5$						
$SD = 6,13$						

d. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{593}{34} = 17,4$$

e. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 16,5 + 4 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 15}{6} \right)$$

$$Me = 16,5 + 4 \left(\frac{2}{6} \right)$$

$$Me = 16,5 + (1,33)$$

$$Me = 17,83$$

f. Modus

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 20,5 + 4 \left(\frac{3}{3 + 5} \right)$$

$$Mo = 20,5 + 1,5$$

$$Mo = 21,5$$

g. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum fi(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1239,84}{33}}$$

$$S = \sqrt{37,57}$$

$$S = 6,129 \approx 6,13$$

h. Z skor

$$Z_1 = \frac{4,5 - 17,4}{6,13} = -2,10$$

$$Z_2 = \frac{8,5 - 17,4}{6,13} = -1,45$$

$$Z_3 = \frac{12,5 - 17,4}{6,13} = -0,79$$

$$Z_4 = \frac{16,5 - 17,4}{6,13} = -0,14$$

$$Z_5 = \frac{20,5 - 17,4}{6,13} = 0,50$$

$$Z_6 = \frac{24,5 - 17,4}{6,13} = 1,15$$

$$Z_7 = \frac{28,5 - 17,4}{6,13} = 1,81$$

Daftar Tabel Frekuensi Pretes Pemahaman Konsep

Z skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fe	fo	fo - fe	(fo - fe) ² /fe
- 2,10	0,4881	0,0463	1,852	2	0,418	0,011
- 1,45	0,4418	0,1422	5,688	7	1,312	0,302
- 0,84	0,2996	0,2598	10,392	11	0,608	0,05
-0,10	0,0398	0,1959	7,836	9	1,164	0,17
0,63	0,2357	0,1774	7,096	7	0,096	0,001
1,36	0,4131	0,069	2,76	4	1,24	0,55
2,10	0,4821					

Sehingga :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$X^2 = 5,01$$

Derajat kebebasan (dk) = banyak kelas – 3 = 6 – 3 = 3

Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{hitung} = 5,01$. Dengan derajat kebebasan (dk) = 3 dan taraf signifikan 0,01 maka $X^2_{tabel} = 11,341$. Karena $X^2_{hitung} = 5,01 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka data berdistribusi normal.

2. Uji Normalitas Kelas Kontrol

Langkah 1. Membuat daftar nilai

21	16	28	11	7	18
5	21	23	23	18	26
14	14	5	26	26	28
28	16	18	26	18	14
14	17	11	23	7	
11	16	5	16	11	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

a. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 28 - 5 \\ &= 23 \end{aligned}$$

b. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \end{aligned}$$

$$= 1 + 5,049$$

$$= 6,049 \approx 6$$

c. Menentukan panjang kelas

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

$$= \frac{23}{6}$$

$$= 3,83 \approx 4$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	xi	fi-xi	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$fi(x - \bar{x})^2$
5 – 8	5	6,5	32,5	-10,47	109,6209	548,1045
9 – 12	4	10,5	4	-6,47	41,8609	167,4436
13 – 16	8	14,5	116	-2,47	6,1009	48,8072
17 – 20	5	18,5	92,5	1,53	2,3409	11,7045
21 – 24	6	22,5	135	5,53	30,5809	183,4854
25 – 29	6	26,5	159	9,53	90,8209	544,9254
$\bar{x} = 16,97$						
$M_e = 16,5$						
$M_o = 14,78$						
$SD = 6,75$						

d. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{577}{34} = 16,97$$

e. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 12,5 + 4 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 9}{8} \right)$$

$$Me = 12,5 + 4 \left(\frac{8}{8} \right)$$

$$Me = 12,5 + 4(1)$$

$$Me = 16,5$$

f. Modus

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 12,5 + 4 \left(\frac{4}{4 + 3} \right)$$

$$Mo = 12,5 + 2,28$$

$$Mo = 14,78$$

g. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum fi(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1504,4706}{33}}$$

$$S = \sqrt{45,59}$$

$$S = 6,75$$

h. Z skor

$$Z_1 = \frac{4,5 - 16,97}{6,75} = -1,84$$

$$Z_2 = \frac{8,5 - 16,97}{6,75} = -1,25$$

$$Z_3 = \frac{12,5 - 16,97}{6,75} = -0,66$$

$$Z_4 = \frac{16,5 - 16,97}{6,75} = -0,06$$

$$Z_5 = \frac{20,5 - 16,97}{6,75} = 0,52$$

$$Z_6 = \frac{24,5 - 16,97}{6,75} = 1,11$$

$$Z_7 = \frac{28,5 - 16,97}{6,75} = 3,10$$

Daftar Tabel Frekuensi Pretes Pemahaman Konsep

Z skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fe	fo	fo - fe	(fo - fe) ² /fe
- 1,84	0,4671	0,0727	2,4718	5	2,5282	2,585
- 1,25	0,3944	0,149	5,066	4	1,066	0,224
- 0,66	0,2454	0,2215	7,531	8	0,469	0,0029
-0,06	0,0239	0,1884	6,4056	5	1,4056	0,309
0,56	0,2123	0,1542	5,2428	6	0,7572	2,361
1,11	0,3665	0,1325	4,505	6	1,495	0,496
3,10	0,4990					

Sehingga :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$X^2 = 6,003$$

$$\text{Derajat kebebasan (dk)} = \text{banyak kelas} - 3 = 6 - 3 = 3$$

Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{\text{hitung}} = 6,003$. Dengan derajat kebebasan (dk) = 3 dan taraf signifikan 0,01 maka $X^2_{\text{tabel}} = 11,341$. Karena $X^2_{\text{hitung}} = 6,003 < X^2_{\text{tabel}} = 11,341$ maka data berdistribusi normal.

LAMPIRAN 15**UJI HOMOGENITAS *PRETEST* PEMAHAMAN KONSEP**

Perhitungan parameter untuk memperoleh variansi sampel kelas eksperimen, dan variansi kelas kontrol digunakan uji homogenitas *pretest* dengan menggunakan rumus uji statistik yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$\text{Dengan } S^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ berarti tidak homogen, dan jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ berarti homogen. Dengan taraf nyata 1% dan dk pembilang = (n_1-1) , dk penyebut = (n_2-1) . Berikut tabel variansi sampel kelas eksperimen.

PEMAHAMAN KONSEP							
Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Nama	X_i	X_i²	No	Nama	X_i	X_i²
1	A1	22	484	1	B1	21	441
2	A2	5	25	2	B2	5	25
3	A3	14	196	3	B3	14	196
4	A4	15	225	4	B4	28	784
5	A5	18	324	5	B5	14	196
6	A6	17	289	6	B6	11	121
7	A7	9	81	7	B7	16	156
8	A8	18	324	8	B8	21	441
9	A9	18	324	9	B9	14	196
10	A10	15	225	10	B10	16	156
11	A11	24	576	11	B11	17	289

12	A12	15	225		12	B12	16	156
13	A13	22	484		13	B13	28	784
14	A14	22	484		14	B14	23	529
15	A15	27	729		15	B15	5	25
16	A16	24	576		16	B16	18	324
17	A17	22	484		17	B17	11	121
18	A18	18	324		18	B18	5	25
19	A19	18	324		19	B19	11	121
20	A20	7	49		20	B20	23	529
21	A21	27	729		21	B21	26	676
22	A22	24	576		22	B22	26	676
23	A23	22	484		23	B23	23	529
24	A24	15	225		24	B24	16	156
25	A25	7	49		25	B25	7	49
26	A26	9	81		26	B26	18	324
27	A27	28	784		27	B27	26	676
28	A28	14	196		28	B28	18	324
29	A29	24	576		29	B29	7	49
30	A30	3	9		30	B30	11	121
31	A31	14	196		31	B31	18	324
32	A32	9	81		32	B32	26	676
33	A33	28	784		33	B33	21	441
34	A34	15	225		34	B34	14	196
	Σ	589	11747			Σ	574	10832

Dari tabel diperoleh variansi

kelompok eksperimen yaitu:

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

$$S^2 = \frac{34 \cdot 11747 - (589)^2}{34(34-1)}$$

Dari tabel diperoleh variansi

kelompok kontrol yaitu:

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

$$S^2 = \frac{34 \cdot 10832 - (574)^2}{34(34-1)}$$

$$S^2 = \frac{399398 - 346921}{34(33)}$$

$$S^2 = 46,81$$

$$S = 6,84$$

$$S^2 = \frac{368288 - 329476}{34(33)}$$

$$S^2 = 34,62$$

$$S = 5,88$$

Dan rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Maka

$$F = \frac{46,81}{34,62}$$

$$F = 1,352$$

Dari perhitungan di atas diperoleh $F_{hitung} = 1,352$ dengan $\alpha 1\%$ dan $dk = 34$ dan 34 , dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,30$ karena $F_{hitung} = 1,352 < F_{tabel} = 2,30$ maka tidak ada perbedaan varians kedua kelas tersebut (homogen).

LAMPIRAN 16

HASIL PRETES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL												Σy
		1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d	
1	AHMAD TANJUNG	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	17
2	AISYAH FITRIYA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	ARBAISYAH TANJUNG	2	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	7
4	ASTRI SARI TANJUNG	0	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	9
5	AULIANSYAH SIREGAR	2	1	0	1	2	0	1	1	1	2	1	1	13
6	AULIA RIZKI	2	1	1	0	2	1	1	1	1	1	0	1	12
7	DELIANA	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
8	DANA FITRIANI	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	12
9	DIAN VALENTIN PRATAMA	2	2	1	1	2	1	1	0	2	1	0	0	13
10	ITO MUNANDAR	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	9
11	KILAM SIREGAR	2	2	1	1	3	2	2	1	1	1	0	1	17
12	LINDUNG SIREGAR	2	1	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1	10
13	LILI ASMIDA	3	2	2	1	3	1	1	0	3	1	1	0	18
14	HOTMAIDA	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
15	HOTNURO BATUBARA	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	18
16	PAISAL PANE	3	2	2	2	3	2	1	1	1	2	2	0	21
17	RANI NASUTION	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	15
18	RAHMAT HIDAYAT	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	12
19	RAHMAT FAISAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
20	RESI MARIANA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	RINI ANDRIANI	3	2	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	20
22	RINA ASTUTI	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	15
23	RIZKY DINAMORA	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	15

24	SANTI CAHAYA MARITO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10
25	SALBIAH HASIBUAN	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
26	SURYA DARMA	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
27	SUSI ADELINA	3	3	3	1	3	2	1	1	3	2	1	1	24
28	SUKUR PARLINDUNGAN	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	7
29	SOLEHUDDIN	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	17
30	WINDA AKHSANI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
31	YUNI SARAH	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	5
32	ZAINUDDIN HARAHAP	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	8
33	ZUFRIANTO	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	22
34	ASRUL EFENDI	2	2	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	10

LAMPIRAN 17

HASIL PRETES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS KONTROL

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL												Σy
		1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d	
1	AGUS M. EFENDI	3	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	19
2	AMRON HASIBUAN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	ANGGI RAHMADANI BB	3	3	3	2	3	3	2	1	3	2	1	1	27
4	BAGAS MATONDANG	3	3	3	1	3	3	2	1	3	3	2	1	28
5	BURHANUDDIN	2	1	0	1	2	1	1	0	1	1	1	1	12
6	DELIMA HARAHAP	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	7
7	DESI MARIDA ITO SIREGAR	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	15
8	EDI MULIA ARITONANG	3	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	0	19
9	ERMINA HARAHAP	3	3	2	1	3	3	2	1	3	2	1	0	24
10	EVA YANTI	3	3	3	2	3	2	2	1	3	2	1	1	26
11	GIANTO	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
12	FARIANSYA	3	2	0	1	3	2	0	0	1	2	1	0	15
13	ILPA NIRWANA SIREGAR	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	1	2	28
14	ITA PURNAMA SARI BB	3	3	1	1	2	2	1	2	1	2	2	0	20
15	MELI SARTIKA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16	MINTA ITO HASIBUAN	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	0	16
17	MUHAMMAD ARMADAN	2	2	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	8
18	NAZWA NAJIFA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	NOVI RITONGA	2	2	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	8
20	NURHIDAYAH HASIBUAN	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	22
21	NUR AJIJAH SIREGAR	3	3	1	1	3	3	1	1	3	3	1	1	24

22	RAHMAD HIDAYAT HRP	2	2	1	1	3	3	2	0	3	3	2	1	23
23	RAYANI HARAHAHAP	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	24
24	RINI WAHYUNI HARAHAHAP	3	3	2	2	3	2	1	1	3	1	0	1	22
25	RIZKA SARI	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
26	ROHIMA SIREGAR	2	3	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	16
27	SAHUT MARTUA HARAHAHAP	3	3	1	1	3	2	1	1	3	2	1	0	21
28	SUSI SUSANTI	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	16
29	TITA ASTURI	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
30	TUTI ANNISA	2	2	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	9
31	VELLY ROSA	2	2	2	2	1	0	1	1	2	1	1	1	16
32	WAHYUNI IMELDA SIREGAR	3	3	3	2	3	2	1	2	2	1	1	1	24
33	YOLANDA SIREGAR	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	0	16
34	ZUHAIDA HARAHAHAP	1	2	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	9

LAMPIRAN 18

UJI NORMALITAS *PRETEST* KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

3. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Langkah 1. Membuat daftar nilai

17	4	18	12	2	5
1	12	13	1	4	8
7	13	18	20	24	22
9	9	21	15	7	10
13	17	15	15	17	
12	10	12	10	1	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

i. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 24 - 1 \\ &= 23 \end{aligned}$$

j. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \approx 6 \end{aligned}$$

k. Menentukan panjang kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{23}{6} \\ &= 3,83 \approx 4 \end{aligned}$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	xi	fi-xi	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$fi(x - \bar{x})^2$
1 – 4	6	2,5	15	- 9,3	86,49	518,94
5 – 8	4	6,5	26	- 5,3	28,09	112,36
9 – 12	9	10,5	94,5	- 1,3	1,69	15,21
13 – 16	6	14,5	87	2,7	7,29	43,74
17 – 20	6	18,5	111	6,7	44,49	269,34
21 – 24	3	22,5	67,5	10,7	114,49	343,47
$\bar{x} = 11,8$						
$M_e = 11,61$						
$M_o = 10,72$						
$SD = 5,8$						

l. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{401}{34} = 11,8$$

m. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 8,5 + 4 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 10}{9} \right)$$

$$Me = 8,5 + 4 \left(\frac{5}{9} \right)$$

$$Me = 8,5 + (3,11)$$

$$Me = 11,61$$

n. Modus

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 8,5 + 4 \left(\frac{5}{5 + 4} \right)$$

$$Mo = 8,5 + 2,22$$

$$Mo = 10,72$$

o. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1103,06}{33}}$$

$$S = \sqrt{33,426}$$

$$S = 5,781 \approx 5,8$$

p. Z skor

$$Z_1 = \frac{0,5 - 11,8}{5,8} = -1,94$$

$$Z_2 = \frac{4,5 - 11,8}{5,8} = -1,25$$

$$Z_3 = \frac{8,5 - 11,8}{5,8} = -0,56$$

$$Z_4 = \frac{12,5 - 11,8}{5,8} = 0,12$$

$$Z_5 = \frac{16,5 - 11,8}{5,8} = 0,81$$

$$Z_6 = \frac{20,5 - 11,8}{5,8} = 1,5$$

$$Z_7 = \frac{24,5 - 11,8}{5,8} = 2,18$$

Daftar Tabel Frekuensi Pretes Pemahaman Konsep

Z skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fe	fo	fo - fe	(fo - fe) ² / fe
- 1,94	0,4738	0,0794	2,6996	6	3,3004	4,034
- 1,25	0,3944	0,1821	6,1914	4	2,1914	0,775
- 0,56	0,2123	0,1645	5,593	9	3,407	2,075
0,12	0,0478	0,2432	8,2688	6	2,2688	0,622
0,81	0,2910	0,1422	4,8348	6	1,1652	0,280
1,5	0,4332	0,0522	1,7748	3	1,2252	0,845
2,18	0,4854					

Sehingga :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$X^2 = 8,631$$

Derajat kebebasan (dk) = banyak kelas – 3 = 6 – 3 = 3

Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{hitung} = 8,631$. Dengan derajat kebebasan (dk) = 3 dan taraf signifikan 0,01 maka $X^2_{tabel} = 11,341$. Karena $X^2_{hitung} = 8,631 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka data berdistribusi normal.

4. Uji Normalitas Kelas Kontrol

Langkah 1. Membuat daftar nilai

19	15	28	8	4	16
1	19	20	20	16	24
27	24	2	24	21	16
28	26	16	23	16	9
12	4	8	24	3	
7	15	2	22	9	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

i. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 28 - 1 \\ &= 27 \end{aligned}$$

j. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \end{aligned}$$

$$= 1 + 5,049$$

$$= 6,049 \approx 6$$

k. Menentukan panjang kelas

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

$$= \frac{27}{6}$$

$$= 4,5 \approx 4,5$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	xi	fi-xi	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$fi(x - \bar{x})^2$
1 – 5	6	3	18	-12,65	160,0225	960,135
6 – 10	5	8	40	-7,65	58,5225	292,6125
11 – 15	3	13	39	-2,65	7,0225	21,0675
16 – 20	9	18	162	2,35	5,5225	49,7025
21 – 25	7	23	161	7,35	54,0225	378,1575
26 – 30	4	28	112	12,35	152,5225	610,09
$\bar{x} = 15,65$						
$M_e = 17,16$						
$M_o = 19,25$						
$SD = 8,4$						

l. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{532}{34} = 15,65$$

m. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 15,5 + 5 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 14}{9} \right)$$

$$Me = 15,5 + 5 \left(\frac{3}{9} \right)$$

$$Me = 15,5 + (1,66)$$

$$Me = 17,16$$

n. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$M_o = 15,5 + 5 \left(\frac{6}{6 + 2} \right)$$

$$M_o = 15,5 + 3,75$$

$$M_o = 19,25$$

o. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{2311,765}{33}}$$

$$S = \sqrt{70,05}$$

$$S = 8,4$$

p. Z skor

$$Z_1 = \frac{0,5 - 15,65}{8,4} = -1,80$$

$$Z_2 = \frac{5,5 - 15,65}{8,4} = -1,20$$

$$Z_3 = \frac{10,5 - 15,65}{8,4} = -0,61$$

$$Z_4 = \frac{15,5 - 15,65}{8,4} = -0,01$$

$$Z_5 = \frac{20,5 - 15,65}{6,75} = 0,57$$

$$Z_6 = \frac{25,5 - 15,65}{6,75} = 1,17$$

$$Z_7 = \frac{30,5 - 15,65}{6,75} = 1,76$$

Daftar Tabel Frekuensi Pretes Pemahaman Konsep

Z skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fe	fo	fo - fe	(fo - fe) ² /fe
- 1,80	0,4641	0,0792	2,6928	6	3,3072	4,061
- 1,20	0,3849	0,1558	5,2972	5	0,2972	0,016
- 0,61	0,2291	0,2251	7,6534	3	4,6534	2,829
-0,01	0,0040	0,2117	7,1978	9	1,8022	0,451
0,57	0,2157	0,1633	5,5522	7	1,4478	0,337
1,17	0,3790	0,0518	1,7612	4	2,2388	2,845
1,76	0,4308					

Sehingga :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$X^2 = 10,579$$

$$\text{Derajat kebebasan (dk)} = \text{banyak kelas} - 3 = 6 - 3 = 3$$

Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{\text{hitung}} = 10,579$. Dengan derajat kebebasan (dk) = 3 dan taraf signifikan 0,01 maka $X^2_{\text{tabel}} = 11,341$. Karena $X^2_{\text{hitung}} = 10,579 < X^2_{\text{tabel}} = 11,341$ maka data berdistribusi normal.

LAMPIRAN 19**UJI HOMOGENITAS *PRETEST* KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA**

Perhitungan parameter untuk memperoleh variansi sampel kelas eksperimen, dan variansi kelas kontrol digunakan uji homogenitas *pretest* dengan menggunakan rumus uji statistik yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$\text{Dengan } S^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ berarti tidak homogen, dan jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ berarti homogen. Dengan taraf nyata 1% dan dk pembilang = (n_1-1) , dk penyebut = (n_2-1) . Berikut tabel variansi sampel kelas eksperimen.

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA							
Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Nama	X_i	X_i²	No	Nama	X_i	X_i²
1	A1	17	289	1	B1	19	361
2	A2	1	1	2	B2	1	1
3	A3	7	49	3	B3	27	729
4	A4	9	81	4	B4	28	784
5	A5	13	169	5	B5	12	144
6	A6	12	144	6	B6	7	49
7	A7	4	16	7	B7	15	225
8	A8	12	144	8	B8	19	361
9	A9	13	169	9	B9	24	576
10	A10	9	81	10	B10	26	676
11	A11	17	189	11	B11	4	16
12	A12	10	100	12	B12	15	225

13	A13	18	324	13	B13	28	784
14	A14	13	169	14	B14	20	400
15	A15	18	324	15	B15	2	4
16	A16	21	441	16	B16	16	256
17	A17	15	225	17	B17	8	64
18	A18	12	144	18	B18	2	4
19	A19	12	144	19	B19	8	64
20	A20	1	1	20	B20	20	400
21	A21	20	400	21	B21	24	576
22	A22	15	225	22	B22	23	529
23	A23	15	225	23	B23	24	576
24	A24	10	100	24	B24	22	484
25	A25	2	4	25	B25	4	16
26	A26	4	16	26	B26	16	256
27	A27	24	576	27	B27	21	441
28	A28	7	49	28	B28	16	256
29	A29	17	189	29	B29	3	9
30	A30	1	1	30	B30	9	81
31	A31	5	25	31	B31	16	256
32	A32	8	64	32	B32	24	576
33	A33	22	484	33	B33	16	256
34	A34	10	100	34	B34	9	81
	Σ	394	5662		Σ	528	10516

Dari tabel diperoleh variansi

kelompok eksperimen yaitu:

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

$$S^2 = \frac{34.5662 - (394)^2}{34(34-1)}$$

Dari tabel diperoleh variansi

kelompok kontrol yaitu:

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

$$S^2 = \frac{34.10516 - (528)^2}{34(34-1)}$$

$$S^2 = \frac{192508 - 155236}{34(33)}$$

$$S^2 = 33,21$$

$$S = 5,76$$

$$S^2 = \frac{357544 - 278784}{34(33)}$$

$$S^2 = 70,196$$

$$S = 8,87$$

Dan rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Maka

$$F = \frac{70,196}{33,21}$$

$$F = 2,113$$

Dari perhitungan di atas diperoleh $F_{hitung} = 2,113$ dengan $\alpha 1\%$ dan $dk = 34$ dan 34 , dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,30$ karena $F_{hitung} = 2,113 < F_{tabel} = 2,30$ maka tidak ada perbedaan varians kedua kelas tersebut (homogen).

LAMPIRAN 20**POST TES PEMAHAMAN KONSEP SISWA****C. Petunjuk**

7. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
8. Tuliskan nama dan alamat pada kolom yang disediakan.
9. Selesaikan semua soal sesuai dengan perintah, dan jawablah soal pada lembar jawaban yang telah disediakan.
10. Kerjakan lebih dahulu soal yang kamu anggap mudah.
11. Periksa kembali hasil pekerjaanmu sebelum dikumpul.
12. Waktu yang disediakan adalah 75 menit.

D. Pertanyaan

1. Suatu mesin produksi A (x) menghasilkan 125 unit barang per jam dan mesin B (y) menghasilkan 100 unit barang per jam. Dalam satu hari dari kedua mesin itu tidak lebih dari 3.375 unit barang. Jumlah jam kerja dalam satu hari dari kedua mesin itu tidak lebih dari 25 jam.
 - a. Buatlah sistem pertidaksamaannya!
 - b. Tentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaannya!

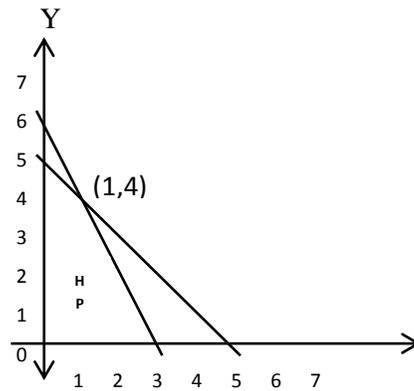
2. Seorang pedagang roti menjual dua jenis roti, modal roti jenis I (x) Rp. 750/buah dan roti jenis II (y) Rp.1.000/buah. Pedagang itu mempunyai modal tidak lebih dari Rp.900.000 sedangkan kiosnya dapat menampung tidak lebih dari 1.000 buah roti. Jika keuntungan untuk setiap roti jenis I Rp.150 dan roti jenis II Rp.200.
 - a. Tentukanlah fungsi objektifnya.
 - b. Gambarlah daerah sistem pertidaksamaan dan tentukan himpunan penyelesaiannya (HP).
 - c. Identifikasi dan tentukanlah titik koordinat dari setiap titik pojok pada daerah penyelesaian.
 - d. Tentukan keuntungan maksimum yang akan diperoleh pedagang tersebut!

3. Tentukan daerah penyelesaian model matematika berikut : $x + 3y \leq 12$; $2x + y \geq 10$; $y \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$.!

4. Tentukan nilai optimum $f(x,y) = 4x + 2y$ dari daerah himpunan penyelesaian untuk gambar di bawah ini.
- Nilai minimum
 - Nilai maksimum



5. Diketahui himpunan penyelesaian suatu sistem pertidaksamaan pada gambar dibawah ini dengan $f(x,y) = 8x + 4$. Maka tentukanlah nilai maksimumnya!



LAMPIRAN 21

HASIL POSTTEST PEMAHAMAN KONSEP KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL										Σy
		1a	1b	2a	2b	2c	2d	3	4a	4b	5	
1	AHMAD TANJUNG	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	33
2	AISYAH FITRIYA	4	4	3	2	2	1	2	2	2	0	22
3	ARBAISYAH TANJUNG	4	3	4	4	2	1	2	3	3	1	27
4	ASTRI SARI TANJUNG	3	2	4	3	2	2	2	3	2	2	25
5	AULIANSYAH SIREGAR	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	33
6	AULIA RIZKI	3	2	4	4	3	3	2	3	2	3	29
7	DELIANA	3	2	3	2	2	1	2	3	3	2	23
8	DANA FITRIANI	3	3	4	4	3	3	1	3	3	3	30
9	DIAN VALENTIN PRATAMA	4	2	3	2	3	2	3	3	3	3	28
10	ITO MUNANDAR	3	2	4	4	2	4	2	4	4	3	32
11	KILAM SIREGAR	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	31
12	LINDUNG SIREGAR	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	25
13	LILI ASMIDA	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	38
14	HOTMAIDA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
15	HOTNURO BATUBARA	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	33
16	PAISAL PANE	3	3	4	4	3	2	3	3	3	2	30
17	RANI NASUTION	2	2	3	3	2	0	2	3	1	2	20
18	RAHMAT HIDAYAT	4	3	4	4	3	2	4	4	2	4	34
19	RAHMAT FAISAL	4	3	4	4	3	2	4	4	4	4	36
20	RESI MARIANA	4	4	4	4	3	3	4	3	2	2	33
21	RINI ANDRIANI	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	36
22	RINA ASTUTI	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	25
23	RIZKY DINAMORA	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	33

24	SANTI CAHAYA MARITO	4	3	4	4	4	3	4	3	4	2	35
25	SALBIAH HASIBUAN	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	29
26	SURYA DARMA	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	22
27	SUSI ADELINA	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	38
28	SUKUR PARLINDUNGAN	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	30
29	SOLEHUDDIN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
30	WINDA AKHSANI	4	4	3	4	3	2	4	3	2	4	33
31	YUNI SARAH	3	2	3	2	2	1	1	2	1	2	19
32	ZAINUDDIN HARAHAP	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	24
33	ZUFRIANTO	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	35
34	ASRUL EFENDI	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	24

LAMPIRAN 22

HASIL POSTTEST PEMAHAMAN KONSEP KELAS KONTROL

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL										Σy
		1a	1b	2a	2b	2c	2d	3	4a	4b	5	
1	AGUS M. EFENDI	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	24
2	AMRON HASIBUAN	2	1	3	2	1	0	2	1	0	1	13
3	ANGGI RAHMADANI BATUBARA	3	0	2	2	1	1	2	1	1	1	14
4	BAGAS MATONDANG	3	3	4	3	2	1	3	3	2	3	27
5	BURHANUDDIN	2	2	2	3	2	2	3	2	1	2	21
6	DELIMA HARAHAP	2	0	2	2	1	1	1	0	1	0	10
7	DESI MARIDA ITO SIREGAR	4	3	4	4	3	2	4	2	2	2	30
8	EDI MULIA ARITONANG	3	2	3	2	1	1	2	2	2	1	19
9	ERMINA HARAHAP	1	1	1	1	1	0	2	1	0	0	8
10	EVA YANTI	3	2	2	3	2	2	1	2	1	3	21
11	GIANTO	2	2	4	3	2	3	3	1	1	3	24
12	FARIANSYA	2	1	1	1	0	0	0	0	1	2	8
13	ILPA NIRWANA SIREGAR	4	3	4	3	3	0	3	4	3	4	31
14	ITA PURNAMA SARI BATIBARA	2	1	4	4	3	3	4	1	2	3	27
15	MELI SARTIKA	3	2	3	2	1	0	1	2	0	2	16
16	MINTA ITO HASIBUAN	3	2	4	4	2	2	0	3	2	2	24
17	MUHAMMAD ARMADAN	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	13
18	NAZWA NAJIFA	3	1	2	3	2	2	2	2	1	1	19
19	NOVI RITONGA	2	1	1	1	1	0	2	4	3	1	16
20	NURHIDAYAH HASIBUAN	3	1	4	4	1	1	3	4	3	3	27
21	NUR AJIJAH SIREGAR	4	3	4	3	3	3	2	4	3	2	31
22	RAHMAD HIDAYAT HARAHAP	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	16
23	RAYANI HARAHAP	3	3	4	4	3	3	3	3	2	2	30

24	RINI WAHYUNI HARAHAAP	2	1	4	3	2	2	2	2	1	2	21
25	RIZKA SARI	2	1	3	2	2	1	2	1	1	1	16
26	ROHIMA SIREGAR	3	2	2	2	2	2	2	2	0	2	19
27	SAHUT MARTUA HARAHAAP	3	3	3	2	2	0	3	2	1	2	21
28	SUSI SUSANTI	1	0	1	1	1	0	1	2	0	1	8
29	TITA ASTURI	2	2	1	1	1	0	0	2	1	0	10
30	TUTI ANNISA	4	3	4	4	3	1	2	2	1	3	27
31	VELLY ROSA	2	2	4	3	3	3	3	0	2	2	24
32	WAHYUNI IMELDA SIREGAR	4	2	4	4	3	2	3	3	2	3	30
33	YOLANDA SIREGAR	4	3	4	3	3	3	3	3	3	1	30
34	ZUHAIDA HARAHAAP	2	2	2	2	1	1	0	2	1	0	13

LAMPIRAN 23

UJI NORMALITAS *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP

5. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Langkah 1. Membuat daftar nilai

33	23	38	36	29	19
22	30	40	33	22	24
27	28	33	36	38	35
25	32	30	25	30	24
33	31	20	33	40	
29	25	34	35	33	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

q. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 40 - 19 \\ &= 21 \end{aligned}$$

r. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \approx 6 \end{aligned}$$

s. Menentukan panjang kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{21}{6} \\ &= 3,5 \approx 4 \end{aligned}$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	Xi	fi-xi	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$fi(x - \bar{x})^2$
19 – 22	4	20,5	82	- 9,52	90,6304	362,5216
23 – 26	6	24,5	147	- 5,52	30,4707	182,8224
27 – 30	7	28,5	199,5	- 1,52	2,3104	16,1728
31 – 34	9	32,5	292,5	2,48	6,1504	55,3536
35 – 38	6	36,5	219	6,48	41,9904	251,9424
39 – 42	2	40,5	81	10,48	109,8304	219,6608
				$\bar{x} = 30,02$		
				$M_e = 30,5$		
				$M_o = 32,1$		
				$SD = 5,74$		

t. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{1021}{34} = 30,02$$

u. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 30,5 + 4 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 17}{9} \right)$$

$$Me = 30,5 + 4 (0)$$

$$Me = 30,5 + (0)$$

$$Me = 30,5$$

v. Modus

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 30,5 + 4 \left(\frac{2}{2 + 3} \right)$$

$$Mo = 30,5 + 1,6$$

$$Mo = 32,1$$

w. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1088,4736}{33}}$$

$$S = \sqrt{32,98}$$

$$S = 5,74$$

x. Z skor

$$Z_1 = \frac{18,5 - 30,02}{5,74} = -2,00$$

$$Z_2 = \frac{22,5 - 30,02}{5,74} = -1,31$$

$$Z_3 = \frac{26,5 - 30,02}{5,74} = -0,61$$

$$Z_4 = \frac{30,5 - 30,02}{5,74} = 0,08$$

$$Z_5 = \frac{34,5 - 30,02}{5,74} = 0,78$$

$$Z_6 = \frac{38,5 - 30,02}{5,74} = 1,47$$

$$Z_7 = \frac{42,5 - 30,02}{5,74} = 2,17$$

Daftar Tabel Frekuensi Posttest Pemahaman Konsep

Z skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fe	fo	fo - fe	(fo - fe) ² /fe
- 2,00	0,4772	0,0723	2,4582	4	1,5418	0,967
- 1, 31	0,4049	0,1758	5,9772	6	0,0228	0,000
- 0,61	0,2291	0,1972	6,7048	7	0,2952	0,012
0,08	0,0319	0,2504	8,5136	9	0,4864	0,027
0,78	0,2823	0,1469	4,9946	6	1,0054	0,202
1,47	0,4292	0,0558	1,8972	2	0,1028	0,005
2,17	0,4850					

Sehingga :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$X^2 = 1,213$$

Derajat kebebasan (dk) = banyak kelas – 3 = 6 – 3 = 3

Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{hitung} = 1,213$. Dengan derajat kebebasan (dk) = 3 dan taraf signifikan 0,01 maka $X^2_{tabel} = 11,341$. Karena $X^2_{hitung} = 1,213 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka data berdistribusi normal.

6. Uji Normalitas Kelas Kontrol

Langkah 1. Membuat daftar nilai

24	30	31	16	16	24
13	19	27	27	19	30
14	8	16	31	21	30
27	21	24	16	8	13
21	24	13	30	10	
10	8	19	21	27	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

q. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 31 - 8 \\ &= 23 \end{aligned}$$

r. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \approx 6 \end{aligned}$$

s. Menentukan panjang kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{23}{6} \\ &= 3,83 \approx 4 \end{aligned}$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	Xi	fi-xi	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$fi(x - \bar{x})^2$
8 – 11	5	9,5	47,5	-10,82	117,0724	585,362
12 – 15	4	13,5	54	-6,82	116,5124	186,0496
16 – 19	7	17,5	122,5	-2,82	7,9524	55,6668
20 – 23	4	21,5	86	1,18	1,3924	5,5696
24 – 27	8	25,5	204	5,18	26,8324	214,6592
28 – 31	6	29,5	177	9,18	84,2724	505,6344
				$\bar{x} = 20,32$		
				$M_e = 23,5$		
				$M_o = 26,16$		
				$SD = 6,86$		

t. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{691}{34} = 20,32$$

u. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 22,5 + 4 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 16}{4} \right)$$

$$Me = 22,5 + 4 \left(\frac{1}{4} \right)$$

$$Me = 22,5 + (1)$$

$$Me = 23,5$$

v. Modus

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 23,5 + 4 \left(\frac{4}{4 + 2} \right)$$

$$Mo = 23,5 + 2,66$$

$$Mo = 26,1$$

w. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum fi(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1552,9416}{33}}$$

$$S = \sqrt{47,06}$$

$$S = 6,86$$

x. Z skor

$$Z_1 = \frac{7,5 - 20,32}{6,86} = -1,86$$

$$Z_2 = \frac{11,5 - 20,32}{6,86} = -1,28$$

$$Z_3 = \frac{15,5 - 20,32}{6,86} = -0,70$$

$$Z_4 = \frac{19,5 - 20,32}{6,86} = -0,11$$

$$Z_5 = \frac{23,5 - 20,32}{6,86} = 0,46$$

$$Z_6 = \frac{27,5 - 20,32}{6,86} = 1,04$$

$$Z_7 = \frac{31,5 - 20,32}{6,86} = 1,62$$

Daftar Tabel Frekuensi Posttest Pemahaman Konsep

Z skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fe	fo	fo - fe	(fo - fe) ² /fe
- 1,86	0,4686	0,0689	2,3426	5	2,6574	3,014
- 1,28	0,3997	0,1417	4,8178	4	0,8178	0,138
- 0,70	0,2580	0,2142	7,2828	7	0,2828	0,010
-0,11	0,0438	0,1334	4,5356	4	0,5356	0,063
0,46	0,1772	0,1736	5,9024	8	2,0976	0,745
1,04	0,3508	0,0966	3,2844	6	2,7156	2,245
1,62	0,4474					

Sehingga :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$X^2 = 6,215$$

$$\text{Derajat kebebasan (dk)} = \text{banyak kelas} - 3 = 6 - 3 = 3$$

Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{\text{hitung}} = 6,215$. Dengan derajat kebebasan (dk) = 3 dan taraf signifikan 0,01 maka $X^2_{\text{tabel}} = 11,341$. Karena $X^2_{\text{hitung}} = 6,215 < X^2_{\text{tabel}} = 11,341$ maka data berdistribusi normal.

LAMPIRAN 24**UJI HOMOGENITAS *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP**

Perhitungan parameter untuk memperoleh variansi sampel kelas eksperimen, dan variansi kelas kontrol digunakan uji homogenitas *posttest* dengan menggunakan rumus uji statistik yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$\text{Dengan } S^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ berarti tidak homogen, dan jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ berarti homogen. Dengan taraf nyata 1% dan dk pembilang = (n_1-1) , dk penyebut = (n_2-1) . Berikut tabel variansi sampel kelas eksperimen.

PEMAHAMAN KONSEP							
Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Nama	X_i	X_i²	No	Nama	X_i	X_i²
1	A1	33	1089	1	B1	24	576
2	A2	22	484	2	B2	13	169
3	A3	27	729	3	B3	14	196
4	A4	25	625	4	B4	27	729
5	A5	33	1089	5	B5	21	441
6	A6	29	841	6	B6	10	100
7	A7	23	529	7	B7	30	900
8	A8	30	900	8	B8	19	361
9	A9	28	784	9	B9	8	64
10	A10	32	1024	10	B10	21	441
11	A11	31	961	11	B11	24	576

12	A12	25	625		12	B12	8	64
13	A13	38	1444		13	B13	31	961
14	A14	40	1600		14	B14	27	729
15	A15	33	1089		15	B15	16	256
16	A16	30	900		16	B16	24	576
17	A17	20	400		17	B17	13	169
18	A18	34	1156		18	B18	19	361
19	A19	36	1296		19	B19	16	256
20	A20	33	1089		20	B20	27	729
21	A21	36	1296		21	B21	31	961
22	A22	25	625		22	B22	16	256
23	A23	33	1089		23	B23	30	900
24	A24	35	1225		24	B24	21	441
25	A25	29	841		25	B25	16	256
26	A26	22	484		26	B26	19	361
27	A27	38	1444		27	B27	21	441
28	A28	30	900		28	B28	8	64
29	A29	40	1600		29	B29	10	100
30	A30	33	1089		30	B30	27	729
31	A31	19	361		31	B31	24	576
32	A32	24	576		32	B32	30	900
33	A33	35	1225		33	B33	30	900
34	A34	24	576		34	B34	13	169
	Σ	1025	31985			Σ	688	15708

Dari tabel diperoleh variansi

kelompok eksperimen yaitu:

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

$$S^2 = \frac{34 \cdot 31985 - (1025)^2}{34(34-1)}$$

Dari tabel diperoleh variansi

kelompok kontrol yaitu:

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

$$S^2 = \frac{34 \cdot 15708 - (688)^2}{34(34-1)}$$

$$S^2 = \frac{108790 - 1050625}{34(33)}$$

$$S^2 = 32,88$$

$$S = 5,73$$

$$S^2 = \frac{534072 - 473344}{34(33)}$$

$$S^2 = 54,17$$

$$S = 7,36$$

Dan rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Maka

$$F = \frac{54,17}{32,88}$$

$$F = 1,647$$

Dari perhitungan di atas diperoleh $F_{hitung} = 1,647$ dengan $\alpha 1\%$ dan $dk = 34$ dan 34, dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,30$ karena $F_{hitung} = 1,647 < F_{tabel} = 2,30$ maka tidak ada perbedaan varians kedua kelas tersebut (homogen).

LAMPIRAN 25

SOAL POSTTEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

C. Petunjuk:

5. Tulis nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan
6. Jawablah soal yang mudah terlebih dahulu.
7. Pahami masing-masing soal sebelum menuliskan jawabannya.
8. Soal jangan dicore-coret dan dikembalikan dalam keadaan baik dan bersih.

D. Pertanyaan

4. Seorang pedagang roti menjual dua jenis roti. Modal roti jenis I Rp. 1500, per buah, dan jenis roti II Rp.2000 per buah. Jika pedagang mempunyai modal tidak lebih dari Rp. 1.500.000 dan kiosnya menampung tidak lebih dari 2000 buah roti. Keuntungan yang diperoleh dari setiap roti jenis I adalah Rp.300 dan jenis roti II adalah Rp.500. Maka tentukanlah sistem pertidaksamaanannya!
 - e. Tentukanlah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal tersebut.
 - f. Bagaimana cara menentukan sistem pertidaksamaan cerita di atas?
 - g. Tentukan sistem pertidaksamaan cerita di atas!
 - h. Benarkah perhitunganmu? Jelaskan!

5. Sebuah toko menjual perlengkapan rumah tangga yang diantaranya adalah kompor gas dan kompor minyak tanah. Daya tampung toko tidak lebih dari 450 kompor dan modal yang dimiliki penjual adalah tidak lebih dari Rp.42.000.000 dengan mengharapkan keuntungan Rp.50.000/unit kompor gas dan Rp30.000/ unit kompor minyak tanah. Harga jual kompor adalah Rp.350.000/unit kompor gas dan Rp.150.000/ unit kompor minyak tanah. Tentukanlah keuntungan maksimal penjual kompot tersebut!
 - e. Tentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
 - f. Bagaimana menentukan keuntungan maksimal penjual?

- g. Tentukan keuntungan maksimal penjual!
- h. Benarkah perhitungannya, jelaskan!
6. a. Tentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
- b. Bagaimana cara nilai optimum dari gambar tersebut jika $f(x,y) = 3x + y$.
- c. Tentukan nilai optimum dari gambar tersebut?
- d. Benarkah jawabanmu? Jelaskan!



LAMPIRAN 26

HASIL POSTTEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL												Σy
		1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d	
1	AHMAD TANJUNG	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	29
2	AISYAH FITRIYA	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	18
3	ARBAISYAH TANJUNG	2	2	2	2	3	3	1	3	1	1	1	2	23
4	ASTRI SARI TANJUNG	2	2	1	2	2	1	2	1	3	2	1	2	21
5	AULIANSYAH SIREGAR	3	3	2	1	3	3	2	2	3	2	2	3	29
6	AULIA RIZKI	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	1	25
7	DELIANA	1	1	2	1	2	2	1	1	1	3	2	2	19
8	DANA FITRIANI	2	3	2	2	2	1	3	2	1	3	3	2	26
9	DIAN VALENTIN PRATAMA	3	3	2	1	3	3	1	1	2	2	2	1	24
10	ITO MUNANDAR	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	1	2	28
11	KILAM SIREGAR	3	3	2	3	3	3	2	1	2	3	1	1	27
12	LINDUNG SIREGAR	3	2	1	1	2	3	1	1	2	2	2	1	21
13	LILI ASMIDA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	34
14	HOTMAIDA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
15	HOTNURO BATUBARA	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	29
16	PAISAL PANE	3	3	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	26
17	RANI NASUTION	3	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	16
18	RAHMAT HIDAYAT	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	30
19	RAHMAT FAISAL	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	32
20	RESI MARIANA	1	1	1	0	2	3	2	2	2	2	1	2	19
21	RINI ANDRIANI	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	32
22	RINA ASTUTI	3	2	1	0	2	3	2	2	2	1	2	1	21
23	RIZKY DINAMORA	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	29

24	SANTI CAHAYA MARITO	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	31
25	SALBIAH HASIBUAN	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	25
26	SURYA DARMA	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	18
27	SUSI ADELINA	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	34
28	SUKUR PARLINDUNGAN	3	2	3	1	3	1	2	2	2	2	2	3	26
29	SOLEHUDDIN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
30	WINDA AKHSANI	2	1	1	2	2	2	1	0	3	2	2	1	19
31	YUNI SARAH	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15
32	ZAINUDDIN HARAHAP	3	3	2	0	3	1	1	1	3	2	1	0	20
33	ZUFRIANTO	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	31
34	ASRUL EFENDI	3	2	0	0	3	3	1	0	3	2	1	2	20

LAMPIRAN 27

HASIL POSTTEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS KONTROL

NO	NAMA SISWA	NOMOR SOAL												Σy
		1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d	
1	AGUS M. EFENDI	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	24
2	AMRON HASIBUAN	2	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8
3	ANGGI RAHMADANI BB	3	3	2	1	3	2	1	0	1	1	1	1	19
4	BAGAS MATONDANG	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	1	31
5	BURHANUDDIN	3	3	2	1	2	2	1	0	2	2	1	0	19
6	DELIMA HARAHAP	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5
7	DESI MARIDA ITO SIREGAR	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	1	32
8	EDI MULIA ARITONANG	3	3	2	1	2	1	1	0	1	1	1	1	17
9	ERMINA HARAHAP	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
10	EVA YANTI	2	2	2	2	2	2	2	0	1	2	2	1	20
11	GIANTO	3	2	2	2	3	3	3	1	3	2	2	1	27
12	FARIANSYA	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
13	ILPA NIRWANA SIREGAR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
14	ITA PURNAMA SARI BB	3	3	3	2	2	2	2	1	3	3	2	2	28
15	MELI SARTIKA	2	2	1	1	1	1	1	0	2	1	0	0	12
16	MINTA ITO HASIBUAN	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	2	2	27
17	MUHAMMAD ARMADAN	2	1	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	8
18	NAZWA NAJIFA	2	2	1	0	3	2	1	0	2	2	1	0	16
19	NOVI RITONGA	3	3	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	13
20	NURHIDAYAH HASIBUAN	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	28
21	NUR AJIJAH SIREGAR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
22	RAHMAD HIDAYAT HRP	3	2	1	0	2	2	1	0	1	1	0	0	13
23	RAYANI HARAHAP	3	3	3	0	3	3	1	0	3	3	1	0	23

24	RINI WAHYUNI HARAHAAP	3	3	2	1	2	2	2	0	2	2	1	0	20
25	RIZKA SARI	2	2	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	12
26	ROHIMA SIREGAR	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	0	16
27	SAHUT MARTUA HARAHAAP	3	3	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	19
28	SUSI SUSANTI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
29	TITA ASTURI	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	6
30	TUTI ANNISA	3	2	3	1	2	3	2	1	2	2	2	1	24
31	VELLY ROSA	2	3	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	20
32	WAHYUNI IMELDA SIREGAR	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	32
33	YOLANDA SIREGAR	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	33
34	ZUHAIDA HARAHAAP	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5

LAMPIRAN 28**UJI NORMALITAS *POSTTES* KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA****7. Uji Normalitas Kelas Eksperimen**

Langkah 1. Membuat daftar nilai

29	19	34	32	25	15
18	26	36	19	18	20
23	24	29	32	34	31
21	28	26	21	26	20
29	27	16	29	36	
25	21	30	31	19	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

y. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 36 - 15 \\ &= 21 \end{aligned}$$

z. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \approx 6 \end{aligned}$$

aa. Menentukan panjang kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{21}{6} \\ &= 3,5 \approx 4 \end{aligned}$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	xi	fi-xi	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$fi(x - \bar{x})^2$
15 – 18	4	16,5	66	- 9	81	324
19 – 22	8	20,5	164	- 5	25	200
23 – 26	7	24,5	171,5	- 1	1	7
27 – 30	7	28,5	199,5	3	9	63
31 – 34	6	32,5	195	7	49	294
35 – 38	2	36,5	73	11	121	242
				$\bar{x} = 25,5$		
				$M_e = 25,3$		
				$M_o = 21,7$		
				$SD = 5,8$		

bb. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{869}{34} = 25,5$$

cc. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 22,5 + 4 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 12}{7} \right)$$

$$Me = 22,5 + 4 \left(\frac{5}{7} \right)$$

$$Me = 22,5 + (2,8)$$

$$Me = 25,3$$

dd. Modus

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 18,5 + 4 \left(\frac{4}{4 + 1} \right)$$

$$Mo = 18,5 + 3,2$$

$$M_o = 21,7$$

ee. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1130}{33}}$$

$$S = \sqrt{34,24}$$

$$S = 5,8$$

ff. Z skor

$$Z_1 = \frac{14,5 - 25,5}{5,8} = -1,89$$

$$Z_2 = \frac{18,5 - 25,5}{5,8} = -1,20$$

$$Z_3 = \frac{22,5 - 25,5}{5,8} = -0,51$$

$$Z_4 = \frac{26,5 - 25,5}{5,8} = 0,17$$

$$Z_5 = \frac{30,5 - 25,5}{5,8} = 0,86$$

$$Z_6 = \frac{34,5 - 25,5}{5,8} = 1,55$$

$$Z_7 = \frac{38,5 - 25,5}{5,8} = 2,24$$

Daftar Tabel Frekuensi Posttest Kemampuan Komunikasi Matematika

Z skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fe	fo	fo - fe	(fo - fe) ² /fe
- 1,89	0,4706	0,0857	2,9138	4	1,0862	0,404
- 1,20	0,3849	0,1899	6,4566	8	1,5434	0,368
- 0,51	0,1950	0,1275	4,335	7	2,665	1,638
0,17	0,0675	0,2376	8,0784	7	1,0784	0,143
0,86	0,3051	0,1243	4,2262	6	1,7738	0,744
1,55	0,4294	0,0581	1,9754	2	0,0246	0,000
2,24	0,4875					

Sehingga :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$X^2 = 3,292$$

Derajat kebebasan (dk) = banyak kelas - 3 = 6 - 3 = 3

Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{hitung} = 3,292$. Dengan derajat kebebasan (dk) = 3 dan taraf signifikan 0,01 maka $X^2_{tabel} = 11,341$. Karena $X^2_{hitung} = 3,292 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka data berdistribusi normal.

8. Uji Normalitas Kelas Kontrol

Langkah 1. Membuat daftar nilai

24	32	36	13	12	20
8	17	28	28	16	32
19	2	12	36	19	33
31	20	27	13	1	5
19	27	8	23	6	
5	2	16	20	24	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

y. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 36-1 \\ &= 35 \end{aligned}$$

z. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \approx 6 \end{aligned}$$

aa. Menentukan panjang kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{37}{6} \\ &= 4,5 \approx 4,5 \end{aligned}$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	Xi	fi-xi	x - \bar{x}	(x - \bar{x})²	fi(x - \bar{x})²
1 – 6	6	3,5	21	-15,52	240,8704	1445,22
7 – 12	4	9,5	38	-9,52	90,6304	362,5216
13 – 18	5	15,5	77,5	-3,52	12,3904	61,952
19 – 24	8	21,5	172	2,48	6,1504	49,2032
25 – 30	5	27,5	137,5	8,48	72,9104	359,552
31 – 36	6	33,5	201	14,48	209,6704	1258,0224
				$\bar{x} = 19,02$		
				$M_e = 20$		
				$M_o = 21,5$		
				$SD = 11,7$		

bb. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{647}{34} = 19,02$$

cc. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 18,5 + 6 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 15}{8} \right)$$

$$Me = 18,5 + 6 \left(\frac{2}{8} \right)$$

$$Me = 18,5 + (1,5)$$

$$Me = 20$$

dd. Modus

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 18,5 + 6 \left(\frac{3}{3 + 3} \right)$$

$$Mo = 18,5 + 3$$

$$Mo = 21,5$$

ee. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum fi(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{4487,5192}{33}}$$

$$S = \sqrt{135,985}$$

$$S = 11,66 \approx 11,67$$

ff. Z skor

$$Z_1 = \frac{0,5 - 19,02}{11,7} = -1,58$$

$$Z_2 = \frac{6,5 - 19,02}{11,7} = -1,07$$

$$Z_3 = \frac{12,5 - 19,02}{11,7} = -0,55$$

$$Z_4 = \frac{18,5 - 19,02}{11,7} = -0,04$$

$$Z_5 = \frac{24,5 - 19,02}{11,7} = 0,46$$

$$Z_6 = \frac{30,5 - 19,02}{11,7} = 0,98$$

$$Z_7 = \frac{36,5 - 19,02}{11,7} = 1,49$$

Daftar Tabel Frekuensi Pretes Pemahaman Konsep

Z skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fe	fo	fo - fe	(fo - fe) ² /fe
- 1,58	0,4429	0,0852	2,8968	6	3,1032	3,324
- 1,07	0,3577	0,1489	5,0626	4	1,0626	0,224
- 0,55	0,2088	0,1928	6,552	5	1,5552	2,369
-0,04	0,0160	0,1612	5,4808	8	2,5192	1,157
0,46	0,1772	0,1593	5,4262	5	0,4162	0,031
0,98	0,3365	0,0954	3,2436	6	2,7564	2,342
1,49	0,4319					

Sehingga :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$X^2 = 7,446$$

Derajat kebebasan (dk) = banyak kelas - 3 = 6 - 3 = 3

Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{hitung} = 7,446$. Dengan derajat kebebasan (dk) = 3 dan taraf signifikan 0,01 maka $X^2_{tabel} = 11,341$. Karena $X^2_{hitung} = 7,446 < X^2_{tabel} = 11,341$ maka data berdistribusi normal.

LAMPIRAN 29

UJI HOMOGENITAS *POSTTEST* KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

Perhitungan parameter untuk memperoleh variansi sampel kelas eksperimen, dan variansi kelas kontrol digunakan uji homogenitas *posttest* dengan menggunakan rumus uji statistik yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$\text{Dengan } S^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ berarti tidak homogen, dan jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ berarti homogen. Dengan taraf nyata 1% dan dk pembilang = (n_1-1) , dk penyebut = (n_2-1) . Berikut tabel variansi sampel kelas eksperimen.

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA							
Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Nama	X_i	X_i^2	No	Nama	X_i	X_i^2
1	A1	29	841	1	B1	24	576
2	A2	18	324	2	B2	8	64
3	A3	23	529	3	B3	19	361
4	A4	21	441	4	B4	31	961
5	A5	29	841	5	B5	19	361
6	A6	25	625	6	B6	5	25
7	A7	19	361	7	B7	32	1024
8	A8	26	676	8	B8	17	289
9	A9	24	576	9	B9	2	4

10	A10	28	784		10	B10	20	400
11	A11	27	729		11	B11	27	729
12	A12	21	441		12	B12	2	4
13	A13	34	1156		13	B13	36	1296
14	A14	36	1296		14	B14	28	784
15	A15	29	841		15	B15	12	144
16	A16	26	676		16	B16	27	729
17	A17	16	256		17	B17	8	64
18	A18	30	900		18	B18	16	256
19	A19	32	1024		19	B19	13	169
20	A20	19	361		20	B20	28	784
21	A21	32	1024		21	B21	36	1296
22	A22	21	441		22	B22	13	169
23	A23	29	841		23	B23	23	529
24	A24	31	961		24	B24	20	400
25	A25	25	625		25	B25	12	144
26	A26	18	324		26	B26	16	256
27	A27	34	1156		27	B27	19	361
28	A28	26	676		28	B28	1	1
29	A29	36	1296		29	B29	6	36
30	A30	19	361		30	B30	24	576
31	A31	15	225		31	B31	20	400
32	A32	20	400		32	B32	32	1024
33	A33	31	961		33	B33	33	1089
34	A34	20	400		34	B34	5	25
	Σ	869	23369			Σ	634	14330

Dari tabel diperoleh variansi

kelompok eksperimen yaitu:

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

$$S^2 = \frac{34.23369 - (869)^2}{34(34-1)}$$

$$S^2 = \frac{794546 - 755161}{34(33)}$$

$$S^2 = 35,10$$

$$S = 5,92$$

Dari tabel diperoleh variansi

kelompok kontrol yaitu:

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

$$S^2 = \frac{34.14330 - (634)^2}{34(34-1)}$$

$$S^2 = \frac{521220 - 401956}{34(33)}$$

$$S^2 = 75,99$$

$$S = 8,71$$

Dan rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Maka

$$F = \frac{75,99}{35,10}$$

$$F = 2,16$$

Dari perhitungan di atas diperoleh $F_{hitung} = 2,16$ dengan $\alpha 1\%$ dan $dk = 34$ dan 34 , dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,30$ karena $F_{hitung} = 2,16 < F_{tabel} = 2,30$ maka tidak ada perbedaan variansi kedua kelas tersebut (homogen).

LAMPIRAN 30

HASIL ANGKET PENERAPAN *LEARNING CYCLE 5E*

NO	KODE SISWA	Nomor angket													Σ
		1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	15	
1	AHMAD TANJUNG	3	2	2	4	3	4	3	2	2	3	4	2	2	41
2	AISYAH FITRIYA	3	3	2	4	3	4	3	3	4	4	4	3	2	49
3	ARBAISYAH TANJUNG	3	2	3	2	3	4	3	2	1	3	2	2	1	35
4	ASTRI SARI TANJUNG	4	3	4	4	3	3	4	3	1	4	3	3	3	45
5	AULIANSYAH SIREGAR	4	4	4	3	3	3	4	4	2	4	3	4	2	48
6	AULIA RIZKI	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	55
7	DELIANA	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	4	4	3	51
8	DANA FITRIANI	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	2	53
9	DIAN VALENTIN PRATAMA	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	50
10	ITO MUNANDAR	4	2	2	4	2	3	3	2	2	4	3	2	2	39
11	KILAM SIREGAR	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	2	4	3	53
12	LINDUNG SIREGAR	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	47
13	LILI ASMIDA	4	4	4	3	4	3	3	4	2	4	3	4	2	50
14	HOTMAIDA	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	57
15	HOTNURO BATUBARA	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	54
16	PAISAL PANE	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	52
17	RANI NASUTION	3	3	4	4	3	3	2	3	4	4	3	3	3	49
18	RAHMAT HIDAYAT	4	4	3	4	2	2	3	4	4	4	3	4	4	51
19	RAHMAT FAISAL	4	4	3	3	3	3	4	4	2	3	2	4	2	46
20	RESI MARIANA	4	4	4	3	3	3	4	4	2	4	3	4	2	49
21	RINI ANDRIANI	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	54
22	RINA ASTUTI	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	58
23	RIZKY DINAMORA	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	56

24	SANTI CAHAYA MARITO	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	51
25	SALBIAH HASIBUAN	4	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	52
26	SURYA DARMA	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	2	4	3	53
27	SUSI ADELINA	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	47
28	SUKUR PARLINDUNGAN	4	4	4	3	4	3	3	4	2	4	3	4	2	50
29	SOLEHUDDIN	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	57
30	WINDA AKHSANI	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	55
31	YUNI SARAH	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	54
32	ZAINUDDIN HARAHAHAP	3	2	3	3	2	4	4	2	4	4	4	2	4	47
33	ZUFRIANTO	3	3	4	4	4	2	2	3	4	4	3	3	4	51
34	ASRUL EFENDI	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	54

LAMPIRAN 31**PERHITUNGAN MEAN, MEDIAN, MODUS DAN STANDAR DEVIASI
VARIABEL X**

Langkah 1. Membuat daftar nilai

41	51	50	46	52	54
49	53	57	49	53	47
35	50	54	54	47	51
45	39	52	58	50	54
48	53	49	56	57	
55	47	51	51	55	

Langkah 2. Membuat tabel distribusi frekuensi

gg. Menentukan rentang kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai maks} - \text{nilai min} \\ &= 58 - 35 \\ &= 23 \end{aligned}$$

hh. Menentukan banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 1 + (3,3) 1,531 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \approx 6 \end{aligned}$$

ii. Menentukan panjang kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{23}{6} \\ &= 3,83 \approx 4 \end{aligned}$$

Tabel distribusi frekuensi

Rentang	Fi	Xi	Fi.xi	x - \bar{x}	(x - \bar{x})²	fi(x - \bar{x})²
35 - 38	1	36,5	36,5	- 13,88	192,6544	192,6544
39 - 42	2	40,5	81	- 9,88	97,6144	195,2288
43 - 46	2	44,5	89	- 5,88	34,5744	69,1488

47 – 50	10	48,5	485	-1,88	3,5344	35,344
51 – 54	13	52,5	682,5	2,12	4,4944	58,4272
55 – 59	6	56,5	339	6,12	37,4544	224,7264
				$\bar{x} = 50,38$		
				$M_e = 51,1$		
				$M_o = 51,7$		
				$SD = 4,84$		

jj. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} = \frac{1713}{34} = 50,38$$

kk. Median

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 50,5 + 4 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 34 - 15}{13} \right)$$

$$Me = 50,5 + 4 (0,15)$$

$$Me = 50,5 + (0,6)$$

$$Me = 51,1$$

ll. Modus

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 50,5 + 4 \left(\frac{3}{3 + 7} \right)$$

$$Mo = 50,5 + 1,2$$

$$Mo = 51,7$$

mm. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum fi(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{775,5296}{33}}$$

$$S = \sqrt{23,5}$$

$$S = 4,84$$

LAMPIRAN 32**UJI PERBEDAAN RATA-RATA *POSTTEST***

Rumus yang digunakan yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{Dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Maka diperoleh

$$S = \sqrt{\frac{(34-1)32,88 + (34-1)54,17}{34+34-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(33)32,88 + (33)54,17}{66}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1085,04 + 1787,61}{66}}$$

$$S = 43,52$$

Dengan $\bar{X}_1 = 30,02$ dan $\bar{X}_2 = 20,32$

Sehingga

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{30,02 - 20,32}{43,525 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{50,34}{43,525 \sqrt{0,058}}$$

$$t_{hitung} = \frac{50,34}{10,48}$$

$$t_{hitung} = 4,803$$

Dari perhitungan uji perbedaan rata-rata diperoleh $t_{hitung} = 4,803$. Dengan peluang $1 - \frac{1}{2} \alpha = 1 - \frac{1}{2} 5\% = 97,5\%$ dan $dk = 34 + 34 - 2 = 66$ diperoleh $t_{tabel} = 1,980$, maka $t_{hitung} = 4,803 > t_{tabel} = 1,980$, sehingga H_0 ditolak artinya rata-rata skor tes pemahaman konsep dengan penerapan *Learning Cycle 5E* lebih tinggi dari pada rata-rata pemahaman konsep matematika tanpa penerapan *Learning Cycle 5E*.

LAMPIRAN 33**UJI PERBEDAAN RATA-RATA *POSTTEST***

Rumus yang digunakan yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{Dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Maka diperoleh

$$S = \sqrt{\frac{(34-1)35,10 + (34-1)75,99}{34+34-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(33)35,10 + (33)75,99}{66}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1158,3 + 2431,68}{66}}$$

$$S = 54,39$$

Dengan $\bar{X}_1 = 25,5$ dan $\bar{X}_2 = 19,2$

Sehingga

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{25,5 - 19,2}{54,39 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{44,52}{54,39 \sqrt{0,058}}$$

$$t_{hitung} = \frac{44,52}{13,09}$$

$$t_{hitung} = 3,40$$

Dari perhitungan uji perbedaan rata-rata diperoleh $t_{hitung} = 3,40$. Dengan peluang $1 - \frac{1}{2} \alpha = 1 - \frac{1}{2} 5\% = 97,5\%$ dan $dk = 34 + 34 - 2 = 66$ diperoleh $t_{tabel} = 1,980$, maka $t_{hitung} = 3,40 > t_{tabel} = 1,980$, sehingga H_0 ditolak artinya rata-rata skor tes kemampuan komunikasi matematika dengan penerapan *Learning Cycle 5E* lebih tinggi dari pada rata-rata kemampuan komunikasi matematika tanpa penerapan *Learning Cycle 5E*.

LAMPIRAN 34**UJI HIPOTESIS**

Untuk uji hipotesis, karena variansi homogen maka digunakan uji – t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

X_1 : mean sampel kelompok eksperimen

X_2 : mean sampel kelompok kontrol

s_1^2 : variansi kelompok eksperimen

s_2^2 : variansi kelompok kontrol

n_1 : banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya sampel kelompok kontrol

Kriteria pengujian H_0 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan peluang $1-1/2\alpha$

dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga lain.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{30,02 - 20,32}{\sqrt{\frac{32,8}{34} + \frac{54,17}{34}}}$$

$$t = \frac{9,7}{\sqrt{0,96 + 1,54}}$$

$$t = \frac{9,7}{1,58}$$

$$t = 6,139$$

Dari hasil perhitungan diatas, diperoleh $t_{hitung} = 6,139 > t_{tabel} = 1,980$ dengan taraf signifikan 0,05. Maka dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada pengaruh yang signifikan antara pemahaman konsep dengan penerapan *Learning Cycle 5E*.

LAMPIRAN 35**UJI HIPOTESIS**

Untuk uji hipotesis, karena variansi homogen maka digunakan uji – t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

X_1 : mean sampel kelompok eksperimen

X_2 : mean sampel kelompok kontrol

s_1^2 : variansi kelompok eksperimen

s_2^2 : variansi kelompok kontrol

n_1 : banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya sampel kelompok kontrol

Kriteria pengujian H_0 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan peluang $1-1/2\alpha$

dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga lain.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{25,5 - 19,2}{\sqrt{\frac{35,10}{34} + \frac{75,99}{34}}}$$

$$t = \frac{6,3}{\sqrt{1,03 + 2,23}}$$

$$t = \frac{6,3}{1,80}$$

$$t = 3,5$$

Dari hasil perhitungan diatas, diperoleh $t_{hitung} = 3,5 > t_{tabel} = 1,980$ dengan taraf signifikan 0,05. Maka dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematika dengan penerapan *Learning Cycle 5E*.

LAMPIRAN

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SUHERIANINGSIH, S.Pd.

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan penerapan *Learning Cycle* 5E, untuk kelengkapan penelitian yang berjudul:

Pengaruh Penerapan *Learning Cycle* 5E terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika pada Materi Pokok Program Linier Siswa Kelas X SMK N 1 Angkola Timur

Yang disusun oleh:

Nama : DESI SYAHROMA

NIM : 10 330 0008

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Matematika

Adapun masukan yang telah saya diberikan adalah sebagai berikut:

1. Menyesuaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan dengan tempat penelitian (SMK N 1 Angkola Timur).
2. Memperbaiki penulisan untuk disesuaikan dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang baik.

Pargarutan, April 2014

SUHERIANINGSIH, S.Pd.
NIP:19710508 199412 2 001

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMK N 1 Angkola Timur
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/ Genap
Pokok Bahasan : Program linier
Pertemuan Ke : I
Nama Validator : SUHERIANINGSIH, S.Pd
Pekerjaan : Guru Matematika

A. Petunjuk

1. Kami mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (√) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Bapak/ibu.
3. Untuk revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

B. Skala penilaian

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang Valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat Valid

C. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format RPP	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam Indikator.				
	❖ Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian kompetensi dasar.				
	❖ Kejelasan rumusan indikator.				
	❖ Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan.				
2	Materi (isi) yang Disajikan	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indikator.				
	❖ Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.				
3	Bahasa	1	2	3	4
	❖ Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia yang baku				
4	Waktu	1	2	3	4
	❖ Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran.				
	❖ Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran.				
5	Metode Sajian	1	2	3	4
	❖ Dukungan model pembelajaran dalam pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep.				
6	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran				
7	Penilaian (Validasi) Umum				
	❖ Penilaian umum terhadap RPP				

Penilaian : $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pargarutan, April 2014
Validator

SUHERIANINGSIH, S.Pd.
NIP:19710508 199412 2 001

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMK N 1 Angkola Timur
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/Genap
Materi : Program Linier
Pertemuan Ke : II
Nama Validator : SUHERIANINGSIH, S.Pd
Pekerjaan : Guru Matematika

D. Petunjuk

4. Kami mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun.
5. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (\checkmark) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Bapak/ibu.
6. Untuk revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

E. Skala penilaian

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang Valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat Valid

F. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format RPP	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam Indikator.				
	❖ Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian kompetensi dasar.				
	❖ Kejelasan rumusan indikator.				
	❖ Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan.				
2	Materi (isi) yang Disajikan	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indikator.				
	❖ Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.				
3	Bahasa	1	2	3	4
	❖ Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia yang baku				
4	Waktu	1	2	3	4
	❖ Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran.				
	❖ Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran.				
5	Metode Sajian	1	2	3	4
	❖ Dukungan model pembelajaran dalam pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep.				
6	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran				
7	Penilaian (Validasi) Umum				
	❖ Penilaian umum terhadap RPP				

Penilaian : $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Pargarutan, April 2014
Validator

SUHERIANINGSIH, S.Pd.
NIP:19710508 199412 2 001

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMK N 1 Angkola Timur
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/Genap
Materi : Program Linier
Pertemuan Ke : III
Nama Validator : SUHERIANINGSIH, S.Pd
Pekerjaan : Guru Matematika

G. Petunjuk

7. Kami mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun.
8. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (√) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Bapak/ibu.
9. Untuk revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

H. Skala penilaian

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang Valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat Valid

I. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format RPP	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam Indikator.				
	❖ Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian kompetensi dasar.				
	❖ Kejelasan rumusan indikator.				
	❖ Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan.				
2	Materi (isi) yang Disajikan	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indikator.				
	❖ Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.				
3	Bahasa	1	2	3	4
	❖ Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia yang baku				
4	Waktu	1	2	3	4
	❖ Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran.				
	❖ Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran.				
5	Metode Sajian	1	2	3	4
	❖ Dukungan model pembelajaran dalam pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep.				
6	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran				
7	Penilaian (Validasi) Umum				
	❖ Penilaian umum terhadap RPP				

Penilaian : $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Padangsidimpuan, April 2014
Validator

SUHERIANINGSIH, S.Pd.
NIP:19710508 199412 2 001

LAMPIRAN

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yuni Rhamayanti, M.Pd

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan penerapan *Learning Cycle 5E*, untuk kelengkapan penelitian yang berjudul:

Pengaruh Penerapan *Learning Cycle 5E* terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika pada Materi Pokok Program Linier Siswa Kelas X SMK N 1 Angkola Timur

Yang disusun oleh:

Nama : DESI SYAHROMA

NIM : 10 330 0008

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Matematika

Adapun masukan yang telah saya diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pertimbangkan alokasi waktu.
2. Satu kali pertemuan untuk satu RPP
3. Alokasi waktu di buat per fase model pembelajaran.

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang baik.

Padangsidempuan, 2014

Yuni Rhamayanti, M.Pd

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMK N 1 Angkola Timur
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/ Genap
Pokok Bahasan : Program linier
Pertemuan Ke : I
Nama Validator : Yuni Rhamayanti, M.Pd
Pekerjaan : Dosen Matematika

J. Petunjuk

10. Kami mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun.
11. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (√) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Bapak/ibu.
12. Untuk revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

K. Skala penilaian

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang Valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat Valid

L. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format RPP	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam Indikator.				
	❖ Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian kompetensi dasar.				
	❖ Kejelasan rumusan indikator.				
	❖ Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan.				
2	Materi (isi) yang Disajikan	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indikator.				
	❖ Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.				
3	Bahasa	1	2	3	4
	❖ Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia yang baku				
4	Waktu	1	2	3	4
	❖ Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran.				
	❖ Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran.				
5	Metode Sajian	1	2	3	4
	❖ Dukungan model pembelajaran dalam pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep.				
6	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran				
7	Penilaian (Validasi) Umum				
	❖ Penilaian umum terhadap RPP				

Penilaian : $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pargarutan, April 2014
Validator

Yuni Rhamayanti, M.Pd

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMK N 1 Angkola Timur
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Materi : Program Linier
 Pertemuan Ke : II
 Nama Validator : Yuni Rhamayanti, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen Matematika

M. Petunjuk

13. Kami mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun.
14. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (√) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Bapak/ibu.
15. Untuk revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

N. Skala penilaian

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang Valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat Valid

O. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format RPP	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam Indikator.				
	❖ Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian kompetensi dasar.				
	❖ Kejelasan rumusan indikator.				
	❖ Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan.				
2	Materi (isi) yang Disajikan	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indikator.				
	❖ Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.				
3	Bahasa	1	2	3	4
	❖ Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia yang baku				
4	Waktu	1	2	3	4
	❖ Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran.				
	❖ Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran.				
5	Metode Sajian	1	2	3	4
	❖ Dukungan model pembelajaran dalam pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep.				
6	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran				
7	Penilaian (Validasi) Umum				
	❖ Penilaian umum terhadap RPP				

Penilaian : $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Pargarutan, April 2014
Validator

Yuni Rhamayanti, M.Pd

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMK N 1 Angkola Timur
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/Genap
Materi : Program Linier
Pertemuan Ke : III
Nama Validator : Yuni Rhamayanti, M.Pd
Pekerjaan : Dosen Matematika

P. Petunjuk

16. Kami mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun.
17. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (√) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Bapak/ibu.
18. Untuk revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

Q. Skala penilaian

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang Valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat Valid

R. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format RPP	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam Indikator.				
	❖ Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian kompetensi dasar.				
	❖ Kejelasan rumusan indikator.				
	❖ Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan.				
2	Materi (isi) yang Disajikan	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indikator.				
	❖ Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.				
3	Bahasa	1	2	3	4
	❖ Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia yang baku				
4	Waktu	1	2	3	4
	❖ Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran.				
	❖ Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran.				
5	Metode Sajian	1	2	3	4
	❖ Dukungan model pembelajaran dalam pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator.				
	❖ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep.				
6	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran	1	2	3	4
	❖ Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran				
7	Penilaian (Validasi) Umum				
	❖ Penilaian umum terhadap RPP				

Penilaian : $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Padangsidempuan, April 2014
Validator

Yuni Rhamayanti, M.Pd

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama sekolah	: SMK N 1 Angkola Timur
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Program Linier
Kelas/ semester	: X/Genap
Jumlah Pertemuan Seluruhnya	: 3
Pertemuan Ke	: I
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

Standar Kompetensi	: 5	Menyelesaikan masalah program linier
Kompetensi Dasar	: 5.1	Menentukan model matematika dari soal cerita (kalimat verbal)
Indikator	: 5.1.1	Soal cerita (kalimat verbal) diterjemahkan ke kalimat matematika
	: 5.1.2	Kalimat matematika ditentukan daerah penyelesaiannya

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian model matematika. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);
2. Peserta didik dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);

3. Peserta didik dapat menyusun sistem pertidaksamaan linier. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);
4. Peserta didik dapat menentukan daerah penyelesaian. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);

❖ **Karakter yang diharapkan :**

Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi.

❖ **Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif:**

Berorientasi tugas dan hasil, Percaya diri, Keorisinilan.

B. Materi Ajar

Model Matematika

C. Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran : Learning Cycle 5E
2. Metode pembelajaran : Diskusi, Tanya jawab, Ceramah.

D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran			
Kegiatan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi waktu
	Fase Engagement		20 menit
Kegiatan awal	1. Guru memberikan salam 2. Guru membuka pelajaran dengan basmalah dan berdo'a.	1. Siswa menjawab salam 2. Siswa membaca basmalah dan doa bersama-sama.	

	<p>3. Guru mengabsen kehadiran siswa.</p> <p>4. Guru menyampaikan masalah yang berhubungan dengan masalah dagang, perindustrian.</p> <p>5. Guru menyuruh siswa berpikir untuk mencari solusi penyelesaian masalah dagang dan perindustrian.</p> <p>6. Guru membagikan siswa kedalam beberapa kelompok.</p> <p>7. Guru menginformasikan dan menjelaskan prosedur pelaksanaan pembelajaran.</p>	<p>3. Siswa menjawab jika hadir.</p> <p>4. Siswa memperhatikan penjelasan guru.</p> <p>5. Siswa memikirkan solusi dan langkah-langkah pengerjaannya.</p> <p>6. Siswa membentuk kelompok yang dibagikan.</p> <p>7. Siswa memperhatikan penjelasan guru.</p>	
Kegiatan inti	Exploration		20 menit
	Guru menyuruh siswa membuat langkah-langkah penyelesaian permasalahan dagang dan perindustrian serta menentukan langkah-langkahnya.	Siswa berdiskusi menjawab permasalahan dengan cara mengadakan studi pustaka ataupun dengan cara belajar kelompok	

	Explanation		30 Menit
	1. Guru menyuruh siswa menjelaskan hasil diskusinya didepan kelas. 2. Guru mengajak siswa untuk saling bertukar pikiran dengan memberikan pertanyaan kepada yang presentasi.	1. Siswa mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. 2. Kelompok yang lain bertanya kepada kelompok yang presentasi.	
	Elaboration		10 menit
	Siswa disuruh menganalisis penyelesaian yang diperoleh.	Siswa mengaitkan Penyelesaian yang diperoleh dengan cara yang dijelaskan dipertemuan pertama.	
Kegiatan Akhir	Evaluation		10 Menit
	1. Guru menjelaskan materi yang belum jelas. 2. Guru memberikan tugas berupa Pekerjaan Rumah halaman 158. 3. Guru menutup pertemuan dengan mengucapkan <i>hamdalah</i> dan salam.	1. Siswa mendengarkan penjelasan guru. 2. Siswa mencatat yang disampaikan guru. 3. Siswa sama-sama membacakan <i>hamdalah</i> dan menjawab salam guru.	

E. Alat dan Sumber Belajar

1. Alat Belajar : White Board, spidol, penggaris.
2. Sumber Belajar : Buku paket Matematika Program Keahlian Teknologi, kesehatan, dan pertanian untuk SMK & MAK kelas X karangan Kasmina dkk (Jakarta:Erlangga,2006).hlm.155-158.

F. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

- | | | | |
|---|---------------------|---|------------------------|
| 1 | Teknik Penilaian | : | Tes Tertulis dan Lisan |
| 2 | Bentuk Penilaian | : | Tes pemahaman konsep |
| 3 | Instrumen Penilaian | : | Tes |
| 4 | Kunci Jawaban | : | Terlampir |

Contoh instrumen

1. Seorang penjaja buah-buahan menggunakan grobak untuk menjual apel (x) dan pisang (y). Harga pembelian apel Rp.10.000/kg dan pisang Rp.4.000/kg. Modal yang tersedia tidak lebih dari Rp.2.500.000 sedangkan muatan grobaknya tidak lebih dari 400 kg.
 - a. Tentukan model matematikanya.
 - b. Tentukan daerah penyelesaiannya

Guru Mata Pelajaran

Pargarutan, April 2014
Peneliti

SUHERIANINGSIH, S.Pd
NIP:19710508 199412 2 001

DESI SYAHROMA
NIM. 10 330 0008

Mengetahui
Kepala SMK Negeri 1 Angkola Timur

BAKTIAR HARAHAHAP, S.Pd
NIP.19620525 198501 1 003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama sekolah	: SMK N 1 Angkola Timur
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Program Linier
Kelas/ semester	: X/Genap
Jumlah Pertemuan Seluruhnya	: 3
Pertemuan Ke	: II
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

Standar Kompetensi	: 5	Menyelesaikan masalah program linier
Kompetensi Dasar	: 5.1	Menentukan nilai optimum dari sistem pertidaksamaan linier.
Indikator	: 5.1.1	Fungsi obyektif ditentukan dari soal
	: 5.1.2	Nilai optimum ditentukan berdasar fungsi obyektif

G. Tujuan Pembelajaran

5. Peserta didik dapat menentukan fungsi objektif. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);
6. Peserta didik dapat menentukan titik optimum dari daerah himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linier (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);
7. Peserta didik dapat menentukan nilai optimum dari fungsi. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);

❖ **Karakter yang diharapkan :**

Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi.

❖ **Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif:**

Berorientasi tugas dan hasil, Percaya diri, Keorisinilan.

H. Materi Ajar

Nilai Optimum Fungsi Objektif

I. Metode Pembelajaran

3. Model pembelajaran : Learning Cycle 5E
4. Metode pembelajaran : Diskusi, Tanya jawab, Ceramah.

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran			
Kegiatan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi waktu
Kegiatan awal	Engagement		15 menit
	8. Guru memberikan salam	1. Siswa menjawab salam	
	9. Guru membuka pelajaran dengan basmalah dan berdo'a.	2. Siswa membaca basmalah dan doa bersama-sama.	
	10. Guru mengabsen kehadiran siswa.	3. Siswa menjawab jika hadir.	
	11. Guru mereview materi sebelumnya dan mengungkapkan masalah tentang untung dan modal.	4. Siswa mendengarkan penjesan guru.	
	12. Guru memberikan	5. Siswa memikirkan solusi	

	<p>masalah tentang bagaimana cara mencari solusi dari permasalahan yang telah ditentukan modalnya dan untungnya.</p> <p>13. Guru membagikan siswa kedalam beberapa kelompok.</p> <p>14. Guru menginformasikan dan menjelaskan prosedur pelaksanaan pembelajaran.</p>	<p>permasalahan.</p> <p>6. Siswa membentuk kelompok yang dibagikan.</p> <p>7. Siswa memperhatikan penjelasan guru.</p>	
Kegiatan inti	Exploration		25 menit
	<p>1. Guru menyuruh siswa menghubungkan masalah dengan model matematika.</p> <p>2. Guru menyuruh siswa mencari Himpunan penyelesaian.</p> <p>3. Guru mengarahkan siswa menentukan cara mencari nilai optimum dari suatu sistem pertidaksamaan.</p>	<p>1. Siswa berdiskusi menjawab permasalahan dengan cara menghubungkannya kedalam model matematika.</p> <p>2. Siswa mengerjakan Himpunan penyelesaian .</p> <p>3. Siswa mendengarkan arahan guru.</p>	
	Explanation		30 menit
	<p>1. Guru menyuruh siswa menjelaskan hasil diskusinya didepan kelas.</p>	<p>1. Siswa mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas.</p>	

	2. Guru mengajak siswa untuk saling bertukar pikiran dengan memberikan pertanyaan kepada yang presentasi	2. Kelompok yang lain bertanya kepada kelompok yang presentasi.	
	Elaboration		10 menit
	Guru menyuruh siswa menganalisis letak perbedaan nilai minimum dan maksimum.	Siswa menganalisis perbedaan nilai minimum dan nilai maksimum	
Kegiatan Akhir	Evaluation		10 menit
	4. Guru menjelaskan materi yang belum jelas. 5. Guru memberikan tugas berupa pekerjaan rumah halaman 164-165. 6. Guru menutup pertemuan dengan mengucapkan <i>hamdalah</i> dan salam.	1. Siswa mendengarkan penjelasan guru. 2. Siswa mencatat yang disampaikan guru. 3. Siswa sama-sama membacakan <i>hamdalah</i> dan menjawab salam guru.	

K. Alat dan Sumber Belajar

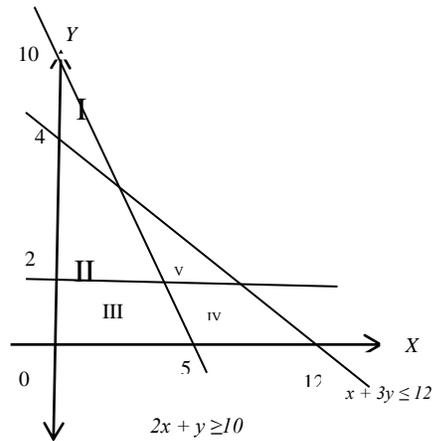
- 1 Alat Belajar : White Board, spidol, penggaris.
- 2 Sumber Belajar : Buku paket Matematika Program Keahlian Teknologi, kesehatan, dan pertanian untuk SMK & MAK kelas X karangan Kasmina dkk (Jakarta: Erlangga, 2006).hlm.159-164.

L. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

- 1 Teknik Penilaian : Tes Tertulis dan Lisan
- 2 Bentuk Penilaian : Tes pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika
- 3 Instrumen Penilaian : Tes,
- 4 Kunci Jawaban : Terlampir

Contoh Instrumen

1. Carilah nilai optimum dari sistem pertidaksamaan dan bentuk objektif berikut ini : $x \geq 0$; $y \geq 0$; $x + y \leq 25$; $5x + 7y \leq 13$.
2. Daerah penyelesaian model matematika berikut : $x + 3y \leq 12$; $2x + y \geq 10$; $y \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ adalah daerah.....



Guru Mata Pelajaran

Pargarutan, April 2014
Peneliti

SUHERIANINGSIH, S.Pd
NIP:19710508 199412 2 001

DESI SYAHROMA
NIM. 10 330 0008

Mengetahui
Kepala SMK Negeri 1 Angkola Timur

BAKTIAR HARAHAHAP,S.Pd
NIP.19620525 198501 1 003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMK N 1 Angkola Timur

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Program Linier

Kelas/ semester : X/Genap

Jumlah Pertemuan Seluruhnya :3

Pertemuan Ke : III

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi : 5 Menyelesaikan masalah program linier

Kompetensi Dasar : 5.1 Menerapkan garis selidik

Indikator : 5.1.1 Garis selidik digambarkan dari fungsi obyektif

5.1.2 Nilai optimum ditentukan menggunakan garis selidik

M. Tujuan Pembelajaran

8. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian garis selidik. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);
9. Peserta didik dapat membuat garis selidik menggunakan fungsi objektif. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);
10. Peserta didik dapat menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik. (**Nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi**);

❖ **Karakter yang diharapkan :**

Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja Keras, Demokrasi.

❖ **Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif:**

Berorientasi tugas dan hasil, Percaya diri, Keorisinilan.

N. Materi Ajar

Garis selidik

O. Metode Pembelajaran

5. Model pembelajaran : Learning Cycle 5E
6. Metode pembelajaran : Diskusi, Tanya jawab, Ceramah.

P. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran			
Kegiatan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi waktu
Kegiatan awal	Engagement		20 menit
	15. Guru memberikan salam	1. Siswa menjawab salam	
	16. Guru membuka pelajaran dengan basmalah dan berdo'a.	2. Siswa membaca basmalah dan doa bersama-sama.	
	17. Guru mengabsen kehadiran siswa.	3. Siswa menjawab jika hadir.	
	18. Guru mengulang dan membuat masalah yang berkaitan dengan mencari himpunan Penyelesaian dengan cara yang berbeda dengan yang telah	4. Siswa memperhatikan dan mengingat kembali materi sebelumnya dan memikirkan cara yang lain untuk menyelesaikan masalah yang disajikan.	

	dipelajari. 19. Guru membagikan siswa kedalam beberapa kelompok. 20. Guru menginformasikan dan menjelaskan prosedur pelaksanaan pembelajaran.	5. Siswa membentuk kelompok yang dibagikan. 6. Siswa memperhatikan penjelasan guru.	
Kegiatan inti	Exploration		25 menit
	Guru menyuruh siswa melakukan wawancara dengan kelompok lain untuk mengetahui cara penyelesaian masalah yang disajikan.	Siswa mewawancarai kelompok lain dan mencari tau solusinya secara bergantian.	
	Explanation		25 menit
	3. Guru menyuruh siswa menjelaskan hasil diskusinya didepan kelas. 4. Guru mengajak siswa untuk saling bertukar pikiran dengan memberikan pertanyaan kepada yang presentasi.	1. Siswa mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. 2. Kelompok yang lain bertanya kepada kelompok yang presentasi.	
	Elaboration		10 menit
	Guru meminta siswa mencari permasalahan yang berhubungan dengan program linier dan membuat penyelesaiannya sendiri.	Siswa mencari dan menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan program linier.	

Kegiatan Akhir	Evaluation		10 menit
	7. Guru menyimpulkan materi secara keseluruhan.	1. Siswa mendengarkan penjelasan guru.	
	8. Guru memberikan tes kepada siswa.	2. Siswa mengerjakan tes.	
	9. Guru menutup pertemuan dengan mengucapkan <i>hamdalah</i> dan salam.	3. Siswa sama-sama membacakan <i>hamdalah</i> dan menjawab salam guru.	

Q. Alat dan Sumber Belajar

- 1 Alat Belajar : White Board, spidol
- 2 Sumber Belajar : Buku paket Matematika Program Keahlian Teknologi, kesehatan, dan pertanian untuk SMK & MAK kelas X karangan KAsmina dkk (Jakarta:Erlangga,2006).hlm

R. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

- 1 Teknik Penilaian : Tes Tertulis dan Lisan
- 2 Bentuk Penilaian : Tes pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika
- 3 Instrumen Penilaian : Tes
- 4 Kunci Jawaban : Terlampir

Contoh Instrumen

1. Apa yang dimaksud dengan garis selidik?
2. Diketahui fungsi objektif $f(x,y) = 4x + 8y$, untuk sistem pertidaksamaan linier $x \geq 0; y \geq 0; 3x + y \geq 9; x + 3y \geq 9$. Tentukanlah nilai minimum daerah yang dibentuk oleh pertidaksamaan tersebut!

Guru Mata Pelajaran

Pargarutan, April 2014
Peneliti

SUHERIANINGSIH, S.Pd.
NIP:19710508 199412 2 001

DESI SYAHROMA
NIM. 10 330 0008

Mengetahui
Kepala SMK Negeri 1 Angkola Timur

BAKTIAR HARAHAHAP, S.Pd
NIP.19620525 198501 1 003