



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA YANG DIAJAR
DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* DAN
MODEL PEMBELAJARAN *THINK PAIR SHARE*
PADA MATERI PROGRAM LINEAR
KELAS XI MAS PAB 2 HELVETIA**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas – tugas dan Memenuhi Syarat – syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tabiyah dan Keguruan*

Oleh:

**RIANI ALKHASANNAH
0305161029**

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA YANG DIAJAR
DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* DAN
MODEL PEMBELAJARAN *THINK PAIR SHARE*
PADA MATERI PROGRAM LINEAR
KELAS XI MAS PAB 2 HELVETIA**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas – tugas dan Memenuhi Syarat – syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)*

Dalam Ilmu Tabiyah dan Keguruan

Oleh:

RIANI ALKHASANNAH
0305161029

Disetujui Oleh :

PEMBIMBING SKRIPSI

Dr. Neliwati, S.Ag, M.Pd
NIP. 197003121997032002

PEMBIMBING SKRIPSI II

ACC

Telah di Acc oleh PS 2
tanggal 25 September 2020

Eka Khairani Hasibuan, M.Pd
NIP. BLU 1100000077

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Williem Iskandar Pasar V Telp. 6615683- 6622925, Fax. (061) 6615683, MedanEstate20371
Email : Fitk@uinsu.ac.id

SURAT PENGESAHAN

Skripsi ini yang berjudul “**PERBEDAAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN OPEN ENDED DAN MODEL PEMBELAJARAN THINK PAIR SHARE PADA MATERI PROGRAM LINEAR KELAS XI MAS PAB 2 HELVETIA**” yang disusun oleh **Riani Alkhasannah** yang telah dimunaqasyahkan dalam Sidang Munaqasyah Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan pada tanggal:

16 Oktober 2020 M
28 Safar 1442 H

Skripsi telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan pada Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

**Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan**

Ketua

Sekretaris

Dr. Indra Jaya, M.Pd
NIP. 197005212003121004

Lisa Dwi Afri, M.Pd
NIP. 198905122018012003

Anggota Penguji

1. Reflina, M.Pd
NIP. BLU 11 00000078

2. Eka Khairani Hasibuan, M.Pd
NIP. BLU 1100000077

3. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si
NIP. 198002112003122014

4. Dr. Neliwati, S.Ag, M.Pd
NIP. 197003121997032002

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan

Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd
NIP. 19601006 199403 1 002



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Williem Iskandar Pasar V Telp. 6615683- 6622925, Fax. (061) 6615683, MedanEstate20371
Email : Fitk@uinsu.ac.id

NAMA : RIANI ALKHASANNAH

NIM : 03051621029

JURUSAN : PENDIDIKAN MATEMATIKA

TANGGAL SIDANG : 16 OKTOBER 2020

JUDUL SKRIPSI : “PERBEDAAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN OPEN ENDED DAN MODEL PEMBELAJARAN THINK PAIR SHARE PADA MATERI PROGRAM LINEAR KELAS XI MAS PAB 2 HELVETIA”

NO	PENGUJI	PERBAIKAN	PARAF
1	Reflina, M.Pd	Tidak Ada Revisi	
2	Eka Khairani Hasibuan, M.Pd	Tidak Ada Revisi	
3	Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si	Perbaiki Kata Pengantar dan Tabel Distribusi Data pada bab IV	
4	Dr. Neliwati, S.Ag, M.Pd	Menambahkan ayat Alquran pada bab II	

Medan, November 2020

Lisa Dwi Afri, M.Pd
NIP. 198905122018012003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sehubungan dengan berakhirnya perkuliahan maka setiap mahasiswa diwajibkan melaksanakan penelitian, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana, maka dengan ini saya:

Nama : Riani Alkhasannah

NIM : 0305161029

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : **Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* Pada Materi Program Linear Kelas XI MAS PAB 2 HELVETIA**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini benar - benar merupakan hasil karya sendiri kecuali kutipan – kutipan dari ringkasan – ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh universitas batal saya terima.

Medan, November 2020

Yang Membuat Pernyataan

Riani Alkhasannah

NIM. 0305161029

ABSTRAK



Nama : Riani Alkhasannah
Nim : 0305161029
Fak/Jur : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Dr. Neliwati, S.Ag, M.Pd
Pembimbing II : Eka Khairani Hasibuan, M.Pd
Judul : Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* Pada Materi Program Linear Kelas XI MAS PAB 2 Helvetia

Kata Kunci : Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika, Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *open ended* dan model pembelajaran *think pair share* di kelas XI MAS PAB 2 Helvetia

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan jenis penelitian *quasi eksperimen*. Populasinya adalah seluruh kelas XI MAS PAB 2 HELvetia tahun ajaran 2020-2021 yang berjumlah 8 kelas. Sampel yang digunakan oleh peneliti adalah kelas XI MIA 1A dan XI MIA 2A yang masing-masing berjumlah 17 orang siswa untuk dijadikan kelas eksperimen I dan II yang diperoleh dengan cara *cluster random sampling*. Instrument tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa adalah dengan menggunakan tes berbentuk uraian. Analisis data dilakukan dengan analisis varians (ANAVA).

Hasil temuan ini menunjukkan: 1) Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dengan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear ; 2) Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dengan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear ; 3) Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dengan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear. Simpulan dalam penelitian ini menjelaskan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*.

Mengetahui,

Pembimbing Skripsi I

Dr. Neliwati, S.Ag, M.Pd
NIP. 197003121997032002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul: "Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share*". Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wa sallam, yang telah memberikan petunjuk sehingga kita dapat mengenal agama rahmatan lil-'alamin yaitu agama islam.

Saya juga mengucapkan terimakasih kepada pembimbing saya yang telah banyak memberikan ilmu pendidikan yaitu Ibu Dr. Neliwati, S.Ag, M.Pd selaku pembimbing skripsi I dan Ibu Eka Khairani Hasibuan, M.Pd selaku pembimbing skripsi II yang telah memberi arahan dalam penulisan skripsi ini.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi tugas serta syarat-syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dari segi isi maupun tata bahasa, hal ini disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi penelitian ini.

Medan, September 2020

Penulis

Riani Alkhasannah
0305161029

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Pada awalnya, penulis mengira akan susah dan banyak hambatan dalam pengerjaan skripsi ini, namun atas izin Allah SWT serta berkat arahan, bimbingan, dan dukungan yang diterima, semuanya berjalan dengan amat baik.

Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini izinkan penulis untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan motivasi, baik secara langsung maupun tidak langsung serta dalam bentuk moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis juga dengan sepuh hati berterima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. H. Syahrin Harahap, M.A** selaku Rektor UIN Sumatera Utara.
2. Bapak **Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara.
3. Bapak **Dr. Indra Jaya, M.Pd** selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara.
4. Ibu **Siti Maysarah, M.Pd** selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara.
5. Ibu **Dr. Neliwati, S.Ag, M.Pd** selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak **Eka Khairani Hasibuan, M.Pd** selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang juga telah memberihan banyak arahan serta bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Ibu **Fauziah Nasution, M.Psi** selaku Dosen Penasehat Akademik yang sudah senantiasa memberikan arahan serta bimbingan selama mengikuti perkuliahan.
8. Bapak/Ibu Dosen serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara yang telah membimbing, membantu, melayani serta mendidik penulis selama mengikuti perkuliahan.
9. Seluruh Pihak MAS PAB 2 HELVETIA terutama Bapak **Fazuli, S.Pd** selaku Kepala Sekolah dan Bapak **H. Sarwedi Hrp S.Ag** selaku Wakasek bidang Kesiswaan MAS PAB 2 Helvetia, Bunda **Anita M Nur, S.Pd** selaku Guru Matematika kelas XI yang sudah banyak membantu serta membimbing penulis selama proses penelitian, para Staf dan juga siswa/i kelas XI MAS PAB 2 Helvetia terkhusus kelas XI MIA 1A dan XI MIA 2A yang telah berpartisipasi dan membantu selama proses penelitian berlangsung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
10. Terkhusus dan istimewa penulis sampaikan terimakasih sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua penulis yang amat penulis kasihi dan sayangi yaitu Ayahanda tercinta **Surya Akbar** dan Ibunda tercinta **Rusiana** yang keduanya sangat luar biasa membimbing dan memberikan arahan dalam segala aspek kehidupan, selalu ada disaat penulis membutuhkan sandaran, selalu memotivasi dan memberikan semangat kepada penulis serta selalu bersedia mendengarkan keluh kesah penulis selama perkuliahan.

11. Kepada Sahabat penulis yaitu **Asri Fera Sastika, Dyan Wulandari Putri, S.Pd , Desi Novalisa S.Pd, Dearma Ajmi Harahap dan Grace Inoy Simanjuntak, S.Pd** terima kasih telah berjuang bersama dan terus memberikan semangat kepada penulis.
12. Kepada Sahabat penulis yaitu **Silvia Eva Yanti Sijabat**, terimakasih selalu setia mendengarkan semua keluh kesah penulis.
13. Seluruh teman-teman Pendidikan Matematika, Khususnya kelas terbaik selama proses perkuliahan yaitu **PMM6 Stambuk 2016**. Terima kasih telah berjuang bersama, dan menjadi kelas terbaik selama 3 tahun.
14. Seluruh Teman – teman **KKN 60 Martubung** dan **PPL III SMK Cerdas Murni** yang telah memberikan semangat, memotivasi serta menemani dalam menyelesaikan tugas perkuliahan.

Sekali lagi penulis ucapkan terimakasih sedalam-dalamnya atas bantuan yang telah diberikan dari semua pihak baik itu bantuan secara materil maupun moril, memberikan semangat, motivasi serta arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebagaimana mestinya. Tanpa adanya bantuan tersebut, mungkin skripsi ini tidak dapat terselesaikan secara maksimal. Semoga diberikan balasan baik dari Allah SWT serta keberkahan atas apa yang sudah dilakukan. *Aamiin Aamiin Allahumma Aamiin.*

Walaikumussalam, Wr. Wb.

Medan, September 2020
Penulis,

Riani Alkhasannah
NIM. 0305161029

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Kerangka Teori	12
1. Kemampuan Pemahaman Konsep	12
2. Kemampuan Komunikasi Matematika	18
3. Model Pembelajaran <i>Open Ended</i>	25

4.	Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i>	31
5.	Materi	38
B.	Kerangka Berpikir	45
C.	Penelitian yang Relevan	48
D.	Hipotesis Penelitian	51

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Lokasi dan Waktu Penelitian	53
B.	Jenis Penelitian	53
C.	Populasi dan Sampel	54
D.	Desain Penelitian.....	56
E.	Definisi Operasional	57
F.	Instrument Pengumpulan Data.....	58
G.	Teknik Pengumpulan Data	67
H.	Teknik Analisis Data	69

BAB IV HASIL PENELITIAN

A.	Deskripsi Data.....	76
B.	Uji Persyaratan Analisis	113
C.	Hasil Analisis Data / Pengujian Hipotesis	121
D.	Pembahasan Hasil Penelitian	128
E.	Keterbatasan Penelitian	132

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	134
B. Implikasi Penelitian	135
C. Saran	136
DAFTAR PUSTAKA	138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A_1B_1).....	84
Gambar 4.2 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A_2B_1).....	87
Gambar 4.3 Diagram Batang Data Test Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A_1B_2).....	90
Gambar 4.4 Diagram Batang Data Test Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen-2 yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A_2B_2).....	94
Gambar 4.5 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A_1).....	99
Gambar 4.6 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A_2).....	102
Gambar 4.7 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> dan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (B_1).....	106
Gambar 4.8 Diagram Batang Data Test Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> dan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (B_2).....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jumlah Siswa Kelas XI MAS PAB 2 Helvetia	54
Tabel 3.2 Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Taraf 2 x 2.....	56
Tabel 3.3 Kisi – kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep	59
Tabel 3.4 Kisi – Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematika.....	61
Tabel 3. 5 Tingkat Reliabilitas Tes.....	65
Tabel 3.6 Indeks Kesukaran Soal	66
Tabel 3.7 Indeks Pembeda Soal	67
Tabel 3.8 Interval Kriteria Skor Kemampuan Pemahaman Konsep.....	70
Tabel 3.9 Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi	70
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas	77
Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas	78
Tabel 4.3 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal.....	79
Tabel 4.4 Hasil Uji Daya Pembeda.....	80
Tabel 4.5 Rangkuman Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Open Ended Dan Model Pembelajaran Think Pair Share	81
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A_1B_1).....	83
Tabel 4.7 Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A_1B_1).....	84

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A ₂ B ₁).....	87
Tabel 4.9 Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A ₂ B ₁)	88
Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A ₁ B ₂).....	90
Tabel 4.11 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A ₁ B ₂).....	91
Tabel 4.12 Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A ₂ B ₂).....	94
Tabel 4.13 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A ₂ B ₂)	95
Tabel 4.14 Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A ₁)	98
Tabel 4.15 Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> (A ₁)	99
Tabel 4.16 Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A ₂)	102

Tabel 4.17 Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (A ₂)	103
Tabel 4.18 Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> dan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (B ₁)	106
Tabel 4.19 Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> dan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (B ₁)	107
Tabel 4.20 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> dan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (B ₂)	110
Tabel 4.21 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> dan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (B ₂)	111
Tabel 4.22 Rangkum Hasil Uji Normalitas dari masing – masing sub kelompok	114
Tabel 4.23 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel (A ₁ B ₁ , A ₁ B ₂ , A ₂ B ₁ , A ₂ B ₂ , A ₁ , A ₂ , B ₁ , B ₂).....	120
Tabel 4.24 Hasil ANAVA dari Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran <i>Open Ended</i> dan <i>Think Pair Share</i>	121
Tabel 4.25 Perbedaan antara A ₁ dan A ₂ pada B ₁	123
Tabel 4.26 Perbedaan antara A ₁ dan A ₂ pada B ₂	124
Tabel 4.27 Rangkuman Hasil Analisis.....	126

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 RPP Kelas Eksperimen I
- Lampiran 2 Rpp Kelas Eksperimen II
- Lampiran 3 Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika
- Lampiran 4 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika
- Lampiran 5 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematika
- Lampiran 6 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematika
- Lampiran 7 Kisi – Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika
- Lampiran 8 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika
- Lampiran 9 Kisi – Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematika
- Lampiran 10 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematika
- Lampiran 11 Pedoman Validasi Isi
- Lampiran 12 Analisis Validitas Instrumen
- Lampiran 13 Analisis Reliabilitas Instrumen
- Lampiran 14 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen
- Lampiran 15 Analisis Daya Pembeda Instrumen
- Lampiran 16 Data Hasil Kelas Eksperimen-1
- Lampiran 17 Data Hasil Kelas Eksperimen-2
- Lampiran 18 Uji Normalitas
- Lampiran 19 Uji Homogenitas
- Lampiran 20 Uji Hipotesis Anava
- Lampiran 21 Surat Izin Riset
- Lampiran 22 Surat Balasan Riset
- Lampiran 23 Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan peranan penting dalam meningkatkan kemajuan suatu negara. Melalui pendidikan dapat tercipta sumber daya manusia yang kompeten untuk menunjang kemajuan negara ini. Keberhasilan dunia pendidikan ialah sebagai faktor penentu tercapainya tujuan pembangunan nasional di bidang pendidikan yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk mencapai keberhasilan dalam dunia pendidikan maka keterpaduan antara kegiatan guru dengan kegiatan siswa sangat diperlukan. Maka dalam mencapai suatu keberhasilan dalam pendidikan yang baik harus melalui suatu proses pembelajaran.

Mengenai masalah pendidikan, hasil laporan lembaga pendidikan menunjukkan indeks pendidikan Indonesia berada pada urutan ke 110 dari 180 negara di dunia. Selain itu berdasarkan data dari *Education For All (EFA) Global Monitoring Report* pada tahun 2011 yang dikeluarkan oleh UNESCO, indeks pembangunan pendidikan Indonesia berada pada peringkat ke-69 dari 127. Salah satu penyebab rendahnya prestasi siswa ini dikarenakan lemahnya proses pembelajaran di Indonesia.¹

Proses pembelajaran pada pendidikan di Indonesia sebagian besar masih berorientasi pada guru. Sebagaimana menurut Budiarto bahwa proses pembelajaran masih didominasi dari guru, sementara siswa sebagai obyek untuk

¹Permanasari, (2013), *Efektivitas Pendekatan Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Pada Materi Trigonometri Ditinjau Dari Kreativitas Belajar Matematika Solusi*, Vol, 1, No, 1, hal. 1.

menerima informasi yang dianggap penting dari materi-materi yang disampaikan oleh guru tidak berani mengeluarkan ide-ide pada saat pembelajaran berlangsung.² Hal tersebut mengakibatkan lemahnya proses pembelajaran di dalam kelas karena siswa cenderung menjadi pasif sehingga tidak meningkatnya kemampuan siswa dalam proses pembelajaran.

Salah satu pembelajaran yang berperan penting dalam proses pendidikan adalah matematika. Matematika merupakan dasar dari segala ilmu pengetahuan. Matematika tidak hanya diperlukan dalam dunia pendidikan formal, tetapi matematika juga digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu “Belajar matematika tidak hanya sekedar *learning to know*, melainkan harus ditingkatkan menjadi *learning to do, learning to be, sehingga learning to be life together*”.³

Adapun tujuan pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah pada Standar Isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan 2006 menurut Depdiknas 2006 adalah:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep atau logaritma, secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh

²A Budiarto. *Penerapan Strategi Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Di Smk Muhammadiyah 1 Bantul*. Universitas Negeri Yogyakarta: tidak diterbitkan. 2016. hal. 5.

³ Eva Tri Wahyuni, Budiyono, dan Imam Sujadi, (2014), *Eksperimen Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) dan Think Pair Share (TPS) Pada Materi Pokok Trigonometri Ditinjau dari Kecerdasan Emosional Siswa SMK Di Kota Madiun Tahun Pelajaran 2013/2014*, Surakarta: Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika, hal. 560.

4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.⁴

Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika tersebut dan menghasilkan lulusan SMA/Sederajat yang memiliki keunggulan kompetitif dan komparatif yang sesuai dengan standar mutu nasional dan proses pembelajaran perlu mendapat perhatian dan penanganan yang serius. Sebagai langkah antisipasi, sejak dini dilakukan suatu upaya atau usaha sadar, sehingga siswa tertarik pada mata pelajaran matematika dan termotivasi untuk belajar matematika yang akan berimplikasi pada optimalnya hasil belajar siswa. hal ini akan tercipta apabila para siswa tidak mengalami hambatan atau kesulitan dalam belajar matematika.

Menurut Ruseffendi, bagian terbesar dari matematika yang dipelajari siswa disekolah tidak diperoleh melalui eksplorasi matematik, tetapi melalui pemberitahuan⁵. Hal ini mengakibatkan rendahnya kemampuan matematika yang dimiliki siswa. Sehingga pembelajaran matematika selama ini terkesan menakutkan dan monoton. Terdapat beberapa kemampuan matematika diantaranya kemampuan pemahaman konsep, koneksi, komunikasi, disposisi dan lainnya. Keseluruhan kemampuan matematika tersebut merupakan bagian terpenting dari tujuan pembelajaran yang berakibat pada hasil belajar matematika.

⁴ Somakim, (2010), *Mengembangkan Self-Efficacy Siswa Melalui Pembelajaran Matematika*, Medan: Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, h.

⁵ Umaedi Heryan, (2018) , *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika*, Bengkulu: Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia, Vol.3, No.2, hal. 95.

Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri. Pemahaman konsep diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi bahan yang dipelajari. Untuk memahami suatu objek secara mendalam seseorang harus mengetahui : (1) objek itu sendiri, (2) relasinya dengan objek lain yang sejenis, (3) relasinya dengan objek lain yang tidak sejenis, (4) relasi-dual dengan objek lainnya yang sejenis, dan (5) relasi dengan objek dalam teori lainnya. ⁶

Oleh karena itu kemampuan pemahaman konsep merupakan salah satu kemampuan yang paling berperan penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan bahwa pembelajaran matematika sangat membutuhkan pemahaman bukan penghapalan rumus matematika yang bersifat abstrak.

Sedangkan untuk komunikasi matematika tidak hanya dikaitkan dengan pemahaman matematika, namun juga sangat terkait dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Komunikasi matematis merupakan salah satu standar proses dalam pembelajaran matematika dalam NCTM. Baroody menyebutkan sedikitnya ada dua alasan penting, mengapa komunikasi dalam pembelajaran matematika ditumbuhkembangkan dikalangan siswa, diantaranya: matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat bantu menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga

⁶Achmad Gilang, Eka Zuliana dan Henry Suryo, (2018), *Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas*, Kudus: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Vol.1, No.1, hal. 15

sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran; matematika sebagai wahana interaksi antar siswa dan juga antar guru.⁷

Jadi dalam pembelajaran matematika kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika merupakan hal wajib yang harus dikembangkan serta ditingkatkan oleh siswa dan guru sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai.

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 20 Juli 2020 dengan guru matematika kelas XI MIA di MAS PAB 2 Helvetia yaitu Ibu Anita M Nur, S.Pd diperoleh informasi bahwa tujuan pembelajaran matematika belum terlaksana secara optimal. Hal ini dibuktikan dengan rendahnya tingkat komunikasi dan pemahaman konsep matematika yang dimiliki siswa dilihat dari nilai matematika siswa semester lalu.

Berdasarkan informasi bahwa kegiatan pembelajaran matematika selama ini masih tergolong *teacher center*, dimana guru hanya menjelaskan dipapan tulis kemudian peserta didik menulis dan menjawab soal sehingga pembelajaran menjadi lebih pasif dan monoton tanpa mementingkan tingkat pemahaman siswa. Selain itu, adanya tuntutan kurikulum pendidikan yang sudah terorganisir membuat guru harus tetap melanjutkan pelajaran berdasarkan tuntutan dari silabus.

Permasalahan lainnya ialah, tingkat partisipasi peserta didik dalam pembelajaran matematika cukup rendah. Hal ini disebabkan karena kebanyakan

⁷ Ria, Yaya dan Jarnawi, (2018), *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientifics*, Kerinci: Jurnal Riset Pendidikan Matematika, Vol.1, No.1, hal. 36.

dari peserta didik tersebut merasa tidak percaya diri dan malas saat pembelajaran matematika berlangsung, sehingga saat mereka di tunjuk untuk mengerjakan soal dipapan tulis, mereka lupa dan kurang memahami materi yang diajarkan. Selain itu, kebanyakan dari siswa kurang memahami konsep pada materi yang diajarkan. Siswa lebih sering menghafal rumus daripada memahami konsep tentang materi yang diajarkan. Sehingga saat diberikan soal yang sedikit berbeda dari contoh mereka akan kesulitan mengerjakannya. Siswa juga kurang cermat dalam mengungkapkan ide dan pendapat yang mereka miliki kepada guru dan teman sebayanya. Guru matematika sebagai fokus utama peserta didik dalam pembelajaran juga kurang mengadakan variasi dalam pembelajaran. Pembelajaran matematika yang dilakukan selama ini ialah menjelaskan materi, memberikan tugas kepada siswa dan sesekali meminta siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis.

Maka dari itu, untuk mengembangkan kemampuan siswa pada pembelajaran matematika diperlukan model yang relevan untuk mengoptimalkan, meningkatkan dan menumbuh kembangkan kemampuan matematis siswa. Salah satu caranya ialah lebih menekankan pada *Student Center* yakni siswa lebih berperan aktif dalam pembelajaran dan guru membuat variasi dalam proses belajar mengajar. Adapun salah satu variasi pembelajaran yang dapat dilakukan oleh guru ialah dengan menggunakan model pembelajaran. Model pembelajaran adalah seluruh rangkaian penyajian materi ajar yang meliputi segala aspek sebelum,

sedang dan sesudah pembelajaran yang dilakukan guru serta segala fasilitas yang terkait yang digunakan secara langsung atau tidak langsung dalam proses belajar.⁸

Model pembelajaran *Open Ended* dan *Think Pair Share* merupakan model yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika yang menekankan pada pemahaman konsep dan pengaplikasian matematika dalam kehidupan sehari-hari. Kedua model ini cenderung menekankan pada pentingnya proses dalam pembelajaran matematika.

Model pembelajaran *Open Ended* artinya pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan pemecahan berbagai cara (*flexibility*) dan solusinya juga bisa beragam (multi jawab, *fluency*). Pembelajaran ini melatih dan menumbuhkan orisinalitas ide, kreativitas, kognitif tinggi, kritis, komunikasi-interaksi, *sharing*, keterbukaan dan sosialisasi.⁹

Model pembelajaran *Think Pair Share* adalah suatu model pembelajaran kooperatif yang memberikan siswa waktu untuk berpikir dan merespons serta saling bantu sama lain. Model ini memperkenalkan ide “waktu berpikir atau waktu tunggu” yang menjadi faktor kuat dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam merespons pertanyaan.¹⁰

Penerapan model pembelajaran *open ended* dan *think pair share* ini dipilih untuk materi matematika yang menekankan pada proses pemahaman konsep dan komunikasi matematika itu sendiri, sehingga pembelajaran tidak lagi monoton dan

⁸ Istarani, (2011), *Pembelajaran Inovatif (Refrensi Guru dalam Menentukan Model Pembelajaran)*, Medan: Media Persada, hal. 58.

⁹ Aris Shoimin, (2018), *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, Medan: Ar-Ruzz Media, hal. 109.

¹⁰*Ibid.*, hal. 208.

tidak terfokus pada *teacher center* (berpusat pada guru) melainkan mengarah pada *student center* (berpusat pada siswa) agar siswa mampu menemukan sendiri jawaban dari masalahnya dan meningkatkan kemampuan pemahaman matematis mereka.

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperoleh model yang sesuai agar pembelajaran tidak terfokus pada guru. Oleh karena itu penerapan model pembelajaran *Open Ended* dan *Think Pair Share* perlu dicoba untuk diterapkan. Maka peneliti tertarik untuk melihat dan mengkaji **Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* pada Materi Program Linear kelas XI MAS PAB 2 HELVETIA.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, berikut adalah beberapa masalah yang dapat diidentifikasi:

1. Pembelajaran matematika cenderung pasif dan berfokus pada guru (*teacher center*).
2. Siswa merasa tidak percaya diri dalam mengungkapkan ide dan pendapat mereka mengenai materi yang diajarkan.
3. Siswa lebih sering menghafal rumus daripada memahami konsep, sehingga kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi yang dimiliki siswa tergolong rendah.

4. Rendahnya hasil belajar siswa ditinjau dari nilai yang sudah ada pada semester lalu.
5. Tidak adanya variasi dalam pembelajaran sehingga kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika siswa masih rendah dan perlu ditingkatkan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka perlu adanya pembatasan masalah agar penelitian ini lebih terfokus pada permasalahan yang akan diteliti. Peneliti hanya meneliti siswa yang diberi model pembelajaran *Open Ended* dan pembelajaran *Think Pair Share* untuk melihat perbedaan hasil belajar. Adapun hasil belajar siswa yaitu kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika siswa dalam bentuk tulisan pada materi program linear.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan yang diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* ?
2. Apakah terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* ?

3. Apakah terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*.
2. Mengetahui perbedaan antara kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*.
3. Mengetahui perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*.

F. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Secara Teoritis

- a. Sebagai penambahan penelitian dalam bidang pendidikan pada mata pelajaran matematika
- b. Diharapkan dapat menambah wacana berfikir dan dijadikan dasar bertindak bagi pendidik dan peserta didik dalam penyelenggaraan pendidikan

2. Secara Praktis

a. Bagi Kepala Sekolah

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan atau evaluasi dalam meningkatkan mutu pembelajaran khususnya pada mata pelajaran matematika.

b. Bagi Guru

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan dan bahan masukan untuk memperbaiki cara pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* agar siswa lebih aktif dalam berpartisipasi pada proses pembelajaran

c. Bagi Siswa

Melalui penelitian ini siswa mendapat pengalaman baru dan siswa diharapkan akan lebih termotivasi untuk bersemangat dalam pembelajaran matematika

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Kerangka Teoritis

1. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika

Pada proses pembelajaran matematika sangat dibutuhkan pemahaman. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pemahaman berasal dari kata *paham* yang berarti mengerti dengan tepat. Pemahaman juga dapat diartikan sebagai proses, cara, perbuatan memahami atau memahamkan.¹

Menurut Ausubel Pemahaman didefinisikan sebagai kemampuan untuk menyerap arti dari materi/bahan yang dipelajari. Ini dapat ditunjukkan dengan menerjemahkan dari satu bentuk ke bentuk lain (dari kata-kata menjadi angka), menginterpretasikan materi (menjelaskan, membuktikan rumus atau aksioma), dan dengan meramalkan /kecenderungan masa yang akan datang (meramalkan akibat dari sesuatu).²

Sejalan dengan itu , menurut Sudijono pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui atau diingat maksudnya pemahaman menguasai sesuatu dengan pikiran. Pemahaman adalah perangkat standar program pendidikan yang merefleksikan kompetensi sehingga dapat mengantarkan siswa untuk menjadi kompeten dalam

¹ Ahmad Susanto, (2013), *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, Jakarta: Kencana, hal.208

² Mara Samin Lubis, (2016), *Telaah Kurikulum Pendidikan Menengah dan Umum/Sederajat*, Medan: Perdana Publishing, hal.82.

berbagai ilmu pengetahuan.³ Dalam taksonomi Bloom, memahami matematik meliputi: mengenal dan menerapkan konsep, prosedur, prinsip dan ide matematika dengan benar pada kasus sederhana.⁴

Dalam al-Qur'an terdapat ayat-ayat yang menyatakan bahwa seseorang manusia harus berfikir dan memahami. Pemahaman menjadi salah satu tugas kita sebagai makhluk hidup yang diberi keistimewaan yaitu akal. Perintah memahami terdapat dalam surat Al Ghasyiyah ayat 17-20 :

أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ (١٧) وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ (١٨) وَإِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ
نُصِبَتْ (١٩) وَإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ (٢٠)

Artinya : “Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan, Dan langit, bagaimana ia ditinggikan? dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakan? Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?”(Al-Ghasyiyah : 17-20).⁵

Pada surat di atas Allah memerintahkan manusia yang berakal untuk memperhatikan, memikirkan dan memahami semua ciptaan Nya. Baik bagaimana unta itu diciptakan, langit bagaimana ia di ditinggikan dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakan. Hal ini sesuai dengan perintah memahami dan berfikir dalam pembelajaran agar dapat manfaat dari pembelajaran tersebut.

³ Anas Sudijono, (2010), *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, hal. 50

⁴ Heris Hendriana dan Utari Soemarno, (2016), *Penilaian Pembelajaran Matematika*, Bandung: PT. Refika Adiatama, hal.19.

⁵ Al-Quran dan terjemahan Departemen Agama RI, Semarang : CV. Asy Syifa.

Selanjutnya Allah juga menyatakan dalam hal tersebut dalam QS Yunus:100, berbunyi:

وَمَا كَانَ لِنَفْسٍ أَنْ تُؤْمِنًا إِلَّا بِإِذْنِ اللَّهِ وَيَجْعَلُ الرَّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يَعْقِلُونَ ۖ

Artinya:

“Dan tidak seorang pun akan beriman kecuali dengan izin Allah dan Allah menimpakan azab kepada orang yang tidak mengerti”. (QS Yunus:100)⁶

Ayat diatas menggambarkan bahwa Allah memerintahkan manusia untuk mempergunakan akal nya agar mencegah manusia terjerumus kedalam jurang kehancuran. Melalui akal maka akan lahir kemampuan menjangkau pemahaman pengetahuan seseorang tentang sesuatu dalam proses belajar memahami dan mengerti. Hal ini menjadi peran penting bahwa seseorang harus memperkuat dan meningkatkan pemahaman tentang segala hal dalam kehidupan sehari-hari.

Memahami dan mengerti dalam proses pembelajaran adalah hal yang sangat penting. Sebagaimana terdapat firman Allah yang terkandung dalam Alquran surah Al-Baqarah:170

وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ اتَّبِعُوا مَا أَنْزَلَ اللَّهُ قَالُوا بَلْ نَتَّبِعُ مَا أَلْفَيْنَا عَلَيْهِ ءَابَاءَنَا ءَأُولُو كَأْتِ ءَابَاؤُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ ۖ شَيْئًا وَلَا يَهْتَدُونَ ﴿١٧٠﴾

Artinya:

“Dan apabila dikatakan kepada mereka: “Ikutilah apa yang telah diturunkan Allah,” mereka menjawab: “(Tidak), tetapi kami hanya mengikuti apa yang telah kami dapati dari (perbuatan) nenek moyang kami”, “(Apakah mereka mengikuti

⁶ Al-Quran dan terjemahan Departemen Agama RI, Semarang : CV. Asy Syifa.

juga) walaupun nenek moyang mereka itu tidak mengetahui suatu apapun dan tidak mendapat petunjuk?” (QS surah Al-Baqarah:170)⁷

Ayat diatas dijelaskan bahwa Allah SWT berfirman dan jika dikatakan kepada orang-orang kafir dari kalangan kaum musyrikin, “ikutilah apa yang telah diturunkan Allah SWT kepada Rasul-Nya dan tinggalkanlah kesesata dan kebodohan yang sedang menyelimuti kalian.” menjawab firman-Nya itu, mereka mengatakan: “tidak, tetapi kami hanya mengikuti apa yang telah kita dapatkan dari nenek moyang kami, yaitu berupa penyembahan berhala dan membuat sekutu-sekutu begini-Nya. Lalu dengan nada mengingkari mereka, Allah berfirman (*أُولَٰئِكَ أَءَاثَابُهُمْ*) yang artinya (meskipun nenek moyang mereka itu) yaitu orang-orang yang mereka jadikan panutan dan ikutan. Kata (*لَا يَعْلَمُونَ شَيْئًا وَلَا يَهْتَدُونَ*) artinya (mereka itu tidak mengetahui suatu apapun dan tidak mendapat petunjuk).⁸

Jadi dapat disimpulkan bahwa pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk mengetahui, menjelaskan dan menarik kesimpulan tentang suatu hal yang dipelajari ataupun diamati.

Pembelajaran matematika menekankan pada konsep. Konsep-konsep dalam matematika terorganisasikan secara sistematis, logis dan hirarkis dari yang paling sederhana ke yang paling kompleks. Sebagaimana dikemukakan oleh Skeel bahwa konsep merupakan suatu abstraksi mental yang mewakili satu kelas stimulus. Maksudnya, konsep itu merupakan suatu pengabstrakan dari sejumlah benda yang memiliki karakteristik yang sama, untuk kemudian diklasifikasikan atau dikemukakan.⁹ Sementara itu, Susanto menyatakan bahwa orang yang telah memiliki konsep, berarti orang tersebut telah memiliki

⁷*Ibid.*,

⁸ Syaikh Ahmad Syakir, (2017), *Mukhtasar Tafsir Ibnu Katsir (Jilid V)*, Jakarta Timur: Darus Sunnah Press, hal.105

⁹ Budi Febriyanto, Yuyun Dwi Haryanti, dan Oom Komalasari, (2018), *Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar Pada Materi Perkalian Bilangan di Kelas II Sekolah Dasar*, Majalengka: Jurnal Cakrawala Pendas, Vol.4, No.2, hal. 34.

pemahaman yang jelas tentang sesuatu.¹⁰ Hal ini sejalan dengan pendapat Zulkardi bahwa pemahaman terhadap konsep-konsep matematika merupakan dasar untuk belajar matematika secara bermakna.¹¹

Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep merupakan bagian dari materi pembelajaran yang memiliki makna penting untuk dipelajari bagi perkembangan intelektual peserta didik.

Pemahaman konsep merupakan landasan yang sangat penting, karena dengan adanya penguasaan konsep maka akan memudahkan siswa dalam mempelajari matematika. Dengan penguasaan konsep yang baik, siswa memiliki bekal dasar yang baik pula untuk mencapai kemampuan dasar yang lain seperti penalaran, komunikasi, koneksi dan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Roni Hariyadi yang menyatakan manfaat dari konsep merupakan dasar untuk mental yang lebih tinggi, konsep sangat diperlukan untuk pemecahan masalah (*problem solving*).¹²

Menurut Karunia pemahaman konsep merupakan kemampuan yang berkenaan dengan memahami ide-ide matematika yang menyeluruh dan fungsional. Pemahaman konsep lebih penting daripada sekedar menghafal.¹³ Selanjutnya Susanto menyatakan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan

¹⁰ Ahmad Susanto, (2016), *Teori Belajar Pembelajaran*, Jakarta: Prenamedia Group, hal.6.

¹¹ Zulkardi, (2013), *Inovasi dalam Pendidikan Matematika*, Bandung: CV. Alfabeta, hal.7.

¹² Sri hartati, Ilham dan Saleh, (2017), *Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep, Kemampuan Komunikasi dan Koneksi terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah*, Bengkulu: *Journal Of Mathematics Education, Science and Technology*, Vol.2, No.1, hal. 44.

¹³ Achmad Gilang, Eka Zuliana dan Henry Suryo, *Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas*, hal. 15

menjelaskan suatu situasi dengan kata-kata yang berbeda dan dapat menginterpretasikan atau menarik kesimpulan dari tabel, data, grafik dan sebagainya.¹⁴

Menurut Permendikbud (2014) pemahaman konsep dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam:

- 1) Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut
- 3) Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep
- 4) Menerapkan konsep secara logis
- 5) Memberikan contoh atau contoh kontra (bukan contoh) dari konsep yang dipelajari
- 6) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika atau cara lainnya)
- 7) Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar matematika
- 8) Mengembangkan syarat atau syarat cukup suatu konsep.¹⁵

Langkah-langkah yang diperhatikan untuk pemahaman konsep menurut Salimi, memiliki beberapa indikator yaitu:

- 1) Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan
- 2) Membuat contoh dan non contoh penyangkal
- 3) Mempresentasikan suatu konsep dengan model, diagram, dan simbol
- 4) Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lain
- 5) Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep

¹⁴ Ahmad Susanto, (2013), *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, Jakarta: Kencana Prenamedia Group, hal. 210.

¹⁵ Triwibowo, Erni Pujiastuti, dan Harni Suparsih, (2018), *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Daya Juang Siswa Melalui Strategi Trajectory Learning*, Semarang: Prisma, hal. 348.

- 6) Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat-syarat yang menentukan suatu konsep
- 7) Membandingkan dan membedakan konsep-konsep. ¹⁶

Berdasarkan beberapa pemaparan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan suatu kemampuan untuk menjelaskan suatu situasi dengan kata-kata yang berbeda, memahami ide dan gagasan matematika dalam bentuk yang lebih sederhana dan dapat menarik kesimpulan serta memahami konsep mengenai suatu materi yang dipelajari.

2. Kemampuan Komunikasi Matematika

Komunikasi merupakan proses yang memungkinkan satu sama lain saling mempengaruhi dan memahami. Proses komunikasi adalah memindahkan atau mengirim informasi dan pengertian dengan menggunakan simbol verbal dan non verbal. Komunikasi ialah proses menyalurkan informasi, ide, penjelasan, perasaan, pertanyaan dari orang ke orang atau dari kelompok. ¹⁷

Dalam persepektif islam, komunikasi merupakan hal yang banyak dijelaskan dalam Alquran. Sebagaimana telah dijelaskan oleh Allah Swt tentang penciptaan manusia dalam QS. Ar-Rahman: 1- 4.

الرَّحْمَنُ ۙ عَلَّمَ الْقُرْآنَ ۖ خَلَقَ الْإِنْسَانَ ۖ عَلَّمَهُ الْبَيَانَ ۖ

¹⁶*Ibid.*, hal. 211

¹⁷ Syafaruddin, dkk, (2016), *Administrasi Pendidikan*, Medan: Perdana Publishing, hal.47.

Artinya:

“(Allah) yang Maha Pengasih. Yang telah mengajarkan AL-Qura’an. Dia menciptakan manusia. Mengajarkan pandai berbicara”.(QS Ar- rahman 1- 4)¹⁸

Tafsir Surah Ar-rahman 1-4

Dalam tafsir ibn katsir, Allah SWT memberitahu tentang karunia dan rahmat-Nya bagi makhluk-Nya, dimana Dia menurunkan alquran kepada hambanya. “Al-Hasan berkata: kata “الْبَيَانُ” berarti berbicara. Karena *siyaq* berada dalam pengajaran alquran oleh Allah Ta’ala, yaitu cara membacanya. Dan hal itu berlangsung dengan cara memudahkan pengucapan artikulasi, serta memudahkan keluarnya huru melalui jalannya masing-masing dari tenggorokan, lidah dan dua buah bibir sesuai dengan keragaman artikulasi dan jenis hurufnya.¹⁹

Q.S Ar-rahman 1-4 menjelaskan bahwa salah satu nikmat yang diberikan Allah kepada manusia adalah nikmat berbicara, dimana manusia bisa mengekspresikan apa yang ingin disampaikan kepada orang lain. Berbicara merupakan bentuk komunikasi dalam potesi berekspresi, baik dengan lidah, raut muka maupun tangan.

Kemudian Allah memerintakan umatnya menggunakan akal dan kemampuan bahasa yang dianugerahkan-Nya kepada umat manusia dalam hal berkomunikasi. Sebagaimana firman Allah dalam Alquran surat Al-Ahzab 70:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا ۗ

Artinya:

“Wahai orang-orang yang beriman! Bertakwalah kamu kepada Allah dan ucapkanlah perkataan yang benar”. (QS. Al-Ahzab: 70)²⁰

¹⁸ Al-Quran dan terjemahan Departemen Agama RI, Semarang : CV. Asy Syifa.

¹⁹ Syaikh Ahmad Syakir, (2017), *Mukhtasar Tafsir Ibnu Katsir (Jilid V)*, Jakarta Timur: Darus Sunnah Press, hal.120

²⁰ *Ibid.*,

Tafsir Surah Al-Ahzab: 70

Dalam tafsir Ibnu Katsir QS. Al-Ahzab: 70 menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan kepada hamba-Nya yang beriman agar tetap bertakwa kepada-Nya dan menyembah-Nya dengan penyembahan sebagaimana seseorang yang melihat-Nya, dan hendaklah mereka mengucapkan perkataan yang benar, yang jujur, tidak bengkok, tidak pula menyimpang.²¹

Sejalan dengan itu, Islam juga memberikan pedoman agar komunikasi berjalan dengan baik dan efektif. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam Q.S An Nisa: 63 sebagai berikut:

أُولَئِكَ الَّذِينَ يَعْلَمُ اللَّهُ مَا فِي قُلُوبِهِمْ فَأَعْرِضْ عَنْهُمْ وَعِظْهُمْ وَقُلْ لَهُمْ فِي
أَنْفُسِهِمْ قَوْلًا بَلِيغًا ﴿٦٣﴾

Artinya:

“Mereka itu adalah orang-orang yang (sesungguhnya) Allah mengetahui apa yang ada di dalam hatinya. Karena itu, berpalinglah kamu dari mereka dan berilah mereka nasihat, dan katakanlah kepada mereka perkataan yang membekas pada jiwanya”.(QS.An-Nisa:63)²²

Tafsir Surah An-Nisa:63

Dalam tafsir Ibnu Katsir, Surah An-Nisa:63 menjelaskan bahwa (mereka itu adalah orang-orang yang diketahui Allah isi hati mereka) berupa kemunafikan dan kedustaan mereka dalam mengajukan alasan (maka berpalinglah kamu dari mereka) dengan memberi mereka maaf (dan berilah mereka nasihat) agar takut kepada Allah (serta katakanlah kepada mereka tentang) keadaan (diri mereka perkataan yang dalam) artinya yang berbekas dan mempengaruhi jiwa termasuk bantahan dan hardika agar kembali dari kekafiran.²³

Allah juga memerintahkan umatnya untuk berbicara sopan dan lemah lembut kepada setiap orang. Adapun itu, terdapat dalam Firman Allah QS Al-Isra:

28 dan QS Taha: 44

²¹ Syaikh Ahmad Syakir, (2017), *Mukhtasar Tafsir Ibnu Katsir (Jilid V)*, Jakarta Timur: Darus Sunnah Press, hal.137

²² Al-Quran dan terjemahan Departemen Agama RI, Semarang : CV. Asy Syifa.

²³ Syaikh Ahmad Syakir, hal.137

وَإِمَّا تُعْرِضَنَّ عَنْهُمُ ابْتِغَاءَ رَحْمَةٍ مِّن رَّبِّكَ تَرْجُوهَا فَقُل لَّهُمْ قَوْلًا مَّيْسُورًا ۝

Artinya:

“Dan jika engkau berpaling dari mereka untuk memperoleh rahmat dari Tuhanmu yang engkau harapkan, maka katakanlah kepada mereka ucapan yang lemah lembut”. (QS. Al-Isra: 28)²⁴

Tafsir Surah Al-Isra: 28

Dalam ayat ini dijelaskan bagaimana sikap yang baik dalam berkomunikasi yaitu dengan memberikan ucapan yang sopan lemah lembut sehingga kita mendapatkan rahmat dari Allah. Ucapan yang sopan lemah lembut berlaku secara universal untuk semua orang dan tidak memandang ras, suku maupun kekayaan, karena semua makhluk dihadapan Allah SWT itu sederajat yang membedakan hanya tingkat ketaqwaan, perilaku terpuji salah satunya yaitu berbicara dengan sopan dan lemah lembut.

Firman Allah SWT QS. Taha : 44

فَقُولَا لَهُ قَوْلًا لَّيِّنًا لَّعَلَّهُ يَتَذَكَّرُ أَوْ يَخْشَى ۝

Artinya:

“maka berbicaralah kamu berdua kepadanya (Fir’aun) dengan kata-kata yang lemah lembut, mudah – mudahan dia sadar atau takut”. (QS. Taha:44)²⁵

Dalam pembelajaran matematika, komunikasi merupakan kemampuan dasar yang dijadikan acuan dalam proses pembelajaran. Komunikasi matematika dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya baik secara lisan maupun tulisan, baik dengan media maupun tanpa media. Dengan kemampuan komunikasi yang baik, maka suatu masalah akan lebih cepat bisa direpresentasikan dengan benar dan hal ini akan mendukung penyelesaian masalah. Kemampuan komunikasi matematis merupakan syarat untuk memecahkan masalah, artinya jika siswa tidak dapat

²⁴ Al-Quran dan terjemahan Departemen Agama RI, Semarang : CV. Asy Syifa

²⁵ *Ibid.*,

berkomunikasi dengan baik memaknai permasalahan maupun konsep matematika, maka ia tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan baik.²⁶

Menurut NCTM, komunikasi matematis merupakan suatu cara mengungkapkan ide-ide matematis, baik secara lisan, tertulis, gambar, diagram, menggunakan benda, menyajikan dalam bentuk aljabar atau menggunakan simbol matematis.²⁷

Terdapat lima komunikasi pada matematika, yaitu:

- 1) *Komunikasi lisan*, ialah siswa “berbicara” matematika melalui diskusi atau kelompok kecil
- 2) *Komunikasi visual*, merupakan representasi 2 dimensi misalnya proyek tertulis dan 3 dimensi misalnya proyek konstruksi bangunan
- 3) *Komunikasi digital*, ialah menggunakan teknologi komputer
- 4) *Komunikasi teks/tertulis*, digunakan untuk penjelasan, dasar kebenaran, pembuktian kesalahan, dugaan dan lainnya.
- 5) *Komunikasi simbolik*, merupakan komunikasi menggunakan simbol.²⁸

Baroody mengemukakan terdapat lima aspek komunikasi, kelima aspek itu adalah:

a) Representasi (*representing*)

Membuat representasi berarti membuat bentuk lain dari ide atau permasalahan yang terjadi. Misalkan suatu bentuk tabel direpresentasikan ke dalam bentuk diagram atau sebaliknya. Representasi dapat membantu anak menjelaskan konsep atau ide dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan.

²⁶ Sri hartati, Ilham dan Saleh, *Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep, Kemampuan Komunikasi dan Koneksi terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah*, hal. 44

²⁷ Ria, Yaya dan Jarnawi, *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientifics*, Kerinci: Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 1(1), hal. 36.

²⁸ Fria Alfitri Rizqi, *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Blended Learning Berbasis Pemecahan Masalah*, Journal UNNES, hal. 195

b) Mendengar (*listening*)

Mendengar merupakan aspek yang sangat penting dalam diskusi. Kemampuan siswa dalam mendengarkan topik-topik yang sedang didiskusikan akan berpengaruh pada kemampuan siswa dalam memberikan pendapat. Siswa sebaiknya mendengar secara hati-hati manakala ada pertanyaan dan komentar dari temannya. Baroody mengemukakan bahwa mendengar secara hati-hati terhadap pernyataan teman dalam suatu grup juga dapat membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan matematika lebih lengkap ataupun strategi matematika yang lebih efektif.

c) Membaca (*reading*)

Kemampuan membaca merupakan kemampuan yang kompleks, karena didalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan.

d) Diskusi (*Discussing*)

Proses diskusi merupakan suatu proses dimana siswa dapat mengungkapkan dan merefleksikan ide, gagasan maupun pendapat mereka yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui atau masih ragu-ragu.

e) Menulis (*Writing*)

Menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran, yang dituangkan dalam media, baik kertas, komputer maupun media lainnya. Menulis adalah alat yang bermanfaat dari berpikir karena siswa memperoleh pengalaman matematika sebagai suatu aktivitas yang kreatif.²⁹

Selanjutnya NCTM mengemukakan beberapa indikator kemampuan siswa dalam komunikasi matematika dalam pembelajaran matematika, yaitu dilihat dari:

- 1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual,
- 2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan maupun dalam bentuk visual lainnya.

²⁹ Dwi Rachmayani, (2014), *Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa*, Jakarta: Jurnal Pendidikan UNSIKA, 2(1), hal. 16.

- 3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-, notasi matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan dengan model situasi.³⁰

Sementara itu Sumarno menyatakan karakteristik kemampuan komunikasi matematis ke dalam beberapa indikator sebagai berikut:

- 1) Menyatakan suatu situasi atau masalah ke dalam bentuk bahasa, simbol, ide1a atau model matematik (dapat berbentuk gambar, diagram, grafik atau ekspresi matematik)
- 2) Menjelaskan idea, situasi dan relasi matematika dalam bentuk bahasa biasa
- 3) Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika
- 4) Memahami suatu representasi matematika
- 5) Mengungkapkan kembali suatu uraian matematika dalam bahasa sendiri.³¹

Dari pemaparan diatas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi adalah suatu kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menyampaikan ide atau gagasan serta pendapat yang dimiliki baik melalui lisan, tulisan, maupun secara visual lainnya. Kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan dalam menginterpretasi ide matematika kedalam pemahaman masing-masing yang lebih sederhana sehingga mudah dipahami. Kemampuan komunikasi ini sangat penting dalam pembelajaran matematika, karena dengan kemampuan komunikasi matematika yang baik materi pembelajaran yang diberikan guru lebih mudah dipahami oleh siswa.

³⁰*Ibid.*, hal.17

³¹ U. Sumarno, (2014), *Pengembangan Hard Skill dan Soft Skill Matematik Bagi Guru dan Siswa Untuk Mendukung Implementasi Kurikulum 2013*, Bandung: Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi, hal.7

3. Model Pembelajaran *Open Ended*

Menurut Shimada, model *Open Ended* adalah pembelajaran yang dimulai dari mengenal atau menghadapkan siswa pada masalah terbuka. pembelajaran dilanjutkan dengan menggunakan banyak jawaban yang benar dari masalah yang diberikan untuk memberikan pengalaman kepada siswa dalam menemukan sesuatu yang baru didalam proses pembelajaran.³²

Model *Open Ended* adalah pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian yang benar lebih dari satu. Pembelajaran dengan problem (masalah) terbuka artinya pembelajaran yang menyajikan dengan pemecahan berbagai cara (*flexibility*) dan solusinya juga bisa beragam (multi jawab, *fluency*). Pembelajaran ini melatih dan menumbuhkan orisinalitas ide, kreativitas, kognitif tinggi, kritis, komunikasi-interaksi, *sharing*, keterbukaan dan sosialisasi. Siswa dituntut untuk berimprovisasi mengembangkan metode; cara atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban. Selanjutnya, siswa juga diminta untuk menjelaskan proses mencapai jawaban tersebut. Dengan demikian, model pembelajaran ini lebih mementingkan proses dari pada produk yang akan membentuk pola pikir keterpaduan, keterbukaan dan ragam berpikir.³³

Dalam islam, sifat keterbukaan terhadap pengetahuan merupakan hal yang harus dipelajari dan diamalkan sebagaimana dalam firman Allah SWT QS. Al-Isra: 9, yang berbunyi:

³² Betty Biliya A, (2015), *Penerapan Model Open Ended Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN 1 Repaking-Wonosegoro-Boyolali*, Scholaria, Vol.5 No.1, hal.79

³³ Shoimin, (2018), *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurik ulum 2013*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, hal. 110

إِنَّ هَذَا الْقُرْآنَ يَهْدِي لِلَّتِي هِيَ أَقْوَمُ وَيُبَشِّرُ الْمُؤْمِنِينَ الَّذِينَ يَعْمَلُونَ
الصَّالِحَاتِ أَنَّ لَهُمْ أَجْرًا كَبِيرًا ﴿٩﴾

Artinya:

“ Sesungguhnya Al-quran ini memberikan petunjuk kepada (jalan) yang lebih lurus dan memberi khabar gembira kepada orang-orang Mu'min yang mengerjakan amal saleh bahwa bagi mereka pahala yang besar.” (QS. Isra: 9)³⁴

Penjelasan ayat diatas tentang keterbukaan dapat diartikan sebagai keadaan yang memungkinkan ketersediaan informasi yang dapat diberikan dan didapatkan oleh masyarakat luas. Adapun sikap terbuka adalah bersedia menerima pengetahuan atau informasi dan memberitahukannya kepada pihak lain. Keterbukaan dalam penyelenggaraan pemerintahan berarti ketersediaan pemerintah untuk senantiasa memberikan informasi faktual mengenai berbagai hal.

Kemudian dikemukakan pula hadits pentingnya menuntut ilmu yang diriwatkan abu-Hasan yang berbunyi:

تَعْلَمُوا مِنَ الْعِلْمِ مَا شِئْتُمْ فَإِنَّهُ لَا تَنْجِرُونَ بِجَمْعِ الْعِلْمِ حَتَّى تَعْمَلُوا (رواه أبو الحسن بن الأخرم
أنسعن)

Artinya:

“Pelajarilah ilmu pengetahuan menurut pilihanmu, maka demi Allah sesungguhnya kamu tidak akan mendapatkan pahalanya dari semua ilmu yang

³⁴ Al-Quran dan terjemahan Departemen Agama RI, Semarang : CV. Asy Syifa

kamu kumpulkan sehingga engkau mengamalkan (mengajarkan-Nya)". (HR.Abu al-Hasan bin al-Ahzaam dari Anas).

Hadits ini mengajurkan agar mempelajari ilmu pengetahuan, dan menjadikannya sebagai penghias diri agar orang menjadi orang yang santun, beradab dan juga menghormati kepada setiap orang yang mengajarkan ilmu tersebut. Dalam hadits terdapat petunjuk adanya konsep tutur sebaya. Yakni menjadi teman sejawat yang memiliki pengetahuan sebagai guru dan sebaliknya pengetahuan yang kita miliki untuk diajarkan pada orang lain.³⁵

Problem open ended merupakan problem yang diformulasikan memiliki banyak jawaban yang benar. Problem ini disebut juga problem tak lengkap atau problem terbuka. Selain itu, masalah *open ended* juga mengarahkan siswa untuk menggunakan keragaman cara atau metode penyelesaian sehingga sampai pada suatu jawaban yang diinginkan.

Pembelajaran matematika misalnya, melalui model pembelajaran *open ended* adalah pembelajaran yang menggunakan masalah *open ended* dan dimulai dengan memberikan masalah terbuka kepada siswa. kegiatan pembelajaran harus membawa siswa dalam menjawab permasalahan dengan banyak cara dan mungkin juga banyak jawaban yang benar sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru. Dalam menyelesaikan masalah (*problem solving*), guru berusaha agar siswa mengombinasikan pengetahuan, keterampilan dan cara berpikir matematika yang telah dimiliki sebelumnya.

Menurut Sawada ciri penting dalam masalah *open ended* adalah terjadinya keleluasaan siswa untuk memakai sejumlah metode dan segala kemungkinan

³⁵ Abuddin Nata, (2009), *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Prenadamedia Group), hal.278

yang dianggap paling sesuai untuk menyelesaikan masalah. Artinya, pertanyaan *open ended* diarahkan untuk menggiring tumbuhnya pemahaman atas masalah yang diajukan guru. Bentuk-bentuk soal yang dapat diberikan melalui model *open ended* terdiri dari tiga bentuk, yaitu:

- (1) soal untuk mencari hubungan,
- (2) soal mengklasifikasikan,
- (3) soal mengukur.³⁶

Open Ended memiliki prinsip yang meliputi tiga aspek, antara lain:

- 1) Prosesnya terbuka, maksudnya adalah tipe soal yang diberikan mempunyai banyak cara penyelesaian yang benar
- 2) Hasil akhirnya terbuka, maksudnya tipe soal yang diberikan mempunyai jawaban benar yang banyak (*multiple*)
- 3) Cara pengembangan lanjutannya terbuka, yaitu ketika siswa telah selesai menyelesaikan masalahnya, mereka dapat mengembangkan masalah baru dengan mengubah kondisi dari masalah yang pertama (asli).³⁷

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *open ended* adalah model yang menekankan pada pentingnya proses dalam pembelajaran. Dengan penggunaan model *open ended* siswa diberi kesempatan untuk membuat penyelesaian masalah sesuai pemahaman mereka masing-masing. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih berpikir kritis dan mencari lebih dari satu penyelesaian masalah.

³⁶ Aris Shoimin, (2018), *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, hal. 110

³⁷ Lestari, dkk, (2016), *Pengaruh Pendekatan Open Ended Terhadap Penalaran Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Palembang*, Jurnal Pendidikan Matematika, 10(1), hal. 84

a. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Open Ended*

1) Persiapan

Sebelum memulai proses belajar mengajar, guru harus membuat program satuan pelajaran rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), membuat pertanyaan *open ended problem*

2) Pelaksanaan

a. *Pendahuluan*, yaitu guru memberikan motivasi siswa mengenai materi yang akan dipelajari. Kemudian siswa menanggapi apersepsi yang dilakukan guru agar diketahui pengetahuan awal mereka terhadap konsep-konsep yang akan dipelajari.

b. *Kegiatan inti*, yaitu pelaksanaan pembelajaran dengan langkah-langkah berikut:

(a) Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari lima orang

(b) Siswa mendapatkan pertanyaan *open ended problems*

(c) Siswa berdiskusi bersama kelompok mereka masing-masing mengenai penyelesaian dari pertanyaan *open ended problems* yang telah diberikan oleh guru

(d) Setiap kelompok siswa melalui perwakilannya, mengemukakan pendapat atau solusi yang ditawarkan kelompoknya secara bergantian.

(e) Siswa atau kelompok kemudian menganalisis jawaban-jawaban yang telah dikemukakan, mana yang benar dan mana yang lebih efektif.

c. *Kegiatan akhir*, yaitu siswa menyimpulkan apa yang telah dipelajari.

Kemudian kesimpulan tersebut disempurnakan oleh guru.

3) Evaluasi

Setelah pembelajaran selesai, siswa mendapatkan tugas perorangan atau ulangan harian yang berisi pertanyaan *open ended problems* yang merupakan evaluasi yang diberikan oleh guru.³⁸

Menurut Miftahul Huda, langkah-langkah model pembelajaran *open ended* adalah:

1) Menghadapkan siswa pada *problem* terbuka

Kegiatan ini dimulai dengan memberikan *problem* terbuka kepada siswa dan memberi kesempatan untuk melakukan segala sesuatu secara bebas dengan menekankan pada bagaimana siswa sampai pada sebuah solusi.

2) Membimbing siswa untuk menemukan pola dalam mengkonstruksi permasalahannya sendiri

Pada langkah ini siswa dibimbing dan diarahkan untuk bisa menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan sehingga diharapkan siswa dapat menemukan sebuah pola untuk menyelesaikannya

3) Membiarkan siswa memecahkan masalah dengan berbagai penyelesaian dan jawaban yang beragam

Siswa diberikan kebebasan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan berbagai macam cara atau strategi dengan jawaban yang beragam sehingga diharapkan dapat melatih dan memunculkan sikap berpikir kritis siswa dengan penuh ide-ide dan gagasan-gagasan.

4) Meminta siswa untuk menyajikan hasil temuannya

Langkah yang terakhir yaitu siswa diminta untuk menyajikan hasil temuannya berupa berbagai macam strategi atau cara yang didapatkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan.³⁹

³⁸ Shoimin, hal. 111

³⁹ Miftahul Huda, (2013), *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-Isu Metodis dan Paradigma*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, hal. 280.

b. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Open Ended*

Adapun kelebihan dari model pembelajaran *open ended* ialah sebagai berikut:

1. Siswa berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran dan sering mengekspresikan idenya
2. Siswa memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan secara komprehensif
3. Siswa dengan kemampuan rendah dapat merespons permasalahan dengan cara mereka sendiri
4. Siswa secara intrinsik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan
5. Siswa memiliki pengalaman banyak untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan

Adapun kekurangan dari model pembelajaran *open ended* ialah sebagai berikut:

1. Membuat dan menyiapkan masalah yang bermakna bagi siswa bukanlah pekerjaan mudah
2. Mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami siswa sangat sulit sehingga banyak yang mengalami kesulitan bagaimana merespons permasalahan yang diberikan
3. Siswa dengan kemampuan tinggi bisa merasa ragu atau mencemaskan jawaban mereka
4. Mungkin ada sebagian siswa yang merasa bahwa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang dihadapi.⁴⁰

4. Model Pembelajaran *Think Pair Share*

Think pair share adalah model pembelajaran kooperatif yang memberi siswa waktu untuk berpikir dan merespons serta saling bantu satu sama lain. Model ini memperkenalkan ide “waktu berpikir atau waktu tunggu” yang menjadi faktor kuat dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam merespons

⁴⁰ Shoimin, hal. 112

pertanyaan.⁴¹ Sejalan dengan itu, Menurut Sri Hayati model pembelajaran TPS memiliki langkah-langkah yang secara eksplisit memberi pembelajar waktu lebih banyak untuk berpikir, menjawab dan saling membantu satu sama lain.⁴²

Pembelajaran kooperatif model *Think Pair Share* ini relatif lebih sederhana karena tidak menyita waktu yang lama untuk mengatur tempat duduk ataupun mengelompokkan siswa. Pembelajaran ini melatih siswa untuk berani berpendapat dan menghargai pendapat teman. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Think Pair Share* ialah salah satu model pembelajaran yang memberikan waktu kepada siswa untuk berpikir dan mencari ide atau pendapat mengenai materi yang dipelajari dengan cara bekerjasama dengan teman sebangkunya. Model pembelajaran ini tidak terlalu menghabiskan banyak waktu untuk membagi kelompok, hal ini dikarenakan setiap siswa dapat bekerja sama dengan teman sebangkunya.

Dalam ajaran islam terdapat anjuran pentingnya diskusi, sebagaimana firman Allah SWT dalam alquran surah An-Nahl ayat 43 sebagai berikut:

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رِجَالًا نُوْحِي إِلَيْهِمْ فَسْأَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ﴿٤٣﴾

Artinya:

“Dan kami tidak mengutus sebelum kamu, kecuali orang-orang lelaki yang kami beri wahyu kepada mereka; maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui” (QS. An-Nahl:43)⁴³

⁴¹ Shoimin, (2018), *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, hal. 208.

⁴² Sri Hayati, (2017), *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Cooperative Learning*, Magelang: Graha Cendekia, hal. 19.

⁴³ Al-Quran dan terjemahan Departemen Agama RI, Semarang : CV. Asy Syifa

Surah An-Nahl:43 menjelaskan bahwa kita sebagai muslim dianjurkan untuk menyelesaikan masalah dengan melakukan diskusi atau dengan cara bertanya kepada orang yang mempunyai pengetahuan (guru).

Dalam model pembelajaran ini, guru menciptakan suasana yang mendorong agar siswa saling membutuhkan. Pada pembelajaran ini siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan dari guru, tetapi juga dari sesama siswa. terdapat hadits tentang model pembelajaran ini, yang berbunyi:

تَعَلَّمُوا الْعِلْمَ وَتَعَلَّمُوا الْمَكِينَةَ وَالزُّقَارَ وَتَوَاضَعُوا لِمَنْ تَتَعَلَّمُونَ مِنْهُ (رواه ابو نعيم عن عمر)

Artinya:

“ Pelajarilah olehmu ilmu pengetahuan, dan ketahuilah, bahwa pada setiap ilmu itu ada ketenangan dan kehalusan dan bersikap rendah hatilah terhadap orang-orang yang kamu sekalian belajar darinya” (H.R Abu Na'im dari Ibn Umar).

Hadits ini mengajurkan agar kita mempelajari ilmu pengetahuan dan menjadikannya sebagai penghiasi diri agar menjadi orang yang santun, beradab dan juga menghormati kepada setiap orang yang mengajarkan ilmu tersebut. dalam hadits ini terdapat petunjuk adanya konsep tutu sebaya. Yakni menjadi teman sejawat yang memiliki pengetahuan sebagai guru dan sebaliknya pengetahuan yang kita miliki untuk diajarkan pada orang lain.⁴⁴

Adapun keterampilan sosial dalam proses pembelajaran TPS antara lain:

- 1) Keterampilan sosial siswa dalam berkomunikasi meliputi dua aspek
 - a) Aspek bertanya

Aspek bertanua meliputi keterampilan sosial siswa dalam hal bertanya kepada teman dalam satu kelompoknya ketik ada materi yang kurang dimengerti serta bertanya pada diskusi kelas.
 - b) Aspek menyampaikan ide atau pendapat

⁴⁴ Nata, *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, hal.278

Meliputi keterampilan siswa menyampaikan pendapat saat diskusi kelompok serta berpendapat (memberikan tanggapan atau sanggahan) saat kelompok lain presentasi.

2) Keterampilan sosial aspek bekerja sama

Keterampilan sosial siswa pada aspek yang bekerja sama meliputi keterampilan sosial siswa dalam hal bekerja sama dengan teman dalam satu kelompok untuk menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru.⁴⁵

3) Keterampilan sosial aspek menjadi pendengar yang baik

Keterampilan sosial siswa pada aspek menjadi pendengarr yang baik, yaitu keterampilan dalam hal mendengarkan guru, teman dari kelompok lain saat sedang presentasi maupun saat teman dari kelompok lain berpendapat.

4) Komponen pembelajaran kooperatif tipe TPS

Pembelajaran *Think Pair Share* mempunyai beberapa komponen, yaitu:

a) *Think* (berpikir)

Pelaksanaan pembelajaran TPS diawali dari berpikir sendiri mengenai pemecahan suatu masalah. Tahap berpikir menuntut siswa untuk lebih tekun dalam belajar dan aktif mencari referensi agar lebih mudah dalam memecahkan masalah atau soal yang diberikan guru.

b) *Pair* (berpasangan)

Setelah diawali dengan berpikir, siswa kemudian diminta untuk mendiskusikan hasil pemikirannya secara berpasangan. Tahap diskusi merupakan tahap menyatukan pendapat masing-masing siswa guna

⁴⁵ Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif Kurikulum 2013*, hal. 209.

memperdalam pengetahuan mereka. Diskusi dapat mendorong siswa untuk aktif menyampaikan pendapat dan mendengarkan pendapat orang lain dalam kelompok serta mampu bekerja sama dengan orang lain.

c) *Share* (berbagi)

Setelah mendiskusikan hasil pemikirannya, pasangan-pasangan siswa yang ada diminta untuk berbagi hasil pemikiran yang telah dibicarakan bersama pasangannya masing-masing kepada seluruh kelas. Tahap berbagi menuntun siswa untuk mampu mengungkapkan pendapatnya secara bertanggung jawab, serta mampu mempertahankan pendapat yang telah disampaikan.⁴⁶

Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Think Pair Share* adalah model pembelajaran yang memiliki beberapa kemampuan sosial yang dapat mengembangkan potensi peserta didik dalam pembelajaran. Adapun kemampuan sosialnya ialah kemampuan bekerja sama, berkomunikasi, dan lainnya yang keseluruhannya dapat membangkitkan semangat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.

a. Langkah-langkah Pembelajaran *Think Pair Share*

Menurut Shoimin, langkah-langkah pembelajaran *Think Pair Share* ialah sebagai berikut:

1) Tahap satu, *think* (berpikir)

Pada tahap ini guru memberikan pertanyaan yang terkait dengan materi pelajaran. Proses TPS dimulai pada saat ini, yaitu guru mengemukakan pertanyaan yang menggalakkan berpikir ke seluruh kelas. Pertanyaan ini

⁴⁶*Ibid.*, hal. 210.

hendaknya berupa pertanyaan terbuka yang memungkinkan dijawab dengan berbagai macam jawaban.

2) Tahap dua, *pair* (berpasangan)

Pada tahap ini siswa berpikir secara individu. Guru meminta kepada siswa untuk berpasangan dan mulai memikirkan pertanyaan atau masalah yang diberikan guru dalam waktu tertentu. Lamanya waktu ditetapkan berdasarkan pemahaman guru terhadap siswanya, sifat pertanyaannya, dan jadwal pembelajaran. Siswa disarankan untuk menulis jawaban atau pemecahan masalah hasil pemikirannya.

3) Tahap 3, *share* (berbagi)

Pada tahap ini siswa secara individu mewakili kelompok atau berdua maju bersama untuk melaporkan hasil diskusinya ke seluruh kelas. Pada tahap terakhir ini siswa seluruh kelas akan memperoleh keuntungan dalam bentuk mendengarkan berbagai ungkapan mengenai konsep yang sama dinyatakan dengan cara yang berbeda oleh individu yang berbeda.⁴⁷

Selain itu menurut Yatim, langkah-langkah pembelajaran *Think Pair*

Share ialah berikut:

- 1) Guru menyampaikan topik inti materi dan kompetensi yang dicapai.
- 2) Siswa diminta untuk berpikir tentang topik materi/permasalahan yang disampaikan guru secara individual.
- 3) Siswa diminta berpasangan dengan teman sebelahnya (kelompok 2 orang) dan mengutarakan hasil pemikiran masing-masing tentang topiknya tadi.
- 4) Guru memimpin pleno kecil diskusi, tiap kelompok pasangan mengemukakan hasil diskusinya untuk berbagi jawaban (*share*) dengan seluruh siswa dikelas.
- 5) Berawal dari kegiatan tersebut mengarahkan pembicaraan pada pokok permasalahan dan menambah materi yang belum diungkapkan para siswa
- 6) Guru memberi kesimpulan
- 7) Penutup.⁴⁸

⁴⁷*Ibid.*, hal. 211

⁴⁸ Yatim Riyanto, (2009), *Paradigma Baru Pembelajaran Sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*, Jakarta: Prenadamedia Group, hal.275.

b. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Think Pair Share*

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Seperti halnya model pembelajaran pada umumnya, model pembelajaran *Think Pair Share* ini juga memiliki kelebihan dan memiliki kekurangan tersendiri. Shoimin menyebutkan beberapa kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *Think Pair Share*, diantaranya:

1) Kelebihan

- a) *Think Pair Share* mudah diterapkan diberbagai jenjang pendidikan dan dalam setiap kesempatan
- b) Menyediakan waktu berpikir untuk meningkatkan kualitas respon siswa
- c) Dalam model pembelajaran ini, membuat peserta didik lebih bersemangat dalam mengikuti pelajaran. Karena dalam pembelajaran ini, guru menjanjikan sebuah penghargaan pada peserta didik atau kelompok terbaik
- d) Dalam pembelajaran peserta didik ini, membuat peserta didik menjadi lebih senang dalam mengikuti pelajaran karena ada kegiatan permainan berupa turnamen dalam model ini.

2) Kekurangan

- a) Membutuhkan waktu yang lama
- b) Guru dituntut untuk pandai memilih materi pelajaran yang cocok untuk model ini
- c) Guru harus mempersiapkan model ini dengan baik sebelum diterapkan.⁴⁹

Sedangkan menurut Ratminingsih, kekuatan dan kelemahan dari model pembelajaran *Think Pair Share* adalah sebagai berikut:

1) Kekuatan

- a) Dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk memikirkan jawabannya secara individual, sehingga mereka memiliki tanggung jawab atas apa yang dipelajari

⁴⁹ Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, hal. 212.

- b) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk berbagi membicarakan respons yang diberikan untuk saling melengkapi pemahaman
 - c) Model pembelajaran TPS juga berperan dalam mengembangkan sikap seperti penerimaan dan pemberian dukungan kepada teman, peningkatan prestasi akademik, menghargai diri dan ketertarikan dalam belajar
- 2) Kelemahan
- a) Menghabiskan lebih banyak waktu dalam menyelesaikan tugas, karena tugas dikerjakan secara bertahap secara individual dan berpasangan
 - b) Jika pertanyaan-pertanyaan atau masalah yang disampaikan guru terlalu sulit bagi siswa, maka mereka lebih berpusat pada memahami pertanyaan daripada menggunakan bahasa untuk menyampaikan isi teks yang dipelajari.⁵⁰

5. Materi

Program Linear

a. Sistem pertidaksamaan linear Dua Variabel

1. Bentuk umum persamaan linear dua variabel

$$ax + by = c$$

Dengan $a, b, c \in R, a \neq 0$ dan $b \neq 0, x$ dan y sebagai variabel

Contoh soal:

Tentukan pasangan (x, y) yang memenuhi $2x - 3y = 12$, dengan $x, y \in R$

Pembahasan:

$$\text{Ambil } x = 0 \rightarrow 2(0) - 3y = 12$$

$$y = -4 \quad \text{titiknya } (0, -4)$$

$$\text{Ambil } x = 3 \rightarrow 2(3) - 3y = 12$$

$$y = -2 \quad \text{titiknya } (3, -2)$$

$$\text{Ambil } x = 6 \rightarrow 2(6) - 3y = 12$$

$$y = 0 \quad \text{titiknya } (6, 0)$$

⁵⁰ Ratmaningsih, *Metode dan Strategi Pembelajaran Bahasa Inggris*, hal. 104.

Dan seterusnya

Jadi himpunan pasangan berurutan yang memenuhi PLDV $2x - 3y = 12$ adalah $\{(0, -4), (3, -2), (6, 0), \dots\}$

2. Bentuk umum pertidaksamaan linear dua variabel

$$ax + by < c \text{ atau } \leq c$$

$$ax + by > c \text{ atau } \geq c$$

Dengan $a, b, c \in R, a \neq 0$ dan a, b keduanya tidak nol, sedangkan x dan y sebagai variabel

Contoh soal:

Carilah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan

$$x + 9y \geq 20$$

$$x + y \geq 12$$

$$x + 3y \geq 18$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Pembahasan:

Langkah 1

Lukis kelima garis batas dari sistem pertidaksamaan linear, yaitu $x + 5y = 20$, $x + y = 12$, $x + 3y = 18$, $x = 0$ (sumbu y) dan $y = 0$ (sumbu x)

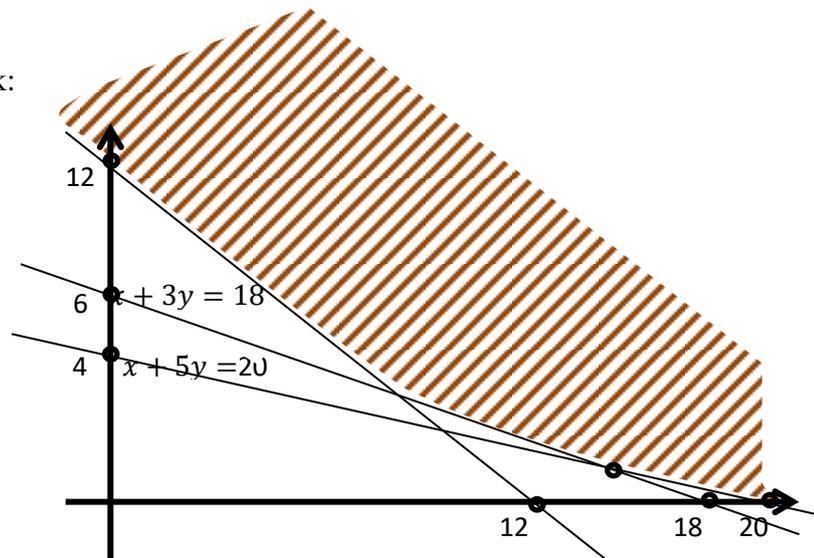
Langkah 2

Arsir setiap daerah yang memenuhi dengan pola arsiran yang berbeda. Daerah yang memenuhi $x \geq 0$ dan $y \geq 0$, yaitu daerah dalam kuadran pertama, tidak perlu diarsir.

Langkah 3

Daerah yang memenuhi SPL adalah daerah dalam kuadran pertama yang memiliki tiga pola arsiran.

Grafik:



b. Program Linear

Program Linear adalah cara grafis untuk mencari nilai maksimum atau minimum suatu bentuk linear dengan dua variabel yang dibatasi oleh syarat-syarat tertentu. Program linear merupakan suatu program yang digunakan sebagai metode penentuan nilai optimum dari suatu persoalan linear. Nilai optimum (maksimal atau minimum) dapat diperoleh dari nilai dalam suatu himpunan penyelesaian persoalan linear.⁵¹

Persoalan maksimum	Persoalan minimum
Maksimum $f(x, y) = ax + by$	Minimum $f(x, y) = ax + by$
Syarat: $c_1x + d_1y \leq k_1$ $c_2x + d_2y \leq k_2$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	Syarat: $m_1x + n_1y \geq k_1$ $m_2x + n_2y \geq k_2$ $x \leq 0$ $y \leq 0$
Dengan a, b, c, d adalah koefisien dan k adalah konstanta	Dengan a, b, m, n adalah koefisien dan k adalah konstanta

⁵¹Iwan Budiman dan Rina Maryana, (2017), *Brilian Matematika untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib dan Peminatan*, Bandung: Grafindo Media Pratama, hal. 10.

1) Model matematika program linear

Persoalan dalam program linear yang masih dinyatakan dalam kalimat-kalimat pernyataan umum, kemudian diubah kedalam sebuah model matematika. Model matematika adalah pernyataan yang menggunakan peubah dan notasi matematika.

Contoh soal:

Sebuah produsen sepatu membuat 2 model sepatu menggunakan 2 bahan yang berbeda. Komposisi menggunakan 2 bahan yang berbeda. Komposisi model yang pertama terdiri dari 200 gr bahan pertama dan bahan kedua 150 gr. Sedangkan komposisi model kedua tersebut terdiri dari 180 gr bahan pertama dan 170 gr bahan kedua. Persediaan di gudang bahan pertama 76 kg dan persediaan digudang untuk bahan kedua 64 kg. Harga model pertama ialah Rp. 500.000,00 dan untuk model kedua harganya Rp.400.000,00.

Penyelesaian:

Apabila disimpulkan ke dalam bentuk tabel akan menjadi sebagai berikut:

Jenis Sepatu	Bahan 1	Bahan 2	Harga Sepatu	Jumlah Sepatu
Model 1	200 gr	150 gr	Rp. 500.000,00	x
Model 2	180 gr	170 gr	Rp. 400.000,00	y
Ketersediaan	72.000 gr	64.000 gr		

Dengan peubah dari jumlah optimal model 1 ialah x dan model 2 ialah y, serta hasil penjualan optimal adalah $f(x, y) = 500.000 x + 400.000 y$. dengan beberapa syarat:

1. Apabila jumlah maksimal bahan 1 yaitu 72.000 gr maka $200x + 150y \leq 72.000$
2. Apabila jumlah maksimal bahan 2 yaitu 64.000 gr, maka $180x + 170y \leq 64.000$
3. Masing-masing dari setiap model harus terbuat

Model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x,y) = 500.000x + 400.000y$
Syarat: $200x + 150y \leq 72.000$ $180x + 170y \leq 64.000$ $x \geq 0$ $y \geq 0$

2) Cara Menggambar atau Menentukan Daerah Himpunan Penyelesaian

Daerah himpunan penyelesaian adalah irisan dari himpunan-himpunan penyelesaian masing-masing pertidaksamaan. Daerah himpunan penyelesaian dapat ditunjukkan dengan grafik, menggunakan cara sebagai berikut:

1. Gambar persamaan garisnya dengan menghubungkan titik-titik $(x, 0)$ dan $(0, y)$
2. Uji dengan salah satu titik di luar garis
3. Arsirlah daerah yang memenuhi pertidaksamaan tersebut.⁵²

⁵²*Ibid.*, hal. 11

3) Cara Menentukan Nilai Maksimum atau Nilai Minimum Program Linear

Metode garis selidik untuk menentukan titik optimum (maksimum atau minimum dengan menggunakan cara sebagai berikut.

1. Buat gambar syarat-syarat tertentu
2. Tentukan nilai optimal fungsi objektif $ax + by$ di titik-titik sudut
3. Pilihlah nilai yang besar untuk menentukan nilai maksimum
4. Pilihlah nilai yang kecil untuk menentukan nilai minimum.⁵³

4) Menentukan Nilai Optimum dari Sistem Pertidaksamaan Linear

Fungsi objektif yaitu fungsi linear dan batasan-batasan pertidaksamaan linear yang memiliki sebuah himpunan penyelesaian. Nilai optimum fungsi objektif dari suatu persoalan linear bisa ditentukan dengan menggunakan metode grafik. Dengan melihat grafik dari fungsi objektif dan batasan-batasannya, maka kita bisa tentukan letak titik yang menjadi nilai optimum.

Adapun langkah-langkahnya ialah;

1. Menggambar himpunan penyelesaian dari semua batasan syarat yang ada pada cartesius
2. Menentukan titik ekstrim yang merupakan perpotongan pada garis batasan dengan garis batasan yang lain
3. Meneliti nilai optimum fungsi objektif dengan dua cara yaitu: menggunakan garis selidik dan membandingkan nilai fungsi objektif tiap titik ekstrim.

⁵³*Ibid.*, hal. 12

a) Menggunakan Garis Selidik

Garis selidik dapat diperoleh dari fungsi objektif $f(x, y) = ax + by$ yang mana garis selidiknya ialah:

$$ax + by = Z, Z \text{ merupakan sembarang nilai.}$$

Garis ini dibuat setelah grafik himpunan penyelesaian pertidaksamaannya dibuat. Garis selidik awal dibuat di area himpunan penyelesaian awal. Lalu kemudian dibuat garis-garis yang sejajar dengan garis selidik awal. Berikut adalah pedoman untuk mempermudah penyelidikan nilai fungsi optimum:

Cara 1 (syarat $a > 0$), yaitu:

- 1) Apabila maksimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di kiri garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut ialah titik maksimum
- 2) Apabila minimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga akan membuat suatu himpunan penyelesaian berada di kanan garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut ialah titik minimum.

Cara 2 (syarat $b > 0$)

- 1) Apabila maksimum: maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat penyelesaian berada

dibawah garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut ialah titik maksimum.

- 2) Apabila minimum: maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat penyelesaian berada diatas garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut ialah titik minimum.

Bagi nilai $a < 0$ dan $b < 0$ maka berlaku sebuah kebalikan dari kedua cara yang dijelaskan diatas.

b) Membandingkan Nilai Fungsi Tiap Titik Ekstrim

Titik-titik potong dari suatu fungsi objekif merupakan nilai ekstrim yang berpotensi memiliki nilai maksimum pada salah satu titiknya. Nilai terbesar merupakan nilai maksimum dan nilai terkecil merupakan nilai minimum.

B. Kerangka Berpikir

Tujuan pembelajaran matematika adalah untuk mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan didalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang melalui pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien dan efektif.

Rendahnya kemampuan matematika siswa disebabkan masih banyaknya siswa yang menganggap matematika itu sulit dan menegangkan. Terdapat beberapa kemampuan matematika yaitu pemecahan masalah, pemahaman konsep, koneksi, komunikasi dan lainnya. Hal lain yang menyebabkan rendahnya

kemampuan matematika siswa ialah masih kurangnya kemampuan guru dalam melakukan variasi pembelajaran sehingga peserta didik kurang tertarik mengikuti pembelajaran dan merasa bosan. Banyak ditemui dilapangan bahwa pembelajaran matematika dalam penggunaan rumus lebih sering dihafal oleh siswa daripada di pahami secara mendasar. Selain itu kecenderungan siswa yang tidak mau bertanya kepada guru meskipun mereka sebenarnya belum memahami materi yang telah disampaikan. Ketika guru menanyakan bagian mana yang belum mengerti seringkali siswa hanya diam.

Pembelajaran yang sering terjadi disekolah ialah pembelajaran yang bersifat satu arah (*teacher centered*), dimana guru menjadi pusat pembelajaran. Pembelajaran yang bersifat *teacher centered* kurang memberikan kesempatan siswa untuk mengemukakan pendapat, ide serta gagasannya dalam pembelajaran sehingga pembelajaran yang berlangsung terkesan pasif dan monoton. Hal ini membuat siswa jenuh dan menganggap matematika membosankan yang akhirnya mengakibatkan pada rendahnya kemampuan matematika siswa, terutama kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi. Hal ini disebabkan oleh rendahnya partisipasi siswa dalam pembelajaran sehingga daya komunikasinya rendah dan siswa lebih terbiasa menghafal rumus daripada memahami konsep materi yang diajarkan.

Oleh karena itu seorang guru matematika harus mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dengan melakukan pemilihan model yang tepat. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan haruslah dapat membuat siswa lebih aktif dalam mengungkapkan ide dan pendapat mereka serta dapat membuat siswa lebih memahami konsep mengenai materi yang diajarkan.

Hal ini dikarenakan bahwa aktifitas belajar siswa akan berpengaruh pada kemampuan matematika yang menjadi penentu hasil belajar siswa.

Model pembelajaran dengan model pembelajaran *open ended* mendorong peserta didik untuk lebih berpikir secara terbuka. Dalam model ini, peserta didik diberikan kesempatan untuk mencari jawaban atas soal yang diberikan secara terbuka atau siswa diberikan kebebasan mencari solusi dari permasalahan yang diberikan. Model ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai suatu materi yang diajarkan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa mencari solusi dari permasalahan secara terbuka. Pelaksanaan model pembelajaran *open ended* ini dapat dilakukan secara mandiri oleh setiap siswa tanpa harus menggunakan kelompok sehingga penerapannya dalam pembelajaran tidak terlalu menghabiskan banyak waktu.

Sedangkan model pembelajaran *think pair share* ialah model pembelajaran untuk kemampuan sosial terutama dalam bidang komunikasi. Dalam pembelajaran *Think Pair Share* siswa dibagi menjadi kelompok kecil. Kelompok yang terbentuk bisa dilakukan dengan teman sebangku sehingga model ini lebih mudah diterapkan tanpa menghabiskan banyak waktu. Pembelajaran dalam model ini ialah menekankan kepada siswa untuk saling bekerjasama mengenai suatu masalah yang diberikan oleh guru dan setelah itu mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.

Dari uraian diatas memungkinkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika siswa dengan pembelajaran *open ended* dan *think pair share* akan memberikan hasil yang berbeda, meskipun keduanya mempunyai

kemungkinan yang berbeda tetapi dapat berpengaruh terhadap tujuan pembelajaran matematika yang terkhusus pada materi Program Linear.

Untuk mengetahui perbedaan yang dialami oleh siswa dalam proses pembelajaran matematika tepatnya pada materi Program Linear, penelitian ini akan dilakukan dengan melihat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *open ended* dan model pembelajaran *think pair share* pada materi Program Linear kelas XI SMA Negeri 5 Binjai.

C. Penelitian yang Relevan

1. Hasil penelitian Ulfah dan Ekasatya menyebutkan bahwa Dari hasil penelitian dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan *alistic Mathematic Education* lebih baik dari pada pendekatan *Open-Ended*.⁵⁴
2. Hasil Penelitian Fauziah Eka Purnamasari menjelaskan bahwa penerapan strategi Open-Ended dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa, khususnya siswa kelas VIII C SMP Muhammadiyah 10 Surakarta. Hal ini dapat dilihat dari indikator pemahaman konsep matematika yaitu (a) Siswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep dari sebelum tindakan 45% siklus I 40% siklus II 60%, (b) Siswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk

⁵⁴ Ulfah Syifa Alamiah dan Ekasatya Aldila Afriansyah, (2017), *Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Antara Yang Mendapatkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education dan Open-Ended*, Garut: Jurnal Mosharafa, Vol.6 No.7, hal.207

representasi matematis dari sebelum tindakan 35% siklus I 50% siklus II 70% (c) Siswa mampu mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah dari sebelum diberi tindakan 25% siklus I 40% siklus II 55%.⁵⁵

3. Hasil Penelitian Iskandar Zulkarnain dan Soraya Djamilah menjelaskan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran kooperatif tipe TPS lebih baik daripada peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa kelas kontrol yang menggunakan pendekatan saintifik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pendekatan saintifik dan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa sekolah menengah pertama.⁵⁶
4. Hasil Penelitian Wisnu Syahputra menunjukkan: 1) Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dan GI Materi Pokok Integral Kelas XI MIA MAN 1 Medan dengan $F_{hitung} = 3,286 > F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 3,047; 2) Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dan GI Materi Pokok Integral Kelas XI MIA MAN 1 Medan dengan $F_{hitung} = 3,353 > F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha =$

⁵⁵ Fauziyah Eka Purnamasari, (2015), *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan Open-Ended Bagi Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP Muhammadiyah 10 Surakarta Tahun 2013/2014*, Skripsi Univ. Muhammadiyah Malang, hal.3

⁵⁶ Iskandar Zulkarnain dan Soraya Djamilah, (2015), *Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama*, Banjarmasin: EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika, Vol.3, No.1, hal.105

0,05) = 2,706 dan kemudian dilanjutkan dengan uji Tuckey diperoleh $Q_3(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1)_{hitung} > Q_{tabel}$ di mana $Q_{hitung} = 4,480$ dan $Q_{tabel} = 2,656$; 3) Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dan GI Materi Pokok Integral Kelas XI MIA MAN 1 Medan dengan $F_{hitung} = 0,524 < F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 2,706 dan kemudian dilanjutkan dengan uji Tuckey diperoleh $Q_4(A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2)_{hitung} < Q_{tabel}$ di mana $Q_{hitung} = 1,813$ dan $Q_{tabel} = 2,656$; 4) Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran yang digunakan terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan $F_{hitung} = 0,590 < F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 3,047.⁵⁷

5. Hasil penelitian Desi Rahmayani menyimpulkan bahwa hasil analisis data menunjukkan yaitu: 1) terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* dan tipe *number heads together* dengan $F_{hitung} = 5,997 > F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 3,061; 2) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* dan tipe *number heads together* dengan $F_{hitung} = 3,441 > F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 2,732 dan kemudian dilanjutkan dengan uji *tuckey* diperoleh $Q_3(A_1B_1$

⁵⁷Wisnu Syahputra (2019), *Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) dan Group Investigation (GI) Materi Pokok Integral Kelas XI MAN 1 Medan Tahun Pelajaran 2018-2019*, Skripsi Pend. Matematika UINSU, hal. 3

dan A₂B₁) Q_{hitung} dimana $Q_{hitung} = 7,611$ dan $Q_{tabel} = 2,669$; 3) Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* dan tipe *number heads together* dengan $F_{hitung} = 0,293 < F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 2,732 dan kemudian dilanjutkan dengan uji *tuckey* diperoleh $Q_{hitung} < Q_{tabel}$ dimana $Q_{hitung} = 0,114$ dan $Q_{tabel} = 2,669$. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa lebih baik diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* dari pada tipe *Number Heads Together*.⁵⁸

D. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan kerangka berpikir diatas maka hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah:

1. Hipotesis Pertama

Ho: Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*

Ha: Terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*

⁵⁸ Desi Rahmayani (2019), *Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Strategi Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share (TPS) dan Tipe Number Heads Together (NHT) Kelas XI MA Al-jam'iyatul Washliyah Tembung Tahun Pembelajaran 2019-2020*, Skripsi Pend. Matematika UINSU, hal. 3

2. Hipotesis Kedua

Ho: Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*

Ha: Terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*

3. Hipotesis Ketiga

Ho: Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*

Ha: Terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas XI MAS PAB 2 Helvetia Tahun Pelajaran 2020/2021. Beralamat di Jalan Veteran Pasar IV Helvetia, Kec. Labuhan Deli, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2020 – Agustus 2020.

B. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimen*. Jenis penelitian *Quasi Eksperimen* ini ialah jenis eksperimen semu dimana penelitian menggunakan rancangan yang tidak dapat mengontrol secara penuh terhadap ciri-ciri dan karakteristik sampel yang diteliti, tetapi cenderung menggunakan rancangan yang memungkinkan pada pengontrolan dengan situasi yang ada.¹

Dalam penelitian kuasi eksperimen ini tidak dilakukan randomisasi untuk memasukkan subjek kedalam kelompok eksperimen dan kelompok control, melainkan menggunakan kelompok subjek yang sudah ada/tersedia sebelumnya.

¹ Ahmad Nizar Rangkuti, (2016), *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan Penelitian Pengembangan*, Bandung: Citapustaka Media, hal. 75.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan obyek yang akan atau ingin diteliti.² Sugiyono menjelaskan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.³

Dari pemaparan tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa populasi adalah keseluruhan obyek/subjek yang akan diteliti yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI MAS PAB 2 Helvetia yang berjumlah 106 siswa, dimana pada masa pandemi Covid-19 setiap rombel (rombongan belajar) berkapasitas hanya 50%. Berikut jumlah rombel kelas XI MAS PAB 2 Helvetia Tahun Pelajaran 2020/2021, yakni:

Tabel 3.1
Jumlah Siswa Kelas XI MAS PAB 2 Helvetia

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	XI MIA 1A	17
2	XI MIA 1B	18
3	XI MIA 2A	17
4	XI MIA 2B	18
5	XI IIS A	18
6	XI IIS B	18

² Neliwati,(2018), *Metodologi Penelitian Kuantitatif (Kajian Teori dan Praktek)*, Medan: Widya Puspita, hal. 151.

³ Sugiyono, (2018), *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta, hal. 117.

Jumlah Keseluruhan	106
---------------------------	-----

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian (sampel secara harfiah berarti contoh/perwakilan jumlah yang diteliti) ⁴. Sugiyono menjelaskan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu, maka peneliti dapat mengambil sampel dari populasi.⁵ Jadi dapat disimpulkan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik populasi menjadi objek penelitian.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* (sampel berkelompok) artinya setiap subjek dalam populasi memperoleh kesempatan dipilih menjadi sampel berdasarkan kelompok bukan pada individu yang dilakukan secara acak.⁶ Berdasarkan teknik tersebut, dapat ditentukan kelas yang akan digunakan menjadi sampel, yakni kelas yang akan diajarkan dengan model pembelajaran *Open Ended*, dan kelas yang akan diajarkan dengan model pembelajaran *Think Pair Share*.

Adapun kelas yang terpilih sebagai sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI – MIA 1A dan XI – MIA 2A. Kelas XI – MIA 1A dipilih sebagai kelas eksperimen I yaitu kelas yang akan diajarkan dengan model pembelajaran *Open*

⁴ Neliwati, *Metodologi Penelitian Kuantitatif (Kajian Teori dan Praktek)*, hal.153.

⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta, hal. 118.

⁶ Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan Penelitian Pengembangan)*, Bandung: Citapustaka Media, hal. 49.

Ended dan kelas XI – MIA 2A dipilih sebagai kelas eksperimen I yaitu kelas yang akan diajarkan dengan model pembelajaran *Think Pair Share*.

D. Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini ialah desain factorial dengan taraf 2 x 2. Dalam desain ini masing-masing variabel bebas diklasifikasikan menjadi 2 (dua) sisi, yaitu Pembelajaran *Open Ended* (A_1) dan Pembelajaran *Think Pair Share* (A_2). Sedangkan variabel terikatnya diklasifikasikan menjadi kemampuan pemahaman konsep (B_1) dan kemampuan komunikasi (B_2).

Tabel 3.2
Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Taraf 2 x 2

	Pembelajaran	Pembelajaran	Pembelajaran <i>Think</i>
Kemampuan		<i>Open Ended</i> (A_1)	<i>Pair Share</i> (A_2)
Pemahaman Konsep (B_1)		A_1B_1	A_2B_1
Komunikasi (B_2)		A_1B_2	A_2B_2

Keterangan:

1. A_1B_1 = Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran model *Open Ended*.
2. A_2B_1 = Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran model *Think Pair Share*.
3. A_1B_2 = Kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran model *Open Ended*.
4. A_2B_2 = Kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran model *Think Pair Share*.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan penafsiran terhadap penggunaan istilah pada penelitian ini, maka perlu diberikan definisi operasional pada variabel penelitian sebagai berikut:

1. Kemampuan Pemahaman Konsep

Kemampuan pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang dalam memahami suatu konsep dan dapat mengemukakan kembali ilmu yang telah dipelajari dan dipahaminya baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan ini dapat dilihat apabila peserta didik dapat menjelaskan kembali ilmu yang telah dipahaminya, dapat mengaitkan antar konsep, dapat memberi contoh dari konsep tersebut dan dapat mengembangkan konsep yang telah dipahaminya.

2. Kemampuan Komunikasi Matematika

Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan seseorang dalam menginterpretasi dan mengungkapkan kembali ide atau pemahamannya mengenai materi yang diajarkan secara sederhana. Kemampuan ini dapat dilihat apabila peserta didik mampu menjelaskan ulang materi yang diajarkan, mampu menyelesaikan soal yang berbeda dari contoh dan dapat membaca suatu grafik, bagan dan lainnya.

3. Model Pembelajaran *Open Ended*

Model pembelajaran *open ended* merupakan model pembelajaran yang membebaskan siswa dalam mencari jawaban atas masalah yang diberikan. Model ini menampilkan bahwa setiap permasalahan yang

dihadapi dapat diselesaikan dengan berbagai cara untuk satu tujuan yang sama. Pembelajaran ini melatih dan menumbuhkan orisinalitas ide, kreativitas, kognitif tinggi, kritis, komunikasi-interaksi, *sharing*, keterbukaan dan sosialisasi.

4. Model Pembelajaran *Think Pair Share*

Model pembelajaran *Think Pair Share* merupakan model pembelajaran yang memberikan waktu kepada siswa untuk berpikir dan merespons pembelajaran secara berkelompok. Pembelajaran dalam model ini dilakukan secara bertahap yaitu *think* (berpikir), lalu *pair* (dilakukan secara berpasangan), dan kemudian *share* (berbagi). Model pembelajaran ini dapat dilakukan dengan teman sebangku sehingga menghemat waktu.

F. Instrument Pengumpulan Data

Instrument pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk tes. Tes merupakan instrumen atau alat untuk mengukur perilaku. Alat ukur tersebut berupa serangkaian pertanyaan yang diajukan kepada masing-masing subjek yang menuntut penemuan tugas-tugas kognitif (*cognitive task*).⁷

Tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes kemampuan pemahaman konsep dan tes kemampuan komunikasi matematika siswa yang berbentuk soal uraian (*essay*). Tes yang diberikan berjumlah 8 butir soal, dimana 4 butir soal merupakan tes kemampuan pemahaman konsep matematika dan 4 butir soal merupakan tes kemampuan komunikasi matematika siswa.

⁷ Neliwati, *Metodologi Penelitian Kuantitatif (Kajian Teori dan Praktek)*, hal. 175.

1. Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika

Tes kemampuan pemahaman konsep matematika berupa soal-soal yang berkaitan dengan materi yang dipelajari, berguna untuk mengungkapkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Tes kemampuan berbentuk tes uraian agar dapat diketahui bagaimana pola jawaban siswa dalam menyelesaikan soal pemahaman konsep tersebut. Pada tabel berikut kisi-kisi kemampuan pemahaman konsep matematika siswa, sebagai berikut:

Tabel 3.3

Kisi – Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika ⁸

Aspek	Bentuk Soal	Indikator yang Diukur	Skor
1. Menyatakan ulang sebuah konsep	Uraian	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematik yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat dan masih banyak melakukan kesalahan.	1
		Telah dapat menyatakan ulang beberapa konsep namun belum dapat dikembangkan dan masih melakukan kesalahan.	2
		Dapat menyatakan ulang beberapa konsep dengan tepat dan dapat dikembangkan dengan benar, namun terdapat beberapa kesalahan hitung.	3
		Dapat menyatakan ulang seluruh konsep dengan tepat	4

⁸ Mustika Andriana (2019), *Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching Learning dan Realistic Mathematics Education Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika dan Kemampuan Komunikasi Matematika Mengenai Aplikasi Diferensial Kecepatan dan Percepatan Kelas XI MAS PAB 2 Helvetia Tahun Pelajaran 2018/2019*, Skripsi Pend. Matematika UINSU, hal. 47.

		dan dapat dikembangkan dengan jawaban hitungan yang benar.	
2. Memberi contoh dan bukan contoh	Uraian	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematik yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyebutkan konsep yang dimiliki.	1
		Telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek namun belum tepat dan belum dapat dikembangkan.	2
		Telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek namun terdapat beberapa kesalahan.	3
		Telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek dan telah dapat dikembangkan tanpa kesalahan.	4
3. Mengaplikasikan konsep ke pemecahan masalah	Uraian	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematik yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep.	1
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis namun belum memahami logaritma pemahaman konsep.	2
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep namun	3

		masih melakukan beberapa kesalahan.	
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep dengan tepat dan benar.	4

2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematika

Tes kemampuan komunikasi matematika berupa soal-soal yang berkaitan dengan materi yang dipelajari, berguna untuk mengungkapkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Tes kemampuan berbentuk tes uraian agar dapat diketahui bagaimana pola jawaban siswa dalam menyelesaikan soal komunikasi matematika tersebut. Pada tabel berikut kisi-kisi kemampuan komunikasi konsep matematika siswa, sebagai berikut:

Tabel 3.4

Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematika⁹

Aspek	Bentuk Soal	Indikator	Skor
1. Mengekspresikan ide-ide serta konsep pemahaman dalam pemecahan masalah matematika melalui komunikasi	Uraian	Siswa tidak dapat menyatakan konsep dalam pemecahan masalah matematika ke dalam bahasa/symbol matematika atau tidak ada jawaban sama sekali	0
		Siswa mulai mengekspresikan ide matematika ke dalam bahasa atau symbol matematika tetapi tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa – apa.	1

⁹ *Ibid.*, hal. 54.

		Siswa hanya dapat menyatakan sebagian kecil konsep dalam pemecahan masalah matematika ke dalam bahasa atau simbol matematika	2
		Siswa dapat menyatakan semua konsep dalam pemecahan masalah ke dalam bahasa atau simbol matematika dengan benar tetapi tidak lengkap	3
		Siswa dapat menyatakan semua konsep dalam pemecahan masalah matematika ke dalam bentuk bahasa atau simbol matematika dengan lengkap dan benar.	4
2. Menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika	Uraian	Siswa tidak dapat menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika atau tidak ada jawaban sama sekali.	0
		Siswa mulai menginterpretasi tetapi tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti.	1
		Siswa hanya dapat menginterpretasikan sebagian kecil gambar ke dalam model matematika.	2
		Siswa dapat menginterpretasikan semua gambar ke dalam model matematika dengan benar tetapi tidak	3

		lengkap.	
		Siswa dapat menginterpretasikan semua gambar ke dalam model matematika dengan lengkap dan benar.	4
3. Menuliskan informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika	Uraian	Siswa tidak dapat menuliskan informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika atau tidak ada jawaban sama sekali.	0
		Siswa mulai menuliskan informasi dari pernyataan soal, tetapi tidak memahami konsep sehingga jawaban yang di berikan tidak berarti	1
		Siswa hanya dapat menuliskan sebagian kecil informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika.	2
		Siswa dapat menuliskan semua informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa menuliskan informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika dengan lengkap dan benar.	4

Agar memenuhi kriteria alat evaluasi penelitian yang baik maka alat evaluasi tersebut harus memiliki kriteria sebagai berikut:

a. Validitas Tes

Uji validitas yang digunakan dalam penelitian menggunakan validitas isi dan uji validitas butir soal. Tujuan dilakukannya validasi isi apabila mengukur

tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang digunakan. Sedangkan uji validitas butir soal untuk mengukur butir soal manakah yang memenuhi syarat dilihat dari indeks validitasnya.¹⁰

Untuk menguji validitas butir soal digunakan rumus *Korelasi Product Moment* dengan angka kasar, sebagai berikut:¹¹

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{(N \sum x^2) - (\sum x)^2\} \{(N \sum y^2) - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal dan skor total

x = Skor butir soal

y = Skor total

N = Banyak Siswa

Kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ (r_{tabel} diperoleh dari nilai r *product moment*).

b. Reliabilitas Tes

Menurut Arikunto, sebuah tes bisa dikatakan reliabel apabila tes tersebut digunakan secara berulang terhadap peserta didik yang sama hasil pengukurannya relatif sama. Dalam menghitung reliabilitas untuk soal tes uraian menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:¹²

¹⁰ Wayan Suwendra, (2017), *Murid Bandel Salah Siapa?*, Bandung: Nilacakra, hal.70.

¹¹ Indra Jaya dan Ardat, (2013), *Penerapan Statistika Untuk Pendidikan*, Medan: Citapustaka Media Perintis, hal. 147.

¹² Mik Salmina dan Fadlillah Adyansyah, (2017), *Analisis Kualitas Soal Ujian Matematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh*, Vol.4. No, hal. 43.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap – tiap item

σ_t^2 = Varians Total

n = Jumlah Soal

Varians dapat dihitung dengan rumus:¹³

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

σ_t^2 = Varians

$\sum y$ = Jumlah kuadrat item y

n = Jumlah responden

Tabel 3.5
Tingkat Reliabilitas Tes¹⁴

Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
$0,0 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

¹³ *Ibid.*,

¹⁴ *Ibid.*,

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan indeks. Suatu soal yang baik tidak boleh terlalu sulit dan tidak boleh terlalu sukar. Rumus untuk menentukan tingkat kesukaran pada soal uraian (*essay*), yaitu:¹⁵

$$TK = \frac{\bar{x}}{x_{maks}}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran soal

\bar{x} = Skor rata – rata peserta didik untuk satu butir soal

x_{maks} = Skor Maksimum Soal

Tabel 3.6
Indeks Kesukaran Soal¹⁶

Nilai TK	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara peserta didik yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan peserta didik yang kurang menguasai materi yang ditanyakan.¹⁷

¹⁵ *Ibid.*, hal. 43.

¹⁶ *Ibid.*,

¹⁷ Ayu Andriani, (2018), *Praktis Membuat Buku Kerja Guru*, Sukabumi: Jejak Publisher, hal. 160.

Untuk menentukan daya pembeda, terlebih dahulu skor diurutkan dari skor tertinggi hingga skor terendah. Untuk $n < 30$, diambil 50% skor teratas untuk kelompok atas dan 50% skor terbawah untuk kelompok bawah. Rumus menentukan daya pembeda pada soal uraian (*essay*), yaitu:¹⁸

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{x_{maks}}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

\bar{x}_A = Skor Rata – rata siswa kelompok atas

\bar{x}_B = Skor Rata – rata siswa kelompok bawah

Tabel 3.7
Indeks Pembeda Soal¹⁹

Nilai DP	Interpretasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan jenis tes yaitu *Post test*. *Post test* merupakan tes yang diberikan oleh peneliti diakhir pembelajaran. Oleh sebab itu teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes untuk kemampuan pemahaman konsep dan tes untuk kemampuan komunikasi. Tes tersebut diberikan kepada semua siswa yang dijadikan sampel penelitian.

¹⁸ Salmina dan Fadlillah, *Analisis Kualitas Soal Ujian Matematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh*, hal. 44.

¹⁹ *Ibi.*,

Semua siswa harus menjawab sesuai dengan pedoman pengerjaan soal yang telah ditetapkan oleh peneliti. Teknik pengambilan data berupa soal-soal dalam bentuk uraian pada materi Program Linear. Adapun teknik pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu peneliti melakukan validasi terhadap instrumen tes penelitian yang akan digunakan. Validasi yang dilakukan peneliti ialah validasi isi dan validasi butir soal. Validasi isi dilakukan peneliti dengan meminta bantuan dosen untuk memeriksa instrumen tes. Sedangkan validasi butir soal dilakukan peneliti dengan bantuan siswa lain (diluar sampel) yang memiliki tingkatan lebih tinggi untuk mengerjakan instrumen tes tersebut. Validasi tes dilakukan oleh peneliti agar tes tersebut data yang diperoleh dari test memenuhi kriteria dari kemampuan yang diteliti
2. Saat melakukan penelitian, peneliti memberikan perlakuan pada kelas yang dijadikan sampel dengan membawakan materi program linear. Adapun perlakuan yang diberikan peneliti berbeda untuk setiap kelas. Kelas eksperimen I menggunakan model pembelajaran *Open Ended* dan kelas eksperimen II menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share*.
3. Peneliti melakukan penelitian sebanyak 2 kali pertemuan pada setiap kelas eksperimen.
4. Pemberian *post test* dilakukan peneliti diakhir pembelajaran. Pemberian *post test* untuk memperoleh data kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas model

pembelajaran *Open Ended* dan kelas pembelajaran *Think Pair Share*.

5. Setelah data diperoleh, peneliti melakukan analisis data berupa analisis deskriptif dan analisis statistik. Analisis deskriptif berpedoman pada KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) mata pelajaran matematika di MAS PAB 2 Helvetia. Selanjutnya analisis statistik dilakukan dengan menghitung rata-rata skor, standar deviasi, uji normalitas dan uji homogenitas.
6. Melakukan analisis data *post test* yaitu uji hipotesis statistik dengan menggunakan teknik Analisis Varians.

H. Teknik Analisis Data

Untuk melihat tingkat kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis secara deskriptif. Sedangkan untuk melihat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis dengan statistik inferensial yaitu menggunakan teknik analisis varians (ANAVA).

1. Analisis Deskriptif

Data hasil post test kemampuan pemahaman konsep matematika dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan pemahaman konsep matematika siswa setelah pelaksanaan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*. Untuk menentukan standar minimal kemampuan pemecahan mahaman konsep berpedoman pada Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) ≥ 65 . Berdasarkan pandangan tersebut hasil post tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada akhir pelaksanaan

pembelajaran dapat disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.8
Interval Kriteria Skor Kemampuan Pemahaman Konsep²⁰

Interval Nilai	Kategori Penilaian
$0 \leq \text{SKPK} < 45$	Sangat kurang
$45 \leq \text{SKPK} < 65$	Kurang
$65 \leq \text{SKPK} < 75$	Cukup
$75 \leq \text{SKPK} < 90$	Baik
$90 \leq \text{SKPK} \leq 100$	Sangat baik

Keterangan: SKPK = Skor Kemampuan Pemahaman Konsep

Dengan cara yang sama juga digunakan untuk menentukan kriteria dan menganalisis data tes kemampuan komunikasi matematis siswa secara deskriptif pada akhir pelaksanaan pembelajaran, dan disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.9
Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi²¹

Interval Nilai	Kategori Penilaian
$0 \leq \text{SKKM} < 45$	Sangat kurang
$45 \leq \text{SKKM} < 65$	Kurang
$65 \leq \text{SKKM} < 75$	Cukup
$75 \leq \text{SKKM} < 90$	Baik
$90 \leq \text{SKKM} \leq 100$	Sangat baik

Keterangan: SKKM = Skor Kemampuan Komunikasi Matematika

2. Analisis Inferensial

Setelah data diperoleh kemudian diolah dengan teknik analisis inferensial data sebagai berikut:

²⁰ Anas Sudijono, (2010), *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, hal. 453.

²¹ *Ibid.*,

a. Menghitung rata-rata skor dengan rumus

$$X = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

X = Mean (rata-rata)

$\sum X$ = Jumlah Skor

N = Jumlah individu/sampel

b. Menghitung standar deviasi

Menghitung standar deviasi dari masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S_1 = \sqrt{\frac{n_1 \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \qquad S_2 = \sqrt{\frac{n_2 \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2}{n_2(n_2-1)}}$$

Keterangan:

S1 = Standar deviasi kelompok 1 kelas eksperimen I

S2 = Standar deviasi kelompok 2 kelas eksperimen II

$\sum x_1$ = Jumlah skor sampel 1

$\sum x_2$ = Jumlah skor sampel 2

c. Uji Normalitas

Alasan digunakannya uji normalitas ialah untuk membentuk suatu variabel penelitian membentuk distribusi normal bila jumlah data di atas dan di bawah rata-rata adalah sama. Adapun untuk melakukan uji normalitas ialah dengan rumus *liliefors*.²²

Adapun langkah-langkah dengan rumus liliefors ialah sebagai berikut :

1. Buat H_0 dan H_a

²² Indra Jaya dan Ardat, *Penerapan Statistika Untuk Pendidikan*, hal. 252-253.

$H_0 : f(x) = \text{normal}$

$H_a : f(x) \neq \text{normal}$

2. Hitung rata-rata dan simpangan baku
3. Mengubah $x_i \rightarrow Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$ ($Z_i = \text{angka baku}$)
4. Untuk setiap data dihitung peluangnya dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, dihitung $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$; $P = \text{Proporsi}$
5. Menghitung proporsi $F(Z_i)$, yaitu:

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$
6. Hitung selisih $[F(Z_i) - S(Z_i)]$
7. Bandingkan L_0 (harga terbesar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut) dengan L tabel.

Kriteria pengujian jika $L_0 \leq L$ tabel, H_0 terima dan H_a tolak. Dengan kata lain $L_0 \leq L$ tabel maka data berdistribusi normal.

d. Uji Homogenitas

Uji homogenitas antara eksperimen-1 dan kelompok eksperimen-2 dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau beda uji homogenitas menggunakan varians terbesar dengan varians terkecil yang diperoleh dari kedua kelompok pembelajaran.

Uji homogenitas sampel berasal dari sampel yang berdistribusi normal. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan *Uji Bartlett*.

Hipotesis statistik yang diuji dinyatakan sebagai berikut:²³

²³*Ibid.*, hal. 263.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H_a : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Formula yang digunakan untuk *Uji Bartlett*:

$$x^2 = (\ln 10) \{B - \sum (db) \cdot \log s_i^2\}$$

$$B = (\sum db) \log s^2$$

Keterangan:

$$db = n - 1$$

n = banyaknya subyek setiap kelompok

s_i^2 = varians dari setiap kelompok

s^2 = varians gabungan

Dengan ketentuan:

a) Tolak H_0 jika x^2 hitung $> x^2$ tabel (tidak homogen)

b) Terima H_0 jika x^2 hitung $< x^2$ tabel (homogen)

x^2 tabel merupakan daftar distribusi chi kuadrat dengan

$$db = k - 1 \text{ (} k = \text{banyaknya kelompok) dan } \alpha = 0,05$$

e. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan *Think Pair Share* pada materi Program Linear dilakukan dengan teknik analisis varians (ANAVA) pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Teknik analisis ini digunakan untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran *Open Ended* dan *Think Pair Share* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematika siswa.

Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Hipotesis 1

$$H_0 : \mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_1}$$

$$H_a : \mu_{A_1B_1} \neq \mu_{A_2B_1}$$

Hipotesis 2

$$H_0 : \mu_{A_1B_2} = \mu_{A_2B_2}$$

$$H_a : \mu_{A_1B_2} \neq \mu_{A_2B_2}$$

Hipotesis 3

$$H_0 : \mu_{A_1} = \mu_{A_2}$$

$$H_a : \mu_{A_1} \neq \mu_{A_2}$$

Keterangan:

- μ_{A_1} : Skor rata-rata siswa yang diajar dengan model *Open Ended*
- μ_{A_2} : Skor rata-rata siswa yang diajar dengan model *Think Pair Share*
- μ_{B_1} : Skor rata-rata Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika
- μ_{B_2} : Skor rata-rata Kemampuan Komunikasi Matematika
- $\mu_{A_1B_1}$: Skor rata-rata Kemampuan Pemahaman Konsep matematika siswa yang diajar dengan Model *Open Ended*
- $\mu_{A_1B_2}$: Skor rata-rata Kemampuan Komunikasi Matematika siswa yang diajar dengan Model *Open Ended*
- $\mu_{A_2B_1}$: Skor rata-rata kemampuan Pemahaman Konsep Matematika siswa yang diajar dengan model *Think Pair Share*

$\mu A_2 B_2$: Skor rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model *Think Pair Share*

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian kuasi eksperimen. Penelitian dilakukan dalam dua kelas eksperimen yaitu kelas eksperimen I menggunakan model pembelajaran *open ended* dan kelas eksperimen II menggunakan model pembelajaran *think pair share*. Penelitian dilakukan untuk mengukur seberapa besar kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa berdasarkan perlakuan yang diberikan. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes dengan jenis tes yaitu *post test* (tes yang diberikan di akhir pembelajaran). Tes yang diberikan terdiri dari 8 soal berbentuk soal uraian (*essay*), dimana 4 soal untuk tes kemampuan pemahaman konsep dan 4 soal untuk tes kemampuan komunikasi matematika.

Tahap awal dalam penelitian adalah meminta izin ke sekolah untuk melakukan penelitian. Tahap selanjutnya adalah melakukan penelitian dengan memberikan perlakuan untuk setiap masing – masing kelas eksperimen. Tahap akhir adalah memberikan *post – test* kepada setiap kelas eksperimen, dimana setiap kemampuan yang diteliti terdiri dari 4 soal berbentuk essay.

1. Data Hasil Uji Coba Instrumen

a. Uji Validitas

Uji Validasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah validasi isi dan validasi butir soal. Validasi isi dilakukan untuk menilai kesesuaian instrumen dengan isi materi yang akan diukur. Validator dalam validasi isi adalah dosen matematika UIN, yaitu ibu Rahmi Rahmadani, M.Pd. Setelah dilakukan validasi isi, dilakukan validasi butir soal, dimana instrumen tes di uji coba kepada siswa kelas XII MAS PAB 2 Helvetia dengan responden sebanyak 20 orang. Uji coba dilakukan untuk menganalisis setiap butir soal yang akan digunakan dalam penelitian. Berikut hasil uji validitas butir soal, yaitu:

Tabel 4.1
Hasil Uji Validitas

No	1	2	3	4	5
r hitung	0,191	0,793	0,549	0,699	0,455
r tabel	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444
Status	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

No	6	7	8	9	10
r hitung	0,712	0,589	0,611	0,184	0,481
r tabel	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444
Status	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid

Berdasarkan rumus *Korelasi Product Moment*, kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ (r_{tabel} diperoleh dari nilai r *product moment*).

Setelah dilakukan perhitungan validitas terhadap 10 butir soal yang terdiri tes kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis. Maka dari itu, berdasarkan tabel 4.1 tentang hasil uji validitas tes menyatakan bahwa terdapat 2 butir soal dinyatakan tidak valid karena $r_{xy} < r_{tabel}$. Sedangkan 8 butir soal dinyatakan valid karena $r_{xy} > r_{tabel}$. Adapun 8 soal yang valid tersebut yaitu nomor 2,3,4,5,6,7,8,10. Sehingga 8 soal yang valid tersebut dapat digunakan dalam penelitian.

b. Uji Reliabilitas

Setelah dilakukan uji validitas, uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur sehingga instrumen dapat dipercaya. Uji Reliabilitas soal berbentuk uraian (*essay*) menggunakan rumus *alpha*, maka dari itu berikut hasil uji reliabilitas:

Tabel 4.2
Hasil Uji Reliabilitas

Jumlah Varians	193,329
Varian Total	530,555
Reliabilitas	0,706
Kriteria	Tinggi

Berdasarkan tabel 3.5 tentang tingkat reliabilitas tes menyatakan bahwa indeks reliabilitas pada rentang $0,60 \leq r_{11} < 0,80$ diklasifikasi Tinggi. Oleh karena itu, setelah dilakukan uji reliabilitas terhadap 10 butir soal tes kemampuan pemahaman konsep dan tes kemampuan komunikasi didapatkan nilai $r_{11} = 0,706$ yang dikelompokkan tinggi. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan

bahwa $r_{11} > r_{tabel}$ sehingga instrumen tersebut dikatakan reliabel dan layak digunakan untuk pengambilan data.

c. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Suatu soal yang baik tidak boleh terlalu sulit dan tidak boleh terlalu sukar. Uji tingkat kesukaran soal dilakukan peneliti untuk menganalisis instrumen tes yang akan digunakan dalam penelitian ini berdasarkan tingkat kesulitannya. Berikut hasil uji tingkat kesukaran soal, yaitu:

Tabel 4.3
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

No	1	2	3	4	5
TK	0,608	0,745	0,705	0,72	0,658
Status	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang

No	6	7	8	9	10
TK	0,74	0,628	0,69	0,72	0,653
Status	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang

Berdasarkan tabel 4.3 tentang hasil uji kesukaran soal, hasil analisis menunjukkan bahwa 5 soal yaitu nomor 2,3,4,6,9 berkategori **Mudah**, dan 5 soal lainnya yaitu nomor 1,5,7,8,10 berkategori **Sedang**

d. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda soal dilakukan untuk mengkaji sejauh mana instrumen soal dapat membedakan kemampuan peserta didik. Untuk menentukan daya pembeda, terlebih dahulu skor diurutkan dari skor tertinggi hingga skor terendah. Untuk $n < 30$, diambil 50% skor teratas

untuk kelompok atas dan 50% skor terbawah untuk kelompok bawah.

Setelah dilakukan perhitungan, berikut hasil uji daya pembeda, yaitu:

Tabel 4.4
Hasil Uji Daya Pembeda

No	1	2	3	4	5
DP	0,05	0,24	0,26	0,25	0,205
Status	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup

No	6	7	8	9	10
DP	0,29	0,165	0,17	0,11	0,165
Status	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek

Berdasarkan tabel 4.4 tentang hasil uji daya pembeda, hasil analisis menunjukkan bahwa 5 butir soal dengan kategori daya pembeda cukup yaitu soal nomor 2,3,4,5,6. Sedangkan 5 butir soal lainnya berkategori jelek yaitu soal nomor 1,7,8,9,10, dimana diantaranya terdapat 2 soal yang tidak valid dan tidak layak digunakan.

2. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Setelah dilakukan penelitian terhadap masing – masing kelas eksperimen , dimana kelas eksperimen-1 menggunakan model pembelajaran *Open Ended* dan kelas eksperimen-2 menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share*. Kemudian, peneliti memberikan *post test* kepada masing -masing kelas eksperimen untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa. Hasil penelitian dari kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan

menggunakan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* dapat di deskripsikan secara ringkas dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.5

Rangkuman Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Open Ended Dan Model Pembelajaran Think Pair Share

Sumber Statistik	A ₁		A ₂		Jumlah	
B₁	N	17	N	17	NB ₁	34
	$\Sigma A_1 B_1$	1253	$\Sigma A_2 B_1$	1439	ΣB_1	2692
	Mean	73,706	Mean	84,647	Mean	79,176
	St. Dev	17,284	St. Dev	10,118	St. Dev	15,010
	Var	298,721	Var	102,368	Var	225,301
	$\Sigma(A_1 B_1^2)$	97133	$\Sigma(A_2 B_1^2)$	123445	$\Sigma(B_1^2)$	220578
B₂	N	17	N	17	NB ₂	34
	$\Sigma A_1 B_2$	1101	$\Sigma A_2 B_2$	1307	ΣB_2	2408
	Mean	64,765	Mean	76,882	Mean	70,824
	St. Dev	18,393	St. Dev	14,807	St. Dev	17,554
	Var	338,316	Var	219,235	Var	308,150
	$\Sigma(A_1 B_2^2)$	76719	$\Sigma(A_2 B_2^2)$	103993	$\Sigma(B_2^2)$	180712
Jumlah	NA ₁	34	NA ₂	34	N Total	68
	ΣA_1	2354	ΣA_2	2746	ΣX Total	5100
	Mean	69,235	Mean	80,765	S Mean Total	75,000
	St. Dev	18,151	St. Dev	13,094	St. Dev Total	16,138
	Var	329,458	Var	171,458	Var Total	260,435
	$\Sigma(A_1^2)$	173852	$\Sigma(A_2^2)$	227438	ΣX^2 Total	401290

Keterangan:

A₁ = Kelompok Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Open Ended* (Kelas Eksperimen -1)

A₂ = Kelompok Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (Kelas Eksperimen -2)

B₁ = Kelompok Siswa dengan Kemampuan Pemahaman Konsep

B₂ = Kelompok Siswa dengan Kemampuan Komunikasi

Deskripsi dari masing – masing kelompok dapat diuraikan berdasarkan hasil analisis inferensial seperti terlihat pada rangkum nilai tes berikut ini:

a. Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A₁B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai Rata – rata hitung (\bar{x}) sebesar 73,706 ; Variansi = 298,721 ; Standar Deviasi (SD) = 17,284 ; Nilai maksimum = 93 ; Nilai minimum = 43 dengan rentang nilai (Range) = 50.

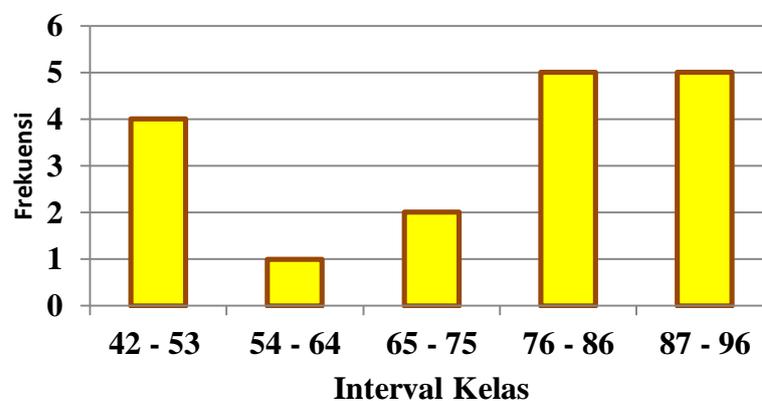
Nilai Rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 73,706 , hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* berkategori **cukup baik**. Sedangkan makna dari hasil Variansi diatas adalah kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa satu dengan lainnya. Secara kuantitatif hasil tes

kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.6
Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep
Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended*
(A₁B₁)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase (%)	Fkum	Persentase Kumulatif (%)
1	42 - 53	4	23,53%	4	11,76%
2	54 - 64	1	5,88%	5	29,41%
3	65 - 75	2	11,76%	7	47,06%
4	76 - 86	5	29,41%	12	70,60%
5	87 - 96	5	29,41%	17	100%
Jumlah		17	100,00%		

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk diagram batang data kelompok sebagai berikut



Gambar 4.1 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep
Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended*
(A₁B₁)

Adapun kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.7

**Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa
yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A₁B₁)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPK} < 45$	1	6%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPK} < 65$	4	23,53%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPK} < 75$	2	11,76%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPK} < 90$	6	35,29%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPK} < 100$	4	23,53%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.7, kemampuan pemahaman konsep matematika eksperimen-1 menunjukkan bahwa: siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Kurang Baik** adalah sebanyak 1 orang atau sebesar 6%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, tidak menjawab soal dan menuliskan penyelesaian yang tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan. Sementara itu, siswa yang memperoleh kategori penilaian **Kurang Baik** berjumlah 4 orang atau sebesar 23,53%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, membuat model matematika tetapi salah, menuliskan penyelesaian dengan benar tetapi tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan. Kemudian, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Cukup Baik** adalah sebanyak 2 orang atau sebesar 11,76%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika

dengan benar tetapi kurang lengkap, menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan.

Jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Baik** sebanyak 6 orang atau sebesar 35,29%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Baik** sebanyak 4 orang atau sebesar 23,53%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas dan benar. Oleh karena itu, penilaian berkategori baik merupakan kategori yang paling banyak di peroleh siswa, yaitu sebanyak 6 orang atau sebesar 35,29%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* secara rinci memiliki penilaian **cukup baik**, dimana nilai rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 73,706. Penentuan ini berdasarkan tabel 3.8 tentang interval kriteria skor kemampuan pemahaman konsep yang menyatakan bahwa untuk nilai pada rentang $65 \leq SKPK < 75$ berkategori cukup baik.

b. Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A₂B₁)

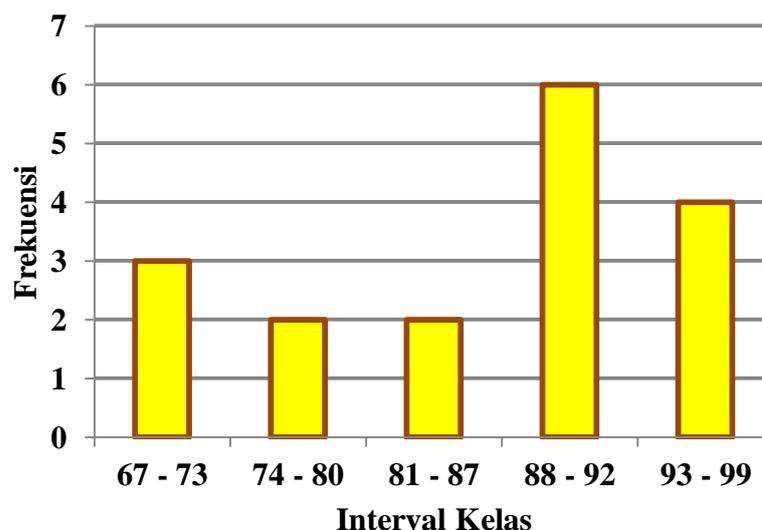
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai Rata – rata hitung (\bar{x}) sebesar 84,647; Variansi = 102,368; Standar Deviasi (SD) = 10,118; Nilai maksimum = 97; Nilai minimum = 67 dengan rentang nilai (Range) = 30 .

Nilai Rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 84,647, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* berkategori **baik**. Sedangkan makna dari hasil Variansi diatas adalah kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas eksperimen-2 mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa satu dengan lainnya. Secara kuantitatif hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.8
Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep
Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair*
Share (A₂B₁)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase (%)	Fkum	Persentase Kumulatif (%)
1	67 - 73	3	17,65%	2	11,76%
2	74 - 80	2	11,76%	5	29,41%
3	81 - 87	2	11,76%	7	41,18%
4	88 - 92	6	35,29%	13	76,47%
5	93 - 99	4	23,53%	17	100%
Jumlah		17	100%		

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk diagram batang data kelompok sebagai berikut :



Gambar 4.2 Diagram batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep
Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair*
Share (A₂B₁)

Adapun kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.9

**Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa
yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A₂B₁)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPK} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPK} < 65$	0	0,00%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPK} < 75$	3	17,65%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPK} < 90$	8	47,06%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPK} < 100$	6	35,29%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel diatas, kemampuan pemahaman konsep matematika eksperimen-2 menunjukkan bahwa: Tidak ada siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Kurang Baik** dan kategori penilai **Kurang Baik**. Sedangkan siswa yang memperoleh kategori penilaian **Cukup Baik** hanya berjumlah 3 orang saja atau sebesar 17,65%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, telah membuat model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap dan telah menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Untuk siswa yang memperoleh kategori penilaian **Baik** adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 47,06%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, dan telah menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Baik** sebanyak 6 orang atau

sebesar 35,29%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas dan benar. Oleh karena itu, penilaian berkategori baik merupakan kategori yang paling banyak di peroleh siswa, yaitu sebanyak 8 orang atau sebesar 47,06%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* secara rinci memiliki penilaian **baik**, dimana nilai rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 84,647. Penentuan ini berdasarkan tabel 3.8 tentang interval kriteria skor kemampuan pemahaman konsep yang menyatakan bahwa untuk nilai pada rentang $75 \leq SKPK < 90$ berkategori baik.

c. Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A₁B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai Rata – rata hitung (\bar{x}) sebesar 64,765 ; Variansi = 338,316 ; Standar Deviasi (SD) = 18,393 ; Nilai maksimum = 90 ; Nilai minimum = 42 dengan rentang nilai (Range) = 48 .

Nilai Rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar $64,765 \approx 65$, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa

yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* berkategori **cukup baik**. Sedangkan makna dari hasil Variansi diatas adalah kemampuan komunikasi matematika siswa kelas eksperimen-1 mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa satu dengan lainnya Secara kuantitatif hasil tes kemampuan komunikasi matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

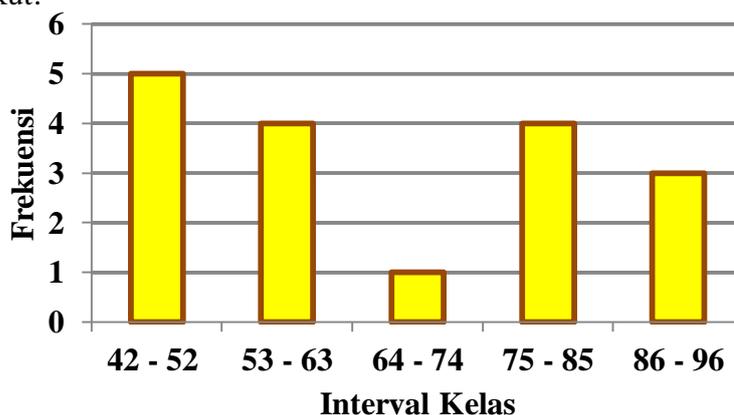
Tabel 4.10

Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A_1B_2)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase (%)	Fkum	Persentase Kumulatif (%)
1	42 - 52	5	29,41%	5	29,41%
2	53 - 63	4	23,53%	9	52,94%
3	64 - 74	1	5,88%	11	64,71%
4	75 - 85	4	23,53%	14	82,35%
5	86 - 96	3	17,65%	17	100%
Jumlah		17	100%		

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk diagram batang data kelompok

sebagai berikut:



Gambar 4.3 Diagram Batang Data Test Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A_1B_2)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.11

Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A_1B_2)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKKM < 45$	5	29%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq SKKM < 65$	3	17,65%	Kurang Baik
3	$65 \leq SKKM < 75$	1	5,88%	Cukup Baik
4	$75 \leq SKKM < 90$	6	35,29%	Baik
5	$90 \leq SKKM < 100$	3	17,65%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.11, kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas eksperimen-1 menunjukkan bahwa: Siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Kurang Baik** berjumlah 5 orang atau sebesar 29%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa tersebut telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap, tidak menjawab soal dan menuliskan penyelesaian yang tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan. Sementara itu, Siswa yang memperoleh kategori penilai **Kurang Baik** berjumlah 3 orang atau sebesar 17,65%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, menuliskan penyelesaian dengan benar tetapi tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan, telah dapat membuat model matematika tetapi masih terdapat kesalahan, serta tidak membuat grafik dan tidak menjawab

soal . Sedangkan siswa yang memperoleh kategori penilaian **Cukup Baik** hanya berjumlah 1 orang atau sebesar 5,88%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di adalah siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan, telah dapat membuat model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap, dan sudah membuat grafik tetapi tidak tuntas.

Untuk siswa yang memperoleh kategori penilaian **Baik** berjumlah 6 orang atau sebesar 35,29%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas tetapi masih terdapat kesalahan perhitungan, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Baik** sebanyak 3 orang atau sebesar 17,65%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas dan benar. Oleh karena itu, penilaian berkategori baik merupakan kategori yang paling banyak di peroleh siswa, yaitu sebanyak 6 orang atau sebesar 35,29%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* secara rinci memiliki penilaian **cukup baik**, dimana nilai rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar $64,765 \approx 65$. Penentuan ini berdasarkan tabel 3.9 tentang interval kriteria skor kemampuan komunikasi yang menyatakan bahwa untuk nilai pada rentang $65 \leq SKKM < 75$ berkategori cukup baik.

d. Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A₂B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai Rata – rata hitung (\bar{x}) sebesar 76,882 ; Variansi = 219,235 ; Standar Deviasi (SD) = 14,807 ; Nilai maksimum = 93 ; Nilai minimum = 52 dengan rentang nilai (Range) = 41 .

Nilai Rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 76,882, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* berkategori **baik**. Sedangkan makna dari hasil Variansi diatas adalah kemampuan komunikasi matematika siswa kelas eksperimen-2 mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa satu dengan lainnya. Secara kuantitatif hasil tes kemampuan komunikasi matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

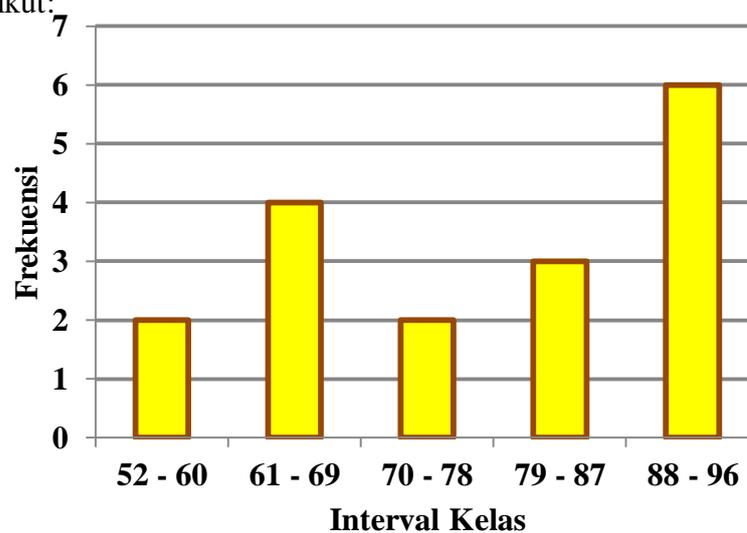
Tabel 4.12

Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A_2B_2)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase (%)	Fkum	Persentase Kumulatif (%)
1	52 - 60	2	11,76%	2	11,76%
2	61 - 69	4	23,53%	6	35,29%
3	70 - 78	2	11,76%	8	47,06%
4	79 - 87	3	17,65%	11	64,71%
5	88 - 96	6	35,29%	17	100%
Jumlah		17	100%		

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk diagram batang data kelompok

sebagai berikut:



Gambar 4.4 Diagram Batang Data Test Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen-2 yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A_2B_2)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* dilihat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.13

**Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar
dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A₂B₂)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKKM} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKKM} < 65$	4	23,53%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKKM} < 75$	4	23,53%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKKM} < 90$	3	17,65%	Baik
5	$90 \leq \text{SKKM} \leq 100$	6	35,29%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.13, kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas eksperimen-1 menunjukkan bahwa: Tidak ada siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Kurang Baik**. Sementara itu, Siswa yang memperoleh kategori penilai **Kurang Baik** berjumlah 4 orang atau sebesar 23,53%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, membuat model matematika tetapi salah, menuliskan penyelesaian dengan benar tetapi tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan, serta tidak membuat grafik dan tidak menjawab soal. Sedangkan siswa yang memperoleh kategori penilaian **Cukup Baik** hanya berjumlah 4 orang atau sebesar 23,53%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di adalah siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap, menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan, dan sudah membuat grafik tetapi tidak tuntas.

Untuk siswa yang memperoleh kategori penilaian **Baik** berjumlah 3 orang atau sebesar 17,65%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas tetapi masih terdapat kesalahan perhitungan, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Baik** sebanyak 6 orang atau sebesar 35,29%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas dan benar. Oleh karena itu, penilaian berkategori sangat baik merupakan kategori yang paling banyak diperoleh siswa, yaitu sebanyak 6 orang atau sebesar 35,29%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* secara rinci memiliki penilaian **baik**, dimana nilai rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 76,882. Penentuan ini berdasarkan tabel 3.9 tentang interval kriteria skor kemampuan komunikasi yang menyatakan bahwa untuk nilai pada rentang $75 \leq SKKM < 90$ berkategori baik.

e. Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A₁)

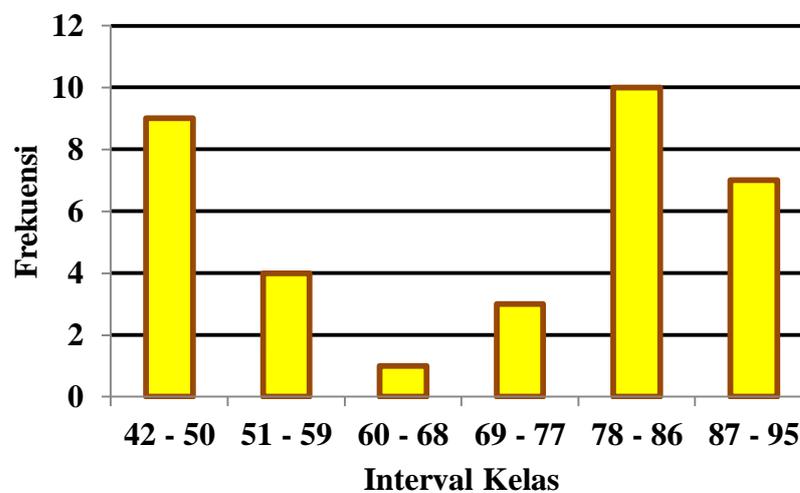
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai Rata – rata hitung (\bar{x}) sebesar 69,235; Variansi = 329,458; Standar Deviasi (SD) = 18,151; Nilai maksimum = 93; Nilai minimum = 42 dengan rentang nilai (Range) = 51 .

Nilai Rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 69,235 , hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* berkategori **cukup baik**. Sedangkan makna dari hasil Variansi diatas adalah kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas eksperimen-1 mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa satu dengan lainnya. Secara kuantitatif hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.14
Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep dan
Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model
Pembelajaran *Open Ended* (A₁)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase (%)	Fkum	Persentase Kumulatif (%)
1	42 - 50	9	26,47%	9	26,47%
2	51 - 59	4	11,76%	13	38,24%
3	60 - 68	1	2,94%	16	47,06%
4	69 - 77	3	8,82%	18	52,94%
5	78 - 86	10	29,41%	26	76,47%
6	87 - 95	7	20,59%	34	100%
Jumlah		34			

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk diagram batang data kelompok sebagai berikut :



Gambar 4.5 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A₁)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan

model pembelajaran *Open Ended* dilihat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.15
Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A₁)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPK/SKKM} < 45$	6	35%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPK/SKKM} < 65$	8	23,53%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPK/SKKM} < 75$	2	5,88%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPK/SKKM} < 90$	12	35,29%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPK/SKKM} \leq 100$	7	20,59%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.15, kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas eksperimen-1 menunjukkan bahwa: Siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Kurang Baik** berjumlah 6 orang atau sebesar 35%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, tidak membuat model matematika, tidak menjawab soal dan menuliskan penyelesaian tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan. Sementara itu, Siswa yang memperoleh kategori penilaian **Kurang Baik** berjumlah 8 orang atau sebesar 23,53%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, membuat model matematika tetapi salah, menuliskan penyelesaian dengan benar tetapi tidak tuntas dan masih ada kesalahan

perhitungan, serta tidak membuat grafik dan tidak menjawab soal . Sedangkan siswa yang memperoleh kategori penilaian **Cukup Baik** hanya berjumlah 2 orang atau 5,88%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di adalah siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap, menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan, dan sudah membuat grafik tetapi tidak tuntas.

Untuk siswa yang memperoleh kategori penilaian **Baik** adalah sebanyak 12 orang atau sebesar 35,29%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas tetapi masih terdapat kesalahan perhitungan, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Baik** sebanyak 6 orang atau sebesar 20,59%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas dan benar. Oleh karena itu, penilaian berkategori baik merupakan kategori yang paling banyak di peroleh siswa, yaitu sebanyak 12 orang atau sebesar 35,29%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* secara rinci memiliki penilaian **cukup baik**, dimana nilai rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 69,235. Penentuan ini berdasarkan tabel tentang interval kriteria skor kemampuan pemahaman konsep dan skor kemampuan komunikasi yang menyatakan bahwa untuk nilai pada rentang $65 \leq SKPK/SKKM < 75$ berkategori cukup baik.

f. Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai Rata – rata hitung (\bar{x}) sebesar 80,765 ; Variansi = 171,458; Standar Deviasi (SD) = 13,094 ; Nilai maksimum = 97 ; Nilai minimum = 52 dengan rentang nilai (Range) = 45 .

Nilai Rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 80,765 , hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* berkategori **baik**. Sedangkan makna dari hasil Variansi diatas adalah kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas eksperimen-2 mempunyai nilai

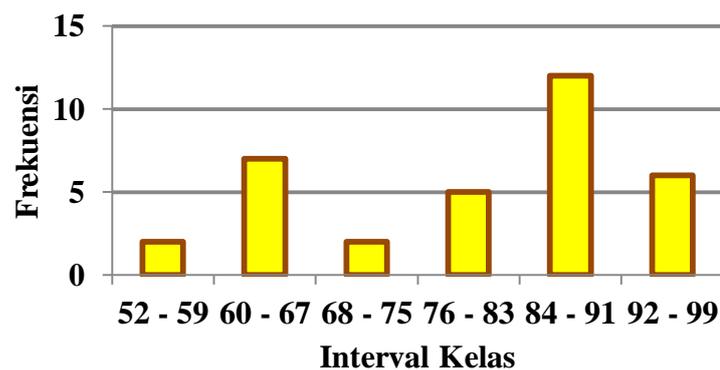
yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa satu dengan lainnya. Secara kuantitatif hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.16

Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A_2)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase (%)	Fkum	Persentase Kumulatif (%)
1	52 - 59	2	5,88%	2	5,88%
2	60 - 67	7	20,59%	9	26,47%
3	68 - 75	2	5,88%	11	32,35%
4	76 - 83	5	14,71%	16	47,06%
5	84 - 91	12	35,29%	28	82,35%
6	92 - 99	6	17,65%	34	100%
Jumlah		34	100%		

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk diagram batang data kelompok sebagai berikut :



Gambar 4.6 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A_2)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* dilihat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.17

Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A₂)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPK/SKKM} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPK/SKKM} < 65$	4	11,76%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPK/SKKM} < 75$	7	20,59%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPK/SKKM} < 90$	11	32,35%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPK/SKKM} \leq 100$	12	35,29%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.17, kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas eksperimen-2 menunjukkan bahwa: Tidak ada siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Kurang Baik**. Sementara itu, Siswa yang memperoleh kategori nilai **Kurang Baik** berjumlah 4 orang atau sebesar 11,76%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, membuat model matematika tetapi salah, menuliskan penyelesaian dengan benar tetapi tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan, serta tidak membuat grafik dan tidak menjawab soal . Sedangkan siswa yang memperoleh kategori penilaian **Cukup Baik** berjumlah 7 orang atau 20,59%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di

adalah siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap, menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan, dan sudah membuat grafik tetapi tidak tuntas.

Untuk siswa yang memperoleh kategori penilaian **Baik** adalah sebanyak 11 orang atau sebesar 32,35%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas tetapi masih terdapat kesalahan perhitungan, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Baik** sebanyak 12 orang atau sebesar 35,29%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas dan benar. Oleh karena itu, penilaian berkategori baik merupakan kategori yang paling banyak di peroleh siswa, yaitu sebanyak 12 orang atau sebesar 35,29%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang

diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* secara rinci memiliki penilaian **baik**, dimana nilai rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 80,765 . Penentuan ini berdasarkan tabel tentang interval kriteria skor kemampuan pemahaman konsep dan skor kemampuan komunikasi yang menyatakan bahwa untuk nilai pada rentang $75 \leq SKPK/SKKM < 90$ berkategori baik.

g. Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai Rata – rata hitung (\bar{x}) sebesar 79,176; Variansi = 225,301; Standar Deviasi (SD) = 15,010 ; Nilai maksimum = 97 ; Nilai minimum = 43 dengan rentang nilai (Range) = 54 .

Nilai Rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 79,176 hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* berkategori **baik**.

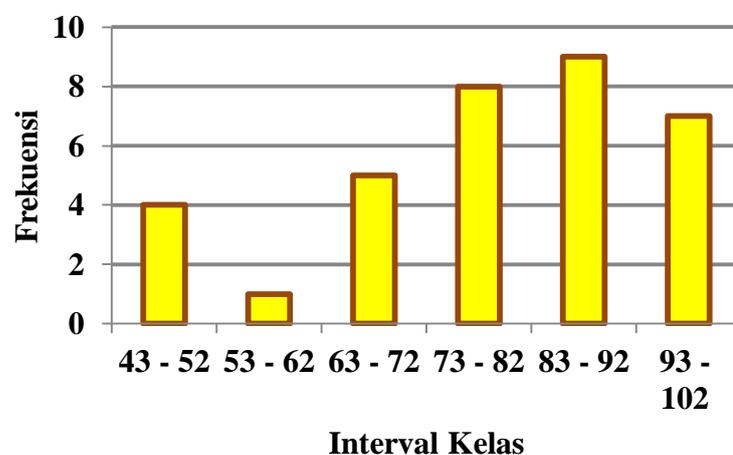
Makna dari hasil Variansi diatas adalah kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa satu

dengan lainnya. Secara kuantitatif hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.18
Distribusi Frekuensi Data Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (B₁)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase (%)	Fkum	Persentase Kumulatif (%)
1	43 - 52	4	11,76%	4	11,76%
2	53 - 62	1	2,94%	5	14,71%
3	63 - 72	5	14,71%	10	29,41%
4	73 - 82	8	23,53%	18	52,94%
5	83 - 92	9	26,47%	27	79,41%
6	93 - 102	7	20,59%	34	100%
Jumlah		34	100%		

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk diagram batang data kelompok sebagai berikut :



Gambar 4.7 Diagram Batang Data Test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (B₁)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan

model pembelajaran *Think Pair Share* dilihat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.19
Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (B₁)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPK} < 45$	1	3%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPK} < 65$	4	11,76%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPK} < 75$	5	14,71%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPK} < 90$	14	41,18%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPK} < 100$	10	29,41%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.19, kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 menunjukkan bahwa: Siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Kurang Baik** berjumlah 1 orang atau sebesar 3%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, tidak membuat model matematika, tidak menjawab soal dan menuliskan penyelesaian tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan. Sementara itu, Siswa yang memperoleh kategori penilai **Kurang Baik** berjumlah 4 orang atau sebesar 11,76%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, membuat model matematika tetapi salah, menuliskan penyelesaian dengan benar tetapi tidak tuntas dan masih ada kesalahan

perhitungan, serta tidak membuat grafik dan tidak menjawab soal . Sedangkan siswa yang memperoleh kategori penilaian **Cukup Baik** berjumlah 5 orang atau 14,71%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di adalah siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap, menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan, dan sudah membuat grafik tetapi tidak tuntas.

Untuk siswa yang memperoleh kategori penilaian **Baik** adalah sebanyak 14 orang atau sebesar 41,18%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas tetapi masih terdapat kesalahan perhitungan, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Baik** sebanyak 10 orang atau sebesar 29,41%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas dan benar. Oleh karena itu, penilaian berkategori baik merupakan kategori yang paling banyak di peroleh siswa, yaitu sebanyak 14 orang atau sebesar 41,18%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan *Think Pair Share* secara rinci memiliki penilaian **baik**, dimana nilai rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 79,176 . Penentuan ini berdasarkan tabel 4.8 tentang interval kriteria skor kemampuan pemahaman konsep yang menyatakan bahwa untuk nilai pada rentang $75 \leq SKPK < 90$ berkategori baik.

h. Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai Rata – rata hitung (\bar{x}) sebesar 70,824; Variansi = 308,150; Standar Deviasi (SD) = 17,554 ; Nilai maksimum = 93 ; Nilai minimum = 42 dengan rentang nilai (Range) = 51 .

Nilai Rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 70,824, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* berkategori **cukup baik**.

Makna dari hasil Variansi diatas adalah kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa satu

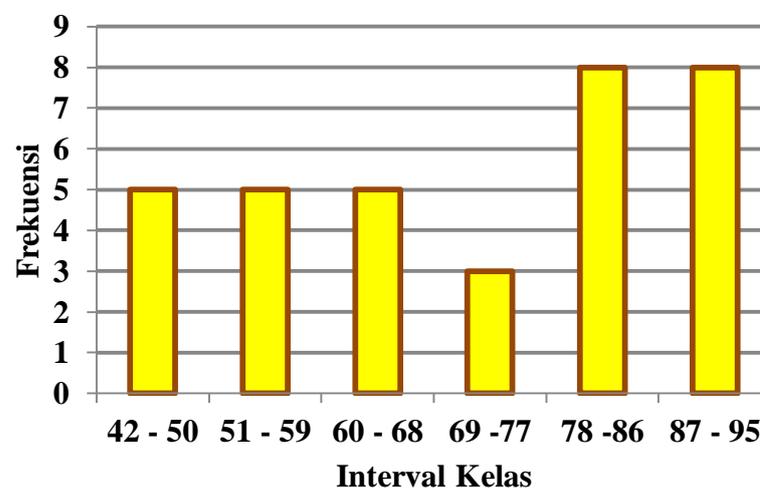
dengan lainnya. Secara kuantitatif hasil tes kemampuan komunikasi matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.20

Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share (B₂)*

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase (%)	Fkum	Persentase Kumulatif (%)
1	42 - 50	5	14,71%	3	8,82%
2	51 - 59	5	14,71%	5	14,71%
3	60 - 68	5	14,71%	11	32,35%
4	69 -77	3	8,82%	17	50,00%
5	78 -86	8	23,53%	28	82,35%
6	87 - 95	8	23,53%	34	100%
Jumlah		34	100%		

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk diagram batang data kelompok sebagai berikut:



Gambar 4.8 Diagram Batang Data Test Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share (B₂)*

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended*

dan model pembelajaran *Think Pair Share* dilihat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.21

Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (B₂)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPK} < 45$	5	15%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPK} < 65$	8	23,53%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPK} < 75$	4	11,76%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPK} < 90$	9	26,47%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPK} < 100$	8	23,53%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.21, kemampuan komunikasi matematika siswa pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 menunjukkan bahwa: Siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Kurang Baik** berjumlah 5 orang atau sebesar 15%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, tidak membuat model matematika, tidak menjawab soal dan menuliskan penyelesaian tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan. Sementara itu, Siswa yang memperoleh kategori penilai **Kurang Baik** berjumlah 8 orang atau sebesar 23,53%. Siswa yang mendapatkan kategori ini dikarenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal tetapi tidak lengkap dan kurang tepat, membuat model matematika tetapi salah, menuliskan penyelesaian dengan benar tetapi tidak tuntas dan masih ada kesalahan perhitungan, serta tidak membuat grafik dan tidak menjawab soal. Sedangkan siswa yang memperoleh kategori penilaian

Cukup Baik berjumlah 4 orang atau 11,76%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di adalah siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap, menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan, dan sudah membuat grafik tetapi tidak tuntas.

Untuk siswa yang memperoleh kategori penilaian **Baik** adalah sebanyak 9 orang atau sebesar 26,47%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas tetapi masih terdapat kesalahan perhitungan, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas tetapi kurang tepat karena masih ada kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan, jumlah siswa yang memperoleh kategori penilaian **Sangat Baik** sebanyak 8 orang atau sebesar 23,53%. Siswa yang mendapatkan kategori ini di karenakan siswa telah menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai permintan soal dengan tepat dan lengkap, membuat model matematika dengan benar dan tepat, membuat grafik tetapi secara tuntas, dan menuliskan penyelesaian secara tuntas dan benar. Oleh karena itu, penilaian berkategori baik merupakan kategori yang paling banyak di peroleh siswa, yaitu sebanyak 9 orang atau sebesar 26,47%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model

pembelajaran *Open Ended* dan *Think Pair Share* secara rinci memiliki penilaian **cukup baik**, dimana nilai rata – rata hitung tes diperoleh hasil sebesar 70,824 . Penentuan ini berdasarkan tabel 4.9 tentang interval kriteria skor kemampuan komunikasi yang menyatakan bahwa untuk nilai pada rentang $65 \leq SKPK < 75$ berkategori cukup baik.

B. Uji Persyaratan Analisis

Sebelum melakukan uji hoptesis dengan analisis varians (ANAVA) terhadap hasil tes siswa maka perlu dilakukan uji persyaratan data yaitu: data berasal dari sampel jenuh, sampel dari populasi yang berdistribusi normal, dan data mempunyai varians yang homogen. Berikut hasil uji persyaratan analisis normalitas dan homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas data dilakukan untuk mengetahui data tes berasal dari distribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data dilakukan dengan bantuan uji *Liliefors*, dengan ketentuan jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data distribusi normal. Apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka sebaran data tidak distribusi normal. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan bantuan *Miscrosoft Excel*. Berikut hasil uji normalitas untuk masing – masing sub kelompok adalah sebagai berikut:

Tabel 4.22

Rangkuman Hasil Uji Normalitas dari masing – masing sub kelompok

Kelompok	L - Hitung	L - Tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
A ₁ B ₁	0,150	0,206	Ho : Diterima, Normal
A ₁ B ₂	0,165		Ho : Diterima, Normal
A ₂ B ₁	0,136		Ho : Diterima, Normal
A ₂ B ₂	0,142		Ho : Diterima, Normal
A ₁	0,145	0,152	Ho : Diterima, Normal
A ₂	0,126		Ho : Diterima, Normal
B ₁	0,120		Ho : Diterima, Normal
B ₂	0,103		Ho : Diterima, Normal

Keterangan:

A₁B₁ = Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Open Ended*

A₁B₂ = Kemampuan Pemahaman Komunikasi Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Open Ended*

A₂B₁ = Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share*

A₂B₂ = Kemampuan Pemahaman Komunikasi Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share*

A₁ = Kelompok Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Open Ended* (Kelas Eksperimen -1)

A₂ = Kelompok Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (Kelas Eksperimen -2)

B₁ = Kelompok Siswa dengan Kemampuan Pemahaman Konsep

B₂ = Kelompok Siswa dengan Kemampuan Komunikasi

Deskripsi dari masing – masing kelompok dapat diuraikan berdasarkan hasil uji normalitas sebagai berikut ini:

a. Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A_1B_1)

Berdasarkan tabel 4.22 tentang rangkuman hasil uji normalitas maka hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* (A_1B_1) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,150$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,206$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,150 < 0,206$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* berasal dari populasi yang **Berdistribusi Normal.**

b. Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A_2B_1)

Berdasarkan tabel 4.22 tentang rangkuman hasil uji normalitas maka hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* (A_2B_1) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,165$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,206$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,165 < 0,206$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan pemahaman konsep matematika siswa

yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* berasal dari populasi yang **Berdistribusi Normal**.

c. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A_1B_2)

Berdasarkan tabel 4.22 tentang rangkuman hasil uji normalitas maka hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* (A_1B_2) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,136$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,206$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,136 < 0,206$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* berasal dari populasi yang **Berdistribusi Normal**.

d. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A_2B_2)

Berdasarkan tabel 4.22 tentang rangkuman hasil uji normalitas maka hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* (A_1B_1) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,142$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,206$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,142 < 0,206$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar

dengan model pembelajaran *Think Pair Share* berasal dari populasi yang **Berdistribusi Normal.**

e. Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* (A₁)

Berdasarkan tabel 4.22 tentang rangkuman hasil uji normalitas maka hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* (A₁) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,145$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,152$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,145 < 0,152$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* berasal dari populasi yang **Berdistribusi Normal.**

f. Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (A₂)

Berdasarkan tabel 4.22 tentang rangkuman hasil uji normalitas maka hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* (A₂) diperoleh nilai

$L_{hitung} = 0,126$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,126$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,115 < 0,152$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan pemahaman konsep kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Think Pair Share* berasal dari populasi yang **Berdistribusi Normal.**

g. Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (B₁)

Berdasarkan tabel 4.22 tentang rangkuman hasil uji normalitas maka hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* (B₁) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,120$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,152$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,120 < 0,152$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* berasal dari populasi yang **Berdistribusi Normal.**

h. Uji Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (B₂)

Berdasarkan tabel 4.22 tentang rangkuman hasil uji normalitas maka hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* (B₁) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,103$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,152$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,103 < 0,152$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* berasal dari populasi yang **Berdistribusi Normal.**

2. Homogenitas

Setelah uji normalitas terpenuhi, selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui varians kedua kelompok homogen atau tidak. pengujian homogenitas varians populasi yang berdistribusi normal dilakukan dengan Uji *Bartlet*. Dari hasil perhitungan χ^2_{hitung} (chi-Kuadrat) diperoleh nilai lebih kecil dibandingkan harga pada χ^2_{tabel} . Hipotesis statistik yang diuji dinyatakan sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H_a : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Dengan ketentuan $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa responden yang dijadikan sampel penelitian tidak berbeda atau menyerupai karakteristik dari populasinya atau Homogen. Jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa responden yang dijadikan sampel penelitian berbeda karakteristik dari populasinya atau tidak homogen.

Uji homogenitas dilakukan pada masing – masing sub kelompok sampel yakni, (A_1B_1 , A_1B_2 , A_2B_1 , A_2B_2 , A_1 , A_2 , B_1 , B_2). Rangkuman hasil analisis homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.23

Rangkuman Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel (A_1B_1 , A_1B_2 , A_2B_1 , A_2B_2 , A_1 , A_2 , B_1 , B_2).

Kelompok	db	Si^2	$db.Si^2$	$\log(Si^2)$	x^2 hitung	x^2 tabel	Keputusan
A_1B_1	16	298,721	4779,529	2,475	5,995	7,815	Homogen
A_1B_2	16	102,368	1637,882	2,010			
A_2B_1	16	338,316	5413,059	2,529			
A_2B_2	16	219,235	3507,765	2,341			
A_1	33	329,458	10872,118	2,518	3,458	3,841	
A_2	33	171,458	5658,118	2,234			
B_1	33	225,301	7434,941	2,353			
B_2	33	308,150	10168,941	2,489	0,806		

Berdasarkan tabel 4.23, diketahui bahwa hasil uji homogenitas yang dilakukan dengan menggunakan bantuan Uji *Bartlet*, diperoleh hasil bahwa untuk semua kelompok sampel berasal dari populasi yang homogen. Ini diperoleh berdasarkan tabel diatas yang menyatakan bahwa nilai x^2 hitung untuk sampel A_1B_1 , A_1B_2 , A_2B_1 , A_2B_2 adalah **5,995**. Dimana nilai x^2 hitung $<$ x^2 tabel, yaitu **5,995 $<$ 7,815**, maka H_0 diterima dan berarti populasi homogen.

Nilai x^2 hitung untuk sampel A_1, A_2 adalah **3,458**. Dimana nilai x^2 hitung $< x^2$ tabel, yaitu **3,458 $<$ 3,841**, maka H_0 diterima dan berarti populasi homogen. Sedangkan nilai x^2 hitung untuk sampel B_1, B_2 adalah **0,806**. Dimana nilai x^2 hitung $< x^2$ tabel, yaitu **0,806 $<$ 3,841**, maka H_0 diterima dan berarti populasi homogen.

C. Hasil Analisis Data/ Pengujian Hipotesis

1. Analisis Varians (ANAVA)

Analisis yang digunakan dalam pengujian ketiga hipotesis yang di ajukan dalam penelitian ini adalah analisis varians dua jalur. berikut hasil analisis data berdasarkan Analisis Varians 2 x 2, yaitu:

Tabel 4.24

Hasil ANAVA dari Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan *Think Pair Share*

Sumber Varians	dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A) Model Pembelajaran	1	2259,765	2259,765	4,801	3,99
Antar Baris (B) Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika	1	1186,118	1186,118	4,949	
Antar Kelompok A dan B	3	3451,765	1150,588	9,429	2,75
Dalam Kelompok	64	15338,235	239,660		
Total	67	18790			

Kriteria Pengujian:

- Karena $F_{hitung} (A) = 4,801 > 3,99$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antar kolom. ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan

kemampuan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*.

- b. Karena $F_{hitung} (A) = 4,949 > 3,99$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antar baris. ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa

Setelah dilakukan analisis varians melalui uji F, maka masing – masing hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini serta pembahasannya dapat dipaparkan sebagai berikut:

a. Hipotesis Pertama

Ho : Tidak Terdapat Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang di ajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share*.

Ho : Terdapat Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa yang di ajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share*.

Hipotesis Statistik:

Ho : $\mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_1}$

Ha : $\mu_{A_1B_1} \neq \mu_{A_2B_1}$

Terima Ho jika : $F_{hitung} < F_{tabel}$

Untuk menguji hipotesis kedua maka akan dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk mengetahui perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_1 .

Rangkuman analisis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.25
Perbedaan antara A_1 dan A_2 pada B_1

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar Kelompok (A)	1	1017,529	1017,529	5,074	4,15
Dalam Kelompok (D)	32	6417,412	200,544		
Total	33	7434,941			

Berdasarkan tabel 4.25, setelah dilakukan uji analisis varians, diperoleh nilai $F_{hitung} = 5,074$ dan nilai F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 4,15$. Untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 , dilakukan dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan nilai F_{tabel} . Diketahui bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti H_0 ditolak dan H_a diterima.

Dari hasil pembuktian analisis hipotesis pertama, disimpulkan bahwa **terdapat perbedaan** kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear.

b. Hipotesis Kedua

H_a : Tidak Terdapat Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang di ajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share*.

H_a : Terdapat Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang di ajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share*.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 : \mu_{A_1B_2} = \mu_{A_2B_2}$$

$$H_a : \mu_{A_1B_2} \neq \mu_{A_2B_2}$$

Terima H_0 jika : $F_{hitung} < F_{tabel}$

Untuk menguji hipotesis kedua maka akan dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk mengetahui perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_2 .

Rangkuman analisis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.26
Perbedaan antara A_1 dan A_2 pada B_2

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar Kelompok (A)	1	1248,118	1248,118	4,477	4,15
Dalam Kelompok (D)	32	8920,824	278,776		
Total	33	10168,941			

Berdasarkan tabel 4.26, setelah dilakukan uji analisis varians, diperoleh nilai $F_{hitung} = 4,477$ dan nilai F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 4,15$. Untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 , dilakukan dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan nilai F_{tabel} . Diketahui bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti H_0 ditolak dan H_a diterima.

Dari hasil pembuktian analisis hipotesis kedua, disimpulkan bahwa **terdapat perbedaan** kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear

c. Hipotesis Ketiga

Ha : Tidak Terdapat Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang di ajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share*.

Ha : Terdapat Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang di ajar dengan Model Pembelajaran *Open Ended* dan Model Pembelajaran *Think Pair Share*.

Hipotesis Statistik:

Ho : $\mu A_1 = \mu A_2$

Ha : $\mu A_1 \neq \mu A_2$

Terima Ho jika : $F_{hitung} < F_{tabel}$

Berdasarkan tabel 4.24 tentang hasil anava kemampuan pemahamana konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang di ajar dengan menggunakan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*, diperoleh nilai $F_{hitung} = 4,801$ (berdasarkan model pembelajaran) dan $F_{hitung} = 4,949$ (berdasarkan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi) serta nilai F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 3,99$. Akan dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan Ho. Diketahui bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti Ha diterima dan Ho ditolak.

Dari hasil pembuktian analisis hipotesis ketiga, disimpulkan bahwa **terdapat perbedaan** kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear.

Berdasarkan perhitungan Uji F yang dilakukan pada analisis untuk membuktikan Hipotesis, maka dapat dibuat rangkuman hasil analisis Uji F pada tabel berikut ini:

Tabel 4.27
Rangkuman Hasil Analisis

No	Hipotesis Statistik	Hipotesis Verbal	Temuan	Kesimpulan
1	$H_0: \mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_1}$ $H_a: \mu_{A_1B_1} \neq \mu_{A_2B_1}$ Terima H_0 jika : $F_{hitung} < F_{tabel}$	<p>H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i></p> <p>H_a : Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i></p>	<p>Terdapat Perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i> pada materi Program Linier</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> memiliki hasil yang berbeda dengan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Think Pair</i></p>

				<i>Share</i> pada materi Program Linier.
2	<p>$H_0 : \mu_{A_1B_2} = \mu_{A_2B_2}$</p> <p>$H_a : \mu_{A_1B_2} \neq \mu_{A_2B_2}$</p> <p>Terima H_0 jika : $F_{hitung} < F_{tabel}$</p>	<p>H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i></p> <p>H_a : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i></p>	<p>Terdapat Perbedaan kemampuan komunikasi matematika yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i> pada materi Program Linier</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> memiliki hasil yang berbeda dengan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i> pada materi Program Linier .</p>
3	<p>$H_0 : \mu_{A_1} = \mu_{A_2}$</p> <p>$H_a : \mu_{A_1} \neq \mu_{A_2}$</p> <p>Terima H_0 jika : $F_{hitung} < F_{tabel}$</p>	<p>H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i></p> <p>H_a : Terdapat perbedaan kemampuan</p>	<p>Terdapat Perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair</i></p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> memiliki hasil yang berbeda</p>

		pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i> dan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i>	<i>Share</i> pada materi Program Linier	dengan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>Think Pair Share</i> pada materi Program Linier.
--	--	---	---	---

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian quasi eksperimen mengenai kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* kelas XI MAS PAB 2 Helvetia pada materi program linier ditinjau dari tes kemampuan siswa yang menghasilkan skor rata – rata hitung yang berbeda – beda dan berdasarkan dengan perhitungan analisis, hipotesisnya akan dijelaskan sebagai berikut:

Temuan hipotesis pertama memberikan kesimpulan bahwa **Terdapat perbedaan** kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linier kelas XI MAS PAB 2 Helvetia. Hal ini sejalan dengan berbedanya konsep pembelajaran antara kedua model tersebut. Pembelajaran dengan menggunakan model *open ended* telah dikemukakan oleh Shoimin bahwa Model *Open Ended* adalah pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian yang benar lebih dari satu.

Pada Pembelajaran ini, siswa dituntut untuk berimprovisasi mengembangkan metode; cara atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban. Selanjutnya, siswa juga diminta untuk menjelaskan proses mencapai jawaban tersebut. Dengan demikian, model pembelajaran ini lebih mementingkan proses dari pada produk yang akan membentuk pola pikir keterpaduan, keterbukaan dan ragam berpikir. Sedangkan pada model pembelajaran *Think Pair Share*, telah dikemukakan oleh Sri Hayati bahwa model pembelajaran *Think Pair Share* adalah salah satu model pembelajaran yang memberikan waktu kepada siswa untuk berpikir dan mencari ide atau pendapat mengenai materi yang dipelajari dengan cara bekerjasama dengan teman sebangkunya. Oleh karena itu, kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan kedua model tersebut memperoleh hasil yang berbeda, ini disebabkan perbedaan antara sistem pembelajaran model satu dengan sistem pembelajaran model kedua. Berdasarkan data tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa, nilai rata – rata siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Think pair Share* memperoleh hasil yang lebih tinggi yaitu sebesar 84,647. Sementara itu, nilai rata – rata tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa menggunakan model pembelajaran *Open Ended* sebesar 73,706. Maka dari itu, kemampuan pemahaman konsep matematika siswa lebih baik diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share*.

Temuan hipotesis kedua memberikan kesimpulan bahwa **Terdapat perbedaan** kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linier kelas XI MAS PAB 2 Helvetia. Hal ini sejalan dengan berbedanya

konsep pembelajaran antara kedua model tersebut. Berdasarkan pendapat Betty, model pembelajaran *open ended* merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah dan siswa diminta untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang dihadapkan dengan menggunakan keragaman cara atau metode penyelesaian. Model pembelajaran dilakukan secara kelompok, dimana setelah siswa dihadapkan pada masalah kemudian guru memberikan kesempatan kepada siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk mencari jawaban yang diinginkan. Sementara itu, menurut Shoimin, model pembelajaran *Think pair share* adalah model pembelajaran kooperatif yang memberi siswa waktu untuk berpikir dan merespons serta saling bantu satu sama lain. Model ini memperkenalkan ide “waktu berpikir atau waktu tunggu” yang menjadi faktor kuat dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam merespons pertanyaan. Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan kedua model pembelajaran diperoleh hasil bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajarkan dengan kedua model tersebut memperoleh hasil yang berbeda, ini disebabkan perbedaan antara sistem pembelajaran model satu dengan sistem pembelajaran model kedua. Berdasarkan data tes kemampuan komunikasi matematika siswa, nilai rata – rata siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Think pair Share* memperoleh hasil yang lebih tinggi yaitu sebesar 76,882 dan berkategori baik. Sementara itu, nilai rata – rata tes kemampuan komunikasi matematika siswa menggunakan model pembelajaran *Open Ended* sebesar 64,765 dan berkategori cukup baik. Maka dari itu, kemampuan komunikasi matematika siswa lebih baik diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share*.

Temuan hipotesis ketiga memberikan kesimpulan bahwa **Terdapat perbedaan** kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linier kelas XI MAS PAB 2 Helvetia. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian relevan yang sudah dipaparkan bahwa antara kedua model tersebut menghasilkan hasil yang berbeda pada tiap kemampuan. Model pembelajaran *Open Ended* merupakan model pembelajaran yang menekankan pada pentingnya proses dalam pembelajaran daripada hasil akhir. Dengan penggunaan model *open ended* siswa diberi kesempatan untuk membuat penyelesaian masalah sesuai pemahaman mereka masing-masing. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih berpikir kritis dan mencari lebih dari satu penyelesaian masalah. Sama halnya dengan model pembelajaran *Open Ended*, model pembelajaran *Think Pair Share* juga merupakan model pembelajaran yang lebih menekankan pada pentingnya proses pembelajaran daripada hasil akhir. Model pembelajaran *Think Pair Share* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang dilakukan dengan cara berdiskusi secara berpasang – pasangan. Model pembelajaran pembelajaran ini, memberikan waktu kepada siswa untuk berpikir dan mencari ide atau pendapat mengenai materi yang dipelajari dengan cara bekerjasama dengan teman sebangkunya atau berpasangan – pasangan. Dalam pembagian kelompok, model pembelajaran *think pair share* ini tidak terlalu menghabiskan banyak, hal ini dikarenakan setiap siswa dapat bekerja sama dengan teman sebangkunya. Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan kedua model pembelajaran diperoleh hasil bahwa kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika

siswa yang diajarkan dengan kedua model tersebut memperoleh hasil yang berbeda, ini disebabkan perbedaan antara sistem pembelajaran model satu dengan sistem pembelajaran model kedua.

Berkaitan dengan hal ini sebagai calon guru maka haruslah dapat memilih dan menggunakan model pembelajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar disekolah agar siswa dapat aktif dan tidak mengalami kejenuhan. Terlebih lagi pada masa pandemi covid-19, guru harus lebih inovatif dalam melaksanakan pembelajaran agar siswa yang sedang dalam pembelajaran daring dan luring tetap merasa enjoy dan tidak mengalami kejenuhan. Pemilihan model pembelajaran yang tepat merupakan salah satu kunci berhasil atau tidaknya suatu pembelajaran dijalankan. Berdasarkan penelitian yang telah dijelaskan bahwa terdapat perbedaan kemampuan siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share*.

E. Keterbatasan Penelitian

Adapun keterbatasan yang di hadapi oleh peneliti selama melakukan penelitian adalah:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada mata pelajaran matematika khususnya pada pokok bahasan program linear sehingga belum bersifat menyeluruh untuk semua pokok bahasan yang lain.
2. Terbatasnya waktu penelitian yang dilakukan, hal ini dikarenakan pandemi covid-19, sekolah melakukan shifting pada setiap kelas dan setiap rombel berkapasitas hanya 50%.

3. Proses tanya jawab dan diskusi yang dilakukan di dalam kelas masih terbatas karena kendala waktu pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hipotesis yang diajukan, serta hasil penelitian yang didasarkan pada analisis data dan pengujian hipotesis, maka kesimpulan yang dapat di kemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear kelas XI MAS PAB 2 Helvetia.
2. Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear kelas XI MAS PAB 2 Helvetia.
3. Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear kelas XI MAS PAB 2 Helvetia.

B. Implikasi Penelitian

Berdasarkan temuan dan kesimpulan yang telah dijelaskan, maka implikasi dari penelitian ini adalah:

penelitian ini dilakukan pada kelas eksperimen I yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Open Ended* dan kelas eksperimen II yang diajarkan dengan model pembelajaran *Think Pair Share*.

Pada kelas eksperimen I, seluruh siswa dibagi menjadi 4 kelompok, dimana tiga kelompok beranggotakan 4 orang siswa dan satu kelompok beranggotakan 5 orang siswa yang dipilih secara heterogen. Pembelajaran ini siswa mengharuskan setiap siswa berdiskusi dengan kelompoknya masing – masing untuk menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. Setiap kelompok diberikan LAS (Lembar Aktivitas Siswa) yang harus diselesaikan setiap siswa dari kelompok masing – masing. Setelah diskusi selesai, masing kelompok memberikan simpulan dari masalah yang diberikan. Sedangkan pada kelas eksperimen II, seluruh siswa dibagi menjadi 6 kelompok, dimana setiap kelompok terdiri dari 2 orang siswa. Pada pembelajaran ini, guru terlebih dahulu menyajikan sedikit materi tentang program linier. Kemudian setelah itu guru memberikan tes pada setiap kelompok untuk diskusikan. Setiap kelompok mengerjakan soal dan membuat kesimpulan sesuai dengan pemahaman mereka masing – masing dan kemudian mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas.

Kesimpulan pertama dari penelitian ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan

model bahwa model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear di kelas XI MAS PAB 2 Helvetia.

Hasil kesimpulan kedua menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear di kelas XI MAS PAB 2 Helvetia.

Hasil kesimpulan ketiga menyatakan terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Open Ended* dan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Program Linear di kelas XI MAS PAB 2 Helvetia.

Oleh karena itu, penggunaan model pembelajaran yang tepat dan inovatif serta sesuai dengan kondisi dan materi yang diajar sangat disarankan agar kegiatan pembelajaran lebih efektif, efisien dan memiliki daya tarik serta kemampuan matematika siswa dapat lebih dapat ditingkatkan. Model pembelajaran yang telah disusun dan dirancang dengan baik membuat siswa terlibat aktif dalam suasana pembelajaran serta membuat tercapainya tujuan pembelajaran

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peneliti ingin memberikan saran – saran sebagai berikut:

1. Bagi guru, pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* lebih baik dalam mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa, maka dari itu

pembelajaran dengan model ini dapat diterapkan dalam proses pembelajaran matematika.

2. Bagi guru, sebaiknya dalam proses pembelajaran guru lebih dapat mengembangkan dan mengeksplorasi pengetahuan siswa dan memberikan suasana yang asik dalam proses pembelajaran serta lebih memberikan soal - soal yang menarik perhatian siswa dalam tiap proses pembelajaran berlangsung. Hal ini akan membuat siswa menjadi lebih mudah memahami materi yang diberikan serta lebih asik dalam melaksanakan pembelajaran matematika.
3. Bagi sekolah, agar hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi pengetahuan bagi yang membaca.
4. Bagi peneliti selanjutnya, peneliti dapat melakukan penelitian pada materi ajar yang lain, agar dapat dijadikan studi bandingan dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan khususnya dalam pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Betty Biliya. 2015. *Penerapan Model Open Ended Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN 1 Repaking-Wonosegoro-Boyolali*. Scholaria. Vol.5 No.1
- Al -Quran dan terjemahan Departemen Agama RI, Semarang: CV. Asy Syifa
- Alamiah, Ulfah Syifa dan Afriansyah, Ekasatya Aldila .2017. *Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Antara Yang Mendapatkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education dan Open-Ended*. Garut: Jurnal Mosharafa. Vol.6 No.7.
- Andriana Mustika. 2019. *Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching Learning dan Realistic Mathematics Education Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika dan Kemampuan Komunikasi Matematika Mengenai Aplikasi Diferensial Kecepatan dan Percepatan Kelas XI MAS PAB 2 Helvetia Tahun Pelajaran 2018/2019*. Skripsi Pend. Matematika UINSU.
- Andriani, Ayu. 2018. *Praktis Membuat Buku Kerja Guru*. Sukabumi: Jejak Publisher.
- Budiarto, A. 2016. *Penerapan Strategi Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Di Smk Muhammadiyah 1 Bantul*. Universitas Negeri Yogyakarta: tidak diterbitkan.
- Budiman, Iwan dan Maryana, Rina. 2017. *Brilian Matematika untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib dan Peminatan*. Bandung: Grafindo Media Pratama
- Febriyanto Budi, Dwi Haryanti Yuyun, dan Komalasari Oom. 2018. *Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar Pada Materi Perkalian Bilangan di Kelas II Sekolah Dasar*. Majalengka: Jurnal Cakrawala Pendas. Vol.4. No.2

- Gilang Achmad, Zuliana Eka, dan Suryo Henry. 2018. *Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas*. Kudus: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika. Vol.1.No.1
- Harni Suparsih, Triwibowo, dan Erni Pujiastuti. 2018. *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Daya Juang Siswa Melalui Strategi Trajectory Learning*. Semarang: Prisma.
- Hartati Sri, Ilham dan Saleh. 2017. *Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep, Kemampuan Komunikasi dan Koneksi terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah*. Bengkulu: *Journal Of Mathematics Education, Science and Technology*. Vol.2.No.1.
- Hendriana, Heris dan Soemarno, Utari. 2016. *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT. Refika Adiatama.
- Heryan, Umaedi. 2018. *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika*. Bengkulu: Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia. Vol.3.No.2.
- Huda, Miftahul .2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-Isu Metodis dan Paradigma*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Istarani. 2011. *Pembelajaran Inovatif (Refrensi Guru dalam Menentukan Model Pembelajaran)*. Medan: Media Persada.
- Jarnawi, Ria, dan Yaya. 2018. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientifics*. Kerinci: Jurnal Riset Pendidikan Matematika. Vol.1. No.1
- Jaya, Indra dan Ardat. 2013. *Penerapan Statistika Untuk Pendidikan*. Medan: Citapustaka Media Perintis.
- Lestari, dkk. 2016. *Pengaruh Pendekatan Open Ended Terhadap Penalaran Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Palembang*. Jurnal Pendidikan Matematika. 10(1),
- Lubis, Mara Samin. 2016. *Telaah Kurikulum Pendidikan Menengah dan Umum/Sederajat*. Medan: Perdana Publishing.

- Nata, Abuddin. 2009. *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Neliwati. 2018. *Metodologi Penelitian Kuantitatif (Kajian Teori dan Praktek)*. Medan: Widya Puspita
- Permanasari. 2013. *Efektivitas Pendekatan Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Pada Materi Trigonometri Ditinjau Dari Kreativitas Belajar Matematika Solusi*. Vol, 1, No, 1.
- Purnamasari, Fauziyah Eka. 2015. *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan Open-Ended Bagi Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP Muhammadiyah 10 Surakarta Tahun 2013/2014*. Skripsi Univ. Muhammadiyah Malang.
- Putu dan Gusti, 2018, *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik dengan SPSS*, Sleman : CV Budi Utama, h. 29.
- Rachmayani, Dwi. 2014. *Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa*. Jakarta: Jurnal Pendidikan UNSIKA. 2(1)
- Rahmayani, Desi. 2019. *Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Strategi Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share (TPS) dan Tipe Number Heads Together (NHT) Kelas XI MA Al-jam'iyatul Washliyah Tembung Tahun Pembelajaran 2019-2020*. Skripsi Pend. Matematika UINSU.
- Rangkuti, Ahmad Nizar 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan Penelitian Pengembangan*. Bandung: Citapustaka Media.
- Riyanto, Yatim. 2009. *Paradigma Baru Pembelajaran Sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Rizqi, Fria Alfitri. *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Blended Learning Berbasis Pemecahan Masalah*. *Journal UNNES*

- Salmina, Mik dan Adyansyah, Fadlillah. 2017. *Analisis Kualitas Soal Ujian Matematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh*. Vol.4. No.
- Shoimin, Aris. 2018. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Medan: Ar-Ruzz Media.
- Siregar, Syofian. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Somakim. 2010. *Mengembangkan Self-Efficacy Siswa Melalui Pembelajaran Matematika*. Medan: Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA.
- Sudijono, Anas. 2010. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarno, U. 2014. *Pengembangan Hard Skill dan Soft Skill Matematik Bagi Guru dan Siswa Untuk Mendukung Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.
- Susanto, Ahmad. 2016. *Teori Belajar Pembelajaran*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Suwendra, Wayan. 2017. *Murid Bandel Salah Siapa?*. Bandung: Nilacakra.
- Syafaruddin, dkk. 2016. *Administrasi Pendidikan*. Medan: Perdana Publishing,
- Syahputra, Wisnu. 2019. *Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) dan Group Investigation (GI) Materi Pokok Integral Kelas XI MAN 1 Medan Tahun Pelajaran 2018-2019*. Skripsi Pend. Matematika UINSU.
- Syakir, Syaikh Ahmad. 2017. *Mukhtasar Tafsir Ibnu Katsir (Jilid V)*. Jakarta Timur: Darus Sunnah Press
- Wahyuni Eva Tri, Budiyono, dan Sujadi, Imam. 2014. *Eksperimen Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) dan Think Pair Share (TPS) Pada Materi Pokok Trigonometri Ditinjau dari Kecerdasan Emosional Siswa SMK Di Kota Madiun Tahun Pelajaran 2013/2014*. Surakarta: Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika

- Zulkardi. 2013. *Inovasi dalam Pendidikan Matematika*. Bandung: CV. Alfabeta
- Zulkarnain, Iskandar dan Djamilah, Soraya. 2015. *Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Banjarmasin: EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika. Vol.3, No.1.

LAMPIRAN 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN I (*OPEN ENDED*)

Satuan Pendidikan : MAS PAB 2 HELVETIA
Mata pelajaran : Matematika
Kelas : XI
Materi Pelajaran : Program Linear
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	1.2 Memiliki motivasi Internal, kemampuan bekerja sama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan	1. Membiasakan bertanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran. 2. Menerapkan perilaku jujur dan pantang menyerah dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan

	strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi penyelesaian masalah.	linear dua variabel.
2.	2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki rasa ingin tahu tentang sistem pertidaksamaan linear dua variabel. 2. Mengetahui bentuk dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel 3. Ikut berperan aktif pada proses pembelajaran dalam pemecahan masalah sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
3.	3.2 Menjelaskan Program Linear dua variable dan metode penyelesaian dengan menggunakan masalah kontekstual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi persamaan dan pertidaksamaan linear dua variable. 2. Mengidentifikasi fungsi tujuan dan fungsi kendala dari permasalahan Program Linear. 3. Menyusun Model Matematika dari maslaah yang berkaitan dengan pertidaksamaan linear dua variable. 4. Membuat grafik dari kendala yang terdapat dalam permasalahan Program Linear. 5. Menganalisis kebenaran langkah-langkah penyelesaian permasalahan program linear. 6. Mengidentifikasi kendala pada permasalahan Program Linear.
4.	4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Program Linear Dua Variable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang dan mengajukan masalah nyata berupa masalah Program Linear. 2. Menerapkan berbagai konsep dan aturan yang terdapat pada system pertidaksamaan linear. 3. Menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mampu menentukan himpunan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear dua variabel.

2. Mampu menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variable dari suatu himpunan penyelesaian.
3. Mampu menentukan nilai maksimum dan minimum dari suatu permasalahan system pertidaksamaan linear dua variable
4. Mampu membuat model matematika dari suatu permasalahan nyata system pertidaksamaan linear dua variable.
5. Mampu menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan system pertidaksamaan linear dua variabel (program linear).

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Program Linear

Program Linear merupakan salah satu bagian dari matematika terapan yang digunakan untuk memecahkan masalah pengoptimalan (memaksimalkan/ meminimalkan) suatu tujuan, seperti mencari keuntungan maksimum dari suatu penjualan produk dengan menggunakan system pertidaksamaan linear dua variable.

a) Menentukan Himpunan Penyelesaian system Pertidaksamaan Linead Dua Variabel

Pertidaksamaan linear adalah pertidaksamaan yang terdiri dari dua atau lebih variable berpangkat satu, yang ditandai dengan tanda $<$, \leq , $>$, dan \geq . Sistem pertidaksamaan libear dua variable merupakan dua buah persamaan linear dua variabel yang hanya mempunyai satu penyelesaian untuk setiap variabelnya.

Bentuk Umum :

$$\begin{array}{l} ax + by < c \quad ax + by > c \quad , \text{ dimana } a, b, c \in \mathbb{R}. \text{ dan } a, b \neq 0 \\ ax + by \leq c \quad ax + by \geq c \end{array}$$

Contoh :

$$x + y \leq 9 ; 2x - y > 6 ; 4x + 2y \geq 12$$

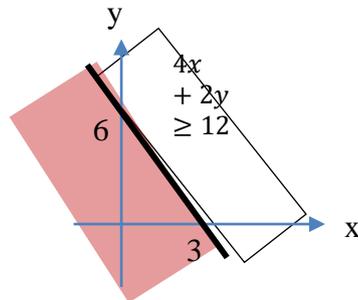
Langkah Penyelesaian :

- 1) Misalkan diketahui Pertidaksamaan $ax + by \leq c$
- 2) Gambar garis tersebut:
 $ax + by = c$, dengan memisalkan $x = 0$, dan $y = 0$.

- 3) Uji sembarang titik $P(x,y)$ untuk mengetahui daerah penyelesaian yang memenuhi syarat.
- 4) Arsir daerah yang memenuhi pertidaksamaan tersebut.

Contoh :

Tentukan Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $4x + 2y \geq 12$



b) Menentukan system Pertidaksamaan Linead Dua Variabel dari Himpunan Penyelesaian

Jika diketahui Himpunan penyelesaian (Daerah Penyelesaian) dari suatu system pertidaksamaan linear dua variable maka dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut ini:

- a. Melalui titik potong (x_1, y_1) dan (x_2, y_2)

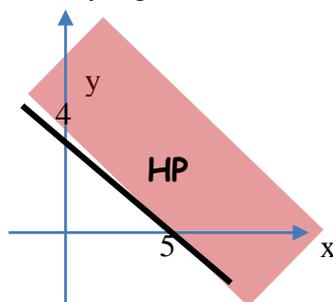
$$\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$$

- b. Melalui titik potong $(a, 0)$ dan $(0, b)$

$$bx + ay = ab$$

Contoh :

Tentukan pertidaksamaan yang memenuhi daerah himpunan penyelesaian (DHP) berikut:



Penyelesaian:

DHP tersebut melalui titik (5,0) dan (0,4) maka dapat menggunakan rumus melalui titik potong (a, 0) dan (0, b)

$$bx + ay = ab$$

$$4x + 5y = 20$$

Arsiran keatas untuk daerah bersih, berarti tanda pertidaksamaan yang memenuhi adalah tanda \leq , maka persamaannya adalah $4x + 5y \leq 20$.

2. Menentukan Nilai Fungsi Objektif dari Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Untuk menentukan nilai optimum fungsi objektif terdapat dua cara, yaitu menggunakan cara titik pojok dan garis selidik. Dalam pembelajaran ini siswa akan diajarkan dengan menggunakan cara titik pojok, yaitu dengan mensubstitusikan tiap titik pojok kedalam fungsi objektif yang telah diketahui.

Langkah-langkah :

- 1) Menentukan DHP
- 2) Menentukan titik pojok dari DHP yang telah ditemukan
- 3) Subtitusikan tiap titik pojok ke dalam fungsi objektif
- 4) Menentukan nilai maksimum dan minimum.

Contoh :

Tentukan nilai maksimum dan minimum dari system pertidaksamaan linear berikut:

$$g_1: 4x + 2y \geq 12 ; g_2: 4x + 5y \leq 20 ; x \geq 0 , y \geq 0,$$

Dengan fungsi objektif : $2x+3y$

Penyelesaian:

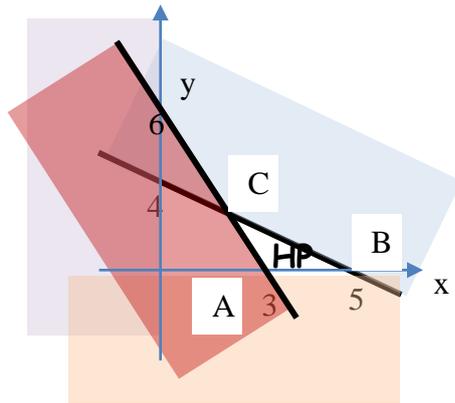
Menentukan titik potong untuk pertidaksamaan

$$4x + 2y = 12 \qquad 4x + 5y = 20$$

X	0	3
Y	6	0

X	0	5
Y	4	0

Maka diperoleh gambar seperti berikut:



Diperoleh tiga titik pojok, yaitu A (3,0) , B(5,0) dan C (Belum diketahui)

Untuk Mencari titik pojok C, Eliminasi g_1 dan g_2

$$4x + 2y = 12$$

$$4x + 5y = 20 \quad (-)$$

$$-3y = -8$$

$$y = \frac{8}{3}$$

Substitusi $y = \frac{8}{3}$ ke g_1

$$4x + 2y = 12$$

$$4x + 2\left(\frac{8}{3}\right) = 12$$

$$x = \frac{3}{2}$$

Maka diperoleh $C\left(\frac{3}{2}, \frac{8}{3}\right)$

Titik Pojok	F(x,y) : $2x+3y$	Keterangan
A (3,0)	$2(3) + 3(0) = 6$	Minimum
B(5,0)	$2(5) + 3(0) = 10$	
$C\left(\frac{3}{2}, \frac{8}{3}\right)$	$2\left(\frac{3}{2}\right) + 3\left(\frac{8}{3}\right) = 11$	Maksimum

3. Aplikasi Program Linear

Mengubah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk model matematika yang berkaitan dengan fungsi kendala dan fungsi objektif (sasaran).

- Fungsi kendala adalah fungsi yang menjadi batas-batas yang memenuhi grafik
- Fungsi objektif adalah fungsi yang nilainya akan dioptimalkan (minimum/maksimum)

a) Mengubah Permasalahan Verbal Menjadi Model Matematika

Tabel Panduan :

Variabel	Variabel (x)	Variabel (y)	Persediaan
V_1			
V_2			

Kata Kunci :

\leq	\geq
Paling Banyak	Paling sedikit
Hanya	Sekurang-kurangnya
Tidak Lebih dari	Tidak Kurang dari

Contoh :

Suatu adonan roti basah dibuat dengan menggunakan bahan 2 kg tepung dan 1 kg gula. Sementara satu adonan roti kering dibuat dengan memakai 2 kg tepung dan 3 kg gula. Ibu mempunyai persediaan tepung sebanyak 6 kg dan gula sebanyak 5 kg. Apabila pada masing-masing satu adonan kue basah bisa memberikan keuntungan Rp75.000,00 serta masing-masing adonan kue kering bisa memberikan untung Rp60.000,00. Tentukan model matematika dari permasalahan tersebut!

Penyelesaian:

$x = \text{adonan roti basah}$ dan $y = \text{adonan roti kering}$

Maka perhatikan tabel di bawah.

Variabel	Roti Basah (x)	Roti Kering (y)	Persediaan
Tepung	2	2	6
Gula	1	3	5

Fungsi Objektif : $75.000x + 60.000y$

Fungsi Kendala : $2x + 2y \leq 6$; $x + 3y \leq 5$; $x, y \geq 0$

b) Menyelesaikan Permasalahan Program Linear

Contoh:

Luas daerah parkir 360 m^2 . Luas rata-rata sebuah mobil 6 m^2 dan luas rata-rata bus 24 m^2 . Daerah parkir tersebut dapat memuat paling banyak 30 kendaraan roda empat (mobil dan bus). Jika tarif parkir mobil Rp2000,00 dan tarif parkir bus Rp5000,00 maka pendapatan terbesar yang dapat diperoleh adalah

Penyelesaian:

Misalkan : $x = \text{banyak mobil}$ dan $y = \text{banyak bus}$

Perhatikan tabel di bawah ini!

Jenis Kendaraan	Banyak Mobil (x)	Banyak Bus (y)	Persediaan
Luas Lahan	6	24	360
Jumlah	1	1	30

Fungsi Objektif : $2.000x + 5.000y$

Fungsi Kendala :

$$6x + 24y \leq 360 \Rightarrow x + 4y \leq 60$$

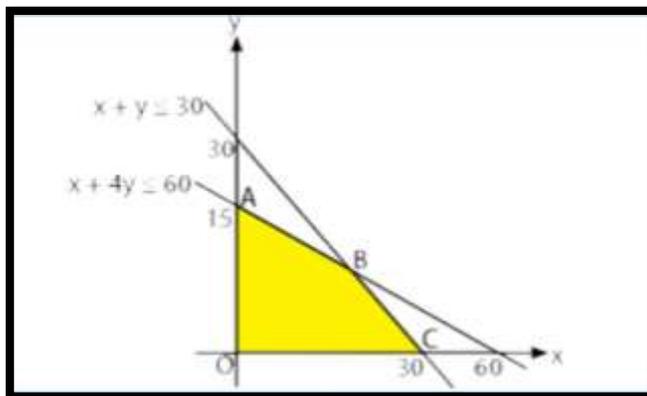
$$x + y \leq 30 ; x, y \geq 0$$

Maka untuk menentukan titik potongnya :

$$x + 4y = 60 \qquad x + y = 30$$

x	0	60
y	15	0

X	0	30
Y	30	0



Akan ditentukan nilai maksimum dengan metode titik sudut sebagai berikut.

Titik koordinat O, A, dan juga C bisa didapatkan dengan melihat gambar di atas.

Yakni $O(0,0)$, $A(0, 15)$, serta $C(30,0)$. Untuk koordinat B bisa kita dapatkan dengan memakai metode eliminasi dan substitusi.

$$x + y = 30$$

$$\underline{x + 4y = 60 \quad (-)}$$

$$-3y = -30$$

$$y = -30/-3 = 10$$

Substitusi nilai $y = 10$ pada persamaan $x + y = 30$ untuk memperoleh x .

$$x + y = 30$$

$$x + 10 = 30$$

$$x = 30 - 10 = 20$$

Koordinat titik B yaitu (20, 10).

Perhitungan keuntungan maksimal yang bisa didapatkan adalah:

Titik	Koordinat	Keuntungan $f(x) = 2.000x + 5.000y$
O	(0, 0)	$0(2.000) + 0(5.000) = 0$
A	(0, 15)	$0(2.000) + 15(5.000) = 75.000$
B	(20, 10)	$20(2.000) + 10(5.000) = 40.000 + 50.000 = 90.000$ (max)
C	(30, 0)	$30(2.000) + 0(5.000) = 60.000$

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Open Ended*
3. Metode : Ceramah, diskusi kelompok, Tanya jawab

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media : Lembar Aktivitas Siswa

Sumber Belajar : Buku Matematika SMA/MA IPA Kelas XI dan Internet

Alat : Papan Tulis dan Spidol serta Sumber Penunjang lainnya

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

PERTEMUAN I

Langkah-Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam. 2. Menanyakan kabar siswa.. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 4. Apersepsi: guru melakukan tanya jawab mengenai materi program linier untuk mengukur pengetahuan siswa mengenai materi program linier. 	10 Menit
Kegiatan Inti <i>(Open Ended)</i>	<p>Menyajikan Materi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan sedikit tentang materi pertidaksamaan linier dua variabel. <p>Membentuk Kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok yang heterogen. <p>Membagikan LAS (Lembar Aktivitas Siswa)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan LAS kepada siswa pada masing-masing kelompok. <p>Membimbing Siswa Belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengontrol siswa yang sedang berdiskusi. 2. Guru membimbing siswa untuk menemukan penyelesaian yang berbeda sesuai dengan pemahaman yang diperolehnya. <p>Menyajikan Hasil Belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta para siswa dari beberapa kelompok membacakan hasil diskusi yang telah mereka kerjakan di depan teman-temannya. 2. Guru meminta kelompok lain menanggapi 	75Menit

	<p>jawaban yang di presentasi kelompok yang maju.</p> <p>3. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>1. Guru dan para siswa menyimpulkan materi pembelajaran yang telah disampaikan.</p> <p>2. Guru mengevaluasi kesimpulan dari siswa dan materi secara umum.</p> <p>3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</p>	5 Menit

PERTEMUAN II

Langkah-Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<p>5. Mengucapkan salam.</p> <p>6. Menanyakan kabar siswa..</p> <p>7. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p> <p>8. Apersepsi: guru melakukan tanya jawab mengenai materi program linier untuk mengukur pengetahuan siswa mengenai materi program linier.</p>	10 Menit
Kegiatan Inti (Open Ended)	<p>Menyajikan Materi</p> <p>2. Guru menjelaskan sedikit tentang materi pertidaksamaan linier dua variabel.</p> <p>Membentuk Kelompok</p> <p>2. Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok yang heterogen.</p> <p>Membagikan LAS (Lembar Aktivitas Siswa)</p> <p>2. Guru membagikan LAS kepada siswa pada masing-masing kelompok.</p> <p>Membimbing Siswa Belajar</p>	75Menit

	<p>3. Guru mengontrol siswa yang sedang berdiskusi.</p> <p>4. Guru membimbing siswa untuk menemukan penyelesaian yang berbeda sesuai dengan pemahaman yang diperolehnya.</p> <p>Menyajikan Hasil Belajar</p> <p>4. Guru meminta para siswa dari beberapa kelompok membacakan hasil diskusi yang telah mereka kerjakan di depan teman-temannya.</p> <p>5. Guru meminta kelompok lain menanggapi jawaban yang di presentasi kelompok yang maju.</p> <p>6. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>4. Guru dan para siswa menyimpulkan materi pembelajaran yang telah disampaikan.</p> <p>5. Guru mengevaluasi kesimpulan dari siswa dan materi secara umum.</p> <p>6. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</p>	5 Menit

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis
2. Bentuk Instrumen : Uraian

Medan, Agustus 2020

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Anita M Nur, S.Pd

Riani Alkhasannah

NUPTK:7754753656300002

NIM. 0305161029

LAMPIRAN 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN II (*THINK PAIR SHARE*)

Satuan Pendidikan : MAS PAB 2 HELVETIA
Mata pelajaran : Matematika
Kelas : XI
Materi Pelajaran : Program Linear
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.	1.2 Memiliki motivasi Internal, kemampuan bekerja sama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap	<ol style="list-style-type: none">1. Membiasakan bertanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran.2. Menerapkan perilaku jujur dan pantang menyerah dalam memecahkan masalah

	toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi penyelesaian masalah.	yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
3	2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki rasa ingin tahu tentang sistem pertidaksamaan linear dua variabel. 2. Mengetahui bentuk dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel 3. Ikut berperan aktif pada proses pembelajaran dalam pemecahan masalah sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
4	3.2 Menjelaskan Program Linear dua variable dan metode penyelesaian dengan menggunakan masalah kontekstual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi persamaan dan pertidaksamaan linear dua variable. 2. Mengidentifikasi fungsi tujuan dan fungsi kendala dari permasalahan Program Linear. 3. Menyusun Model Matematika dari maslaah yang berkaitan dengan pertidaksamaan linear dua variable. 4. Membuat grafik dari kendala yang terdapat dalam permasalahan Program Linear. 5. Menganalisis kebenaran langkah-langkah penyelesaian permasalahan program linear. 6. Mengidentifikasi kendala pada permasalahan Program Linear.
4.	4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Program Linear Dua Variable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang dan mengajukan masalah nyata berupa masalah Program Linear. 2. Menerapkan berbagai konsep dan aturan yang terdapat pada system pertidaksamaan linear. 3. Menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mampu menentukan himpunan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
2. Mampu menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variable dari suatu himpunan penyelesaian.
3. Mampu menentukan nilai maksimum dan minimum dari suatu permasalahan system pertidaksamaan linear dua variable
4. Mampu membuat model matematika dari suatu permasalahan nyata system pertidaksamaan linear dua variable.
5. Mampu menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan system pertidaksamaan linear dua variabel(program linear).

D. Materi Pembelajaran

Pengertian Program Linear

Program Linear merupakan salah satu bagian dari matematika terapan yang digunakan untuk memecahkan masalah pengoptimalan (memaksimalkan/ meminimalkan) suatu tujuan, seperti mencari keuntungan maksimum dari suatu penjualan produk dengan menggunakan system pertidaksamaan linear dua variable.

1. Menentukan Himpunan Penyelesaian system Pertidaksamaan Linead Dua Variabel

Pertidaksamaan linear adalah pertidaksamaan yang terdiri dari dua atau lebih variable berpangkat satu, yang ditandai dengan tanda $<$, \leq , $>$, dan \geq . Sistem pertidaksamaan libear dua variable merupakan dua buah persamaan linear dua variabel yang hanya mempunyai satu penyelesaian untuk setiap variabelnya.

Bentuk Umum :

$\begin{aligned} ax + by < c & \quad ax + by > c \\ ax + by \leq c & \quad ax + by \geq c \end{aligned}$, dimana $a, b, c \in R$. dan $a, b \neq 0$

Contoh :

$$x + y \leq 9 ; 2x - y > 6 ; 4x + 2y \geq 12$$

Langkah Penyelesaian :

- 1) Misalkan diketahui Pertidaksamaan $ax + by \leq c$
- 2) Gambar garis tersebut:

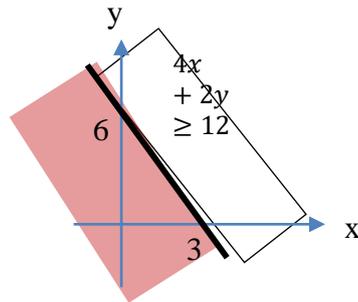
$ax + by = c$, dengan memisalkan $x = 0$, dan $y = 0$.

3) Uji sembarang titik $P(x,y)$ untuk mengetahui daerah penyelesaian yang memenuhi syarat.

4) Arsir daerah yang memenuhi pertidaksamaan tersebut.

Contoh :

Tentukan Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $4x + 2y \geq 12$



2. Menentukan system Pertidaksamaan Linead Dua Variabel dari Himpunan Penyelesaian

Jika diketahui Himpunan penyelesaian (Daerah Penyelesaian) dari suatu system pertidaksamaan linear dua variable maka dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut ini:

a) Melalui titik potong (x_1, y_1) dan (x_2, y_2)

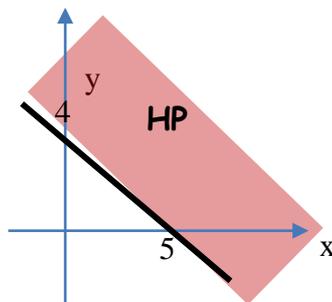
$$\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$$

b) Melalui titik potong $(a, 0)$ dan $(0, b)$

$$bx + ay = ab$$

Contoh :

Tentukan pertidaksamaan yang memenuhi daerah himpunan penyelesaian (DHP) berikut:



Penyelesaian:

DHP tersebut melalui titik (5,0) dan (0,4) maka dapat menggunakan rumus melalui titik potong (a, 0) dan (0, b)

$$bx + ay = ab$$

$$4x + 5y = 20$$

Arsiran keatas untuk daerah bersih, berarti tanda pertidaksamaan yang memenuhi adalah tanda \leq , maka persamaannya adalah $4x + 5y \leq 20$.

3. Menentukan Nilai Fungsi Objektif dari Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Untuk menentukan nilai optimum fungsi objektif terdapat dua cara, yaitu menggunakan cara titik pojok dan garis selidik. Dalam pembelajaran ini siswa akan diajarkan dengan menggunakan cara titik pojok, yaitu dengan mensubstitusikan tiap titik pojok kedalam fungsi objektif yang telah diketahui.

Langkah-langkah :

- 5) Menentukan DHP
- 6) Menentukan titik pojok dari DHP yang telah ditemukan
- 7) Subtitusikan tiap titik pojok ke dalam fungsi objektif
- 8) Menentukan nilai maksimum dan minimum.

Contoh :

Tentukan nilai maksimum dan minimum dari system pertidaksamaan linear berikut:

$$g_1: 4x + 2y \geq 12 ; g_2: 4x + 5y \leq 20 ; x \geq 0 , y \geq 0,$$

Dengan fungsi objektif : $2x+3y$

Penyelesaian:

Menentukan titik potong untuk pertidaksamaan

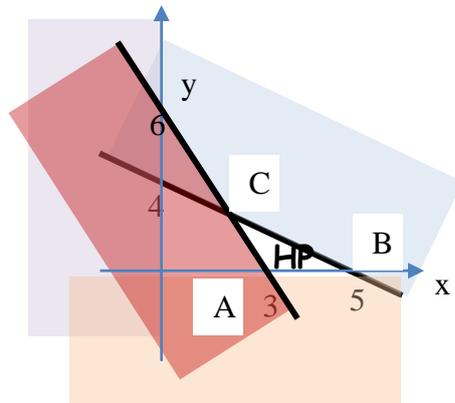
$$4x + 2y = 12$$

$$4x + 5y = 20$$

X	0	3
Y	6	0

x	0	5
y	4	0

Maka diperoleh gambar seperti berikut:



Diperoleh tiga titik pojok, yaitu A (3,0) , B(5,0) dan C (Belum diketahui)

Untuk Mencari titik pojok C, Eliminasi g_1 dan g_2

$$4x + 2y = 12$$

$$4x + 5y = 20 \quad (-)$$

$$-3y = -8$$

$$y = \frac{8}{3}$$

Substitusi $y = \frac{8}{3}$ ke g_1

$$4x + 2y = 12$$

$$4x + 2\left(\frac{8}{3}\right) = 12$$

$$x = \frac{3}{2}$$

Maka diperoleh $C\left(\frac{3}{2}, \frac{8}{3}\right)$

Titik Pojok	F(x,y) : $2x+3y$	Keterangan
A (3,0)	$2(3) + 3(0) = 6$	Minimum
B(5,0)	$2(5) + 3(0) = 10$	
$C\left(\frac{3}{2}, \frac{8}{3}\right)$	$2\left(\frac{3}{2}\right) + 3\left(\frac{8}{3}\right) = 11$	Maksimum

Aplikasi Program Linear

Mengubah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk model matematika yang berkaitan dengan fungsi kendala dan fungsi objektif (sasaran).

- Fungsi kendala adalah fungsi yang menjadi batas-batas yang memenuhi grafik
- Fungsi objektif adalah fungsi yang nilainya akan dioptimalkan (minimum/maksimum)

a. Mengubah Permasalahan Verbal Menjadi Model Matematika

Tabel Panduan :

Variabel	Variabel (x)	Variabel (y)	Persediaan
V_1			
V_2			

Kata Kunci :

\leq	\geq
Paling Banyak	Paling sedikit
Hanya	Sekurang-kurangnya
Tidak Lebih dari	Tidak Kurang dari

Contoh :

Suatu adonan roti basah dibuat dengan menggunakan bahan 2 kg tepung dan 1 kg gula. Sementara satu adonan roti kering dibuat dengan memakai 2 kg tepung dan 3 kg gula. Ibu mempunyai persediaan tepung sebanyak 6 kg dan gula sebanyak 5 kg. Apabila pada masing-masing satu adonan kue basah bisa memberikan keuntungan Rp75.000,00 serta masing-masing adonan kue kering bisa memberikan untung Rp60.000,00. Tentukan model matematika dari permasalahan tersebut!

Penyelesaian:

$x = \text{adonan roti basah}$ dan $y = \text{adonan roti kering}$

Maka perhatikan tabel di bawah.

Variabel	Roti Basah (x)	Roti Kering (y)	Persediaan
Tepung	2	2	6
Gula	1	3	5

Fungsi Objektif : $75.000x + 60.000y$

Fungsi Kendala : $2x + 2y \leq 6; x + 3y \leq 5; x, y \geq 0$

b. Menyelesaikan Permasalahan Program Linear

Contoh:

Luas daerah parkir $360 m^2$. Luas rata-rata sebuah mobil $6 m^2$ dan luas rata-rata bus $24 m^2$. Daerah parkir tersebut dapat memuat paling banyak 30 kendaraan roda empat (mobil dan bus). Jika tarif parkir mobil Rp2000,00 dan tarif parkir bus Rp5000,00 maka pendapatan terbesar yang dapat diperoleh adalah

Penyelesaian:

Misalkan : $x = \text{banyak mobil}$ dan $y = \text{banyak bus}$

Perhatikan tabel di bawah ini!

Jenis Kendaraan	Banyak Mobil (x)	Banyak Bus (y)	Persediaan
Luas Lahan	6	24	360
Jumlah	1	1	30

Fungsi Objektif : $2.000x + 5.000y$

Fungsi Kendala :

$$6x + 24y \leq 360 \Rightarrow x + 4y \leq 60$$

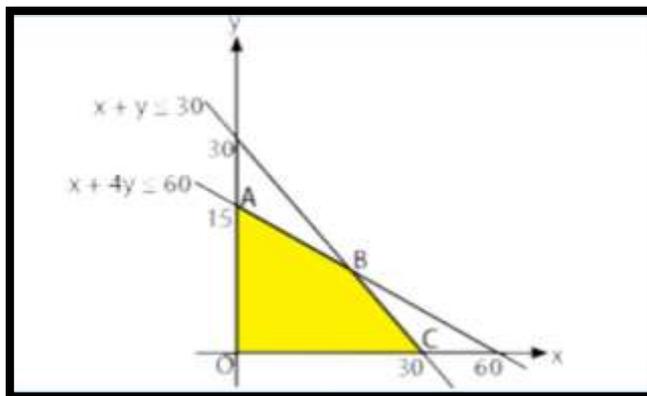
$$x + y \leq 30 ; x, y \geq 0$$

Maka untuk menentukan titik potongnya :

$$x + 4y = 60 \qquad x + y = 30$$

x	0	60
y	15	0

X	0	30
y	30	0



Akan ditentukan nilai maksimum dengan metode titik sudut sebagai berikut.

Titik koordinat O, A, dan juga C bisa didapatkan dengan melihat gambar di atas.

Yakni $O(0,0)$, $A(0, 15)$, serta $C(30,0)$. Untuk koordinat B bisa kita dapatkan dengan memakai metode eliminasi dan substitusi.

$$x + y = 30$$

$$x + 4y = 60 \quad (-)$$

$$-3y = -30$$

$$y = -30/-3 = 10$$

Substitusi nilai $y = 10$ pada persamaan $x + y = 30$ untuk memperoleh x .

$$x + y = 30$$

$$x + 10 = 30$$

$$x = 30 - 10 = 20$$

Koordinat titik B yaitu (20, 10).

Perhitungan keuntungan maksimal yang bisa didapatkan adalah:

Titik	Koordinat	Keuntungan $f(x) = 2.000x + 5.000y$
O	(0, 0)	$0(2.000) + 0(5.000) = 0$
A	(0, 15)	$0(2.000) + 15(5.000) = 75.000$
B	(20, 10)	$20(2.000) + 10(5.000) = 40.000 + 50.000 = 90.000$ (max)
C	(30, 0)	$30(2.000) + 0(5.000) = 60.000$

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Think Pair Share*
3. Metode : Ceramah, diskusi kelompok, Tanya jawab

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media : Lembar Aktivitas Siswa

Sumber Belajar : Buku Matematika SMA/MA IPA Kelas XI dan Internet

Alat : Papan Tulis dan Spidol serta Sumber Penunjang lainnya

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

PERTEMUAN I

Langkah-Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	9. Mengucapkan salam. 10. Menanyakan kabar siswa.. 11. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 12. Apersepsi: dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang Pertidaksamaan Linear Satu Variabel yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas.	10 Menit

<p>Kegiatan Inti <i>(Think Pair Share)</i></p>	<p>Menyajikan Materi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru menjelaskan sedikit tentang materi pertidaksamaan linier dua variabel. 4. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Dimana setiap kelompoknya terdiri dari dua orang atau berpasangan. <p>Fase 2: Think</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan permasalahan kepada siswa dalam bentuk soal cerita tentang pertidaksamaan linier.. 4. Siswa diminta untuk berpikir dalam menyelesaikan masalah yang telah diberikan. <p>Fase 3: Pair</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan waktu untuk para siswa berdiskusi dengan teman kelompoknya dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan. 4. Siswa saling berdiskusi dengan teman kelompoknya dalam mengemukakan ide yang mereka punya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan tentang pertidaksamaan linier. <p>Fase 4: Share</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Guru meminta para siswa dari beberapa kelompok membacakan hasil diskusi yang telah mereka kerjakan di depan teman-temannya. 8. Para siswa secara berkelompok dari beberapa kelompok yang terpilih membacakan hasil diskusinya. 	<p>75Menit</p>

	<p>Fase 5</p> <p>1. Guru memberikan penguatan terhadap materi yang telah dipelajari dan memberikan apresiasi terhadap kelompok yang aktif, saling bekerja sama dalam menyelesaikan tugas dengan baik dan benar.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>7. Guru dan para siswa menyimpulkan materi pembelajaran yang telah disampaikan.</p> <p>8. Guru mengingatkan kembali kepada siswa untuk mengulang kembali pelajaran yang telah dipelajari di rumah.</p> <p>9. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</p>	5 Menit

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis
2. Bentuk Instrumen : Uraian

Medan, Juli 2020

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Anita M Nur, S.Pd

Riani Alkhasannah

NUPTK:7754753656300002

NIM. 0305161029

LAMPIRAN 3

TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA

Nama Sekolah : MAS 2 PAB HELVETIA

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : XI

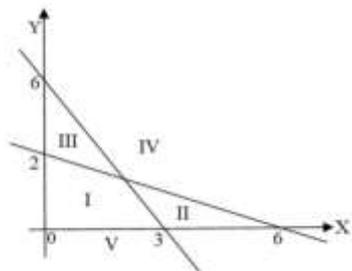
Petunjuk:

- Tulis nama, kelas dan tanggal pelaksanaan tes pada lembar jawaban yang telah disediakan
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaan sebelum menjawab
- Tuliskan unsur-unsur **diketahui** dan **ditanya** dari soal, dan sertakan **langkah penyelesaian** dengan rincian jelas
- Dahulukan soal yang mudah terlebih dahulu
- Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan

SOAL

1. Dari grafik diatas tentukanlah daerah himpunan sistem pertidaksamaan linearnya.

Perhatikan grafik dibawah ini!



Tentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan

$$6x + 3y \leq 18;$$

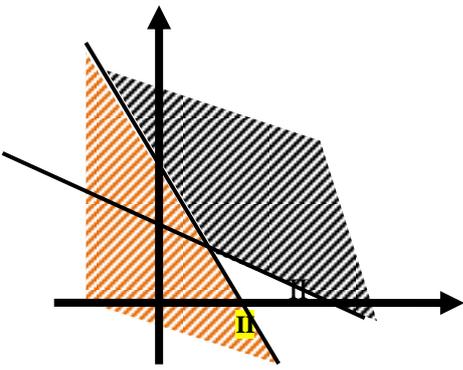
$$x + 3y \geq 6;$$

$x \geq 0$ dan $y \geq 0$. Pada gambar di atas tentukan daerah penyelesaiannya.

2. Tentukanlah nilai minimum fungsi objektif $f(x, y) = 4x + 5y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan $x + 2y \geq 6$; $2x + y \leq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$
3. Sebuah toko memproduksi roti basah dan roti kering. Roti basah dibuat dengan 2 kg tepung dan 2 kg gula. Sedangkan sebuah adonan roti kering dibuat dengan 3 kg tepung dan 1 kilo gula. Ibu memiliki persediaan tepung paling sedikit 6 kg dan gula sebanyak 10 kg. Setiap adonan kue basah memberikan keuntungan Rp 3500 dan adonan kue kering sebesar Rp. 4000. Dari permasalahan tersebut, buatlah ke dalam bentuk model matematika!
4. Robi diharuskan oleh dokter untuk meminum 2 jenis tablet vitamin setiap hari. Tablet I mengandung 6 jenis sayuran dan 4 jenis rempah. Tablet II mengandung 9 jenis sayuran dan 2 jenis rempah. Setiap hari Robi memerlukan 30 jenis sayuran dan 12 jenis rempah agar tubuhnya kembali pulih. Berapa pengeluaran minimum Robi jika harga tablet I Rp. 6.000 perbutir dan tablet II Rp. 12.000?

LAMPIRAN 4

KUNCI JAWABAN TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA
SISWA

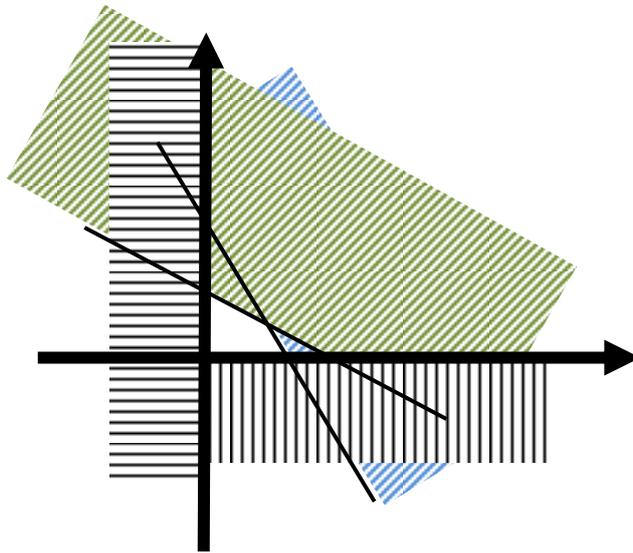
NOMOR SOAL	ALTERNATIF JAWABAN	SKOR
1.	<p>Diketahui:</p> $6x + 3y \leq 18; x + 3y \geq 6; x \geq 0 \text{ dan } y \geq 0$ <p>Ditanya : Daerah Penyelesaian?</p> <p>Jawab:</p> <p>Langkah Penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan titik ekstrim dari persamaan $6x + 3y \leq 18; \quad \rightarrow \quad x = 0, y = 6 \quad \rightarrow (0,6)$ $x = 3, y = 0 \quad \rightarrow (3,0)$ $x + 3y \geq 6; \quad \rightarrow \quad x = 0, y = 2 \quad \rightarrow (0, 2)$ $x = 6, y = 0 \quad \rightarrow (6, 0)$ <ul style="list-style-type: none"> • Membuat grafik pertidaksamaan  <ul style="list-style-type: none"> • Kesimpulan <p>Berdasarkan grafik disamping diketahui bahwa daerah penyelesaian dari sistem persamaan $6x + 3y \leq 18; x + 3y \geq 6; x \geq 0$ dan $y \geq 0$ terletak pada nomor II</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
2.	<p>Diketahui:</p> $x + 2y \geq 6; 2x + y \leq 8; x \geq 0; y \geq 0$	3

	<ul style="list-style-type: none"> • Substitusi kedalam $f(x, y) = 4x + 5y$ $(6,0) = 4(6) + 5(0) = 24$ $(3,0) = 4(0) + 5(0) = 12$ (min) $((1.3), (3.4)) = 4(1.3) + 5(3.4) = 22.2$ • Kesimpulan Nilai minimum dari sistem pertidaksamaan $x + 2y \geq 6$; $2x + y \leq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ berada pada titik (3,0) dengan nilai 12 	<p>4</p> <p>3</p>															
<p>3.</p>	<p>Diketahui: Roti basah = 2kg tepung dan 2 kg gula → keuntungan Rp 3500 Roti Kering = 3 kg tepung dan 1 kg gula → keuntungan Rp 4000 Persediaan = 6 kg tepung dan 10 kg gula</p> <p>Ditanya: membuat kedalam bentuk model matematika</p> <p>Jawab : Langkah Penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat Permisalan Roti basah = x, dan Roti Kering = y <p>Untuk lebih memudahkan membuat model matematika maka dibuat dalam bentuk tabel.</p> <table border="1" data-bbox="376 1491 1281 1832"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gula</th> <th>Tepung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Roti Kelapa (x)</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Roti Pisang (y)</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Model matematika</td> <td>$2x + y \geq 6$</td> <td>$2x + 3y \leq 10$</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Model matematika Dari tabel, dapat diperoleh model matematika dalam sebuah sistem 		Gula	Tepung	Roti Kelapa (x)	2	2	Roti Pisang (y)	1	3	Persediaan	6	10	Model matematika	$2x + y \geq 6$	$2x + 3y \leq 10$	<p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>3</p>
	Gula	Tepung															
Roti Kelapa (x)	2	2															
Roti Pisang (y)	1	3															
Persediaan	6	10															
Model matematika	$2x + y \geq 6$	$2x + 3y \leq 10$															

	<p>pertidaksamaan matematika sebagai berikut:</p> $x \geq 0$ $y \geq 0$ $2x + y \geq 6$ $2x + 3y \leq 10$ $f(x, y) = 3500x + 4000y$	4															
4.	<p>Diketahui : Tabel I = 6 sayuran dan 4 rempah → Rp.6000/ biji Tabel II = 9 sayuran dan 2 rempah → Rp.12.000/ biji Persediaan = 30 sayuran dan 12 rempah</p> <p>Ditanya: Pengeluaran maksimum?</p> <p>Jawab :</p> <p>Langkah penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat permisalan Tabel I = x, dan Tabel II = y • Membuat Model Matematika <table border="1" data-bbox="376 1142 1279 1478"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sayuran</th> <th>Rempah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tabel I (x)</td> <td>6</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Tabel II (y)</td> <td>9</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>30</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Model matematika</td> <td>$6x + 9y \leq 30$</td> <td>$4x + 2y \leq 12$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel, dapat diperoleh model matematika dalam sebuah sistem pertidaksamaan matematika sebagai berikut:</p> $x \geq 0$ $y \geq 0$ $6x + 9y \leq 30 \rightarrow 2x + 3y \leq 10$ $4x + 2y \leq 12 \rightarrow 2x + y \leq 6$ $f(x, y) = 6000x + 12000y$ <ul style="list-style-type: none"> • Mencari titik $2x + 3y \leq 10 \rightarrow (0,3) \text{ dan } (5,0)$ 		Sayuran	Rempah	Tabel I (x)	6	4	Tabel II (y)	9	2	Persediaan	30	12	Model matematika	$6x + 9y \leq 30$	$4x + 2y \leq 12$	4 2 3 4 4
	Sayuran	Rempah															
Tabel I (x)	6	4															
Tabel II (y)	9	2															
Persediaan	30	12															
Model matematika	$6x + 9y \leq 30$	$4x + 2y \leq 12$															

$$2x + y \leq 6 \rightarrow (0,6) \text{ dan } (3,0)$$

- **Membuat grafik**



Dari grafik diketahui bahwa daerah penyelesaian ialah yang daerah yang bersih. Dimana ada 3 titik ekstrim yaitu: $(0,3)$, $(3,0)$ dan titik A. Titik A Merupakan perpotongan antar garis $2x + 3y \leq 10$ dan $2x + y \leq 6$. Oleh karena terlebih dahulu harus dicari titik perpotongan kedua garis tersebut.

- **Mencari titik**

Sistem eliminasi:

$$2x + 3y = 10$$

$$2x + y = 6$$

$$\begin{array}{r} \text{-----} \\ \text{-----} \end{array} \quad \text{---} \quad y = 4$$

Lanjut ke substitusi yaitu dengan mensubstitusi nilai y ke pers 1

$$2x + y = 6$$

$$2x + 4 = 6$$

$$x = 1$$

maka di dapat titik $(1,4)$

- **Substitusi titik ekstrim ke $f(x, y) = 6000x + 12000y$**

$$(0,3) = 6000(0) + 12000(3) = 36000$$

$$(3,0) = 6000(3) + 12000(0) = 18000$$

$$(1,4) = 6000(1) + 12000(4) = 54000 \quad \text{(MAX)}$$

4

4

LAMPIRAN 5

TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

Nama Sekolah : MAS 2 PAB HELVETIA

Mata Pelajaran : Matematika

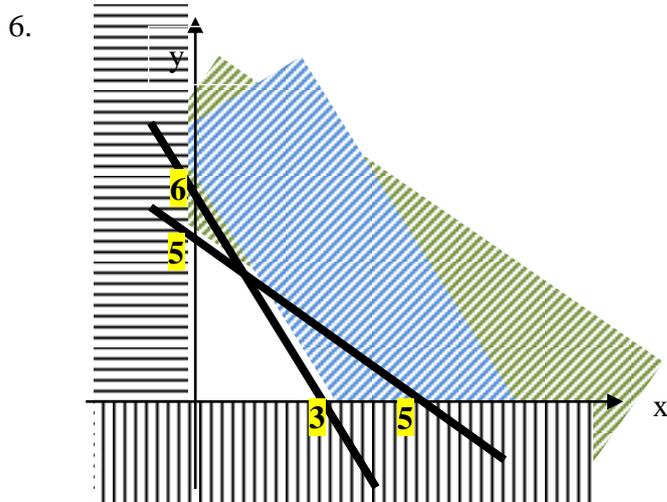
Kelas : XI

Petunjuk:

- Tulis nama, kelas dan tanggal pelaksanaan tes pada lembar jawaban yang telah disediakan
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaan sebelum menjawab
- Tuliskan unsur-unsur **diketahui** dan **ditanya** dari soal, dan sertakan **langkah penyelesaian** dengan rincian jelas
- Dahulukan soal yang mudah terlebih dahulu
- Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan

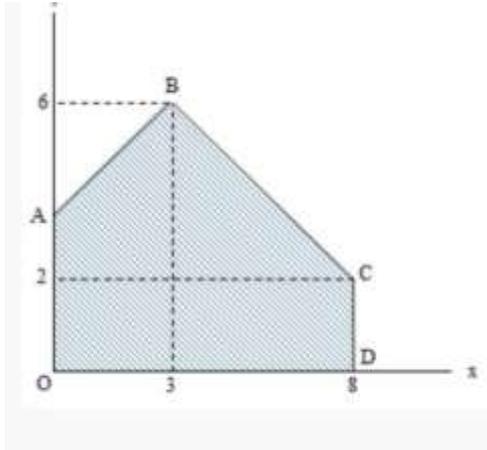
SOAL

5. Buatlah grafik yang memenuhi pertidaksamaan $x + 3y \geq 15$ dan $2x + y \leq 8$



Dari grafik diatas tentukanlah daerah himpunan sistem pertidaksamaan linearnya.

7. Tentukan dimana nilai maksimum fungsi $f(x, y) = 3x + 5y$ yang akan dicapai pada grafik dibawah ini!



8. Pak Anto memiliki modal sebesar Rp. 1.000.000 untuk membeli anggur dan melon. Harga beli tiap kg anggur Rp.4.000 dan melon 2000. tempatnya hanya bisa menampung 400 kg buah. Tentukan jumlah anggur dan melon yang dapat dibeli pak Anto agar kapasitas maksimal!

LAMPIRAN 6

KUNCI JAWABAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA

NOMOR SOAL	ALTERNATIF JAWABAN	SKOR
1.	<p>Diketahui:</p> $x + 3y \geq 15$ $2x + y \leq 8$ <p>Ditanya : grafik dari pertidaksamaan tersebut?</p> <p>Jawab:</p> <p>Langkah Penyelesaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mencari titik potong pada garis <p>$x + 3y \geq 15$</p> <p>Tipot sumbu x, $y = 0$ \rightarrow $x + 3(0) = 15$ $x = 15$ titik potongnya $(15,0)$</p> <p>Tipot sumbu y, $x = 0$ \rightarrow $(0) + 3y = 15$ $y = 5$ titik potongnya $(0,5)$</p> <p>$2x + y \geq 8$</p> <p>Tipot sumbu x, $y = 0$ \rightarrow $2x + (0) = 8$ • $x = 4$ titik potongnya $(4,0)$</p> <p>Tipot sumbu y, $x = 0$ \rightarrow $2(0) + y = 15$ $y = 15$ titik potongnya $(0,15)$</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>4</p>

	<p>• membuat grafik</p> <p>• Kesimpulan</p> <p>Maka grafik yang memenuhi pertidaksamaan $x + 3y \geq 15$ dan $2x + y \leq 8$ berada pada titik $(0,15)$, $(0,5)$, $(4,0)$, $(15,0)$</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>3</p>
<p>2.</p>	<p>Diketahui:</p> <p>Garis 1 → $(0,5)$ dan $(5,0)$</p> <p>Garis 2 → $(0,3)$ dan $(6,0)$</p> <p>Ditanya: sistem pertidaksamaan linier dari grafik!</p> <p>Jawab:</p> <p>Langkah Penyelesaian:</p> <p>Menggunakan rumus persamaan garis lurus yaitu</p> $y - y_1 = m(x - x_1) \text{ dengan } m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ <p>• Persamaan garis 1 yang melalui titik $(0,5)$ dan $(5,0)$</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p>

	<p>$m = \frac{0-5}{5-0} = -1$, maka nilai m disubsitusi kedalam rumus persamaan garis lurus</p> $y - 5 = -1(x - 0)$ $y = -x + 5$ $x + y = 5$ <p>Karena arsiran pada grafik menjauhi 0 maka sistem pertidaksamaan garis 1 ialah</p> $x + y \leq 5$ <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan garis 1 yang melalui titik (0,3) dan (6,0) <p>$m = \frac{0-3}{6-0} = -\frac{1}{2}$, maka nilai m disubsitusi kedalam rumus persamaan garis lurus</p> $y - 3 = -\frac{1}{2}(x - 0)$ $y = -\frac{1}{2}x + 3$ $x + 2y = 6$ <p>Karena arsiran pada grafik menjauhi 0 maka sistem pertidaksamaan garis 1 ialah</p> $x + 2y \leq 10$ <ul style="list-style-type: none"> • Kesimpulan <p>Jadi daerah himpunan sistem pertidaksamaan grafik diatas ialah</p> $x + y \leq 5; x + 2y \leq 10 ; x \geq 0; y \geq 0$	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
3.	<p>Diketahui:</p> $f(x, y) = 3x + 5y$ <p>Titik ekstrim pada gambar</p>	4

	<ul style="list-style-type: none"> • A (tidak mungkin maksimum karena titik paling kiri) • B (3,6) • C (8,2) • D (8,0) <p>Ditanya : nilai maksimum?</p> <p>Jawab:</p> <p>Langkah Penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substitusi nilai tiap titik ke $f(x,y) = 3x + 5y$ B (3,6) → $f(3,6) = 3(3) + 5(6) = 39$ C (8,2) → $f(8,2) = 3(8) + 5(2) = 34$ D (8,0) → $f(8,0) = 3(8) + 5(0) = 24$ • Kesimpulan Sehingga nilai maksimum pada gambar berada pada titik B 	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>															
<p>4.</p>	<p>Diketahui:</p> <table border="1" data-bbox="427 1420 1278 1767"> <thead> <tr> <th></th> <th>Harga</th> <th>Daya tampung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anggur (x)</td> <td>4000</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Melon (y)</td> <td>2000</td> <td>y</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>1.000.000</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Model Matematika</td> <td>$4x + 2y \leq 1000$</td> <td>$x + y \leq 400$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanya: Jumlah anggur dan Melon yang harus dibeli agar kapasitas maksimal?</p> <p>Jawab</p> <p>Langkah Penyelesaian:</p>		Harga	Daya tampung	Anggur (x)	4000	x	Melon (y)	2000	y	Persediaan	1.000.000	400	Model Matematika	$4x + 2y \leq 1000$	$x + y \leq 400$	<p>4</p> <p>3</p> <p>4</p>
	Harga	Daya tampung															
Anggur (x)	4000	x															
Melon (y)	2000	y															
Persediaan	1.000.000	400															
Model Matematika	$4x + 2y \leq 1000$	$x + y \leq 400$															

- **Sistem Pertidaksamaannya ialah**

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$4x + 2y \leq 1000$$

$$x + y \leq 400$$

4

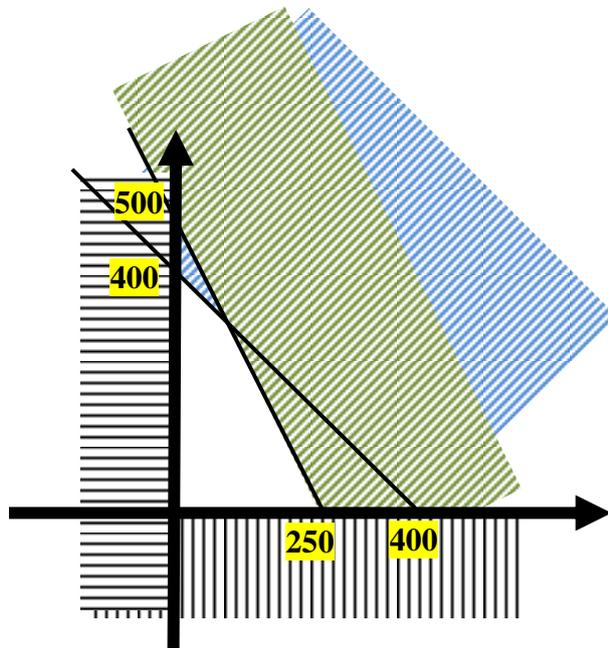
- **Membuat tipot dari dari persamaan diatas**

$$4x + 2y \leq 1000 \rightarrow (0, 500) \text{ dan } (250, 0)$$

$$x + y \leq 400 \rightarrow (0, 400) \text{ dan } (400, 0)$$

- **membuat grafik**

4



Dari grafik diketahui bahwa titik ekstrimnya ialah

(250,0)

(0,400)

Titik A (perpotongan antara garis 1 dan garis 2)

- **Mencari tipot A**

4

Sistem eliminasi:

$$4x + 2y = 1000 (\times 1)$$

$$4x + 2y = 1000$$

$$x + y = 400 (\times 2) \longrightarrow$$

$$2x + 2y = 800$$

—

	$2x = 200$ $x = 100$ <p>Lanjut ke substitusi yaitu dengan mensubstitusi nilai y ke pers 1</p> $x + y = 400$ $100 + y = 400$ $y = 300$ <p>maka di dapat titik $(100,300)$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maka dari itu titik ekstrimnya ialah <ul style="list-style-type: none"> - $(250,0) \rightarrow$ tidak memenuhi syarat optimum karena melon kosong - $(0,400) \rightarrow$ tidak memenuhi syarat optimum karena anggur kosong - $(100,300) \rightarrow$ MAX 	3
--	---	----------

LAMPIRAN 7

KISI – KISI TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA

Materi	Indikator yang diukur	Nomor Soal	Bentuk Soal
Program Line ar	1. Menyatakan ulang sebuah konsep	1	Uraian
	2. Memberi contoh dan bukan contoh	3	
	3. Mengaplikasikan konsep ke pemecahan masalah	2, 4	

LAMPIRAN 8

PEDOMAN PENSKORAN TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

MATEMATIKA

Aspek	Indikator yang Diukur	Skor
1. Menyatakan ulang sebuah konsep	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematik yang muncul sesuai dengan soal.	0
	Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat dan masih banyak melakukan kesalahan.	1
	Telah dapat menyatakan ulang beberapa konsep namun belum dapat dikembangkan dan masih melakukan kesalahan.	2
	Dapat menyatakan ulang beberapa konsep dengan tepat dan dapat dikembangkan dengan benar, namun terdapat beberapa kesalahan hitung.	3
	Dapat menyatakan ulang seluruh konsep dengan tepat dan dapat dikembangkan dengan jawaban hitungan yang benar.	4
2. Memberi contoh dan bukan contoh	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematik yang muncul sesuai dengan soal.	0
	Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyebutkan konsep yang dimiliki.	1
	Telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek namun belum tepat dan belum dapat dikembangkan.	2
	Telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek namun terdapat beberapa kesalahan.	3
	Telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek dan telah dapat dikembangkan tanpa kesalahan.	4
3. Mengaplikasikan konsep ke pemecahan masalah	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematik yang muncul sesuai dengan soal.	0

	Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep.	1
	Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis namun belum memahami logaritma pemahaman konsep.	2
	Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep namun masih melakukan beberapa kesalahan.	3
	Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep dengan tepat dan benar.	4

LAMPIRAN 9

KISI – KISI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA

Materi	Indikator yang diukur	Nomor Soal	Bentuk Soal
Program Line ar	4. Mengekspresikan ide-ide serta konsep pemahaman dalam pemecahan masalah matematika melalui komunikasi	1,3	Uraian
	5. Menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika	2	
	6. Menuliskan informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika	4	

LAMPIRAN 10

PEDOMAN PENSKORAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

Aspek	Indikator	Skor
1. Mengekspresikan ide-ide serta konsep pemahaman dalam pemecahan masalah matematika melalui komunikasi	Siswa tidak dapat menyatakan konsep dalam pemecahan masalah matematika ke dalam bahasa/symbol matematika atau tidak ada jawaban sama sekali	0
	Siswa mulai mengekspresikan ide matematika ke dalam bahasa atau symbol matematika tetapi tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa – apa.	1
	Siswa hanya dapat menyatakan sebagian kecil konsep dalam pemecahan masalah matematika ke dalam bahasa atau symbol matematika	2
	Siswa dapat menyatakan semua konsep dalam pemecahan masalah ke dalam bahasa atau symbol matematika dengan benar tetapi tidak lengkap	3
	Siswa dapat menyatakan semua konsep dalam pemecahan masalah matematika ke dalam bentuk bahasa atau symbol matematika dengan lengkap dan benar.	4
2. Menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika	Siswa tidak dapat menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika atau tidak ada jawaban sama sekali.	0
	Siswa mulai menginterpretasi tetapi tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti.	1
	Siswa hanya dapat menginterpretasikan sebagian kecil gambar ke dalam model matematika.	2
	Siswa dapat menginterpretasikan semua gambar ke dalam	3

	model matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	
	Siswa dapat menginterpretasikan semua gambar ke dalam model matematika dengan lengkap dan benar.	4
3. Menuliskan informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika	Siswa tidak dapat menuliskan informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika atau tidak ada jawaban sama sekali.	0
	Siswa mulai menuliskan informasi dari pernyataan soal, tetapi tidak memahami konsep sehingga jawaban yang di berikan tidak berarti	1
	Siswa hanya dapat menuliskan sebagian kecil informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika.	2
	Siswa dapat menuliskan semua informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
	Siswa menuliskan informasi dari pernyataan soal ke dalam bahasa matematika dengan lengkap dan benar.	4

LAMPIRAN 11

PEDOMAN VALIDITAS ISI

FORMAT PENELAAHAN BUTIR SOAL BENTUK URAIAN

TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Kelas / Semester : XI MIA/ Ganjil

Ahli/Penelaah :

Petunjuk pengisian format penelaahan butir soal bentuk uraian:

1. Analisislah setiap butir soal berdasarkan kriteria yang tertera dalam format
2. Berilah tanda cek (✓) pada salah satu kolom untuk melihat relevan antara indikator dengan butir soal
3. Berilah keterangan pada kolom apabila tidak adanya relevan antara indikator dengan butir soal

No	Aspek yang Ditelaah	Kriteria				Keterangan
		1	2	3	4	
		TR	CR	R	SR	
1.	MATERI					
	a. Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk menentukan jawaban dalam bentuk uraian)			✓		
	b. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai		✓		Cukup, namun upayakan disesuaikan dengan taksonomi Bloom. Karena pemahaman konsep masuk dalam ranah C1 dan C2 sedangkan komunikasi masuk dalam ranah C3. Soal yang didesain lebih banyak menuntut analisis (C4)	
	c. Materi yang ditanyakan sesuai kompetensi			✓		
	d. Isi materi yang			✓		

	ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah atau tingkat kelas					
2.	ISI					
	a. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntun jawaban uraian			✓		
	b. Ada petunjuk yang jelas mengenai pengerjaan soal			✓		
	c. Ada pedoman penskoran			✓		
	d. Tabel, grafik, gambar, peta atau sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca	✓				Upayakan gunakan warna pada tampilan grafik maupun gambar
3.	BAHASA					
	a. Rumusan kalimat soal komutatif			✓		
	b. Butir soal menggunakan Ejaan Bahasa Indonesia			✓		Cek penulisan “diatas (harusnya di atas)”, “ialah (harusnya adalah)”, “kedalam (harusnya ke dalam)”, “perbutir (harusnya per butir)”, “tentukanlah (harusnya tentukanlah)”,
	c. Tidak menggunakan ungkapan yang menimbulkan penafsiran salah pengertian			✓		
	d. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/baku			✓		
	e. Rumusan soal tidak mengandung kata/ kalimat yang menyinggung perasaan siswa			✓		

Keterangan:

TR : Tidak Relevan

CR : Cukup Releva

R : Relevan

SR : Sangat Relevan

Medan, 21 Juli 2020

Diketahui

Validator

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rahmi', with a horizontal line underneath.

Rahmi Ramadhani, S.Pd.I., M.Pd
NIDN. 0113049101

LAMPIRAN 12

ANALISIS VALIDITAS INSTRUMEN

UJI VALIDITAS INSTRUMEN TEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS XII MIA												
NO	NOMOR RESPONDEN	BUTIR SOAL										JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	20	15	10	15	20	15	10	10	20	10	145
2	2	10	15	10	20	15	10	20	15	10	15	140
3	3	10	10	9	10	15	10	10	10	10	15	109
4	4	15	10	10	10	10	10	10	15	17	15	122
5	5	15	20	20	20	10	15	15	20	15	10	160
6	6	10	10	15	15	17	9	10	10	15	0	111
7	7	20	20	20	20	15	20	10	20	15	10	170
8	8	15	18	20	17	10	15	15	20	20	10	160
9	9	17	10	15	17	17	15	10	10	15	20	146
10	10	20	15	15	10	10	10	20	15	9	10	134
11	11	20	15	17	10	20	20	20	15	10	15	162
12	12	10	15	20	20	10	17	17	20	15	17	161
13	13	15	20	20	20	15	20	15	10	15	20	170
14	14	20	15	9	10	10	10	10	17	15	20	136
15	15	17	15	10	9	9	10	0	9	20	4	103
16	16	20	10	10	10	10	15	10	10	10	10	115
17	17	10	10	17	10	0	15	9	10	10	10	101
18	18	15	15	10	15	15	20	10	10	17	15	142
19	19	15	20	10	15	15	20	15	15	20	15	160
20	20	10	20	15	15	20	20	15	15	10	20	160

VALIDITAS	r hitung	0,191	0,793	0,549	0,699	0,455	0,712	0,589	0,611	0,184	0,481
	r tabel	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444
	Status	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid
	Kriteria	r hitung > r tabel = Valid									
		r hitung < r tabel = Tidak Valid									
Jumlah	8										

LAMPIRAN 13

ANALISIS RELIABILITAS INSTRUMEN

UJI RELIABILITAS INSTRUMEN TEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS XII MIA												
NO	NOMOR RESPONDEN	BUTIR SOAL										JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	20	15	10	15	20	15	10	10	20	10	145
2	2	10	15	10	20	15	10	20	15	10	15	140
3	3	10	10	9	10	15	10	10	10	10	15	109
4	4	15	10	10	10	10	10	10	15	17	15	122
5	5	15	20	20	20	10	15	15	20	15	10	160
6	6	10	10	15	15	17	9	10	10	15	0	111
7	7	20	20	20	20	15	20	10	20	15	10	170
8	8	15	18	20	17	10	15	15	20	20	10	160
9	9	17	10	15	17	17	15	10	10	15	20	146
10	10	20	15	15	10	10	10	20	15	9	10	134
11	11	20	15	17	10	20	20	20	15	10	15	162
12	12	10	15	20	20	10	17	17	20	15	17	161
13	13	15	20	20	20	15	20	15	10	15	20	170
14	14	20	15	9	10	10	10	10	17	15	20	136
15	15	17	15	10	9	9	10	0	9	20	4	103
16	16	20	10	10	10	10	15	10	10	10	10	115
17	17	10	10	17	10	0	15	9	10	10	10	101
18	18	15	15	10	15	15	20	10	10	17	15	142
19	19	15	20	10	15	15	20	15	15	20	15	160
20	20	10	20	15	15	20	20	15	15	10	20	160

RELIABILITAS	Varians	16,168	14,937	19,147	17,726	23,713	17,853	23,418	16,379	15,095	28,892
	Jumlah Varians	193,329									
	Varian Total	530,555									
	Reliabilitas	0,706									
	Kriteria	Tinggi									

LAMPIRAN 14

ANALISIS TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN

UJI TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN TEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS XII MIA												
NO	NOMOR RESPONDEN	BUTIR SOAL										JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
KELOMPOK ATAS	7	20	20	20	20	15	20	10	20	15	10	170
	13	15	20	20	20	15	20	15	10	15	20	170
	11	20	15	17	10	20	20	20	15	10	15	162
	12	10	15	20	20	10	17	17	20	15	17	161
	5	15	20	20	20	10	15	15	20	15	10	160
	8	15	18	20	17	10	15	15	20	20	10	160
	19	15	20	10	15	15	20	15	15	20	15	160
	20	10	20	15	15	20	20	15	15	10	20	160
	9	17	10	15	17	17	15	10	10	15	20	146
	1	20	15	10	15	20	15	10	10	20	10	145
KELOMPOK BAWAH	18	15	15	10	15	15	20	10	10	17	15	142
	2	10	15	10	20	15	10	20	15	10	15	140
	14	20	15	9	10	10	10	10	17	15	20	136
	10	20	15	15	10	10	10	20	15	9	10	134
	4	15	10	10	10	10	10	10	15	17	15	122
	16	20	10	10	10	10	15	10	10	10	10	115
	6	10	10	15	15	17	9	10	10	15	0	111
	3	10	10	9	10	15	10	10	10	10	15	109

	15	17	15	10	9	9	10	0	9	20	4	103
	17	10	10	17	10	0	15	9	10	10	10	101
TINGKAT KESUKARAN	Rata - Rata	15,2	14,9	14,1	14,4	13,15	14,8	12,55	13,8	14,4	13,05	
	TK	0,608	0,745	0,705	0,720	0,658	0,740	0,628	0,690	0,720	0,653	
	Status	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	

LAMPIRAN 15

ANALISIS DAYA PEMBEDA INSTRUMEN

UJI DAYA PEMBEDA INSTRUMEN TEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS XII MIA												
NO	NOMOR RESPONDEN	BUTIR SOAL										JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
KELOMPOK ATAS	7	20	20	20	20	15	20	10	20	15	10	170
	13	15	20	20	20	15	20	15	10	15	20	170
	11	20	15	17	10	20	20	20	15	10	15	162
	12	10	15	20	20	10	17	17	20	15	17	161
	5	15	20	20	20	10	15	15	20	15	10	160
	8	15	18	20	17	10	15	15	20	20	10	160
	19	15	20	10	15	15	20	15	15	20	15	160
	20	10	20	15	15	20	20	15	15	10	20	160
	9	17	10	15	17	17	15	10	10	15	20	146
	1	20	15	10	15	20	15	10	10	20	10	145
	Rata-Rata Kelompok Atas	15,7	17,3	16,7	16,9	15,2	17,7	14,2	15,5	15,5	14,7	

UJI DAYA PEMBEDA INSTRUMEN TEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA KELAS XII MIA

NO	NOMOR RESPONDEN	BUTIR SOAL										JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
KELOMPOK BAWAH	18	15	15	10	15	15	20	10	10	17	15	142
	2	10	15	10	20	15	10	20	15	10	15	140
	14	20	15	9	10	10	10	10	17	15	20	136
	10	20	15	15	10	10	10	20	15	9	10	134
	4	15	10	10	10	10	10	10	15	17	15	122
	16	20	10	10	10	10	15	10	10	10	10	115
	6	10	10	15	15	17	9	10	10	15	0	111
	3	10	10	9	10	15	10	10	10	10	15	109
	15	17	15	10	9	9	10	0	9	20	4	103
	17	10	10	17	10	0	15	9	10	10	10	101
	Rata-Rata Kelompok Bawah	14,7	12,5	11,5	11,9	11,1	11,9	10,9	12,1	13,3	11,4	
DAYA PEMBEDA	DP	0,05	0,24	0,26	0,25	0,205	0,29	0,165	0,17	0,11	0,165	
	Status	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	

LAMPIRAN 16

DATA HASIL KELAS KEKSPERIMEN I

DATA HASIL KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA YANG DI AJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN <i>OPEN ENDED</i> (KELAS EKSPERIMEN I)					
No	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPK	KM	KPK	KM
1	Adila Daniyah	79	44	Baik	Kurang Baik
2	Aidil Ricky Pramana	43	56	Kurang Baik	Kurang
3	Aldino Firmansyah	50	42	Kurang	Kurang Baik
4	Annisa Rahma Aulia	50	42	Kurang	Kurang Baik
5	Aqillah Syafiqah	59	43	Kurang	Kurang Baik
6	Delvi Mustika	93	90	Sangat Baik	Sangat Baik
7	Dessy Ramadani	81	84	Baik	Baik
8	Fatimah	89	90	Baik	Sangat Baik
9	Hubban Nabi Matondang	93	78	Sangat Baik	Baik
10	Iftahil Qolbi	90	82	Sangat Baik	Baik
11	Ipah Aini	93	78	Sangat Baik	Baik
12	Khairul Iwal	69	43	Cukup	Kurang Baik
13	Maydatul Jannah	50	56	Kurang	Kurang
14	Muhammad Fajar Suprayetno	81	82	Baik	Baik
15	Nabilla Maulina Lbs	83	61	Baik	Kurang
16	Naya Fadillah	69	54	Cukup	Kurang
17	Nazila	81	76	Baik	Baik
Jumlah		1253	1101		
Mean		73,706	64,765		
St. Dev		17,284	18,393		
Var		298,721	338,316		

LAMPIRAN 17

DATA HASIL KELAS EKSPERIMEN II

DATA HASIL KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA YANG DI AJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN <i>THINK PAIR SHARE</i> (KELAS EKSPERIMEN II)					
No	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPK	KM	KPK	KM
1	Athallah Imam Rafiddin	97	90	Sangat Baik	Sangat Baik
2	Alya Sepriyany	82	83	Baik	Baik
3	Andini	78	61	Baik	Kurang
4	Alya Annisa Rahmadani	89	74	Baik	Cukup
5	Aula Salsabila	89	65	Baik	Cukup
6	Difa Anbiya Suroya Br. Milala	93	91	Sangat Baik	Sangat Baik
7	Dinda Amelia Putri	67	52	Cukup	Kurang
8	Fhadhyta Nur Rahimah	93	91	Sangat Baik	Sangat Baik
9	Fahita Warda Situmorang	91	86	Sangat Baik	Baik
10	Halimatus Sa'diyah	67	52	Cukup	Kurang
11	Hamdan Yazid	89	61	Baik	Kurang
12	Dinda Andiyani	97	90	Sangat Baik	Sangat Baik
13	Isnaini Lubis	67	74	Cukup	Cukup
14	Jannah Risina	91	86	Sangat Baik	Baik
15	Khairunnisa Ramadhani	78	65	Baik	Cukup
16	Mega Utami	89	93	Baik	Sangat Baik
17	Muhammad Rizky Ardiansyah Putra	82	93	Baik	Sangat Baik
Jumlah		1439	1307		
Mean		84,647	76,882		
St. Dev		10,118	14,807		
Var		102,368	219,235		

LAMPIRAN 18

UJI NORMALITAS

1. UJI NORMALITAS A1B1

UJI NORMALITAS A ₁ B ₁ (Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen I)					
No	X _i	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	F(Z _i -S(Z _i))
1	43	-1,777	0,038	0,059	0,021
2	50	-1,372	0,085	0,235	0,150
3	50	-1,372	0,085	0,235	0,150
4	50	-1,372	0,085	0,235	0,150
5	59	-0,851	0,197	0,294	0,097
6	69	-0,272	0,393	0,412	0,019
7	69	-0,272	0,393	0,412	0,019
8	79	0,306	0,620	0,471	0,150
9	81	0,422	0,663	0,647	0,016
10	81	0,422	0,663	0,647	0,016
11	81	0,422	0,663	0,647	0,016
12	83	0,538	0,705	0,706	0,001
13	89	0,885	0,812	0,765	0,047
14	90	0,943	0,827	0,824	0,004
15	93	1,116	0,868	1,000	0,132
16	93	1,116	0,868	1,000	0,132
17	93	1,116	0,868	1,000	0,132
Jumlah	1253			L - Hitung	0,150
Rata-rata	73,706			L - Tabel	0,206
SD	17,284				
Kesimpulan					
L Hitung < L Tabel 0,150 < 0,206		Berdistribusi Normal			

Kriteria:

Pengujian

Ho : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ha : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ho : Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended berasal dari Populasi yang Berdistribusi Normal

Ha : Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended berasal dari Populasi yang Tidak Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

L hitung = 0,150; L tabel = 0,206

Karena Lhitung < Ltabel, maka sebaran data berdistribusi Normal

2. UJI NORMALITAS A₂B₁

UJI NORMALITAS A₂B₁ (Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen II)					
No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	67	-1,744	0,041	0,176	0,136
2	67	-1,744	0,041	0,176	0,136
3	67	-1,744	0,041	0,176	0,136
4	78	-0,657	0,256	0,294	0,039
5	78	-0,657	0,256	0,294	0,039
6	82	-0,262	0,397	0,412	0,015
7	82	-0,262	0,397	0,412	0,015
8	89	0,430	0,666	0,647	0,019
9	89	0,430	0,666	0,647	0,019
10	89	0,430	0,666	0,647	0,019
11	89	0,430	0,666	0,647	0,019
12	91	0,628	0,735	0,765	0,030
13	91	0,628	0,735	0,765	0,030
14	93	0,826	0,795	0,882	0,087
15	93	0,826	0,795	0,882	0,087
16	97	1,221	0,889	1,000	0,111
17	97	1,221	0,889	1,000	0,111
Jumlah	1439			L - Hitung	0,136
Rata - rata	84,647			L - Tabel	0,206
SD	10,118				
Kesimpulan					
L Hitung < L Tabel		Berdistribusi Normal			
0,136 < 0,206					

Kriteria:

Pengujian

Ho : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ha : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ho : Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Berdistribusi Normal

Ha : Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Tidak Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

L hitung = 0,136; L tabel = 0,206

Karena Lhitung < Ltabel, maka sebaran data berdistribusi Normal

3. UJI NORMALITAS A1B2

UJI NORMALITAS A ₁ B ₂ (Kemampuan Komunikasi Kelas Eksperimen I)					
No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	42	-1,238	0,108	0,118	0,010
2	42	-1,238	0,108	0,118	0,010
3	43	-1,183	0,118	0,235	0,117
4	43	-1,183	0,118	0,235	0,117
5	44	-1,129	0,129	0,294	0,165
6	54	-0,585	0,279	0,353	0,074
7	56	-0,477	0,317	0,471	0,154
8	56	-0,477	0,317	0,471	0,154
9	61	-0,205	0,419	0,529	0,110
10	76	0,611	0,729	0,588	0,141
11	78	0,720	0,764	0,706	0,058
12	78	0,720	0,764	0,706	0,058
13	82	0,937	0,826	0,824	0,002
14	82	0,937	0,826	0,824	0,002
15	84	1,046	0,852	0,882	0,030
16	90	1,372	0,915	1,000	0,085
17	90	1,372	0,915	1,000	0,085
Jumlah	1011			L - Hitung	0,165
Rata - rata	64,765			L - Tabel	0,206
SD	18,393				
Kesimpulan					
L Hitung < L Tabel 0,165 < 0,206		Berdistribusi Normal			

Kriteria:

Pengujian

Ho : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ha : Diterima jika Lhitung > Ltabel

Ho : Sampel pada Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended berasal dari Populasi yang Berdistribusi Normal

Ha : Sampel pada Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended berasal dari Populasi yang Tidak Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

L hitung = 0,165; L tabel = 0,206

Karena Lhitung < Ltabel, maka sebaran data berdistribusi Normal

4. UJI NORMALITAS A₂B₂

UJI NORMALITAS A₂B₂ (Kemampuan Komunikasi Kelas Eksperimen II)					
No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	52	-1,680	0,046	0,118	0,071
2	52	-1,680	0,046	0,118	0,071
3	61	-1,073	0,142	0,235	0,094
4	61	-1,073	0,142	0,235	0,094
5	65	-0,803	0,211	0,353	0,142
6	65	-0,803	0,211	0,353	0,142
7	74	-0,195	0,423	0,471	0,048
8	74	-0,195	0,423	0,471	0,048
9	83	0,413	0,660	0,529	0,131
10	86	0,616	0,731	0,647	0,084
11	86	0,616	0,731	0,647	0,084
12	90	0,886	0,812	0,765	0,047
13	90	0,886	0,812	0,765	0,047
14	91	0,953	0,830	0,882	0,053
15	91	0,953	0,830	0,882	0,053
16	93	1,089	0,862	1,000	0,138
17	93	1,089	0,862	1,000	0,138
Jumlah	1307			L - Hitung	0,142
Rata - rata	76,882			L - Tabel	0,206
SD	14,807				
Kesimpulan					
L Hitung < L Tabel		Berdistribusi Normal			
0,142 < 0,206					

Kriteria:

Pengujian

Ho : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ha : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ho : Sampel pada Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Berdistribusi Normal

Ha : Sampel pada Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Tidak Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

L hitung = 0,142; L tabel = 0,206

Karena Lhitung < Ltabel, maka sebaran data berdistribusi Normal

5. UJI NORMALITAS A1

UJI NORMALITAS A₁ (Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen I)					
No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	42	-1,500	0,067	0,059	0,008
2	42	-1,500	0,067	0,059	0,008
3	43	-1,445	0,074	0,147	0,073
4	43	-1,445	0,074	0,147	0,073
5	43	-1,445	0,074	0,147	0,073
6	44	-1,390	0,082	0,176	0,094
7	50	-1,060	0,145	0,265	0,120
8	50	-1,060	0,145	0,265	0,120
9	50	-1,060	0,145	0,265	0,120
10	54	-0,839	0,201	0,294	0,093
11	56	-0,729	0,233	0,353	0,120
12	56	-0,729	0,233	0,353	0,120
13	59	-0,564	0,286	0,382	0,096
14	61	-0,454	0,325	0,412	0,087
15	69	-0,013	0,495	0,471	0,024
16	69	-0,013	0,495	0,471	0,024
17	76	0,373	0,645	0,500	0,145
18	78	0,483	0,685	0,559	0,127
19	78	0,483	0,685	0,559	0,127
20	79	0,538	0,705	0,588	0,116
21	81	0,648	0,742	0,676	0,065
22	81	0,648	0,742	0,676	0,065
23	81	0,648	0,742	0,676	0,065
24	82	0,703	0,759	0,735	0,024
25	82	0,703	0,759	0,735	0,024
26	83	0,758	0,776	0,765	0,011
27	84	0,813	0,792	0,794	0,002
28	89	1,089	0,862	0,824	0,038
29	90	1,144	0,874	0,912	0,038
30	90	1,144	0,874	0,912	0,038
31	90	1,144	0,874	0,912	0,038
32	93	1,309	0,905	1,000	0,095
33	93	1,309	0,905	1,000	0,095
34	93	1,309	0,905	1,000	0,095
Jumlah	2354			L - Hitung	0,145

Rata - rata	69,235
SD	18,151

L - Tabel	0,152
-----------	-------

Kesimpulan	
L Hitung < L Tabel 0,145 < 0,152	Berdistribusi Normal

Kriteria:

Pengujian

Ho : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ha : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ho : *Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended berasal dari Populasi yang Berdistribusi Normal*

Ha : *Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended berasal dari Populasi yang Tidak Berdistribusi Normal*

Kesimpulan:

L hitung = 0,145; L tabel = 0,152

Karena Lhitung < Ltabel, maka sebaran data berdistribusi Normal

6. UJI NORMALITAS A2

UJI NORMALITAS A₂ (Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematika Kelas Ekspirimen II)					
No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi-S(Zi))
1	52	-2,197	0,014	0,059	0,045
2	52	-2,197	0,014	0,059	0,045
3	61	-1,509	0,066	0,118	0,052
4	61	-1,509	0,066	0,118	0,052
5	65	-1,204	0,114	0,176	0,062
6	65	-1,204	0,114	0,176	0,062
7	67	-1,051	0,147	0,265	0,118
8	67	-1,051	0,147	0,265	0,118
9	67	-1,051	0,147	0,265	0,118
10	74	-0,517	0,303	0,324	0,021
11	74	-0,517	0,303	0,324	0,021
12	78	-0,211	0,416	0,382	0,034
13	78	-0,211	0,416	0,382	0,034
14	82	0,094	0,538	0,441	0,096
15	82	0,094	0,538	0,441	0,096
16	83	0,171	0,568	0,471	0,097
17	86	0,400	0,655	0,529	0,126
18	86	0,400	0,655	0,529	0,126
19	89	0,629	0,735	0,647	0,088
20	89	0,629	0,735	0,647	0,088
21	89	0,629	0,735	0,647	0,088
22	89	0,629	0,735	0,647	0,088
23	90	0,705	0,760	0,706	0,054
24	90	0,705	0,760	0,706	0,054
25	91	0,782	0,783	0,824	0,041
26	91	0,782	0,783	0,824	0,041
27	91	0,782	0,783	0,824	0,041
28	91	0,782	0,783	0,824	0,041
29	93	0,934	0,825	0,941	0,116
30	93	0,934	0,825	0,941	0,116
31	93	0,934	0,825	0,941	0,116
32	93	0,934	0,825	0,941	0,116
33	97	1,240	0,892	1,000	0,108
34	97	1,240	0,892	1,000	0,108
Jumlah	2746			L - Hitung	0,126

Rata - rata	80,765
SD	13,094

L - Tabel	0,152
-----------	-------

Kesimpulan	
L Hitung < L Tabel 0,126 < 0,152	Berdistribusi Normal

Kriteria:

Pengujian

Ho : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ha : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ho : *Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Berdistribusi Normal*

Ha : *Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Tidak Berdistribusi Normal*

Kesimpulan:

L hitung = 0,126; L tabel = 0,152

Karena Lhitung < Ltabel, maka sebaran data berdistribusi Normal

7. UJI NORMALITAS B₁

UJI NORMALITAS B₁ (Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II)					
No	X _i	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	F(Z _i -S(Z _i))
1	43	-2,410	0,008	0,029	0,021
2	50	-1,944	0,026	0,118	0,092
3	50	-1,944	0,026	0,118	0,092
4	50	-1,944	0,026	0,118	0,092
5	59	-1,344	0,089	0,147	0,058
6	67	-0,811	0,209	0,235	0,027
7	67	-0,811	0,209	0,235	0,027
8	67	-0,811	0,209	0,235	0,027
9	69	-0,678	0,249	0,294	0,045
10	69	-0,678	0,249	0,294	0,045
11	78	-0,078	0,469	0,353	0,116
12	78	-0,078	0,469	0,353	0,116
13	79	-0,012	0,495	0,382	0,113
14	81	0,121	0,548	0,471	0,078
15	81	0,121	0,548	0,471	0,078
16	81	0,121	0,548	0,471	0,078
17	82	0,188	0,575	0,529	0,045
18	82	0,188	0,575	0,529	0,045
19	83	0,255	0,601	0,559	0,042
20	89	0,654	0,744	0,706	0,038
21	89	0,654	0,744	0,706	0,038
22	89	0,654	0,744	0,706	0,038
23	89	0,654	0,744	0,706	0,038
24	89	0,654	0,744	0,706	0,038
25	90	0,721	0,765	0,735	0,029
26	91	0,788	0,785	0,794	0,010
27	91	0,788	0,785	0,794	0,010
28	93	0,921	0,821	0,941	0,120
29	93	0,921	0,821	0,941	0,120
30	93	0,921	0,821	0,941	0,120
31	93	0,921	0,821	0,941	0,120
32	93	0,921	0,821	0,941	0,120
33	97	1,187	0,882	1,000	0,118
34	97	1,187	0,882	1,000	0,118
Jumlah	2692			L - Hitung	0,120

Rata - rata	79,176
SD	15,010

L - Tabel	0,152
-----------	-------

Kesimpulan	
L Hitung < L Tabel 0,120 < 0,152	Berdistribusi Normal

Kriteria:

Pengujian

Ho : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ha : Diterima jika Lhitung < Ltabel

Ho : Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended dan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Berdistribusi Normal

Ha : Sampel pada Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended dan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Tidak Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

L hitung = 0,120; L tabel = 0,152

Karena Lhitung < Ltabel, maka sebaran data berdistribusi Normal

8. UJI NORMALITAS B₂

UJI NORMALITAS B₂ (Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II)					
No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	42	-1,642	0,050	0,059	0,009
2	42	-1,642	0,050	0,059	0,009
3	43	-1,585	0,056	0,118	0,061
4	43	-1,585	0,056	0,118	0,061
5	44	-1,528	0,063	0,147	0,084
6	52	-1,072	0,142	0,206	0,064
7	52	-1,072	0,142	0,206	0,064
8	54	-0,958	0,169	0,235	0,066
9	56	-0,844	0,199	0,294	0,095
10	56	-0,844	0,199	0,294	0,095
11	61	-0,560	0,288	0,382	0,094
12	61	-0,560	0,288	0,382	0,094
13	61	-0,560	0,288	0,382	0,094
14	65	-0,332	0,370	0,441	0,071
15	65	-0,332	0,370	0,441	0,071
16	74	0,181	0,572	0,500	0,072
17	74	0,181	0,572	0,500	0,072
18	76	0,295	0,616	0,529	0,087
19	78	0,409	0,659	0,588	0,070
20	78	0,409	0,659	0,588	0,070
21	82	0,637	0,738	0,647	0,091
22	82	0,637	0,738	0,647	0,091
23	83	0,694	0,756	0,676	0,080
24	84	0,751	0,774	0,706	0,068
25	86	0,865	0,806	0,765	0,042
26	86	0,865	0,806	0,765	0,042
27	90	1,092	0,863	0,882	0,020
28	90	1,092	0,863	0,882	0,020
29	90	1,092	0,863	0,882	0,020
30	90	1,092	0,863	0,882	0,020
31	91	1,149	0,875	0,941	0,066
32	91	1,149	0,875	0,941	0,066
33	93	1,263	0,897	1,000	0,103

34	93	1,263	0,897	1,000	0,103
Jumlah	2408			L - Hitung	0,103
Rata – rata	70,824			L - Tabel	0,152
SD	17,554				
Kesimpulan					
L Hitung < L Tabel		Berdistribusi Normal			
0,103 < 0,152					

Kriteria:

Pengujian

Ho : Diterima jika $L_{hitung} < L_{tabel}$

Ha : Diterima jika $L_{hitung} < L_{tabel}$

Ho : *Sampel pada Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended dan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Berdistribusi Normal*

Ha : *Sampel pada Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Model Pembelajaran Open Ended dan Model Pembelajaran Think Pair Share berasal dari Populasi yang Tidak Berdistribusi Normal*

Kesimpulan:

L hitung = 0,103; L tabel = 0,152

Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka sebaran data berdistribusi Normal

LAMPIRAN 19

UJI HOMOGENITAS

UJI SHOMOGENITAS SUB KELOMPOK						
a. A_1B_1, A_2B_1, A_1B_2 dan A_2B_2						
Var	db = (n - 1)	1/db	S_i^2	db. S_i^2	log (S_i^2)	db.log (S_i^2)
A_1B_1	16	0,063	298,721	4779,529	2,475	39,604
A_2B_1	16	0,063	102,368	1637,882	2,010	32,163
A_1B_2	16	0,063	338,316	5413,059	2,529	40,469
A_2B_2	16	0,063	219,235	3507,765	2,341	37,455
Jumlah	64	0,250	958,640	15338,235	9,356	149,691
Variansi Gabungan (S^2)=			239,660			
Log (S^2) =			2,380			
Nilai B =			152,294			
Nilai x^2 hitung =			5,995			
Nilai x^2 tabel =			7,815			
Kesimpulan:			Karena Nilai x^2 hitung < x^2 tabel maka Variansi Homogen			

b. A_1 dan A_2						
Var	db = (n - 1)	1/db	S_i^2	db. S_i^2	log (S_i^2)	db.log (S_i^2)
A_1	33	0,030	329,458	10872,118	2,518	83,087
A_2	33	0,030	171,458	5658,118	2,234	73,727
Jumlah	66	0,061	500,916	16530,235	4,752	156,815
Variansi Gabungan (S^2)=			250,458			
Log (S^2) =			2,399			
Nilai B =			158,317			
Nilai x^2 hitung =			3,458			
Nilai x^2 tabel =			3,841			
Kesimpulan			Karena Nilai x^2 hitung < x^2 tabel maka Variansi Homogen			

c. B₁ dan B₂						
Var	db = (n - 1)	1/db	Si²	db.Si²	log (Si²)	db.log (Si²)
B₁	33	0,030303	225,301	7434,941	2,353	77,641
B₂	33	0,030303	308,150	10168,941	2,489	82,129
Jumlah	66	0,0606061	533,451	17603,882	4,842	159,770
Variansi Gabungan (S²)=			266,725			
Log (S²) =			2,426			
Nilai B =			160,120			
Nilai x² hitung =			0,806			
Nilai x² tabel =			3,841			
Kesimpulan			Karena Nilai x ² hitung < x ² tabel maka Variansi Homogen			

LAMPIRAN 20

UJI HIPOTESIS ANAVA

1. HIPOTESIS PERTAMA PERBEDAAN A1 DAN A2 PADA B1

ANAVA A1 dan A2 pada B1					
Sumber Varians	dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kelompok (A)	1	1017,529	1017,529	5,074	4,13
Dalam Kelompok (D)	32	6417,412	200,544		
Total	33	7434,941			

2. HIPOTESIS PERTAMA KEDUA PERBEDAAN A1 DAN A2 PADA B2

ANAVA A1 dan A2 pada B2					
Sumber Varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kelompok (A)	1	1248,118	1248,118	4,477	4,13
Dalam Kelompok (D)	32	8920,824	278,776		
Total	33	10168,941			

3. HIPOTESIS KETIGA PERBEDAAN A1 DAN A2

ANAVA DUA JALUR (ANAVA A1 dan A2)					
Sumber Varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A) Model Pembelajaran	1	2259,765	2259,765	4,801	3,99
Antar Baris (B) Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika	1	1186,118	1186,118	4,949	
Antar Kelompok A dan B	3	3451,765	1150,588	9,429	2,75
Dalam Kelompok	64	15338,235	239,660		
Total	67	18790,000			

SURAT IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371
Telp. (061) 6615683-6622925 Fax. 6615683

Nomor : B-8505/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/07/2020

20 Juli 2020

Lampiran : -

Hal : Izin Riset

Yth. Bapak/Ibu Kepala MAS PAB 2 HELVETIA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat, diberitahukan bahwa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) bagi Mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan adalah menyusun Skripsi (Karya Ilmiah), kami tugaskan mahasiswa:

Nama : Riani Alkhasannah
NIM : 0305161029
Tempat/Tanggal Lahir : Binjai, 16 Juni 1999
Program Studi : Pendidikan Matematika
Semester : VIII (Delapan)
Alamat : Link.III TANJUNG LANGKAT Kelurahan Tanjung langkat
Kecamatan Salapian

untuk hal dimaksud kami mohon memberikan Izin dan bantuannya terhadap pelaksanaan Riset di MAS PAB 2 HELVETIA, guna memperoleh informasi/keterangan dan data-data yang berhubungan dengan Skripsi yang berjudul:

Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang diajar dengan model pembelajaran open ended dan model pembelajaran think pair share materi program linear pada kelas XI MAS PAB 2 HELVETIA

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 20 Juli 2020
a.n. DEKAN
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan



Digitaly signed
Drs. RUSTAM, MA
NIP. 196809201995031002

Tembusan:

- Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan

SURAT BALASAN RISET

**PERKUMPULAN AMAL BAKTI
MADRASAH ALIYAH SWASTA PAB.2 HELVETIA
MAS PAB.2 HELVETIA**

NPSN : 10264726 NOMOR : 642/BAP-SM/PROV/SU/LL/X/2015
N.S.M : 131212070006 TGL : 16 OKTOBER 2015
STATUS : AKREDITASI A

Alamat : Jln. Veteran Pasar IV Helvetia Kec. Labuhan Deli Kab. Deli Serdang Kode Pos : 20373 Telp. 061 - 42084457

SURAT KETERANGAN
Nomor : Al-2/B. 1473 /PAB/VIII/2020

Saya yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah PAB – 2 Helvetia Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang dengan ini menerangkan bahwa :

a. N a m a : Riani Alkhasannah
b. NIM : 0305161029
c. Tempat/Tanggal Lahir : Binjai, 16 Juni 1999
d. Program Studi : Pendidikan Matematika - UINSU
e. Semester : VIII (delapan)
f. Alamat : Lingkungan III Tanjung Langkat Kec. Salapian
Kabupaten Langkat

Adalah benar nama tersebut telah selesai melaksanakan riset di Madrasah Aliyah PAB – 2 Helvetia guna mendapatkan data-data dan informasi yang berhubungan dengan skripsi yang berjudul :

" Perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang di ajar dengan model pembelajaran *open ended* dan model pembelajaran *think pair share* materi program linear pada kelas XI MAS PAB 2 Helvetia "

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan dengan seperlunya.

Helvetia, 7 Agustus 2020
Kepala

Fazuli, S.Pd
NIR. Ts:95.01.1994

cc. Arsip

Scanned by TapScanner

LAMPIRAN 23

DOKUMENTASI

KELAS EKSPERIMEN I



KELAS EKSPERIMEN II



GURU MATEMATIKA KELAS XI

