

**PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
SISWA MELALUI STRATEGI PEMBELAJARAN *ACTIVE  
LEARNING* TIPE TUTOR SEBAYA PADA SISWA SMP**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh**

**MELDA ANGGRENI**

**NIM. 160205099**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM, BANDA ACEH  
2021 M/1442 H**

**PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
SISWA MELALUI STRATEGI PEMBELAJARAN *ACTIVE  
LEARNING* TIPE TUTOR SEBAYA PADA SISWA SMP**

**SKRIPSI**

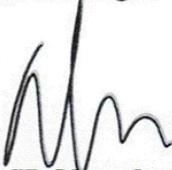
Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh:

**MELDA ANGGRENI**  
**NIM. 160205099**  
**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**  
**Prodi Pendidikan Matematika**

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



**Dr. H. Nuralam, M.Pd.**  
NIP. 196811221995121001

Pembimbing II,



**Vina Apriliani, M.Si.**  
NIP. 199304172018012002

**PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
SISWA MELALUI STRATEGI PEMBELAJARAN *ACTIVE  
LEARNING* TIPE TUTOR SEBAYA PADA SISWA SMP**

**SKRIPSI**

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus  
serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal :

Senin, 25 Januari 2021 M  
12 Jumadil Akhir 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

**Dra. Hafriani, M.Pd.**  
NIP. 196805301995032002

Sekretaris,

**Susanti, S.Pd.I., M.Pd.**  
NIDN. 1318088601

Penguji I,

**Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd.**  
NIP. 196403211989031003

Penguji II,

**Vina Apriliani, M.Si.**  
NIP. 199304172018012002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh

**Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.**  
NIP. 195903091989031001



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Melda Anggreni  
NIM : 160205099  
Prodi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Strategi *Active Learning* tipe Tutor Sebaya pada Siswa SMP

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 27 Desember 2020

Yang Menyatakan,



Melda Anggreni  
NIM. 160205099

## ABSTRAK

Nama : Melda Anggreni  
NIM : 160205099  
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika  
Judul : Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Strategi Pembelajaran *Active Learning* tipe Tutor Sebaya pada Siswa SMP  
Tanggal Sidang : 25 Januari 2021  
Tebal Skripsi : 225 halaman  
Pembimbing I : Dr. H. Nuralam, M.Pd  
Pembimbing II : Vina Apriliani, M.Si  
Kata Kunci : Strategi *Active Learning*, Tutor Sebaya, Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis mempunyai peran penting dalam menyelesaikan berbagai masalah, khususnya masalah kehidupan sehari-hari. Namun faktanya kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya pada siswa SMP; (2) perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dengan strategi ekspositori. Metode penelitian adalah penelitian *quasi eksperimen* dengan *control group pretest- posttest design*. Populasi penelitian adalah seluruh di siswa kelas VIII SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok, dengan sampel penelitiannya kelas VIII-C dan VIII-D masing-masing sebanyak 25 orang yang dipilih secara *simple random sampling*. Data yang dikumpulkan menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis siswa dengan analisis data melalui statistik inferensial. Hasil analisis data menunjukkan bahwa: (1)  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $15,92 > 1,71$  berarti bahwa strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. (2) berdasarkan hasil uji-t hipotesis kedua, maka diperoleh  $t_{hitung} = 2,39$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan strategi *Active Learning* tipe tutor sebaya lebih baik dari pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan dengan strategi ekspositori.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah swt yang telah memberikan taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam tidak lupa penulis sanjung sajian kepada Nabi Muhammad saw yang telah menyempurnakan akhlak manusia dan menuntun umat manusia kepada kehidupan yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang sederhana ini, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dengan judul: **“Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Strategi Pembelajaran *Active Learning* tipe Tutor Sebaya pada Siswa SMP”**.

Dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui tulisan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruanyang telah memberi motivasi kepada seluruh mahasiswa.
2. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika beserta Dosen Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Matematika yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan.

3. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd, selaku pembimbing pertama dan ibu Vina Apriliani, M.Si, selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Drs. H. Yacoeb, M.Pd, selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan nasihat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Kamarullah, S.Ag., M.Pd, yang telah bersedia memvalidasi instrumen dalam penelitian ini.
6. Ibu Dra. Masyithah selaku Kepala Sekolah dan ibu Ruswai, S.Pd, selaku guru pelajaran Matematika di SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok serta siswa yang sudah terlibat dan membantu terlaksananya penelitian.
7. Ayahanda Marzuki dan Ibunda Nurlaila yang senantiasa memberi dorongan dan doa restu serta pengorbanan yang tak ternilai kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Aldi Satria yang telah menjadi adik dan penyemangat penulis dalam pembuatan skripsi ini.
9. Terimakasih kepada teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang dengan tulus telah membantu penulis baik saat penelitian maupun dalam menyelesaikan skripsi ini baik langsung maupun tidak langsung.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan yang telah bapak, ibu serta teman-teman berikan. Semoga Allah swt membalas segala kebaikan ini, Insyaa Allah.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyelesaian skripsi ini, namun kesempurnaan hanya milik Allah swt bukan milik manusia, maka jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna untuk membangun perbaikan pada masa mendatang.

Banda Aceh, 27 Desember 2020  
Penulis,

Melda Anggredi



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBARAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SIDANG .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	12
C. Tujuan Penelitian .....	12
D. Manfaat Penelitian .....	13
E. Definisi Operasional.....	14
<b>BAB II : LANDASAN TEORETIS .....</b>	<b>17</b>
A. Tujuan Pembelajaran Matematika.....	17
B. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	18
C. Strategi Pembelajaran <i>Active Learning</i> tipe Tutor Sebaya .....	22
1. Strategi Pembelajaran <i>Active Learning</i> .....	22
2. Strategi Pembelajaran <i>Active Learning</i> Tipe Tutor Sebaya .....	24
D. Strategi Pembelajaran Ekspositori .....	27
E. Hubungan antara Strategi Pembelajaran <i>Active Learning</i> tipe Tutor Sebaya dan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	28
F. Materi Persamaan Garis Lurus .....	30
G. Penelitian yang Relevan .....	34
H. Hipotesis Penelitian.....	36
<b>BAB III : METODE PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
A. Rancangan Penelitian .....	37
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	38
C. Teknik Pengumpulan Data .....	39
D. Instrumen Penelitian.....	40
E. Teknik Analisis Data.....	43
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
A. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	52

B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	52
C. Deskripsi Hasil Penelitian.....	54
D. Deskripsi Analisi <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Berdasarkan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	94
E. Pembahasan.....	100
<b>BAB V : PENUTUP</b> .....	110
A. Kesimpulan .....	110
B. Saran.....	111
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	112
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	116
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	211



## DAFTAR TABEL

	Halaman
TABEL 2.1 : Langkah-Langkah Strategi <i>Active Learning</i> tipe Tutor Sebaya.....	26
TABEL 3.1 : <i>Control group pre-test post-test design</i> .....	38
TABEL 3.2 : Rubrik Penskoran Komunikasi Matematis.....	41
TABEL 3.3 : Materi Persamaan Garis Lurus di SMP.....	43
TABEL 3.4 : Kriteria nilai <i>Gain</i> .....	48
TABEL 3.5 : Kriteria Kemampuan Komunikasi Siswa .....	51
TABEL 4.1 : Data Siswa SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok.....	52
TABEL 4.2 : Jadwal Kegiatan Penelitian .....	53
TABEL 4.3 : Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	54
TABEL 4.4 : Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....	55
TABEL 4.5 : Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	55
TABEL 4.6 : Distribusi Frekuensi <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	56
TABEL 4.7 : Menghitung Proporsi .....	57
TABEL 4.8 : Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ( $F(z)$ ) .....	60
TABEL 4.9 : Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen Secara Manual .....	61
TABEL 4.10 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	61
TABEL 4.11 : Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen Secara Manual.....	62
TABEL 4.12 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	62
TABEL 4.13 : Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....	63
TABEL 4.14 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	65
TABEL 4.15 : Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen .....	66
TABEL 4.16 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen .....	68
TABEL 4.17 : Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	70
TABEL 4.18 : Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol.....	71
TABEL 4.19 : Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol.....	71
TABEL 4.20 : Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol.....	72
TABEL 4.21 : Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol Secara Manual.....	73

TABEL 4.22 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol.....	73
TABEL 4.23 : Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data <i>Post-test</i> Kelas Kontrol Secara Manual .....	74
TABEL 4.24 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI <i>Post-test</i> Kelas Kontrol .....	74
TABEL 4.25 : Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol.....	75
TABEL 4.26 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol.....	77
TABEL 4.27 : Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol .....	78
TABEL 4.28 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	80
TABEL 4.29 : Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	81
TABEL 4.30 : Hasil N-Gain Kelas Eksperimen .....	86
TABEL 4.31 : Hasil N-Gain Kelas Kontrol .....	88
TABEL 4.32 : Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	94
TABEL 4.33 : Persentase per-Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa <i>Pre-test</i> .....	96
TABEL 4.34 : Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	98
TABEL 4.35 : Persentase per-Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa <i>Post-test</i> .....	99
TABEL 4.36 : Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	107
TABEL 4.37 : Perbedaan Strategi Pembelajaran <i>Active Learning</i> tipe Tutor Sebaya dengan Strategi Ekspositor .....	108

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
GAMBAR 2.1 : Grafik Gardien Garis yang Sejajar .....	33
GAMBAR 2.2 : Garis Tegak Lurus .....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 : Surat Keputusan Pembimbing Skripsi dari Dekan .....	116
LAMPIRAN 2 : Surat Mohon Izin Mengadakan Penelitian dari Dekan ...	117
LAMPIRAN 3 : Surat Izin Mengumpulkan Data dari Dinas Pendidikan Aceh Besar .....	118
LAMPIRAN 4 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok .....	119
LAMPIRAN 5 : Lembar Validasi <i>Pre-test</i> .....	120
LAMPIRAN 6 : Lembar Validasi <i>Post-test</i> .....	124
LAMPIRAN 7 : Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ..	128
LAMPIRAN 8 : Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	133
LAMPIRAN 9 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	137
LAMPIRAN 9a : Bahan Ajar .....	150
LAMPIRAN 9b : Lembar Kerja Peserta Didik I (LKPD-I) .....	154
LAMPIRAN 9c : Lembar Kerja Peserta Didik II (LKPD-II) .....	162
LAMPIRAN 10 : Butir Soal <i>Pre-test</i> .....	170
LAMPIRAN 10a : Alternatif Kunci Jawaban Soal <i>Pre-Test</i> .....	171
LAMPIRAN 11 : Butir Soal <i>Post-test</i> .....	175
LAMPIRAN 11a : Alternatif Kunci Jawaban Soal <i>Post-Test</i> .....	177
LAMPIRAN 12 : Hasil Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik I (LKPD-I).	181
LAMPIRAN 13 : Hasil Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik II (LKPD-II) .....	189
LAMPIRAN 14 : Hasil Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa Kelas Eksperimen .....	196
LAMPIRAN 15 : Hasil Jawaban <i>Post-test</i> Siswa Kelas Eksperimen .....	198
LAMPIRAN 16 : Daftar F .....	200
LAMPIRAN 17 : Daftar G .....	201
LAMPIRAN 18 : Daftar H .....	202
LAMPIRAN 19 : Daftar I .....	203
LAMPIRAN 20 : Dokumentasi Penelitian .....	206

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Masa depan suatu negara sangat ditentukan oleh bagaimana negara itu memperlakukan pendidikan. Pendidikan di Indonesia selalu mengalami perubahan dan perbaikan sesuai dengan perkembangan zaman. Upaya perubahan dan perbaikan tersebut bertujuan membawa kualitas pendidikan Indonesia lebih baik. Pendidikan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pembangunan suatu bangsa, terutama dalam upaya meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas.

Dalam pelaksanaan pendidikan, proses pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang sangat menentukan terhadap keberhasilan belajar siswa. Tetapi dalam kenyataannya, masih ada beberapa guru yang memandang bahwa pembelajaran adalah transformasi ilmu pengetahuan. Dunia pendidikan sekolah menuntut siswa untuk mampu menguasai semua ilmu-ilmu yang diajarkan oleh guru. Dalam hal ini, sekolah sebagai salah satu lembaga pendidikan formal mempunyai peranan yang sangat penting dalam membantu dan membimbing anak ke arah kedewasaan dan menjadikannya sebagai anggota masyarakat yang berguna. Selain itu, guru juga sebagai tenaga pendidikan memiliki tanggung jawab terhadap siswanya agar sesuai dengan tujuan Pendidikan Nasional.

Sebagaimana tertuang di dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II pasal 3 yang berbunyi: Pendidikan

Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.<sup>1</sup> Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut, maka di sekolah dilaksanakan pembelajaran dengan berbagai bidang studi, salah satu diantaranya adalah Matematika.

Matematika memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, maka matematika perlu dipahami dan dikuasai oleh semua lapisan masyarakat terutama siswa di sekolah. Matematika merupakan salah satu ilmu yang membantu dalam mencari penyelesaian untuk berbagai masalah dalam kehidupan. Tidak dapat dipungkiri, bahwa tidak ada hari yang terlewat begitu saja tanpa penggunaan prinsip-prinsip matematika mulai dari matematika sederhana sampai matematika tingkat tinggi. Peranan matematika dalam kehidupan sehari-hari sangat penting karena penguasaan terhadap matematika sangat diperlukan siswa sebagai bekal dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan yang begitu pesat.

Dalam perkembangannya, matematika tidak terlepas kaitannya dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Matematika sebagai alat dalam pengembangan teknologi dan industri, kehadirannya telah mampu mendorong munculnya sains dan teknologi. Sebagai suatu ilmu pengetahuan,

---

<sup>1</sup> Depdiknas. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang *Sistem Pendidikan Nasional*. (Jakarta: CV Eko Jaya, 2003), h. 4

matematika bertujuan melatih manusia berpikir logis, kritis dan bertanggung jawab.<sup>2</sup> Dalam sains (fisika, kimia), matematika digunakan sebagai bahasa dan alat bantu, sains modern hampir seluruhnya bertumpu pada matematika. Industri dan teknologi maju pesat berkat sains modern. Hampir setiap segi kehidupan sekarang, baik secara langsung maupun tidak langsung menggunakan matematika. Tujuan pembelajaran matematika menurut Kurikulum 2013 yaitu (1) meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan tingkat tinggi siswa, (2) membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, (3) memperoleh hasil belajar yang tinggi, (4) melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis karya ilmiah, dan (5) mengembangkan karakter siswa. Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika, salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan komunikasi matematis.<sup>3</sup>

Komunikasi matematis merupakan perantara untuk mengemukakan gagasan atau ide matematika dalam bentuk lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan menyampaikan ide atau gagasan matematika, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan atau ide matematika orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif yang mempertajam pemahaman.<sup>4</sup> Dapat dikatakan bahwa

---

<sup>2</sup> TIM MKPBM. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. (Jakarta: JICA, 2002). Jurusan Pendidikan Matematika, h. 28.

<sup>3</sup> Ni Wayan Yulianti dan Ma'rufi. Analisis Keterlaksanaan Pendekatan Pemecahan Masalah Pada Materi Bagun Ruang Sisi Datar. *Pedagogy*. Vol. 4. No. 2. ISSN: 2502-3802, h. 71

<sup>4</sup> Lestari, K.E., dan Yudhanegara, M.R. *Penelitian Pendidikan Matematika*. (Bandung: PT Refika Aditama, 2015), h. 83

kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan mengemukakan gagasan atau ide matematika melalui simbol, tabel, diagram, atau model matematika secara cermat dan tepat. Kemampuan komunikasi matematika juga mendapat perhatian khusus pada pendidikan di Indonesia. Salah satu tujuan pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 ialah mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain.<sup>5</sup>

Kemampuan komunikasi matematika mempunyai peran yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Dalam matematika kemampuan komunikasi matematis berperan sebagai alat bantu yang digunakan siswa dalam mengemukakan gagasan yang mereka miliki untuk membangun pengetahuan matematikanya. Komunikasi matematis juga dapat melatih kemampuan berpikir matematisnya dan mengembangkan pemahaman mereka terhadap matematika. Namun kenyataannya kemampuan komunikasi matematika di Indonesia cenderung rendah dan belum sesuai harapan.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat dari hasil penelitian Maria tentang kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal PISA pada konten *change and relationship level* 4, 5, dan 6.<sup>6</sup> Berdasarkan hasil analisis, kesulitan yang paling banyak dialami siswa dalam menyelesaikan soal PISA ada

---

<sup>5</sup> Kemendikbud. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*, h. 325

<sup>6</sup> Maria Mareta Simalango, *dkk.* “Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal PISA pada Konten *Change and Relationship Level* 4, 5, dan 6 di SMPN 1 Indralaya”. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 12. No. 1. Januari 2018, h. 48

pada konten *change and relationship level 4* yang menuntut siswa untuk dapat mengidentifikasi informasi dan mengubah permasalahan yang ada menjadi model matematika. Namun siswa kesulitan dalam menentukan model matematika yang tepat untuk permasalahan tersebut sehingga menyebabkan mereka kesulitan dalam menyelesaikan prosedur matematisnya. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Zulfah berkaitan dengan soal kemampuan komunikasi matematis melalui soal PISA, yang menyatakan secara garis besar siswa masih lemah pada kategori *mathematical expression*.<sup>7</sup> Sedangkan berdasarkan hasil survei PISA tahun 2018, Skor yang diperoleh siswa Indonesia adalah 379 dari 489 masih di bawah rata-rata dan Indonesia menempati peringkat ke-73 dari 79 negara.<sup>8</sup> Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal bertaraf internasional masih lemah yaitu dalam membuat model matematika, menggunakan strategi yang sesuai sehingga dapat memecahkan masalah.

Adapun hasil UN tingkat SMP tahun 2019, menunjukkan nilai UN matematika untuk tingkat SMP adalah 46,56 dan nilai rata-ratanya 52,82, sedangkan Hasil UN matematika untuk provinsi Aceh pada tingkat SMP adalah 38,81 dan nilai rata-ratanya 44,23. Sementara berdasarkan ranking, hasil UN matematika untuk wilayah Aceh pada tahun 2019, kabupaten Aceh Besar untuk tingkat SMP berada di posisi ke-20 dari 22 kabupaten yang ada di seluruh

---

<sup>7</sup> Zulfah dan Wida Rianti. "Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Melalui Soal Pisa 2015". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (JIPM)*, 7(1) ISSN 2502-1745. September 2018, h.7

<sup>8</sup> OECD. *PISA 2018 Results Combined Executive Summaries*. 2018, h. 18

provinsi Aceh dengan nilai yang diperoleh adalah 35,74 dan nilai rata-ratanya 41,50.<sup>9</sup> Dari hasil UN menunjukkan rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal bertaraf nasional. Berdasarkan hasil PISA dan UN, menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang bertaraf nasional maupun internasional masih di bawah rata-rata yang sudah ditentukan. Hubungan soal UN dan PISA dengan kemampuan komunikasi matematis ialah karena pada soal tersebut mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu kemampuan tingkat tinggi tersebut ialah kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal PISA dan UN.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan salah satu guru matematika di SMP Swasta Islam Al-Falah yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis, diperoleh informasi bahwa ketika siswa diberikan soal-soal kontekstual siswa tidak dapat menyelesaikan soal tersebut secara tuntas. Hal ini dikarenakan siswa kurang memahami soal yang diberikan, sehingga siswa kesulitan dalam mengubah permasalahan yang ada pada soal tersebut ke dalam model matematika.<sup>10</sup> Dan jika permasalahan matematika dibawa ke dalam kehidupan sehari-hari siswa juga kesulitan dalam mendeskripsikannya dan menentukan model matematika yang tepat untuk permasalahan tersebut.

---

<sup>9</sup>Laporan Hasil Ujian Nasional. Tahun 2019. [online]. Tersedia: <http://hasilun.puspendik.kemendikbud.go.id>

<sup>10</sup> Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru matematika kelas VIII SMP Swasta Islam Al-Falah tanggal 1 September 2020.

Dikarenakan permasalahan di atas, guru jarang memberikan soal-soal dalam bentuk cerita dan kontekstual.

Hal ini juga didukung dari nilai UN 2019 yang diperoleh SMP Swasta Islam Al-Falah yaitu 38,6 masih di bawah rata-ratanya yaitu 47,1. Sedangkan berdasarkan hasil tes awal yang dilakukan oleh peneliti di kelas VIII-D diperoleh data dari 25 orang siswa, jika dipersentasekan hasil tes awal tersebut dan disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis.<sup>11</sup> Maka diperoleh hanya 23% siswa dapat menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya, 33% siswa dapat menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat, 47% siswa sudah dapat menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel, dan secara aljabar dengan benar dan hanya 14% siswa yang dapat menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di sekolah tersebut tergolong rendah. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa diduga dari berbagai faktor, di antaranya siswa jarang mengajukan pertanyaan meskipun guru sering memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum dipahami. Dan faktor lainnya adalah model pembelajaran atau strategi pembelajaran yang digunakan guru cenderung membuat menjadi pasif, siswa hanya melihat dan mendengarkan guru menyampaikan pelajaran. Sehingga siswa kesulitan dalam mengkomunikasikan ide-ide matematikanya.

---

<sup>11</sup> Hasil tes awal yang dilakukan dengan siswa kelas VIII-D SMP Swasta Islam Al-Falah tanggal 3 September 2020

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dipengaruhi oleh banyak faktor baik secara internal maupun eksternal. Salah satu fokus penelitian ini mencermati pada faktor eksternal yaitu faktor strategi pembelajaran. Selama ini ada kecenderungan dalam proses pembelajaran guru masih menggunakan strategi pembelajaran ekspositori. Strategi pembelajaran ekspositori merupakan strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada siswanya dengan maksud agar siswa dapat memahami materi pelajaran secara optimal.<sup>12</sup> Proses pembelajaran masih terpusat pada guru sebagai pemindah informasi kepada siswa, hal ini menyebabkan siswa menjadi kurang aktif dalam proses pembelajaran, karena pembelajaran ini cenderung satu arah dan siswa tidak banyak mendapat umpan balik.

Strategi pembelajaran ekspositori berbeda dengan metode ceramah sebagaimana yang dikatakan Wina Sanjaya, dalam strategi pembelajaran ekspositori bisa digunakan metode ceramah sekaligus tanya jawab bahkan diskusi dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia termasuk menggunakan media pembelajaran.<sup>13</sup> Hal ini dapat dimungkinkan kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi tidak optimal, karena siswa kurang terlibat di dalam pembelajaran. Oleh karena itu, guru perlu melibatkan siswa dalam pembelajaran agar kemampuan komunikasinya menjadi optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan strategi yang sesuai untuk mengubah dan menjadikan siswa lebih aktif

---

<sup>12</sup> Wina Sanjaya. *Kurikulum dan Pembelajaran*. (Jakarta: Kencana, 2009), h. 299

<sup>13</sup> Wina Sanjaya. *Kurikulum dan ...*, h. 187

selama proses pembelajaran berlangsung sehingga dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa.

Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, maka dari guru perlu menerapkan strategi pembelajaran yang tepat. Salah satu strategi yang dapat memberi kesempatan kepada siswa berperan aktif dalam mengkomunikasikan pengetahuannya ialah strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya. Strategi pembelajaran *Active Learning* merupakan strategi pembelajaran yang lebih banyak melibatkan siswa dalam mengakses informasi dan pengetahuan untuk dibahas dan dikaji dalam proses pembelajaran di kelas, sehingga mereka mendapatkan berbagai pengalaman yang dapat meningkatkan pemahaman dan kompetensinya.<sup>14</sup> Selama proses pembelajaran berlangsung, siswa dituntut untuk berperan aktif dalam mengkomunikasi permasalahan-permasalahan matematika sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya baik secara lisan maupun tertulis.

Dalam proses pembelajaran, guru hanya memposisikan dirinya sebagai fasilitator yaitu mengatur sirkulasi dan jalannya pembelajaran dengan terlebih dahulu menyampaikan tujuan dan kompetensi yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran tersebut. Selain itu, strategi pembelajaran pembelajaran *Active Learning* juga dimaksudkan untuk menjaga perhatian siswa agar tetap tertuju pada proses pembelajaran dan untuk mengoptimalkan semua potensi yang dimiliki siswa sehingga siswa dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya.

---

<sup>14</sup> Dessy Triaana Relita, dkk. "Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Peer Lessons Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa". *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, 4 (2). November 2017. h. 3

Menurut Ma'mur dalam Indriyani, pembelajaran aktif merupakan suatu istilah yang memuat beberapa model pembelajaran, yang memfokuskan tanggung jawab proses pembelajaran kepada siswanya. Dalam proses pembelajaran strategi pembelajaran *Active Learning* siswa dituntut aktif dalam memecahkan masalah dan menerapkan apa yang sedang mereka pelajari.<sup>15</sup> Dalam penelitian ini strategi pembelajaran *Active Learning* yang digunakan adalah strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya, ini merupakan strategi belajar dari teman. Siswa dalam proses pembelajaran akan mendengar, mengajukan pertanyaan, dan membahas materi dengan orang lain. Bukan hanya sekedar mengerjakannya, tetapi juga membagikan ilmu yang telah siswa dapat dari teman sebayanya.

Saat proses pembelajaran berlangsung, agar semua siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, dapat dilakukan dengan cara siswa yang paham dan aktif berusaha untuk menjelaskan kepada siswa yang kurang paham, sehingga siswa tersebut menjadi paham dan aktif. Bahkan untuk siswa yang paham tetapi tidak aktif, juga dapat menjelaskan materi pembelajaran pada teman-temannya yang kurang paham. Hal ini akan memotivasi siswa tersebut untuk menjadi lebih aktif di dalam kelas pada saat proses pembelajaran berlangsung.<sup>16</sup> Sedangkan menurut Suharsimi Arikunto, seorang siswa akan lebih mudah menerima keterangan yang diberikan oleh teman sebangku atau teman yang lain karena tidak

---

<sup>15</sup> Indriyani Dhian Rachmadhani dan Andat. "Pengaruh Strategi Pembelajaran *Active Learning* dengan Teknik Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 20 MEDAN". *Jurnal Pendidikan dan Matematika*. Vol. VII. No. 1. Januari-Juni 2019, P-ISSN: 2087-8249, h. 11

<sup>16</sup> Indriyani Dhian Rachmadhani dan Andat. "*Pengaruh Strategi Pembelajaran....*", h. 107

adanya rasa enggan atau malu untuk bertanya. Dalam hal ini guru dapat meminta bantuan kepada siswa yang mempunyai pemahaman matematika yang lebih untuk menjelaskan kepada siswa lainnya.<sup>17</sup>

Tutor sebaya merupakan salah satu strategi pembelajaran *Active Learning* yang tepat untuk mencapai pembelajaran yang efektif dan aktif dalam proses pembelajaran. Tutor tersebut diambil dari siswa-siswa yang memiliki prestasi dan kemampuan matematika yang lebih daripada siswa-siswa lain. Pada pembelajaran tutor sebaya, siswa yang akan mengajarkan teman-temannya dalam kelompok-kelompok kecil. Siswa yang menjadi tutor dapat menjelaskan materi pembelajaran kepada teman-teman satu kelompoknya sedangkan siswa yang menjadi anggota dalam kelompok dapat bertanya mengenai materi pembelajaran yang belum dipahami tanpa rasa malu dan takut karena yang menjadi tutor adalah teman satu kelas.<sup>18</sup> Strategi pembelajaran ini menuntut siswa untuk berdiskusi dengan kelompoknya kemudian akan dipandu oleh satu tutor yang sudah dipilih. Dalam diskusi ini, siswa dapat menyampaikan (mengkomunikasikan) hasil pemikiran (ide) matematikanya dengan memberikan penjelasan dan alasan dengan menggunakan bahasa sendiri sehingga dapat membangun dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut. Tutor sebaya diambil karena bahasa yang digunakan teman sebaya lebih mudah dipahami dan belajar dengan teman sebaya tidak ada rasa enggan dan malu. Sehingga diharapkan siswa yang

---

<sup>17</sup> Suharsimi Arikunto, *Pengelolaan Kelas dan Siswa*, (Jakarta: Rajawali, 2002), h. 62

<sup>18</sup> Ningrum Pusporini. A. "Penerapan Pembelajaran Tutor Sebaya Pada Mata Pelajaran Sosiologi". *Jurnal Komunitas*. Maret 2011. ISSN 2086-5465. Diakses 5 Desember 2019, h. 106

kurang paham tidak segan-segan untuk mengungkapkan kesulitan-kesulitan yang dihadapi dalam proses pembelajaran.<sup>19</sup>

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti merasa perlu meneliti tentang **“Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Strategi Pembelajaran *Active Learning* tipe Tutor Sebaya pada Siswa SMP”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya pada siswa SMP?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP antara kelas yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan strategi pembelajaran ekspositori?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

---

<sup>19</sup> Erman Suherman. *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. (Bandung: UPI, 2003), h. 277

1. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning tipe* tutor sebaya pada siswa SMP.
2. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP antara kelas yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning tipe* tutor sebaya dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan strategi pembelajaran ekspositori

#### **D. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam pendidikan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **1. Manfaat Teoretis**

Penelitian ini dapat memberikan sumbangan terhadap pembelajaran matematika terutama pada pengaruh strategi pembelajaran *Active Learning tipe* tutor sebaya terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP.

##### **2. Manfaat Praktis**

- a. Bagi peneliti, dapat memperoleh pengalaman langsung dalam menerapkan strategi pembelajaran *Active Learning tipe* tutor sebaya dan sebagai bekal peneliti sebagai calon guru mata pelajaran matematika dalam menjalani praktik mengajar dalam institusi formal yang sesungguhnya.

- b. Bagi guru matematika, dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk melakukan variasi dalam mengajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dan memberi masukan dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga kualitas pembelajaran yang lebih baik.
- c. Bagi siswa, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya.
- d. Bagi sekolah, bermanfaat untuk mengambil keputusan yang tepat dalam peningkatan kualitas pengajaran serta menjadi bahan pertimbangan dalam mengambil kebijakan inovasi pembelajaran matematika di sekolah.

#### **E. Definisi Operasional**

Untuk memudahkan memahami maksud dari keseluruhan penelitian, maka didefinisikan beberapa istilah penting yang menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Strategi Pembelajaran *Active Learning* Tipe Tutor Sebaya

Strategi pembelajaran *Active Learning* merupakan strategi pembelajaran yang lebih banyak melibatkan siswa dalam mengakses informasi dan pengetahuan untuk dibahas dan dikaji dalam proses pembelajaran di kelas, sehingga mereka mendapatkan berbagai pengalaman yang dapat meningkatkan pemahaman dan kompetensinya.<sup>20</sup> Dalam penelitian ini strategi pembelajaran *Active Learning*

---

digunakan adalah strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya, ini merupakan strategi belajar dari teman.

Tutor sebaya adalah suatu proses pembelajaran dimana siswa akan mengajarkan siswa lainnya, yang berperan sebagai pengajar (tutor) adalah siswa yang memiliki kemampuan lebih cepat menyerap materi pelajaran. Tutor sebaya diambil karena bahasa yang digunakan teman sebaya lebih mudah dipahami dan belajar dengan teman sebaya tidak ada rasa enggan dan malu. Sehingga diharapkan siswa yang kurang paham tidak segan-segan untuk mengungkapkan kesulitan-kesulitan yang dihadapi dalam proses pembelajaran.<sup>21</sup>

## 2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan yang dimiliki siswa dalam mengungkapkan permasalahan yang diperoleh, atau gagasan atau ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar, diagram maupun model matematika dan menuliskannya kembali dengan bahasa sendiri secara tertulis. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan di teliti pada penelitian ini antara lain:<sup>22</sup>

1. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya.
2. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat.
3. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel, dan secara aljabar.
4. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis.

---

<sup>20</sup> Hisyam Zaini dkk., *Strategi Pembelajaran Aktif*. (Yogyakarta: CTSD, 2008), h. 32

<sup>21</sup> Erman Suherman. *Strategi...*, h. 277

<sup>22</sup> Nuralam dan Muhammad Yani. *Potensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Perspektif Gender Terhadap Pemecahan Masalah Matematika SMP di Langsa*. Laporan Penelitian UIN AR-RANIRY. 2019, h. 72

### 3. Strategi Pembelajaran Ekspositori

Strategi pembelajaran ekspositori merupakan strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada siswanya dengan maksud agar siswa dapat memahami materi pelajaran secara optimal. Roy Killen menamakan strategi ini dengan istilah pembelajaran langsung, karena pada strategi ini materi pelajaran disampaikan langsung oleh guru dan siswa tidak dituntut menemukan materi itu.<sup>23</sup>

#### 4. Materi Persamaan Garis Lurus

Persamaan garis lurus merupakan salah satu materi ajar di SMP kelas VIII sesuai dengan kurikulum 2013. Materi ini merupakan materi yang kontekstual dan sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Adapun kompetensi dasar (KD) yang harus dipenuhi pada materi ini adalah sebagai berikut:

- 3.4 Menganalisis fungsi linear (sebagai persamaan garis lurus) dan menginterpretasikan grafiknya menggunakan masalah kontekstual.
- 4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi linear sebagai persamaan garis lurus.

---

<sup>23</sup> Wina Sanjaya. *Kurikulum dan Pembelajaran*. (Jakarta: Kencana, 2009), h. 299

## BAB II

### LANDASAN TEORETIS

#### A. Tujuan Pembelajaran Matematika

Matematika merupakan sarana atau alat untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi, melalui simbol dan perhitungan-perhitungan yang diperoleh berdasarkan informasi yang diberikan. Dalam kehidupan, matematika memiliki peran yang sangat penting, matematika digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam menghadapi perkembangan IPTEK sehingga matematika perlu diajarkan kepada setiap siswa di semua jenjang pendidikan. Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Tujuan pembelajaran matematika di SMP berdasarkan kurikulum 2013 adalah sebagai berikut:<sup>1</sup>

1. Memahami konsep matematika.
2. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam menyelesaikan masalah dan mampu membuat generalisasi.
3. Menggunakan penalaran pada sifat dan melakukan manipulasi matematika.
4. Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.
6. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika.
7. Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika.

Selanjutnya, menurut *National Council Of Teacher of Mathematics* (NCTM) tahun 2000, tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan

---

<sup>1</sup> Kemendikbud. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*, h. 325

kemampuan: komunikasi matematis, penalaran matematis, pemecahan masalah matematis, koneksi matematis, dan representasi matematis.<sup>2</sup> Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis berkaitan erat dan sangat penting dalam matematika. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tujuan dari pengajaran matematika adalah:

1. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan dan pola pikir dalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang, dan
2. Mempersiapkan siswa menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari serta untuk mempelajari berbagai ilmu pengetahuan lainnya.

### **B. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan suatu proses pembelajaran ialah komunikasi dan hubungan antara guru dan siswanya. Proses komunikasi dalam pembelajaran matematika tidak hanya berlangsung satu arah, komunikasi terjadi melalui berbagai arah secara timbal balik baik itu dari guru ke siswa, siswa ke siswa dan dari siswa ke guru. Secara umum komunikasi dipahami sebagai bentuk aktivitas penyampaian informasi dalam suatu komunitas atau kelompok tertentu, aktivitas komunikasi di sini dapat berupa aktivitas berbagi ide dan gagasan. Aktivitas semacam ini dapat mengasah kemampuan komunikasi atau kemampuan penyampaian pemikiran tentang sesuatu hal bagi para pesertanya. Sedangkan menurut Guerreiro, komunikasi matematis merupakan alat bantu

---

<sup>2</sup> *National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). Principles And Standarts For School Mathematics. (Reston, VA: NCTM, 2000), h. 29*

transmisi pengetahuan matematika atau sebagai pondasi dalam membangun pengetahuan matematika.<sup>3</sup>

Komunikasi dalam matematika adalah suatu aktivitas penyampaian atau penerimaan gagasan-gagasan matematika ke dalam bentuk bahasa matematika. Komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahui melalui peristiwa dialog yang terjadi di lingkungan kelas, di mana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa, yaitu berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Adapun pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Pengalihan pesan ini dapat dilakukan secara lisan maupun tertulis.<sup>4</sup>

Baroody dalam Ansari mengatakan ada dua alasan penting mengapa komunikasi dalam matematika perlu dikembangkan di kalangan siswa. Pertama, *mathematics as language*, artinya tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga dapat digunakan sebagai alat untuk berinteraksi secara matematis, di mana menuntun seseorang untuk mampu mengeluarkan ide-ide yang mereka miliki. Kedua, *mathematics learning as social activity*, artinya

---

<sup>3</sup> Antonio Guerreiro. *Communication In Mathematics Teaching and Learning*. (Practices in Primary Education, 2012), h. 78

<sup>4</sup> Nuralam dan Muhammad Yani. *Potensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Perspektif Gender Terhadap Pemecahan Masalah Matematika SMP di Langsa*. Laporan Penelitian UIN AR-RANIRY. 2019, h. 21

sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, matematika juga sebagai wahana interaksi antar siswa dan juga komunikasi antar guru dan siswa.<sup>5</sup>

Bean dan Barth dalam Ansari mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam hal menjelaskan suatu algoritma dan juga merupakan cara unik untuk memecahkan masalah, kemampuan siswa mengkonstruksikan, kemampuan menjelaskan fenomena dunia nyata secara grafik, kata-kata atau kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik.<sup>6</sup> Dari beberapa pendapat di atas maka penulis menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan yang dimiliki siswa dalam mengungkapkan permasalahan yang diperoleh, atau gagasan atau ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar, diagram maupun model matematika dan menuliskannya kembali dengan bahasa sendiri secara tertulis.

Adapun indikator-indikator yang bisa digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi lisan dan tulisan menurut NCTM dapat dilihat dari:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide matematika melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkan secara visual
- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun tulisan dalam bentuk visual lainnya
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-stukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan strategi-strategi situasi.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Bansu I. Ansari. *Komunikasi Matematika Konsep dan Aplikasi*. (Jakarta: Penerbit Pena, 2016), h. 4

<sup>6</sup> Bansu I. Ansari. *Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa SMU Melalui Metode Think-Talk Write*, 2003. [Online] Tersedia: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/view/1633/1385>. [27 desember 2019].

<sup>7</sup> NCTM. *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, (VA: NCTM, 2000), h. 60

Menurut Sumarmo dalam Nila Ubaidah indikator komunikasi matematis di antaranya adalah:

- a. Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.
- b. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan.
- c. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- d. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis.
- e. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.<sup>8</sup>

Sementara menurut Nuralam indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis ialah:

- a. Membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis.
- b. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat.
- c. Mengambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar.
- d. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis.<sup>9</sup>

Dari beberapa pendapat mengenai indikator kemampuan komunikasi matematis di atas, penulis melihat banyak aspek dalam kemampuan komunikasi matematis yang harus diteliti. Tetapi dalam hal ini lebih mengukur kemampuan siswa dalam ranah kognitif dan kemampuan komunikasi matematis secara tertulis. Berdasarkan indikator-indikator di atas, maka indikator yang akan diteliti dalam penelitian ini ialah:

1. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya.
2. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat.

---

<sup>8</sup> Nila Ubaidah. "Pemanfaatan CD Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa Melalui Pembelajaran Make A Match". *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Unissula*. Volume 4(1). ISSN 2338-5988, 2016, h. 63

<sup>9</sup> Nuralam dan Muhammad Yani. *Potensi Kemampuan Komunikasi Matematis...*, h. 72

3. Mengambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel, dan secara aljabar.
4. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis.

### C. Strategi Pembelajaran *Active Learning* tipe Tutor Sebaya

#### 1. Strategi Pembelajaran *Active Learning*

Strategi Pembelajaran *Active Learning* merupakan strategi belajar mengajar yang siswanya terlibat secara intelektual dan emosional, sehingga siswa betul-betul berperan aktif dalam melakukan kegiatan belajar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.<sup>10</sup> Zaini mengatakan bahwa Strategi Pembelajaran *Active Learning* (pembelajaran aktif) adalah suatu pembelajaran yang mengajak peserta didiknya untuk belajar secara aktif. Ketika peserta didik belajar dengan aktif maka mereka akan mendominasi aktivitas pembelajaran.<sup>11</sup>

Sehingga mereka secara aktif menggunakan otak mereka baik untuk menemukan ide pokok dari materi pembelajaran, memecahkan persoalan atau mengaplikasikan apa yang baru mereka pelajari ke dalam suatu persoalan yang ada di kehidupan nyata. *Active Learning* mendasarkan diri pada prosesnya bukan pada hasil. Sedangkan Bonwell mengatakan bahwa pembelajaran aktif memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut:<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Nana Sudjana dan Arifin Daeng. *Cara Belajar Siswa Aktif Dalam Proses Belajar Mengajar*. (Bandung: Sinar Baru, 1988), h. 32

<sup>11</sup> Hisyam Zaini, dkk. *Strategi Pembelajaran Aktif*. (Yogyakarta: Pustaka Insani Madani, 2008), h. 16

<sup>12</sup> Bonwell. C.C. *Active Learning: Creating Excitement In The Classroom Center For Teaching And Learning*. (St. Louis College Of Pharmacy: 1995), h. 64

- a. Pembelajaran berpusat pada siswa. Siswa berperan lebih aktif dalam mengembangkan cara-cara belajar mandiri.
- b. Guru membimbing dalam terjadinya pengalaman belajar. Namun guru bukan satu-satunya sumber belajar. Guru memberikan peluang bagi siswa agar dapat memperoleh pengetahuan sendiri dan mengembangkan keterampilan melalui usaha sendiri.
- c. Tujuan pembelajaran tidak hanya untuk sekedar mengejar standar akademis tetapi pembelajaran ditekankan untuk mengembangkan kemampuan siswa secara utuh dan seimbang.
- d. Pengelolaan kegiatan pembelajaran ditekankan pada kreativitas siswa, dan memperhatikan kemajuan siswa untuk menguasai konsep-konsep secara optimal.
- e. Penilaian dilakukan untuk mengamati kegiatan dan kemajuan siswa, serta mengukur keterampilan dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas yang dimaksud dengan strategi pembelajaran *Active Learning* dalam penelitian ini adalah suatu proses pembelajaran dengan cara belajar siswa dituntut aktif di dalam kelas selama proses belajar berlangsung, sehingga tercapainya tujuan pembelajaran. Menurut Ma'mur, pembelajaran aktif ialah suatu istilah pembelajaran yang memanyungi beberapa model pembelajaran, yang memfokuskan tanggung jawab proses pembelajaran kepada siswanya. Strategi pembelajaran *Active Learning* memuat berbagai model pembelajaran didalamnya, sehingga dalam proses pembelajaran siswa dituntut aktif dalam memecahkan masalah dan menerapkan apa yang sedang mereka pelajari.<sup>13</sup> Sedangkan menurut Silberman tutor sebaya merupakan salah satu dari strategi pembelajaran yang berbasis *Active Learning*.<sup>14</sup> Maka dari itu, dalam penelitian ini

---

<sup>13</sup> Indriyani Dhian Rachmadhani dan Andat. "Pengaruh Strategi Pembelajaran Active Learning dengan Teknik Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 20 MEDAN". *Jurnal Pendidikan dan Matematika*. Vol. VII. No. 1. Januari-Juni 2019, P-ISSN: 2087-8249, h. 110

<sup>14</sup> Mel Siberman. *101 Strategi Pembelajaran Aktif(Active Learning)*. Terj . sarjuli dan Azfat Ammar, (Jakarta: Yakpendis, 2001), h. 157

strategi pembelajaran *Active Learning* yang digunakan adalah strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya.

## **2. Strategi Pembelajaran *Active Learning* tipe Tutor Sebaya**

Pada proses belajar mengajar guru juga harus memiliki strategi atau teknik sehingga proses belajar dapat berjalan secara efisien dan efektif sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Ada beberapa kendala dalam proses pembelajaran yaitu jumlah siswa yang terlalu banyak dalam satu kelas, selain itu adanya rasa malu dan takut pada sebagian siswa untuk bertanya kepada guru sehingga proses pembelajaran berlangsung kurang aktif. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan menggunakan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya. Strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya merupakan strategi pembelajaran yang belajarnya dari teman sebaya.

Menurut Darma dan Karmila dalam Indriyani menyatakan bahwa tutor sebaya yaitu strategi pembelajaran yang dilakukan dengan cara memberdayakan siswa yang memiliki daya serap tinggi dari kelompok siswa itu sendiri untuk menjadi tutor bagi teman-temannya, siswa yang menjadi tutor bertugas untuk mengajarkan materi belajar dan latihan kepada teman-temannya yang belum paham.<sup>15</sup> Belajar bersama dalam kelompok dengan tutor sebaya merupakan salah satu ciri pembelajaran berbasis kompetensi, melalui kegiatan berinteraksi dan komunikasi siswa akan menjadi aktif belajar sehingga pembelajaran menjadi lebih

---

<sup>15</sup> Indriyani Dhian Rachmadhani dan Andat. "*Pengaruh Strategi Pembelajaran *Active Learning* dengan Teknik Tutor Sebaya...*", h. 111

efektif. Ditinjau dari segi partisipasi siswa, keuntungan belajar kelompok dengan tutor sebaya mempunyai tingkat partisipasi aktif siswa lebih tinggi.<sup>16</sup>

Menurut Suharsimi Arikunto adakalanya siswa lebih mudah memahami keterangan yang diberikan oleh teman sebangkunya atau teman yang lain karena tidak ada rasa enggan atau malu untuk bertanya, guru dapat meminta bantuan kepada siswa-siswa yang mempunyai kemampuan yang lebih untuk menjelaskan kepada siswa lainnya. Pelaksanaan ini disebut tutor sebaya karena mempunyai usia yang hampir sama.<sup>17</sup> Adapun cara pemilihan tutor dalam strategi ini adalah dengan melihat kemampuan akademis dan nilai matematika siswa pada materi-materi sebelumnya. Kemudian peneliti juga akan berkonsultasi dengan guru matematika yang di sekolah untuk menentukan siapa saja siswa yang dapat dijadikan tutor.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tutor sebaya merupakan salah satu strategi pembelajaran *Active Learning* di mana siswa yang sudah memahami materi dapat membantu guru dalam menjelaskan materi, kepada teman-teman yang lain sehingga tercapainya tujuan pembelajaran yang efektif dan aktif. Kegiatan pembelajaran dengan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya akan berjalan dengan baik apabila guru memperhatikan dan melaksanakan langkah-langkah pada strategi pembelajaran tersebut.

Langkah-langkah strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya adalah sebagai berikut:

---

<sup>16</sup> Ratno Harsanto. *Pengelolaan Kelas Yang Dinamis*. (Yogyakarta: Kanisius, 2007), h.

<sup>17</sup> Suharsimi Arikunto. *Pengelolaan Kelas Dan Siswa*. (Jakarta: Rajawali, 2002), h.62

- a. Guru memilih sub-sub judul materi yang akan dipelajari.
- b. Guru memilih dan menentukan siswa-siswa yang menjadi tutor.
- c. Guru membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil sebanyak sub-sub judul materi yang sudah dipilih.
- d. Masing-masing kelompok diberi tugas untuk mempelajari satu sub judul materi dengan dipandu oleh tutor yang sudah dipilih oleh guru.
- e. Minta setiap kelompok menyiapkan strategi untuk menjelaskan materi kepada teman-temannya. Saran kepada mereka untuk tidak menggunakan metode ceramah atau seperti membaca laporan.
- f. Berilah beberapa saran seperti: menggunakan alat bantu visual, menyiapkan media pengajaran yang diperlukan, menggunakan contoh-contoh yang relevan, dan melibatkan semua siswa dalam proses pembelajaran sehingga memberi kesempatan kepada siswa lainnya untuk bertanya.
- g. Beri siswa waktu yang cukup untuk persiapan, baik itu di dalam maupun di luar kelas.
- h. Setiap kelompok menyampaikan materi sesuai dengan tugas yang telah diberikan. Guru tetap sebagai narasumber.
- i. Setelah semua kelompok melaksanakan tugas, beri kesimpulan dan klarifikasi sekiranya ada yang perlu diluruskan dari pemahaman siswa.<sup>18</sup>

Berdasarkan langkah-langkah strategi pembelajaran diatas, disimpulkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya yang digunakan pada penelitian ini ialah:

**Tabel 2.1 Langkah-Langkah Strategi *Active Learning* tipe Tutor Sebaya**

No.	Fase	Tingkah Laku Guru
1.	Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memberi motivasi siswa
2.	Menyajikan informasi	Guru memberikan penjelasan sedikit tentang materi yang akan dipelajari
3.	Memilih tutor dan Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok	Memilih tutor dan guru membagi siswa ke dalam kelompok secara heterogen
4.	Tutor membimbing kelompok belajar	Tutor membimbing diskusi dan Guru memberikan tugas untuk setiap kelompok untuk mempelajari satu sub-judul materi.
5.	Evaluasi	Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan mengevaluasi hasil

<sup>18</sup> Hisyam Zaini, dkk. *Strategi Pembelajaran Aktif*. (Yogyakarta: Pustaka Insani Madani, 2008), h. 16

		belajar tiap-tiap kelompok.
6.	Menarik kesimpulan	Guru dan siswa menganalisis konsep-konsep yang disampaikan apakah sudah benar kemudian guru mengajak siswa menarik kesimpulan tentang materi yang sudah dipelajari.

#### D. Strategi Pembelajaran Ekspositori

Strategi pembelajaran ekspositori merupakan strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada siswanya dengan maksud agar siswa dapat memahami materi pelajaran secara optimal. Roy Killen menamakan strategi ini dengan istilah pembelajaran langsung, karena pada strategi ini materi pelajaran disampaikan langsung oleh guru dan siswa tidak dituntut menemukan materi itu.<sup>19</sup>

Strategi pembelajaran ekspositori berbeda dengan metode ceramah sebagaimana yang dikatakan Wina Sanjaya, dalam strategi pembelajaran ekspositori bisa digunakan metode ceramah sekaligus tanya jawab bahkan diskusi dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia termasuk menggunakan media pembelajaran.<sup>20</sup> Langkah-langkah strategi pembelajaran eskpositori antara lain:

1. Persiapan merupakan tahapan yang berkaitan dengan mempersiapkan siswa untuk menerima pelajaran.
2. Penyajian adalah langkah penyampaian materi pelajaran oleh guru.
3. Korelasi merupakan hubungan materi pelajaran dengan pengalaman siswa atau dengan hal-hal lain yang memungkinkan siswa dapat menangkap keterkaitannya dengan pengetahuan yang dimilikinya.
4. Menyimpulkan adalah tahapan untuk memahami inti materi pelajaran yang telah disajikan.

<sup>19</sup> Wina Sanjaya. *Kurikulum dan Pembelajaran*. (Jakarta: Kencana, 2009), h. 299

<sup>20</sup> Wina Sanjaya. *Kurikulum dan...*, h. 187

5. Mengaplikasikan adalah langkah unjuk kemampuan siswa setelah menyimak penjelasan materi oleh guru.<sup>21</sup>

#### **E. Hubungan Antara Strategi *Active Learning* tipe Tutor Sebaya dan Kemampuan Komunikasi Matematis**

Pembelajaran aktif adalah suatu pembelajaran yang lebih banyak melibatkan siswa dalam mengakses informasi dan pengetahuan yang akan dibahas dan dikaji dalam proses pembelajaran di kelas, sehingga mereka mendapatkan berbagai pengalaman yang dapat meningkatkan kompetensinya. Dengan ini mereka secara aktif mengasah otak, baik itu untuk menemukan ide pokok dari materi, memecahkan masalah serta mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya dalam menjawab persoalan-persoalan yang ada. Strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya merupakan strategi pembelajaran yang belajarnya dari teman sebaya. Dengan menerapkan strategi ini, siswa akan dituntut aktif dalam mengkomunikasikan permasalahan-permasalahan matematika di dalam kelompoknya dengan dibimbing oleh tutor masing-masing kelompok. Dengan begitu diharapkan siswa dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya baik secara lisan maupun tertulis.

Adanya keterkaitan antara Strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dengan kemampuan komunikasi dapat diketahui dari hubungan antara langkah-langkah strategi pembelajaran dengan kemampuan komunikasi matematis. Strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya memuat enam

---

<sup>21</sup> Wina Sanjaya. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2006), h.

fase. Fase pertama yaitu menyampaikan tujuan dan memberi motivasi siswa. Pada fase ini guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut. Dan memberi motivasi siswa tentang pentingnya mempelajari materi tersebut dan manfaat materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Fase kedua yaitu menyajikan informasi. Pada fase ini guru memberikan penjelasan sedikit tentang materi tersebut.

Fase ketiga, mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok dan memilih tutor yaitu guru mengelompokkan siswa ke dalam kelompok heterogen dan memilih tutor untuk setiap kelompok. Kemudian setiap kelompok akan diberi tugas untuk mempelajari satu sub judul materi. Pada tahap ini diharapkan siswa dapat bekerja sama dengan anggota kelompoknya dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada pada materi tersebut. Fase keempat yaitu tutor membimbing kelompok belajar. Pada fase ini tutor akan membimbing kelompok diskusi untuk mempelajari materi yang sudah diberikan. Kemudian tutor dan siswa lainnya akan berperan aktif dalam menemukan permasalahan yang terdapat materi tersebut, misalnya menyusun permasalahannya dalam bentuk model matematika dengan menggunakan bahasa atau simbol matematika yang tepat. Dalam hal ini melatih siswa dalam mengembangkan indikator menggunakan bahasa atau simbol matematika yang tepat. Dan jika di dalam kelompok ada siswa yang belum mengerti maka tutor tersebut akan menjelaskan kembali dengan menggunakan bahasa sendiri sehingga siswa tersebut menjadi paham tentang materi itu.

Fase kelima, evaluasi yaitu guru akan meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. Siswa dapat menyajikan masalah yang ada pada materi tersebut dalam bentuk gambar, grafik, cerita seputar permasalahan yang dibuat video atau bahkan berupa ekspresi matematika yang dibuat sedemikian rupa sehingga siswa lain tertarik mempelajarinya. Sedangkan untuk penyelesaian masalah siswa akan diberi kebebasan dalam menyajikan penyelesaian masalahnya, sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa seperti penyelesaian masalah dalam bentuk gambar, diagram, bagan, tabel maupun secara aljabar tersalurkan secara optimal. Dengan begitu kemampuan komunikasi matematis siswa dapat berkembang. Fase ini, melatih siswa dalam mengembangkan indikator menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel, dan secara aljabar.

Fase keenam yaitu menarik kesimpulan. Guru dan siswa lain akan melihat kembali apakah hasil diskusi kelompok tersebut sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan apakah semua konsep materi yang disampaikan sudah benar, sehingga dapat ditarik kesimpulan secara umum dari permasalahan-permasalahan yang ada. Pada fase ini, melatih siswa dalam membuat atau menarik kesimpulan yang logis.

#### **F. Materi Persamaan Garis Lurus**

Persamaan garis lurus merupakan salah satu materi ajar di SMP kelas VIII sesuai dengan kurikulum 2013. Materi ini merupakan materi yang kontekstual dan

sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Adapun kompetensi dasar (KD) yang harus dipenuhi pada materi ini adalah sebagai berikut:

3.4 Menganalisis fungsi linear (sebagai persamaan garis lurus) dan menginterpretasikan grafiknya menggunakan masalah kontekstual.

4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi linear sebagai persamaan garis lurus.

### 1. Pengertian dan persamaan garis lurus

Persamaan garis lurus adalah suatu fungsi yang apabila digambarkan ke dalam bidang kartesius akan berbentuk garis lurus.

#### Bentuk Umum Persamaan Garis Lurus

Misalkan  $a, b, c \in R$  (bilangan real), dan terdapat variabel  $x$  dan  $y$ , maka bentuk umum persamaan garis lurus adalah  $ax + by = c$ . Keterangan :

1.  $a$  sebagai koefisien  $x$ .
2.  $b$  sebagai koefisien  $y$  dan  $c$  adalah konstanta, variabel  $x$  dan  $y$  harus berpangkat satu.

Bentuk lain persamaan garis lurus adalah:

#### a) Bentuk eksplisit

Bentuk umum persamaan garis lurus dapat dituliskan  $y = mx + c$ , dengan  $x$  dan  $y$  variabel atau peubah,  $m$  dan  $c$  konstanta. Bentuk persamaan tersebut dinamakan bentuk eksplisit. Dalam hal ini  $m$  sering dinamakan koefisien arah atau gradien dari garis lurus. Sehingga untuk garis yang persamaannya  $y = 2x + 1$  mempunyai gradien  $m = 2$ .

## b) Bentuk implisit

Persamaan  $y = 2x + 1$  dapat diubah ke bentuk lain yaitu  $2x - y + 1 = 0$ .

Sehingga bentuk umum yang lain untuk persamaan garis lurus dapat diartikan sebagai  $Ax + By + C = 0$ , dengan  $x$  dan  $y$  peubah serta  $A, B$ , dan  $C$  konstanta.

Bentuk tersebut dinamakan bentuk implisit.

a. Persamaan Garis  $y = mx$ 

Persamaan garis  $y = mx$  bergradien  $m$  dan melalui titik  $O(0, 0)$ .

b. Persamaan Garis  $y = mx + c$ 

Persamaan garis  $y = mx + c$  bergradien  $m$  dan melalui titik  $(0, c)$ .

## 2. Gradien atau Kemiringan Garis

Gradien suatu garis lurus merupakan ukuran kemiringan suatu garis terhadap garis horizontal. Ukuran gradien kemiringan suatu garis dapat ditentukan dengan membandingkan perubahan nilai  $y$  terhadap perubahan nilai  $x$ . Rumus umum kemiringan atau gradien suatu garis lurus :

$$\text{Gradien atau Kemiringan garis} = \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x}$$

a) Gradien Garis yang Melalui Titik  $(0, 0)$  dan  $(x_1, y_1)$ 

Gradien garis yang melalui titik  $(0, 0)$  dan  $(x_1, y_1)$  adalah:  $m = \frac{y_1}{x_1}$

Contoh:

Pada ruas garis  $OA$ , koordinat titik  $A(2,1)$  dan titik  $O(0,0)$ . Tentukan gradien garis  $OA$ !

Jawab:

- Perubahan nilai  $x$  adalah  $2 - 0 = 2$
- Perubahan nilai  $y$  adalah  $1 - 0 = 1$

$$\text{Gradien ruas garis } OA = \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x} = \frac{2}{1} = 2$$

Maka gradien garis  $OA = 2$

**b) Gradien Garis yang Melalui Titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$**

Gradien garis yang melalui dua titik, misalkan A  $(x_1, y_1)$  dan B  $(x_2, y_2)$

adalah:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

Contoh:

Tentukan gradien garis, yang melalui titik A(3,1) dan B(7,9)!

Jawab:

A(3,1), maka  $x_1 = 3$  dan  $y_1 = 1$

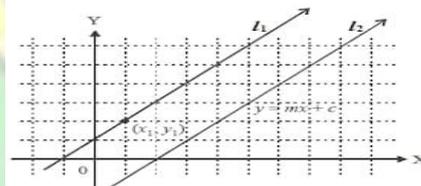
B(7,9), maka  $x_2 = 7$  dan  $y_2 = 9$

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{9 - 1}{7 - 3} = \frac{8}{4} = 2$$

Maka gradien garis  $AB$  adalah 2

**c) Gradien garis yang saling sejajar**

Garis –garis yang sejajar memiliki gradien yang sama, dapat dilihat gambar 2.1 berikut ini, garis  $l_1$  dan  $l_2$  adalah garis yang sejajar.



**Gambar 2.1 Grafik Gradien Garis Yang Sejajar**

Contoh:

Jika garis  $k$  melalui titik A(-9,0) dan B(-5,6), sejajar dengan garis  $l$  yang melalui titik C(0,0) dan D(6,4). Maka tentukan gradien kedua garis tersebut!

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Gradien garis } k &= m_{AB} \\ &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{0 - 6}{-9 - (-5)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gradien garis } l &= m_{CD} \\ &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{0 - 4}{0 - 6} \end{aligned}$$

$$= \frac{-6}{-4} = 1 \frac{1}{2}$$

$$= \frac{-6}{-4} = 1 \frac{1}{2}$$

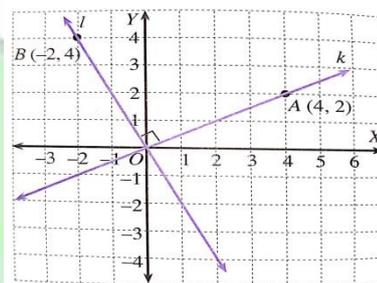
Maka gradien garis  $k$  dan  $l$  adalah  $1 \frac{1}{2}$

#### d) Gradien garis yang saling tegak lurus

Dua garis yang saling tegak lurus, maka perkalian gradien kedua garis sama dengan -1.

Contoh:

Pada gambar di samping garis  $p$  dan  $q$  saling tegak lurus, tentukan gradien kedua garis tersebut!



Gambar 2.2 Garis tegak lurus

Jawab:

$$mp = m_{OA} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 2}{0 - 4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$mq = m_{OB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 4}{0 - (-2)} = -\frac{4}{2} = -2$$

#### G. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Drs. Sumardi dan Adi Priyogo (2010) dalam jurnal yang berjudul “Penerapan Strategi Pembelajaran *Active Learning* dengan Pendekatan Tutor Sebaya Berdasarkan Hasil UASBN untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VI SD Negeri Banaran 02 Grogol Sukoharjo Semester Genap Tahun Ajaran 2010/2011” menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa yang terdiri dari empat aspek yaitu: 1) Siswa yang menjawab pertanyaan sebelum adanya tindakan sebanyak 3 siswa atau sebesar 15% sedangkan setelah adanya tindakan meningkat sebanyak 7 siswa atau sebesar 35%, 2)

Siswa yang mengerjakan soal di depan kelas meningkat dari sebelum diadakannya tindakan sebanyak 3 siswa atau sebesar 15% menjadi 9 siswa atau sebesar 45%. 3) siswa yang mengajukan pertanyaan meningkat dari sebelum diadakannya tindakan sebanyak 4 siswa atau sebesar 15% meningkat menjadi 10 siswa atau sebesar 50%. 4) Prestasi belajar siswa juga mengalami peningkatan dilihat dari banyaknya siswa yang tuntas awalnya hanya ada 12 orang atau 60% sedangkan setelah adanya tindakan menjadi 15 siswa atau 75%.<sup>22</sup>

2. Penelitian yang dilakukan oleh Lia Lestarini (2011) yang berjudul “Penerapan Strategi Pembelajaran *Active Learning* dengan Pendekatan Tutor Sebaya untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Prestasi Belajar Ekonomi Siswa Kelas XI IPS 4 SMA Negeri 1 Sedayu” menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan pada kemandirian belajar dan prestasi belajar siswa. Rata-rata kemandirian belajar siswa meningkat dari siklus I yaitu 16,65 meningkat pada siklus II menjadi 19,91 atau terjadi peningkatan rata-rata kemandirian belajar siswa sebesar 3,26. Peningkatan prestasi belajar siswa terlihat pada persentase jumlah siswa yang mencapai KKM pada siklus I sebanyak 10 siswa atau 43,48 % meningkat pada siklus II menjadi 22 siswa atau 95,65 %.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Sumardi dan Adi Priyogo. “Penerapan Strategi Pembelajaran *Active Learning* dengan Pendekatan Tutor Sebaya Berdasarkan Hasil UASBN untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa”. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Juli 2011, h.1

<sup>23</sup> Lia Lestarini dan Koromim Baroroh. “Penerapan Strategi Pembelajaran *Active Learning* Dengan Pendekatan Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan

3. Penelitian yang dilakukan oleh Hudoifah (2018) pada siswa kelas VIII SMPN Bhakti Pemuda Tanjung Bintang yang berjudul “Pengaruh Penerapan Strategi *Active Learning* Tipe *Group To Group Exchange* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Berpikir Kritis Matematis” menunjukkan bahwa penerapan strategi *Active Learning* tipe *Group To Group Exchange* memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.<sup>24</sup>

### G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu dugaan sementara tentang hubungan dua variabel atau lebih yang perlu dibuktikan kebenarannya.<sup>25</sup> Adapun yang menjadi hipotesis pada penelitian ini ialah:

1. Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya.
2. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya lebih baik dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan dengan strategi pembelajaran ekspositori.

---

Prestasi Belajar Ekonomi”. *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi (JPE)*. Vol. II, No. 1. Yogyakarta 2013, h. 1

<sup>24</sup> Hudoifah. “Pengaruh Penerapan Strategi *Active Learning* Tipe *Group To Group Exchange* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Berpikir Kritis Matematis”. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika Tarbiyah UIN RADEN INTAN. 2018, h. 1

<sup>25</sup> Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, edisi revisi 6. (Jakarta: Reneka Cipta, 2006), h. 24

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Pendekatan yang dilakukan oleh penelitian dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang berdasarkan penafsiran terhadap data-data yang berupa angka-angka.<sup>1</sup> Rancangan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperiment*. Penelitian *quasi eksperiment* adalah penelitian yang dasarnya sama dengan penelitian eksperimen murni, hanya saja berbeda dalam pengontrolan variabel.<sup>2</sup> Rancangan ini tidak memungkinkan peneliti melakukan pengontrolan penuh terhadap faktor lain yang mempengaruhi variabel dan kondisi eksperimen.

Pada penelitian ini, jenis desain yang digunakan peneliti yaitu desain *control group pretest-posttest design*. Desain penelitian *control group pretest-posttest design* menggunakan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tes awal (*pre-test*) akan diberikan pada kelas eksperimen untuk melihat kemampuan dasar siswa, setelah itu sebagai eksperimen akan diberikan perlakuan dengan menerapkan Strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya saat proses pembelajaran. Setelah proses pembelajaran selesai, siswa akan diberi tes

---

<sup>1</sup> Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 27

<sup>2</sup> Nana Syaodih Sukmadinata. *Metode Penelitian Pendidikan*. (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), h. 59

akhir (*post-test*) untuk melihat perubahan dari kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan strategi. Begitupun halnya kelas kontrol, sebelum materi diajarkan penelitian juga akan memberikan tes kepada siswa. Setelah proses pembelajarannya berlangsung, siswa diberikan tes akhir untuk melihat perkembangan yang diperoleh. Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Control group pre-test post-test design**

Grup	<i>Pre-Test</i>	Treatment	<i>Post-Test</i>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

*Sumber: Desain pre-test dan post-test eksperimen*<sup>3</sup>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = *Pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

O<sub>2</sub> = *Post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

X<sub>1</sub> = Pembelajaran melalui strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya

X<sub>2</sub> = Pembelajaran melalui strategi pembelajaran ekspositori

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.<sup>4</sup> Secara sederhana Populasi merupakan keseluruhan objek yang dikenakan dalam penelitian. Adapun populasi dalam penelitian dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok.

<sup>3</sup> Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian ...*, h. 125

<sup>4</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung: ALFABETA, 2011). h.117

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.<sup>5</sup> Adapun Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam adalah *simple random sampling*. *Simple random sampling* adalah bentuk sampling probabilitas yang sifatnya sederhana dengan cara setiap sampel yang berukuran sama memiliki probabilitas atau kesempatan yang sama untuk terpilih dari populasi. *Simple random sampling* dapat dilakukan setelah kerangka sampling dibuat dengan benar. Kerangka sampling adalah daftar lengkap semua unit tempat mengambil sampel. *Simple random sampling* ini dilakukan apabila elemen-elemen populasi yang bersangkutan homogen.<sup>6</sup> Adapun sampel yang diambil adalah kelas VIII-C dan VIII-D, dimana kelas VIII-C sebagai kelas eksperimen sedangkan kelas VIII-D sebagai kelas kontrol.

### C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes merupakan pertanyaan-pertanyaan atau latihan-latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.<sup>7</sup> Tes ini dilakukan untuk memperoleh data tentang tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol.

---

<sup>5</sup> Nana Syaodih Sukmadinata. *Metode Penelitian Pendidikan*. (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010). h. 250

<sup>6</sup> Mahmud. *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. (Bandung: CV. PUSTAKA, 2011), h. 162

<sup>7</sup> Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian ...*, h.193

Dalam hal ini, peneliti menggunakan tes bentuk uraian yang dilakukan sebanyak dua kali, tes pertama berupa *pre-test* yang terdiri dari 2 soal yang bertujuan melihat kemampuan komunikasi matematis awal yang dimiliki siswa. Tes kedua berupa *post-test* yang terdiri dari beberapa soal bertujuan melihat kemampuan komunikasi matematis siswa melalui strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya pada kelas eksperimen dan strategi pembelajaran ekspositori pada kelas kontrol. Sebelum melakukan tes terhadap siswa, soal-soal untuk tes di uji validitasnya. Validasi isi dilakukan oleh dosen pembimbing dan guru matematika yaitu guru matematika yang ada di SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok. Tujuan dari validasi ini adalah untuk melihat apakah soal tes tersebut sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan tingkat komunikasi matematis siswa.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

1. Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Data tes digunakan untuk alat evaluasi komunikasi matematis siswa terhadap materi Persamaan Garis Lurus dengan menggunakan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya. Soal tes diberikan sebelum pembelajaran dimulai (*pre-test*) dan sesudah pembelajaran pada pertemuan akhir (*post-test*). *Pre-test* dan *post-test* berbentuk essay yang masing-masing terdiri dari beberapa soal dengan skor nilai yang berbeda. Soal tes tersebut diambil peneliti

dari berbagai sumber, terlebih dahulu soal tes tersebut dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi isi oleh dosen.

Hasil jawaban siswa tersebut dikoreksi dengan menggunakan rubrik penilaian kemampuan komunikasi matematis tertulis. Pada proses pengembangan instrumen, penulis mengadaptasi rubrik untuk disesuaikan dengan kebutuhan penulis. Hal ini bertujuan untuk mempermudah penulis dalam melakukan penskoran.

**Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Komunikasi Matematis**

<b>Aspek komunikasi</b>	<b>Respon Siswa Terhadap Soal Yang Diberikan</b>	<b>Skor</b>
<b>Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya</b>	Siswa hanya dapat menyatakan unsur-unsur yang diketahui saja atau yang ditanya saja dari permasalahan yang ada namun masih salah	1
	Siswa hanya dapat menyatakan unsur-unsur yang diketahui saja atau yang ditanya saja dari permasalahan yang ada Namun hanya sebagian yang benar	2
	Siswa dapat menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dari permasalahan yang ada dengan lengkap namun masih ada sedikit kesalahan	3
	Siswa dapat menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dari permasalahan yang ada dengan lengkap dan benar	4
<b>Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat</b>	Siswa ada menggunakan bahasa matematika dan simbol namun masih salah	1
	Siswa ada menggunakan bahasa matematika dan simbol namun tidak tersusun secara sistematis dan hanya sebagian yang benar	2
	Siswa menggunakan bahasa matematika dan simbol dengan tersusun secara sistematis namun masih ada sedikit kesalahan bahasa	3
	Siswa menggunakan bahasa matematika dan simbol dengan tersusun secara	4

<b>Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar</b>	sistematis dan benar	
	Siswa ada menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi namun masih salah	1
	Siswa ada menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar tetapi kurang lengkap dan hanya sebagian yang benar	2
	Siswa ada menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar dengan lengkap namun masih ada sedikit kesalahan	3
	Siswa ada menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar dengan lengkap dan benar	4
<b>Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis</b>	Siswa ada menyatakan kesimpulan yang logis dengan alasan namun masih salah	1
	Siswa ada menyatakan kesimpulan yang logis dengan alasan tetapi kurang lengkap dan hanya sebagian yang benar	2
	Siswa ada menyatakan kesimpulan yang logis dengan alasan dan langkah penyelesaian secara lengkap namun masih ada sedikit kesalahan	3
	Siswa ada menyatakan kesimpulan yang logis dengan alasan dan langkah penyelesaian secara lengkap dan benar	4

Sumber: adaptasi dari Nuralam dan Muhammad Yani, 2019<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Nuralam dan Muhammad Yani. *Potensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Perspektif Gender Terhadap Pemecahan Masalah Matematika SMP di Langsa*. Laporan Penelitian UIN AR-RANIRY. 2019, h. 72

Adapun kisi-kisi materi matematika yang akan dilihat dari kemampuannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Materi Persamaan Garis Lurus di SMP**

No	Indikator	Taksonomi Kognitif dan Nomor Butir Soal						Jumlah Butir
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1.	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui dua titik.				1			1
2.	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang saling tegak lurus.				1			1
	Total				2			2

Keterangan:

C1= mengingat

C2= memahami

C3= menerapkan

C4= menganalisis

C5= mengevaluasi

C6= menciptakan

### E. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, data yang terkumpul selanjutnya diolah dengan menggunakan uji statistik yang sesuai karena pada tahap ini hasil penelitian dapat dirumuskan setelah semua data terkumpul, karena data kemampuan komunikasi matematis merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu datanya dikonversikan ke data interval dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) yang biasa disebut transformasi data, transformasi data ini dilakukan diantaranya adalah dengan menggunakan MSI.<sup>9</sup>

### a. Deskripsi data kemampuan komunikasi matematis siswa

Adapun data yang di olah untuk penelitian ini adalah data *pre-test* dan *post-test*. Kedua data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Seiring dengan uji-t yang digunakan, maka prosedur yang digunakan sebagai berikut:

#### 1. Mentabulasi Data ke dalam tabel Distribusi Frekuensi

Untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

- a. Rentang (R) adalah data terbesar-data terkecil
- b. Banyak kelas interval (K) =  $1 + 3,3 \log n$
- c. Panjang kelas interval (P) =  $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$
- d. Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan. Selanjutnya daftar diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung.<sup>10</sup>

#### 2. Menentukan nilai rata-rata dan varians ( $S^2$ )

Menentukan nilai rata-rata varians untuk data yang telah disusun dalam daftar frekuensi menurut sudjana, nilai rata-rata dihitung dengan menggunakan:

<sup>9</sup> Harun Al Rasyid, *Teknik Penarikan Sampel dan Penyusunan Skala*, (Bandung: Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, 1993) h. 20

<sup>10</sup> Sudjana. *Metode Statistika*. (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47.

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \text{.}^{11}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Skor rata-rata siswa

$f_i$  = Frekuensi kelas interval data

$x_i$  = Nilai tengah

Untuk menghitung varians ( $S^2$ ), untuk menghitung varian menurut Sudjana dapat digunakan rumus:

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \text{.}^{12}$$

### 3. Menguji Normalitas data dengan menggunakan statistik chi-kuadrat ( $\chi^2$ )

$$\chi^2 = \sum_{t=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$\chi^2$  = Statistik chi-kuadrat

$k$  = Banyak kelas

$O_i$  = Frekuensi pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan<sup>13</sup>

Uji Normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian adalah tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2(1-\alpha)(k-1)$ , dengan  $\alpha = 0,05$  dalam hal lainnya  $H_0$ .

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

<sup>11</sup> Sudjana, *Metode Statistika...*, h. 67

<sup>12</sup> Sudjana, *Metode Statistika...*, h.95

<sup>13</sup> Sudjana. *Metode Statistika...*, h. 273

$H_1$ : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

4. Menguji Homogenitas Varians menggunakan rumus:<sup>14</sup>

Uji homogenitas varian bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian mempunyai varians yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian akan berlaku pula untuk populasi yang berasal dari populasi yang sama atau berbeda. Untuk menguji homogenitas digunakan langkah-langkah berikut:

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

Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka terima  $H_0$ , dengan  $dk_1 = (n_1 - 1)$  dan  $dk_2 = (n_2 - 1)$  pada  $\alpha = 0,05$ .

Hipotesis dalam uji homogenitas data adalah sebagai berikut:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ : Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ : Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

5. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Setelah data tes awal (*pre-test*) antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen maka langkah selanjutnya adalah menguji kesamaan dua rata-rata dari data siswa dengan menggunakan statistik uji-t. hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

---

<sup>14</sup> Sudjana. *Metode Statistika...*, h. 25

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$  Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol

Adapun rumus statistika uji-t adalah sebagai berikut:

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

Dengan:

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = Rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

$n_1$  = Jumlah sampel kelas eksperimen

$n_2$  = Jumlah sampel kelas kontrol

$S_1^2$  = Varians kelompok eksperimen

$S_2^2$  = Varians kelompok kontrol

$S$  = Varians gabungan/simpangan baku gabungan<sup>15</sup>

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, maka menurut Sudjana kriteria pengujiannya adalah “terima  $H_0$  jika  $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$  dan tolak  $H_0$  jika sebaliknya”. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t ialah  $(n_1 + n_2 - 2)$  dengan peluang  $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ .

#### 6. Pengujian dengan *Gain Score*

Menurut Hake dalam jurnal yang ditulis oleh Kadir dan Mayjen untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara

<sup>15</sup> Sudjana. *Metode Statistika...*, h. 239

sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dihitung dengan rumus  $g$  faktor (*gain score* ternormalisasi) sebagai berikut:<sup>16</sup>

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}},$$

Kriteria nilai *gain*, yaitu:

**Tabel 3.4 Kriteria nilai Gain**

Skor Gain	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Hake<sup>17</sup>

Hipotesis Pengujian I:

$H_0: \mu = \mu_0$  Tidak adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang signifikan setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya pada siswa SMP.

$H_1: \mu > \mu_0$  Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang signifikan setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya pada siswa SMP.

Setelah itu, Untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen digunakan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{s_B}{\sqrt{n}}} \quad \text{dengan, } \bar{B} = \frac{\sum B}{n}$$

<sup>16</sup> Kadir Dan Mayjen S. Parman. "Mathematical Chemical Skills Of Junir Secondary Schooll Students In Coastal Area". *Jurnal Teknologi (Social Sciences)*. 63:2 (2013). h.78

<sup>17</sup> David E. Melzer. *The Relationship between Mathematics Preparation and conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. (Departement of Physics and Asronomy, Iowa State University, Ames Iowa, 2002). h. 1265. American Journal of Physics

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum B^2 - \frac{(\sum B)^2}{n} \right\}}$$

Keterangan:

$\bar{B}$  = Rata-rata selisih *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen

$B$  = Selisih *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen

$n$  = Jumlah sampel

$S_B$  = Standar deviasi dari  $B$

Adapun kriteria pengujian adalah tolak  $H_0$  jika  $t > t_{(1-\alpha)}$  dan terima  $H_0$  dalam hal lainnya.

7. Perbandingan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Untuk melihat perbandingan kemampuan komunikasi matematis yang di ajarkan dengan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya dengan strategi pembelajaran ekspositori digunakan uji-t sampel independen dengan rumus:

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

dengan

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

keterangan:

$t$  = nilai t hitung

$\bar{x}_1$  = nilai rata-rata peningkatan kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = nilai rata-rata peningkatan kelas kontrol

$s$  = simpangan baku

$s_1^2$  = variansi kelas eksperimen

$s_2^2$  = variansi kelas kontrol

$n_1$  = jumlah anggota kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah anggota kelas kontrol<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Sujana, metode statistika ..., h. 95

Adapun kriteria pengujian berlaku adalah tolak  $H_0$   $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dan terima  $H_0$  jika  $t$  mempunyai harga-harga yang lain, dengan  $dk = (n - 1)$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

Hipotesis pengujian II:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan dengan strategi pembelajaran ekspositori.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan dengan strategi pembelajaran ekspositori.

#### **b. Deskripsi Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Deskripsi ini digunakan untuk mengetahui tingkat komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya. Peneliti menggunakan soal untuk melihat tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa. Soal-soal tersebut dibuat berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis.

Setiap soal dalam tes kemampuan komunikasi matematis ini terdiri dari 4 bobot. Bobot tersebut akan dikonversikan ke skala 100 dengan cara jumlah yang diperoleh siswa dibagi dengan jumlah bobot maksimum dikali 100.

$$Skor = \frac{\sum \text{bobot perolehan}}{\sum \text{bobot maksimum}} \times 100\%$$

Untuk setiap indikator yang diperoleh siswa akan diunakan untuk melihat

kriteria tingkat kemampuan komunikasi matematis. Adapun kriteria klasifikasi skor penilaian kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel 3.5 seperti berikut:

**Tabel 3.5 Kriteria Kemampuan Komunikasi Siswa**

No	Tingkat Persentase	Interprestasi
1	$85 < x \leq 100$	Sangat baik
2	$70,00 < x \leq 84,99$	Baik
3	$55,00 < x \leq 69,99$	Cukup
4	$40 < x \leq 54,99$	Kurang
5	$< 39,99$	Kurang sekali

Sumber: Siti Mawaddah & Hana Anisah.<sup>19</sup>

Tingkatan ini untuk melihat tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa.




---

<sup>19</sup> Siti Mawaddah & Hana Anisah. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif di SMP. Vol. 3. No. II. (Banjarmasin: Skripsi Universitas Lambung Mangkurat. 2015).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok yang beralamat di Jl. Lubuk Seunelop Lamjampok Aceh Besar. Sekolah ini memiliki ruang belajar dan kelengkapan belajar lain yang memadai. Ibu Dra. Masyithah adalah Kepala Sekolah di SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok dengan guru dan karyawan sebanyak 23 orang. Sedang untuk guru matematika pada sekolah tersebut berjumlah 3 orang.

Jumlah siswa keseluruhan pada SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok adalah 286 yang terdiri dari 130 siswa kelas VII, 95 siswa kelas VIII dan 61 siswa kelas XI. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4.1 Data Siswa SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok**

No	Kelas	Jumlah kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	VII	4	65	65	130
2	VIII	4	49	46	95
3	IX	4	31	30	61
Jumlah		12	145	141	286

*Sumber: Laporan Bulanan Sekolah, tanggal bulan tahun*

#### B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini telah dilaksanakan di SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok. Sebelum melaksanakan penelitian, Peneliti telah berkonsultasi dengan ibu Ruswati, S.Pd selaku guru matematika kelas VIII di sekolah tersebut. Peneliti telah mengumpulkan data kelas eksperimen di kelas VIII-C dengan

menggunakan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya sedangkan data kelas kontrol pada kelas VIII-D dengan menggunakan strategi pembelajaran ekspositori. Penelitian dilaksanakan selama empat kali pertemuan yaitu pada pertemuan pertama peneliti terlebih dulu melaksanakan tes awal (*Pre-test*) pada kedua kelas dengan soal yang sama. Selanjutnya pada pertemuan berikutnya, peneliti melaksanakan proses pembelajaran sebanyak 2 kali pertemuan dengan menerapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya untuk kelas eksperimen dan 2 kali pertemuan menggunakan strategi pembelajaran ekspositori untuk kelas kontrol. Kemudian pada pertemuan keempat, peneliti langsung memberikan tes akhir (*Post-test*) untuk kedua kelas tersebut dengan soal yang sama.

Proses pengumpulan data di mulai sejak peneliti ke sekolah pada tanggal 8 sampai dengan 21 Oktober 2020, berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan penelitian.

**Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian**

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1	Kamis/ 8-10-2020	40	<i>Pre-test</i>	VIII-C (Ekperimen)
2	Kamis/ 8-10-2020	40	<i>Pre-test</i>	VIII-D (Kontrol)
3	Senin/ 12-10-2020	90	Pertemuan I	VIII-D (Kontrol)
4	Rabu/ 14-10-2020	90	Pertemuan I	VIII-C (Ekperimen)
5	Kamis/ 15-02-2020	60	pertemuan II	VIII-C (Ekperimen)
6	Kamis/ 15-02-2020	60	pertemuan II	VIII-D (Kontrol)
7	Senin/ 19-10-2020	40	<i>Post-test</i>	VIII-D (Kontrol)
8	Rabu/ 21-10-2020	40	<i>Post-test</i>	VIII-C (Ekperimen)

Sumber: Jadwal Penelitian

### C. Deskripsi Hasil Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka peneliti akan mendeskripsikan hasil penelitian. Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi persamaan garis lurus. Adapun datanya sebagai berikut:

#### 1. Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

**Tabel 4.3 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No.	Kode Siswa	Total Skor <i>Pre-test</i>	Total Skor <i>Post-test</i>	No.	Kode Siswa	Total Skor <i>Pre-test</i>	Total Skor <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
1	E-1	15	25	14	E-14	12	24
2	E-2	16	24	15	E-15	11	26
3	E-3	18	30	16	E-16	14	31
4	E-4	17	23	17	E-17	14	27
5	E-5	13	22	18	E-18	14	30
6	E-6	8	24	19	E-19	15	27
7	E-7	10	25	20	E-20	11	26
8	E-8	13	28	21	E-21	11	23
9	E-9	16	27	22	E-22	17	28
10	E-10	13	25	23	E-23	13	28
11	E-11	13	27	24	E-24	14	26
12	E-12	16	24	25	E-25	14	29
13	E-13	14	32				

*Sumber: Hasil Pengolahan Data*

#### 2. Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Dengan MSI (*Method of Succesive Interval*)

Data kemampuan komunikasi matematis merupakan data berskala ordinal. Dalam prosedur statistik seperti uji-t, homogen dan lain sebagainya, mengharuskan data berskala interval. Maka data ordinal perlu dikonversi ke data interval, dalam penelitian ini digunakan *Method of Succesive Interval* (MSI).

**Tabel 4.4 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No	Indikator yang Diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	3	0	15	4	3	25
	b. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat	0	0	2	14	9	25
	c. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	3	3	12	3	4	25
	d. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	4	16	5	0	0	25
2	a. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	10	6	7	2	0	25
	b. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	1	5	6	13	0	25
	c. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	5	11	1	3	5	25
Frekuensi		26	41	48	39	21	175

Sumber: Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Adapun skor *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dapat dilihat tabel 4.5 berikut:

**Tabel 4.5 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No	Indikator yang Diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	0	0	0	0	25	25
	b. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat	0	0	0	9	16	25
	c. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	0	0	3	10	12	25
	d. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	0	1	7	8	9	25
2	a. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	0	0	3	2	20	25
	b. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat	0	0	1	12	12	25

c. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	0	0	2	15	8	25
d. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	6	5	9	4	1	25
Frekuensi	6	6	25	60	103	200

Sumber: Hasil Penskoran Post-test Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Eksperimen

Data ordinal di atas akan dikonversikan ke dalam bentuk data berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berikut ini adalah langkah-langkah mengkonversikan data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual:

### 1) Menghitung Frekuensi

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil penskoran *Pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen di atas, frekuensi data ordinal 0 sampai dengan 4 adalah 175, untuk skala ordinal 0 mempunyai frekuensi sebanyak 26, skala ordinal 1 mempunyai frekuensi sebanyak 41, skala ordinal 2 mempunyai frekuensi sebanyak 48, skala ordinal 3 mempunyai frekuensi sebanyak 39, dan skala ordinal 4 mempunyai frekuensi sebanyak 21. Sehingga total kemunculan skala ordinal 0 sampai 4 adalah sebanyak 175 kali seperti tertera dalam Tabel distribusi frekuensi berikut ini:

**Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi *Pre-test* Kelas Eksperimen**

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
0	26
1	41
2	48
3	39
4	21
Jumlah	175

Sumber: Hasil Penskoran *Pre-test* Kelas Eksperimen

## 2) Menghitung Proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah frekuensi seluruhnya. Adapun proporsi dari skala ordinal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut:

**Tabel 4.7 Menghitung Proporsi**

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi
0	26	$P_1 = \frac{26}{175} = 0,149$
1	41	$P_2 = \frac{41}{175} = 0,234$
2	48	$P_3 = \frac{48}{175} = 0,274$
3	39	$P_4 = \frac{39}{175} = 0,223$
4	21	$P_5 = \frac{21}{175} = 0,120$

*Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi*

## 3) Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi Kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi berurutan untuk setiap nilai.

$$PK_1 = 0,149$$

$$PK_2 = 0,149 + 0,234 = 0,383$$

$$PK_3 = 0,383 + 0,274 = 0,657$$

$$PK_4 = 0,657 + 0,223 = 0,880$$

$$PK_5 = 0,880 + 0,120 = 1,000$$

## 4) Menghitung Nilai Z

Nilai Z diperoleh dari tabel distribusi normal baku. Dengan asumsi Proporsi Kumulatif berdistribusi normal baku.

$$PK_1 = 0,149, \text{ sehingga nilai } P \text{ yang akan dihitung adalah } 0,5 - 0,149 = 0,351.$$

Letakkan di kiri karena nilai  $PK_1 = 0,149$  adalah lebih kecil dari 0,5. Selanjutnya

lihat tabel  $z$  yang mempunyai luas 0,351. Ternyata nilai tersebut terletak diantara nilai  $z = 1,04$  yang mempunyai luas 0,3508 dan  $z = 1,05$  yang mempunyai luas 0,3531. Oleh karena itu nilai  $z$  untuk daerah dengan proporsi 0,351 diperoleh dengan cara interpolasi sebagai berikut:

- a. Jumlahkan kedua luas yang mendekati luas 0,351

$$x = 0,3508 + 0,3531$$

$$x = 0,7039$$

- b. Kemudian cari pembagi sebagai berikut:

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{nilai } Z \text{ yang diinginkan}} = \frac{0,7039}{-0,351} = -2,0054$$

Keterangan:

0,7039 = jumlah antara dua nilai yang sama dengan nilai 0,351 pada tabel  $z$

-0,351 = nilai yang diinginkan sebenarnya

-2,0054 = nilai yang akan digunakan sebagai pembagi dalam interpolasi

Sehingga nilai  $z$  dari interpolasi adalah:

$$z = \frac{1,04 + 1,05}{-2,0054} = \frac{2,09}{-2,0054} = -1,042$$

Karena  $z$  berada di sebelah kiri nol, maka  $z$  bernilai negatif. Dengan demikian  $PK_1 = 0,149$  memiliki  $z_1 = -1,042$ . Dilakukan perhitungan yang sama untuk  $PK_2, PK_3, PK_3, PK_4$ . Untuk  $PK_2 = 0,383$  memiliki  $z_2 = -0,298$ ,  $PK_3 = 0,657$  memiliki  $z_3 = 0,405$ , sedangkan  $PK_4 = 0,880$  memiliki  $z_4 = 1,175$ , sedangkan  $PK_5 = 1,000$  nilai  $z_5$  nya tidak terdefinisi (td).

### 5) Menghitung Nilai Densitas Fungsi $Z$

Nilai densitas  $F(z)$  dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp} \left( -\frac{1}{2} z^2 \right)$$

Untuk  $z_1 = -1,042$  dengan  $\pi = \frac{22}{7} = 3,14$

$$F(-1,042) = \frac{1}{\sqrt{2 \left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (-1,042)^2\right)$$

$$F(-1,042) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (1,085764)\right)$$

$$F(-1,042) = \frac{1}{2,5071} \text{Exp} (-0,542882)$$

$$F(-1,042) = \frac{1}{2,5071} \times 0,5812$$

$$F(-1,042) = 0,232$$

Jadi, diperoleh nilai  $F(z_1) = 0,232$ .

Lakukan dengan cara yang sama untuk  $F(z_2)$ ,  $F(z_3)$ ,  $F(z_4)$ ,  $F(z_5)$ , ditemukan  $F(z_2)$  sebesar 0,382,  $F(z_3)$  sebesar 0,368,  $F(z_4)$  sebesar 0,200 dan  $F(z_5)$  sebesar 0.

## 6) Menghitung Scale Value

Untuk menghitung *scale value* digunakan rumus sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{Density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under upper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan:

*Density at lower limit* = Nilai densitas batas bawah

*Density at upper limit* = Nilai densitas batas atas

*Area under upper limit* = Area batas bawah

*Area under lower limit* = Area batas bawah

Untuk mencari nilai densitas, ditentukan batas bawah dikurangi batas atas sedangkan untuk nilai area batas atas dikurangi dengan batas bawah. Untuk  $SV_0$  nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (kurang dari 0,275) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (di bawah nilai 0,195)

**Tabel 4.8 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ( $F(z)$ )**

Proporsi Kumulatif	Densitas ( $F(z)$ )
0,149	0,232
0,383	0,382
0,657	0,368
0,880	0,200
1,000	0,000

Sumber: Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ( $F(z)$ ).

Berdasarkan Tabel 4.9 diperoleh *scale value* sebagai berikut:

$$SV_1 = \frac{0 - 0,232}{0,149 - 0} = \frac{-0,232}{0,149} = -1,557$$

$$SV_2 = \frac{0,232 - 0,382}{0,383 - 0,149} = \frac{-0,15}{0,234} = -0,641$$

$$SV_3 = \frac{0,382 - 0,368}{0,657 - 0,383} = \frac{0,014}{0,274} = 0,051$$

$$SV_4 = \frac{0,368 - 0,200}{0,880 - 0,657} = \frac{0,168}{0,223} = 0,753$$

$$SV_5 = \frac{0,200 - 0,000}{1,000 - 0,880} = \frac{0,200}{0,12} = 1,667$$

### 7) Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

(a) *SV* terkecil (*SV min*)

Ubah nilai *SV* terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan

1.

$$SV_1 = -1,557$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-1,5571 + x = 1$$

$$x = 1 + 1,5571$$

$$x = 2,5571$$

(b) Transformasi nilai skala dengan rumus  $y = SV + |SV \text{ min} |$

$$y_1 = -1,557 + 2,5571 = 1,000$$

$$y_2 = -0,641 + 2,5571 = 1,916$$

$$y_3 = 0,051 + 2,5571 = 2,608$$

$$y_4 = 0,753 + 2,5571 = 3,310$$

$$y_5 = 1,667 + 2,5571 = 4,223$$

Data ordinal tersebut akan diubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berdasarkan hasil dari pengolahan data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.9 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data *Pre-test* Kelas Eksperimen Secara Manual**

Skala Ordinal	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas ( $F(z)$ )	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	26	0,149	0,149	-1,042	0,232	-1,557	1,000
1	41	0,234	0,383	-0,298	0,382	-0,641	1,916
2	48	0,274	0,657	0,405	0,368	0,051	2,608
3	39	0,223	0,880	1,175	0,200	0,753	3,310
4	21	0,120	1,000	Td	0,000	1,667	4,223

*Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual*

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam excel, dapat dilihat pada Tabel berikut:

**Tabel 4.10 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI *Pre-test* Kelas Eksperimen**

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	26,000	0,149	0,149	0,232	-1,043	1,000
	2,000	41,000	0,234	0,383	0,382	-0,298	1,919
	3,000	48,000	0,274	0,657	0,368	0,405	2,611
	4,000	39,000	0,223	0,880	0,200	1,175	3,311
	5,000	21,000	0,120	1,000	0,000		4,226

*Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel*

Berdasarkan Tabel 4.10, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1,000, skor bernilai 1 menjadi 1,919, skor bernilai 2 menjadi 2,611, skor bernilai 3 menjadi 3,311, dan skor 4 menjadi 4,226, sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *pre-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *pre-test* kemampuan komunikasi matematis setiap siswa.

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 4.5 akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.11 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data *Post-test* Kelas Eksperimen Secara Manual**

Skala Ordinal	F	Prop	Proporsi Kum	Nilai Z	Densitas ( $F(z)$ )	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	6	0,030	0,030	-1,877	0,068	-2,267	1,000
1	6	0,030	0,060	-1,555	0,119	-1,700	1,567
2	25	0,125	0,185	-0,896	0,267	-1,184	2,083
3	56	0,300	0,485	-0,038	0,399	-0,440	2,827
4	107	0,515	1,000	Td	0,000	0,775	4,042

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan *Method Successive Interval* (MSI) juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

**Tabel 4.12 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI *Post-test* Kelas Eksperimen**

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	6,000	0,030	0,030	0,068	-1,881	1,000
	2,000	6,000	0,030	0,060	0,119	-1,555	1,565
	3,000	25,000	0,125	0,185	0,267	-0,896	2,086

	4,000	60,000	0,300	0,485	0,399	-0,038	2,829
	5,000	103,000	0,515	1,000	0,000		4,042

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.12, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *post-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 menjadi 1,000, skor bernilai 1 menjadi 1,565, skor bernilai 2 menjadi 2,086, skor 3 menjadi 2,829, dan skor 4 menjadi 4,042 sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *post-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *post-test* kemampuan komunikasi matematis setiap siswa.

Adapun data hasil tes kemampuan komunikasi matematis yang telah dirubah ke data interval dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut:

**Tabel 4.13 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No.	Kode Siswa	Total Skor <i>Pre-test</i>		Total Skor <i>Post-test</i>	
		Ordinal	Interval	Ordinal	Interval
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	E-1	15	19	25	25,66
2	E-2	16	19,69	24	24,91
3	E-3	18	21,52	30	30,38
4	E-4	17	20,6	23	23,70
5	E-5	13	17,6	22	22,31
6	E-6	8	13,68	24	24,26
7	E-7	10	15,06	25	25,48
8	E-8	13	17,6	28	27,48
9	E-9	16	19,69	27	26,27
10	E-10	13	17,6	25	24,32
11	E-11	13	17,6	27	26,74
12	E-12	16	19,69	24	23,57
13	E-13	10	15,29	19	19,79

14	E-14	12	16,9	24	24,26
15	E-15	11	15,98	26	25,53
16	E-16	14	18,07	31	31,12
17	E-17	14	18,29	27	27,21
18	E-18	14	18,29	30	30,38
19	E-19	15	18,99	27	27,43
20	E-20	11	15,98	26	25,58
21	E-21	11	15,99	23	24,39
22	E-22	17	20,6	28	29,29
23	E-23	13	17,38	28	27,95
24	E-24	14	18,52	26	26,47
25	E-25	14	18,29	29	29,17

Sumber: Hasil Pengolahan Data

### 3. Deskripsi Data Interval *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

#### a) Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

1. Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 21,52 - 13,68 \\ &= 7,84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 25 \\ &= 1 + 3,3 (1,398) \\ &= 1 + 4,613 \\ &= 5,613 \text{ (dibulatkan 6 )} \end{aligned}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$= \frac{7,84}{6}$$

$$= 1,307 \approx 1,31$$

**Tabel 4.14 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen**

Nilai	Frekuensi ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( $x_i$ )	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
13,68 – 14,99	1	14,33	205,44	14,33	205,44
15,00 – 16,31	5	15,65	245,03	78,27	1225,13
16,32 – 17,63	6	16,97	288,09	101,84	1728,56
17,64 – 18,95	5	18,29	334,65	91,47	1673,23
18,96 – 20,27	5	19,61	384,68	98,07	1923,41
20,28 – 21,59	3	20,93	438,20	62,80	1314,61
Jumlah	25			446,77	8070,40

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.14, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{446,77}{25} = 17,87$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_1^2 = \frac{n(\sum f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{25(8070,40) - (446,77)^2}{25(25-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{201760,0178 - 199606,41}{25(24)}$$

$$s_1^2 = \frac{2153,61}{600}$$

$$s_1^2 = 3,59$$

$$s_1 = 1,89$$

Variansnya adalah  $s_1^2 = 3,59$  dan simpangan bakunya adalah  $s_1 = 1,89$ .

## 2. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal

atau tidak, bila tidak normal maka statistik parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Adapun kriteria pengujian adalah  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ .<sup>1</sup>

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu = \mu_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1 : \mu \neq \mu_0$  : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas eksperimen diperoleh  $\bar{x}_1 = 17,87$  dan  $s_1 = 1,89$

**Tabel 4.15 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Eksperimen**

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan ( $E_i$ )	Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ )
	13,675	-2.22	0,4868			
13,68 – 14,99				0,0511	1,2775	1
	14,995	-1.52	0,4357			
15,00 – 16,31				0,1418	3,5450	5
	16,315	-0.82	0,2939			
16,32 – 17,63				0,2461	6,1525	6
	17,635	-0.12	0,0478			
17,64 – 18,95				0,2635	6,5875	5
	18,955	0.57	0,2157			
18,96 – 20,27				0,1823	4,5575	5
	20,275	1.27	0,3980			
20,28 – 21,59				0,0777	1,9425	3
	21,595	1.97	0,4757			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah - 0,005 = 13,68 - 0,005 = 13,675

<sup>1</sup> Sudjana. *Metode Statistika*. (Bandung: Tarsito, 2005), h. 273

$$\begin{aligned}
 Z_{score} &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\
 &= \frac{13,675 - 17,87}{1,89} \\
 &= -2,22
 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Z score dalam lampiran.

$$\text{Luas daerah} = 0,4868 - 0,4357 = 0,0511$$

$$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas Interval} \times \text{banyak data}$$

$$E_i = 0,0511 \times 25$$

$$E_i = 1,2775$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 =$$

$$\begin{aligned}
 &\frac{(1 - 1,2775)^2}{1,2775} + \frac{(5 - 3,5450)^2}{3,5450} + \frac{(6 - 6,1525)^2}{6,1525} + \frac{(5 - 6,5875)^2}{6,5875} + \frac{(5 - 4,5575)^2}{4,5575} \\
 &+ \frac{(3 - 1,9425)^2}{1,9425}
 \end{aligned}$$

$$\chi^2 = \frac{0,077006}{1,2775} + \frac{2,117025}{3,5450} + \frac{0,0232556}{6,1525} + \frac{2,520156}{6,5875} + \frac{0,195806}{4,5575} + \frac{1,118306}{1,9425}$$

$$\chi^2 = 0,0603 + 0,5972 + 0,0038 + 0,3826 + 0,0430 + 0,5757$$

$$\chi^2 = 1,6625 \text{ dibulatkan menjadi } 1,7$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$  maka  $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$ . Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ . Oleh

karena  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  yaitu  $1,7 < 11,1$  maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

### b) Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

1. Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk kemampuan pemahaman konsep matematis sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 31,12 - 19,70 \\ &= 11,34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 25 \\ &= 1 + 3,3 (1,398) \\ &= 1 + 4,613 \\ &= 5,613 \text{ (dibulatkan 6)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas interval (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{11,34}{6} \\ &= 1,89 \approx 1,89 \end{aligned}$$

**Tabel 4.16 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen**

Nilai	Frek ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( $x_i$ )	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
19,79 – 21,68	1	20,73	429,86	20,73	429,86
21,69 – 23,58	2	22,63	512,33	45,27	1024,66
23,59 – 25,48	7	24,53	601,95	171,74	4213,65
25,49 – 27,38	7	26,43	698,79	185,04	4891,54
27,39 – 29,28	4	28,33	802,85	113,34	3211,41

29,29 – 31,18	4	30,23	914,14	120,94	3656,54
Jumlah	25			657,07	17427,66

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.16, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{657,07}{25} = 26,28$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n(f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{25(17427,66) - (657,07)^2}{25(25-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{435691,5 - 431740,9849}{25(24)}$$

$$s_2^2 = \frac{3950,52}{600}$$

$$s_2^2 = 6,58$$

$$s_2 = 2,57$$

Variansnya adalah  $s_2^2 = 6,58$  dan simpangan bakunya adalah  $s_2 = 2,57$ .

## (2) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, bila tidak normal maka statistik parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Adapun kriteria pengujian adalah  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ .

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu = \mu_0 : \text{Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal}$$

$H_1 : \mu \neq \mu_0$  : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas eksperimen diperoleh  $\bar{x}_2 = 26,28$  dan  $s_2 = 2,57$

**Tabel 4.17 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Eksperimen**

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan ( $E_i$ )	Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ )
	19,785	-2.53	0,4943			
19,79 – 21,68				0.031	0.775	1
	21,685	-1.79	0,4633			
21,69 – 23,58				0.1102	2.755	2
	23,584	-1.05	0,3531			
23,59 – 25,48				0.2314	5.785	7
	25,485	-0.31	0,1217			
25,49 – 27,38				0.2881	7.2025	7
	27,395	0.43	0,1664			
27,39 – 29,28				0.2126	5.315	4
	29,285	1.17	0,3790			
29,29 – 31,18				0.0929	2.3225	4
	31,185	1.91	0,4719			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(1 - 0.775)^2}{0.775} + \frac{(2 - 2.755)^2}{2.755} + \frac{(7 - 5.785)^2}{5.785} + \frac{(7 - 7.2025)^2}{7.2025} + \frac{(4 - 5.315)^2}{5.315} + \frac{(4 - 2.3225)^2}{2.3225}$$

$$\chi^2 = \frac{0,0506}{0.775} + \frac{0,5700}{2.755} + \frac{1,4762}{5.785} + \frac{0,0410}{7.2025} + \frac{1,7292}{5.315} + \frac{2,8140}{2.3225}$$

$$\chi^2 = 0,0653 + 0,2069 + 0,2552 + 0,0057 + 0,3253 + 1,2116$$

$$\chi^2 = 2,07 \text{ dibulatkan menjadi } 2,1$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$  maka  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$  Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak  $H_0$

jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ". Oleh karena  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  yaitu  $2,1 < 11,1$  maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

#### 4. Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

**Tabel 4.18 Hasil Pre-test dan Post-test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol**

No.	Kode Siswa	Total Skor Pre-test	Total Skor Post-test	No.	Kode Siswa	Total Skor Pre-test	Total Skor Post-test
(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
1	K-1	12	15	14	K-14	16	27
2	K-2	14	21	15	K-15	12	20
3	K-3	19	22	16	K-16	17	17
4	K-4	10	14	17	K-17	16	18
5	K-5	14	22	18	K-18	10	23
6	K-6	16	22	19	K-19	15	21
7	K-7	21	18	20	K-20	16	19
8	K-8	11	18	21	K-21	17	17
9	K-9	15	21	22	K-22	16	19
10	K-10	13	19	23	K-23	12	18
11	K-11	15	22	24	K-24	13	15
12	K-12	11	16	25	K-25	13	17
13	K-13	14	22				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

##### 1. Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Method of Successive Interval (MSI)

Data kemampuan komunikasi matematis merupakan data berskala ordinal. Dalam prosedur statistik seperti uji-t, homogen dan lain sebagainya, mengharuskan data berskala interval. Maka data ordinal perlu dikonversi ke data interval, dalam penelitian ini digunakan *Method of Successive Interval* (MSI).

**Tabel 4.19 Hasil Penskoran Pre-test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol**

No	Indikator yang Diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Menyatakan unsur-unsur yang	8	1	9	6	1	25

	diketahui dan ditanya						
	b. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat	0	0	0	12	13	25
	c. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	2	0	4	11	8	25
	d. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	3	15	5	1	0	25
2	a. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	9	1	7	7	1	25
	b. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	0	3	5	14	3	25
	c. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	10	12	1	2	0	25
Frekuensi		32	33	31	53	26	175

Sumber: Hasil Penskoran Pre-test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Adapun skor *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol dapat dilihat tabel 4.20 berikut:

**Tabel 4.20 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol**

No	Indikator yang Diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	0	2	9	1	13	25
	b. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat	0	1	13	6	5	25
	c. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	0	1	8	11	5	25
	d. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	2	8	9	5	1	25
2	a. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	0	2	6	7	10	25
	b. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat	0	1	7	14	3	25
	c. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	0	5	6	11	3	25

d. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	11	6	8	0	0	25
Frekuensi	13	26	66	55	40	200

Sumber: Hasil Penskoran Post-test Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Kontrol

Selanjutnya data ordinal *pre-test* kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 4.19 akan kita ubah menjadi data berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.21 sebagai berikut:

**Tabel 4.21 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data *Pre-test* Kelas Kontrol Secara Manual**

Skala Ordinal	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas ( $F(z)$ )	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	32	0,183	0,183	-0,904	0,265	-1,448	1,000
1	33	0,189	0,371	-0,329	0,378	-0,598	1,850
2	31	0,177	0,549	0,122	0,396	-0,102	2,346
3	53	0,303	0,851	1,043	0,232	0,541	2,989
4	26	0,149	1,000	Td	0,000	1,557	4,005

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.22 sebagai berikut:

**Tabel 4.22 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI *Pre-test* Kelas Kontrol**

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	32,000	0,183	0,183	0,265	-0,905	1,000
	2,000	33,000	0,189	0,371	0,378	-0,328	1,850
	3,000	31,000	0,177	0,549	0,396	0,122	2,348
	4,000	53,000	0,303	0,851	0,232	1,043	2,992
	5,000	26,000	0,149	1,000	0,000		4,009

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.22, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas kontrol dengan skor yang ada pada kolom *scale*, dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1,000, skor bernilai 1 menjadi 1,850, skor bernilai 2 menjadi 2,348, skor bernilai 3 menjadi 2,992, dan skor 4 menjadi 4,009, sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *pre-test* kelas kontrol diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *pre-test* kemampuan komunikasi matematis setiap siswa.

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 4.20 akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.23 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data *Post-test* Kelas Kontrol Secara Manual**

Skala Ordinal	F	Prop	Proporsi Kum	Nilai Z	Densitas ( $F(z)$ )	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
1	13	0,065	0,065	-1,515	0,127	-1,950	1,000
2	26	0,130	0,195	-0,861	0,276	-1,146	1,804
3	66	0,330	0,525	0,063	0,398	-0,371	2,579
4	55	0,275	0,800	0,842	0,280	0,429	3,379
5	40	0,200	1,000	Td	0,000	1,400	4,350

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan Method Successive Interval (MSI) juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam Microsoft Excel, dapat dilihat pada Tabel 4.24 sebagai berikut:

**Tabel 4.24 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI *Post-test* Kelas Kontrol**

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	13,000	0,065	0,065	0,127	-1,514	1,000
	2,000	26,000	0,130	0,195	0,276	-0,860	1,805

	3,000	66,000	0,330	0,525	0,398	0,063	2,580
	4,000	55,000	0,275	0,800	0,280	0,842	3,380
	5,000	40,000	0,200	1,000	0,000		4,350

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.24, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *post-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti menjadi 1,000, skor bernilai 1 diganti menjadi 1,805, skor bernilai 2 diganti menjadi 2,580, skor bernilai 3 diganti menjadi 3,380 dan skor bernilai 4 diganti menjadi 4,350.

Adapun data hasil tes kemampuan komunikasi matematis yang telah dirubah ke data interval dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel 4.25 berikut:

**Tabel 4.25 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol**

No.	Kode Siswa	Total Skor <i>Pre-test</i>		Total Skor <i>Post-test</i>	
		Ordinal	Interval	Ordinal	Interval
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	K-1	12	15,38	15	19,89
2	K-2	14	17,21	21	25,00
3	K-3	19	20,34	22	25,98
4	K-4	10	14,03	14	19,14
5	K-5	14	17,04	22	25,78
6	K-6	16	18,18	22	25,81
7	K-7	21	21,32	18	22,43
8	K-8	11	15,05	18	22,46
9	K-9	15	17,37	21	25,00
10	K-10	13	16,54	19	23,43
11	K-11	15	17,54	22	25,98
12	K-12	11	14,74	16	21,05
13	K-13	14	17,25	22	25,80
14	K-14	16	18,76	27	30,32
15	K-15	12	15,69	20	24,23
16	K-16	17	19,03	17	21,69

17	K-17	16	18,39	18	22,46
18	K-18	10	13,83	23	26,78
19	K-19	15	18,06	21	25,01
20	K-20	16	18,35	19	23,24
21	K-21	17	19,2	17	21,66
22	K-22	16	18,35	19	23,24
23	K-23	12	15,34	18	22,27
24	K-24	13	15,67	15	19,89
25	K-25	13	15,99	17	21,66

Sumber: Hasil Pengolahan Data

## 5. Deskripsi Data Interval *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol

### a) Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

- 1) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 21,32 - 13,83 \\ &= 7,49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 25 \\ &= 1 + 3,3 (1,398) \\ &= 1 + 4,613 \\ &= 5,613 \text{ (dibulatkan 6)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas interval (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{7,49}{6} \end{aligned}$$

$$= 1,249 \approx 1,25$$

**Tabel 4.26 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol**

Nilai	Frek ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( $x_i$ )	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
13,83 – 15,07	4	14,45	208,87	57,81	835,47
15,08 – 16,33	5	15,70	246,62	78,52	1233,12
16,34 – 17,59	6	16,96	287,79	101,79	1726,71
17,60 – 18,85	6	18,22	332,12	109,35	1992,74
18,86 – 20,11	2	19,48	379,64	38,97	759,27
20,12 – 21,37	2	20,74	430,32	41,49	860,65
Jumlah	25			427,92	7407,96

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.26, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{427,92}{25} = 17,12$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_1^2 = \frac{n(\sum f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{25(7407,96) - (427,92)^2}{25(25-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{185199 - 183114,03}{25(24)}$$

$$s_1^2 = \frac{2083,5}{600}$$

$$s_1^2 = 3,47$$

$$s_1 = 1,86$$

Variansnya adalah  $s_1^2 = 3,47$  dan simpangan bakunya adalah  $s_1 = 1,86$

(2) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, bila tidak normal maka statistik parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Adapun kriteria pengujian adalah  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ .<sup>2</sup>

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu = \mu_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1 : \mu \neq \mu_0$  : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas kontrol diperoleh  $\bar{x}_1 = 17,12$  dan  $s_1 = 1,86$ .

**Tabel 4.27 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Kontrol**

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan ( $E_j$ )	Frekuensi Pengamatan ( $O_j$ )
	13,825	-1,77	0,4616			
13,83 – 15,07				0,0973	2,4325	4
	15,075	-1,10	0,3643			
15,08 – 16,33				0,2015	5,0375	5
	16,335	-0,42	0,1628			
16,34 – 17,59				0,2654	6,635	6
	17,595	0,26	0,1026			
17,60 – 18,85				0,2212	5,53	6
	18,855	0,93	0,3238			
18,86 – 20,11				0,1225	3,0625	2
	20,115	1,61	0,4463			
20,12 – 21,37				0,0427	1,0675	2
	21,375	2,29	0,4890			

<sup>2</sup> Sudjana. *Metode Statistika...*, h. 273

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(4 - 2,4325)^2}{2,4325} + \frac{(5 - 5,0375)^2}{5,0375} + \frac{(6 - 6,635)^2}{6,635} + \frac{(6 - 5,53)^2}{5,53} + \frac{(2 - 3,0625)^2}{3,0625}$$

$$+ \frac{(2 - 1,0675)^2}{1,0675}$$

$$\chi^2 = \frac{2,602}{2,4325} + \frac{0,015625}{5,0375} + \frac{0,378225}{6,635} + \frac{0,0961}{5,53} + \frac{1,294}{3,0625} + \frac{0,765625}{1,0675}$$

$$\chi^2 = 1,01 + 0,0003 + 0,06 + 0,04 + 0,37 + 0,81$$

$$\chi^2 = 2,29 \text{ dibulatkan menjadi } 2,3$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$  maka  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$ . Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  yaitu  $2,3 < 11,1$  maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

#### b) Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

- 1) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data *post-test* kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *post-test* kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

Rentang (R) = nilai tertinggi- nilai terendah

$$= 30,32 - 19,14$$

$$= 11,18$$

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

$$= 1 + 3,3 \log 25$$

$$= 1 + 3,3 (1,398)$$

$$= 1 + 4,613$$

$$= 5,613 \text{ (dibulatkan 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$= \frac{11,18}{6}$$

$$= 1,862 \approx 1,86$$

**Tabel 4.28 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol**

Nilai	Frek ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( $x_i$ )	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
19,14 – 21,00	3	20,07	402,86	60,21375	1208,565
21,01 – 22,87	8	21,94	481,42	175,53	3851,348
22,88 – 24,74	4	23,81	566,98	95,245	2267,903
24,75 – 26,61	8	25,68	659,53	205,45	5276,213
26,62 – 28,48	1	27,55	759,07	27,55125	759,0714
28,49 – 30,35	1	29,42	865,61	29,42125	865,61
Total	25			593,4113	14228,71

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.28, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{593,4113}{25} = 23,74$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n(f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{25(14228,71) - (593,4113)^2}{25(25-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{355718 - 352137}{25(24)}$$

$$s_2^2 = \frac{3580,83}{600}$$

$$s_2^2 = 5,97$$

$$s_2 = 2,44$$

Variansnya adalah  $s_2^2 = 5,97$  dan simpangan bakunya adalah  $s_2 = 2,4$

### (3) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas kontrol adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu = \mu_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1 : \mu \neq \mu_0$  : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas kontrol  $\bar{x}_2 = 23,74$  dan  $s_2 = 2,44$ .

**Tabel 4.29 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Kontrol**

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan ( $E_i$ )	Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ )
	19,145	-1,89	0,4706			
19,14 – 21,00				0,0998	2,495	3
	21,005	-1,13	0,3708			
21,01 – 22,87				0,2302	5,755	8
	22,875	-0,36	0,1406			
22,88 – 24,74				0,2997	7,4925	4
	24,745	0,41	0,1591			
24,75 – 26,61				0,2199	5,4975	8
	26,615	1,17	0,3790			

26,62 – 28,48				0,0948	2,37	1
	28,485	1,94	0,4738			
28,49 – 30,35				0,0228	0,57	1
	30,355	2,71	0,4966			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(3 - 2,495)^2}{2,495} + \frac{(8 - 2,495)^2}{2,495} + \frac{(4 - 7,4925)^2}{7,4925} + \frac{(8 - 5,4975)^2}{5,4975} + \frac{(1 - 2,37)^2}{2,37} + \frac{(1 - 0,57)^2}{0,57}$$

$$\chi^2 = 0,10 + 0,8758 + 1,63 + 1,14 + 0,79 + 0,32$$

$$\chi^2 = 4,86 \text{ dibulatkan menjadi } 4,9$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$  maka  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$ . Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  yaitu  $4,9 < 11,1$  maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 6. Uji Homogen Varians *Pre-test* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  yaitu:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  : Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ : Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat  $s_1^2 = 3,59$  dan  $s_2^2 = 3,47$ .

Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut:

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

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F_{hit} = \frac{3,59}{3,47}$$

$$F_{hit} = 1,04$$

Keterangan:

$s_1^2$  = Sampel dari populasi kesatu

$s_2^2$  = Sampel dari populasi kedua

Selanjutnya menghitung  $F_{tabel}$

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 25 - 1 = 24$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 25 - 1 = 24$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk_1 = (n_1 - 1)$  dan  $dk_2 = (n_2 - 1)$ . Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka terima  $H_0$ , tolak  $H_0$  jika jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ .  $F_{tabel} = F_{\alpha}(dk_1, dk_2) = 0,05(24,24) = 1,98$ ”. Oleh karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,46 < 1,98$  maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *pre-test*.

## 7. Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Setelah diketahui hasil uji normalitas *Pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas kedua kelas tersebut juga merupakan homogen, maka untuk mengetahui apakah kemampuan awal komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu dilakukan uji kesamaan dua rata-rata kemampuan awal komunikasi matematis antara ke dua kelas tersebut maka di lakukan uji hipotesis sebagai berikut dengan menggunakan rumusan hipotesis yang akan diuji dengan menggunakan rumus uji-t adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ : Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ : Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen berbeda secara signifikan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

Untuk uji di atas menggunakan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$  dan tolak  $H_0$  jika dalam hal lainnya. Adapun langkah-langkah uji kesamaan dua rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = 17,87 \quad s_1^2 = 3,59 \quad n_1 = 25$$

$$\bar{x}_2 = 17,12 \quad s_2^2 = 3,47 \quad n_2 = 25$$

Sehingga diperoleh nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

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

$$s = \sqrt{\frac{(25 - 1)3,59 + (25 - 1)3,47}{25 + 25 - 2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{86,16 + 83,28}{48}}$$

$$s = \sqrt{\frac{169,44}{48}}$$

$$s = \sqrt{3,53}$$

$$s = 1,88$$

Selanjutnya menentukan nilai  $t_{hitung}$  dengan menggunakan rumus uji-t yaitu:

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

$$t_{hitung} = \frac{17,87 - 17,12}{1,88 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{25}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,75}{1,88 \sqrt{\frac{2}{25}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,75}{1,88 \sqrt{0,08}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,75}{1,88(0,28)}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,75}{0,53}$$

$$t_{hitung} = 1,43$$

Setelah diperoleh  $t_{hitung}$ , selanjutnya menentukan nilai  $t_{tabel}$ . Untuk mencari nilai  $t_{tabel}$  maka terlebih dahulu perlu dicari derajat kebebasan ( $dk$ ) seperti berikut:

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 25 + 25 - 2$$

$$dk = 48$$

Nilai  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan ( $dk$ ) = 48 maka berdasarkan daftar G untuk distribusi t diperoleh  $t_{tabel}$  sebesar 2,00.

Berdasarkan kriteria pengujian yang berlaku terima  $H_0$  jika  $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$  dan distribusi t adalah  $(n_1 + n_2 - 2)$  dengan peluang  $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$  sehingga diperoleh  $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$  yaitu  $-2,00 < 1,43 < 2,00$ . maka sesuai dengan kriteria pengujian  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

#### 8. Pengolahan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* dengan Menggunakan N-Gain Pada Kelas Ekspeimen

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dengan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dihitung dengan rumus g faktor (Gain score ternormalisasi), yaitu:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

**Tabel 4.30 Hasil N-Gain Kelas Eksperimen**

No.	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-test	Skor Post-test	N-Gain	Kategori	B	B <sup>2</sup>
1	E-1	Eksperimen	19	25,66	0,45	Rendah	6,66	44,36
2	E-2	Eksperimen	19,69	24,91	0,37	Sedang	5,22	27,25
3	E-3	Eksperimen	21,52	30,38	0,73	Tinggi	8,86	78,50
4	E-4	Eksperimen	20,6	23,70	0,24	Rendah	3,1	9,61
5	E-5	Eksperimen	17,6	22,31	0,29	Rendah	4,71	22,18
6	E-6	Eksperimen	13,68	24,26	0,53	Sedang	10,58	111,94
7	E-7	Eksperimen	15,06	25,48	0,56	Sedang	10,42	108,58
8	E-8	Eksperimen	17,6	27,48	0,61	Sedang	9,88	97,61

9	E-9	Eksperimen	19,69	26,27	0,47	Sedang	6,58	43,30
10	E-10	Eksperimen	17,6	24,32	0,42	Sedang	6,72	45,16
11	E-11	Eksperimen	17,6	26,74	0,57	Sedang	9,14	83,54
12	E-12	Eksperimen	19,69	23,57	0,28	Rendah	3,88	15,05
13	E-13	Eksperimen	15,29	19,79	0,24	Rendah	4,5	20,25
14	E-14	Eksperimen	16,9	24,26	0,44	Sedang	7,36	54,17
15	E-15	Eksperimen	15,98	25,53	0,54	Sedang	9,55	91,20
16	E-16	Eksperimen	18,07	31,12	0,84	Tinggi	13,05	170,30
17	E-17	Eksperimen	18,29	27,21	0,58	Sedang	8,92	79,57
18	E-18	Eksperimen	18,29	30,38	0,79	Tinggi	12,09	146,17
19	E-19	Eksperimen	18,99	27,43	0,57	Sedang	8,44	71,23
20	E-20	Eksperimen	15,98	25,58	0,54	Sedang	9,6	92,16
21	E-21	Eksperimen	15,99	24,39	0,48	Sedang	8,4	70,56
22	E-22	Eksperimen	20,6	29,29	0,66	Sedang	8,69	75,52
23	E-23	Eksperimen	17,38	27,95	0,65	Sedang	10,57	111,72
24	E-24	Eksperimen	18,52	26,47	0,52	Sedang	7,95	63,20
25	E-25	Eksperimen	18,29	29,17	0,71	Tinggi	10,88	118,37
Rata-rata			17,92	26,15	0,52	Sedang	8,23	74,06

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.30 di atas terlihat bahwa sebanyak 4 orang siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”, 16 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”, dan 5 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Rendah” selama mengikut pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya pada kelas eksperimen memiliki rata-rata tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”.

## 9. Pengolahan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* dengan Menggunakan N-Gain Pada Kelas Kontrol

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dengan strategi pembelajaran ekspositori dihitung dengan rumus g faktor (Gain score ternormalisasi), yaitu:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

**Tabel 4.31 Hasil N-Gain Kelas Kontrol**

No.	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-test	Skor Post-test	N-Gain	Kategori	B	B <sup>2</sup>
1	K-1	Kontrol	15,38	19,89	0,27	Rendah	4,51	20,34
2	K-2	Kontrol	17,21	25	0,52	Sedang	7,79	60,68
3	K-3	Kontrol	20,34	25,98	0,48	Sedang	5,64	31,81
4	K-4	Kontrol	14,03	19,14	0,28	Rendah	5,11	26,11
5	K-5	Kontrol	17,04	25,78	0,58	Sedang	8,74	76,39
6	K-6	Kontrol	18,18	25,81	0,55	Sedang	7,63	58,22
7	K-7	Kontrol	21,32	22,43	0,10	Rendah	1,11	1,23
8	K-8	Kontrol	15,05	22,46	0,43	Sedang	7,41	54,91
9	K-9	Kontrol	17,37	25	0,52	Sedang	7,63	58,22
10	K-10	Kontrol	16,54	23,43	0,44	Sedang	6,89	47,47
11	K-11	Kontrol	17,54	25,98	0,58	Sedang	8,44	71,23
12	K-12	Kontrol	14,74	21,05	0,36	Sedang	6,31	39,82
13	K-13	Kontrol	17,25	25,8	0,58	Sedang	8,55	73,10
14	K-14	Kontrol	18,76	30,32	0,87	Tinggi	11,56	133,63
15	K-15	Kontrol	15,69	24,23	0,52	Sedang	8,54	72,93
16	K-16	Kontrol	19,03	21,69	0,20	Rendah	2,66	7,08
17	K-17	Kontrol	18,39	22,46	0,30	Rendah	4,07	16,56
18	K-18	Kontrol	13,83	26,78	0,71	Tinggi	12,95	167,70
19	K-19	Kontrol	18,06	25,01	0,49	Sedang	6,95	48,30
20	K-20	Kontrol	18,35	23,24	0,36	Sedang	4,89	23,91
21	K-21	Kontrol	19,2	21,66	0,19	Rendah	2,46	6,05
22	K-22	Kontrol	18,35	23,24	0,36	Sedang	4,89	23,91
23	K-23	Kontrol	15,34	22,27	0,41	Sedang	6,93	48,02
24	K-24	Kontrol	15,67	19,89	0,26	Rendah	4,22	17,81

25	K-25	Kontrol	15,99	21,66	0,35	Sedang	5,67	32,15
Rata-rata			17,15	23,61	0,43	Sedang	6,46	48,70

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.31 di atas terlihat bahwa sebanyak 2 orang siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”, 16 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”, dan 7 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Rendah” selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran ekspositori. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran ekspositori pada kelas kontrol memiliki rata-rata tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”.

## 10. Pengujian Hipotesis I

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis I adalah uji-t, adapun rumusan hipotesis yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu = \mu_0$  Tidak adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang signifikan setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya pada siswa SMP.

$H_1: \mu > \mu_0$  Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang signifikan setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya pada siswa SMP.

Langkah-langkah selanjutnya adalah menentukan beda rata-rata dan simpangan baku dari kelas eksperimen, namun sebelumnya akan disajikan terlebih dahulu untuk mencari beda nilai *pre-test* dan *post-test* sebagai berikut:

- 1) Menentukan rata-rata beda nilai kelas eksperimen

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{205,75}{25} = 8,23$$

2) Menentukan simpangan baku kelas eksperimen

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 1} \left\{ \sum B_1^2 - \frac{(\sum B_1)^2}{n_1} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{25 - 1} \left\{ 1851,50 - \frac{42333,1}{25} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{24} \{1851,50 - 1693,32\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{24} (158,18)}$$

$$S_{B1} = \sqrt{6,59}$$

$$S_{B1} = 2,57$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh  $\bar{B} = 8,23$  dan  $S_{B1} = 2,57$  untuk kelas eksperimen.

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{8,23}{\frac{2,57}{\sqrt{25}}}$$

$$t = \frac{8,23}{\frac{2,57}{5}}$$

$$t = \frac{8,23}{0,514}$$

$$t = 15,92$$

Nilai  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$  dari daftar distribusi-t diperoleh  $t_{tabel}$  sebesar 1,71 dan  $t_{hitung}$  sebesar 15,92 yang berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $15,92 > 1,71$  maka tolak  $H_0$  sehingga terima

$H_1$ , yaitu strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada siswa SMP.

### 11. Pengujian Hipotesis II

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis I adalah uji-t dengan menggunakan uji pihak kanan. Adapun rumusan hipotesis yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan dengan strategi pembelajaran ekspositori.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan dengan strategi pembelajaran ekspositori.

Langkah-langkah selanjutnya adalah menentukan beda rata-rata dan simpangan baku dari kelas eksperimen, namun sebelumnya akan disajikan terlebih dahulu untuk mencari beda nilai *pre-test* dan *post-test* sebagai berikut:

- 1) Menentukan rata-rata beda nilai kelas eksperimen

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{205,75}{25} = 8,23$$

- 2) Menentukan simpangan baku kelas eksperimen

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 1} \left\{ \sum B_1^2 - \frac{(\sum B_1)^2}{n_1} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{25 - 1} \left\{ 1851,50 - \frac{42333,1}{25} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{24} \{1851,50 - 1693,32\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{24} (158,18)}$$

$$S_{B1} = \sqrt{6,59}$$

$$S_{B1} = 2,57$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh  $\bar{B} = 8,23$  dan  $S_{B1} = 2,57$  untuk kelas eksperimen.

- 1) Menentukan rata-rata beda nilai kelas kontrol

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{161,6}{25} = 6,46$$

- 2) Menentukan simpangan baku kelas kontrol

$$S_{B2} = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 1} \left\{ \sum B_1^2 - \frac{(\sum B_1)^2}{n_1} \right\}}$$

$$S_{B2} = \sqrt{\frac{1}{25 - 1} \left\{ 1217,6 - \frac{26098,4}{25} \right\}}$$

$$S_{B2} = \sqrt{\frac{1}{24} \{1217,6 - 1043,9\}}$$

$$S_{B2} = \sqrt{\frac{1}{24} (173,7)}$$

$$S_{B2} = \sqrt{7,24}$$

$$S_{B2} = 2,69$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh  $\bar{B}_2 = 6,46$  dan  $S_{B2} = 2,69$  untuk kelas kontrol.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau membandingkan hasil dari kedua perhitungan sebelumnya diperoleh dari nilai mean dan standar deviasi pada masing-masing kelas sebagai berikut:

Kelompok	$\bar{B}$	$S_B^2$	$S_B$	Jumlah Siswa
Eksperimen	$\bar{B}_1 = 8,23 = \bar{x}_{B1}$	$S_B^2 = 6,59 = s_1^2$	$S_B = 2,57 = s_1$	$n_1 = 25$
Kontrol	$\bar{B}_2 = 6,46 = \bar{x}_{B2}$	$S_B^2 = 7,24 = s_2^2$	$S_B = 2,69 = s_2$	$n_2 = 25$

Berdasarkan nilai di atas diperoleh:

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1 - 1)S_{B1}^2 + (n_2 - 1)S_{B2}^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(25 - 1)6,59 + (25 - 1)7,24}{25 + 25 - 2}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(24)6,59 + (24)7,24}{48}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{158,16 + 173,76}{48}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{331,92}{48}$$

$$S_{gab}^2 = 6,92$$

$$S_{gab}^2 = \sqrt{6,92}$$

$$S_{gab} = 2,63$$

Berdasarkan perhitungan standar deviasi gabungan diperoleh  $S_{gab} = 2,63$

maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_{B1} - \bar{x}_{B2}}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{8,23 - 6,46}{2,63 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{25}}}$$

$$t = \frac{1,77}{2,63 \sqrt{0,08}}$$

$$t = \frac{1,77}{0,74}$$

$$t = 2,39$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapat nilai  $t_{hitung} = 2,39$  dengan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  yaitu  $dk = 25 + 25 - 2 = 48$ . Pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan dapat derajat kebebasan 48 dari tabel distribusi t diperoleh  $t_{0,95;48} = 1,67$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $2,39 > 1,67$ , dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya lebih baik dari pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan dengan strategi pembelajaran ekspositori.

#### **D. Deskripsi Analisi *Pre-test* dan *Post-test* Berdasarkan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Hasil tes akan dianalisis untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya. Data hasil tes dianalisis berdasarkan pedoman penilaian yang telah dibuat oleh peneliti yaitu rubrik penskoran kemampuan komunikasi matematis. Setelah lembar jawaban siswa diberi skor, akan dihitung jumlah skornya per indikator, dengan keterangannya adalah kode Ind. 1 adalah sebagai indikator pertama, Ind. 2 sebagai indikator kedua, Ind. 3 sebagai indikator ketiga dan Ind. 4 sebagai indikator keempat. Adapun hasil skor *pre-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.32 Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No.	Kode Siswa	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4
1	E-1	1,5	1,5	2	2,5
2	E-2	3,5	1,5	2,5	0,5

3	E-3	3,5	2	2	1,5
4	E-4	0	2	2	2,5
5	E-5	2,5	1	0	0,5
6	E-6	2,5	1,5	2,5	0,5
7	E-7	2	1,5	1,5	0
8	E-8	1	2	2,5	1
9	E-9	2	1,5	2,5	2
10	E-10	1	1,5	2,5	1,5
11	E-11	1,5	1,5	2,5	1
12	E-12	2	1,5	3	0,5
13	E-13	1,5	1,5	1,5	0,5
14	E-14	1,5	1	2,5	1
15	E-15	1,5	1,5	2	0,5
16	E-16	2	2	2,5	2
17	E-17	2,5	1,5	1,5	1,5
18	E-18	0	2	2	3
19	E-19	0	2	3,5	2
20	E-20	1	1,5	2	1
21	E-21	1	2	1,5	1
22	E-22	1,5	2	3,5	1,5
23	E-23	1	1,5	1,5	2,5
24	E-24	1,5	2	2	1,5
25	E-25	2	1,5	2,5	2
Jumlah		40	82	54	34
Rata-rata		1,6	3,28	2,16	1,36

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun persentase skor kemampuan komunikasi matematis siswa setiap indikator dapat dihitung dengan rumus:

$$p_1 = \frac{\sum \text{bobot perolehan}}{\sum \text{bobot maksimum}} \times 100\%$$

$$p_1 = \frac{40}{4(25)} \times 100\%$$

$$p_1 = \frac{40}{100} \times 100\%$$

$$p_1 = 0,4 \times 100\%$$

$$p_1 = 40\%$$

Persentase skor kemampuan komunikasi matematis siswa setiap indikator dapat dilihat pada tabel 4.33 berikut ini:

**Tabel 4.33 Persentase per-Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa *Pre-test***

No.	Indikator	Prs	Rata-rata
1	Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	40%	1,6
2	Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat	82%	3,28
3	Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	54%	2,16
5	Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	34%	1,36

*Sumber: Hasil Pengolahan Data*

Berdasarkan tabel 4.33, terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya. Persentase kemampuan siswa menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya sebesar 40% dengan kategori kurang. Hal ini diperoleh berdasarkan jumlah skor seluruh siswa pada indikator menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya terhadap masalah yang diberikan dengan jumlah nilai sebanyak 40 dari skor maksimal 100. Sebelum diterapkannya strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dalam pembelajaran, hanya sebagian siswa yang mampu memahami masalah yang sudah diberikan.
2. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat. Persentase kemampuan siswa menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat sebesar 82% dengan kategori baik. Hal ini diperoleh berdasarkan jumlah skor seluruh siswa pada indikator menggunakan bahasa matematika dan simbol

yang tepat terhadap masalah yang diberikan dengan jumlah nilai sebanyak 82 dari skor maksimal 100.

3. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar. Persentase kemampuan siswa menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar sebesar 54% dengan kategori kurang. Hal ini diperoleh berdasarkan jumlah skor seluruh siswa pada indikator menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar terhadap masalah yang diberikan dengan jumlah nilai sebanyak 54 dari skor maksimal 100.
4. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis. Persentase kemampuan siswa menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis sebesar 34% dengan kategori sangat kurang. Hal ini diperoleh berdasarkan jumlah skor seluruh siswa pada indikator menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis terhadap masalah yang diberikan dengan jumlah nilai sebanyak 34 dari skor maksimal 100.

Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok sebelum diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya termasuk dalam kategori kurang dengan persentase sebesar 52,5%. Sedangkan untuk hasil skor *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.34 Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No.	Kode Siswa	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4
1	E-1	4	3,5	3,5	1,5
2	E-2	4	3,5	2,5	2
3	E-3	4	4	4	3
4	E-4	4	3,5	3	1
5	E-5	4	3	2	2
6	E-6	4	3,5	3	1,5
7	E-7	4	3,5	3,5	1,5
8	E-8	4	3,5	3	3,5
9	E-9	3,5	3	3,5	3,5
10	E-10	4	3	3	2,5
11	E-11	4	3,5	3,5	2,5
12	E-12	3	3,5	3	2,5
13	E-13	3	2,5	3	1
14	E-14	4	3	2,5	2,5
15	E-15	4	3	3,5	2,5
16	E-16	4	4	4	3,5
17	E-17	3	4	3,5	3
18	E-18	4	4	4	3
19	E-19	4	4	3,5	2
20	E-20	4	3,5	3	2,5
21	E-21	3,5	4	3,5	0,5
22	E-22	4	4	4	2
23	E-23	4	3,5	4	2,5
24	E-24	4	4	3	2
25	E-25	4	4	3,5	3
Jumlah		96	92	82,5	57
		3,84	3,68	3,3	2,28

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun persentase skor kemampuan komunikasi matematis siswa setiap indikator dapat dihitung dengan rumus:

$$p_1 = \frac{\sum \text{bobot perolehan}}{\sum \text{bobot maksimum}} \times 100\%$$

$$p_1 = \frac{96}{4(25)} \times 100\%$$

$$p_1 = \frac{96}{100} \times 100\%$$

$$p_1 = 0,96 \times 100\%$$

$$p_1 = 96\%$$

Persentase skor kemampuan komunikasi matematis siswa setiap indikator dapat dilihat pada tabel 4.35 berikut ini:

**Tabel 4.35 Persentase per-Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa *Post-test***

No.	Indikator	Prs	Rata-rata
1	Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya	96%	3,84
2	Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat	88,5%	3,68
3	Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar	82,5%	3,3
5	Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis	57%	2,28

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.35 terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dalam kategori sangat baik mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 40% menjadi 96%. Pada hasil persentase *post-test* menunjukkan bahwa siswa sudah mampu menyatakan unsur-unsur dari permasalahan yang diberikan.
2. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat dalam kategori sangat baik mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 82% menjadi 88,5%. Pada persentase *post-test* indikator ke2 dapat dilihat bahwa hampir semua siswa sudah mampu menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat terhadap permasalahan yang sudah diberikan.

3. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar dalam kategori sangat baik mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 54% menjadi 82,5%. Pada persentase *post-test* indikator ketiga dapat dilihat bahwa hampir semua siswa sudah mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dari permasalahan yang diberikan.
4. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis dalam kategori sangat baik mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 34% menjadi 57%. Pada persentase *post-test* indikator keempat dapat dilihat bahwa sebagian siswa sudah mampu menarik kesimpulan yang logis dari permasalahan yang ada.

Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 52,5% menjadi 81% dan termasuk dalam kategori baik. Maka hal tersebut dapat dikatakan bahwa dengan menerapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa

## **E. Pembahasan**

### **1. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Menerapkan Strategi Pembelajaran *Active Learning* tipe Tutor Sebaya**

Berdasarkan pengujian hipotesis diperoleh  $t_{hitung} = 15,92$  dan  $t_{tabel} = 1,71$ . Hasil ini berakibat  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $15,92 > 1,71$  dengan demikian

tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$ , maka dapat diperoleh hasil bahwa dengan menerapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Adapun deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa juga dapat terlihat peningkatan setiap indikatornya yaitu 1) Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dalam kategori sangat baik mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 40% menjadi 96%. Pada hasil persentase *post-test* menunjukkan bahwa siswa sudah mampu menyatakan unsur-unsur dari permasalahan yang diberikan; 2) Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat dalam kategori sangat baik mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 82% menjadi 88,5%. Pada persentase *post-test* indikator ke2 dapat dilihat bahwa hampir semua siswa sudah mampu menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat terhadap permasalahan yang sudah diberikan; (3) Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar dalam kategori sangat baik mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 54% menjadi 82,5%. Pada persentase *post-test* indikator ketiga dapat dilihat bahwa hampir semua siswa sudah mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dari permasalahan yang diberikan; 4) Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis dalam kategori sangat baik mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 34% menjadi 57%. Pada persentase *post-test* indikator keempat dapat dilihat bahwa sebagian siswa sudah mampu menarik kesimpulan yang logis dari permasalahan yang ada.

Penjelasan di atas sejalan dengan Hodiyanto yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Komunikasi lisan seperti: diskusi dan menjelaskan sedangkan komunikasi tulisan seperti: mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa sendiri.<sup>3</sup> Berdasarkan pendapat Hodiyanto, terlihat proses proses penciptaan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika yang diterapkan melalui strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya mengalami peningkatan pada keempat indikator kemampuan komunikasi matematis tersebut yaitu:

1. Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya.
2. Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat.
3. Mengambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel, dan secara aljabar.
4. Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis.

Strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya memuat enam fase pembelajaran. Fase pertama yaitu menyampaikan tujuan dan memberi motivasi siswa. Pada fase ini guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut. Dan memberi motivasi siswa tentang pentingnya mempelajari materi tersebut dan manfaat materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Fase kedua yaitu menyajikan informasi. Pada fase ini guru memberikan penjelasan sedikit tentang materi tersebut.

---

<sup>3</sup> Hodiyanto. Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu: Jurnal Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan*. 7(1). Juni 2017. h. 11-12

Fase ketiga, mengorganisasikan siswa kedalam kelompok dan memilih tutor yaitu guru mengelompokkan siswa kedalam kelompok heterogen dan memilih tutor untuk setiap kelompok. Kemudian setiap kelompok akan diberi tugas untuk mempelajari satu sub judul materi. Pada tahap ini diharapkan siswa dapat bekerja sama dengan anggota kelompoknya dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada pada materi tersebut. Fase keempat yaitu tutor membimbing kelompok belajar. Pada fase ini tutor akan membimbing kelompok diskusi untuk mempelajari materi yang sudah diberikan. Kemudian tutor dan siswa lainnya akan berperan aktif dalam menemukan permasalahan yang terdapat materi tersebut, misalnya menyusun permasalahannya dalam bentuk model matematika dengan menggunakan bahasa atau simbol matematika yang tepat. Dalam hal ini melatih siswa dalam mengembangkan indikator menggunakan bahasa atau simbol matematika yang tepat. Dan jika didalam kelompok ada siswa yang belum mengerti maka tutor tersebut akan menjelaskan kembali dengan menggunakan bahasa sendiri sehingga siswa tersebut menjadi paham tentang materi itu.

Fase kelima, evaluasi yaitu guru akan meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. Siswa dapat menyajikan masalah yang ada pada materi tersebut dalam bentuk gambar, grafik, cerita seputar permasalahan yang dibuat video atau bahkan berupa ekspresi matematika yang dibuat sedemikian rupa sehingga siswa lain tertarik mempelajarinya. Sedangkan untuk penyelesaian masalah siswa akan diberi kebebasan dalam menyajikan penyelesaian masalahnya, sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa

seperti penyelesaian masalah dalam bentuk gambar, diagram, bagan, tabel maupun secara aljabar tersalurkan secara optimal. Dengan begitu kemampuan komunikasi matematis siswa dapat berkembang. Fase ini, melatih siswa dalam mengembangkan indikator menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel, dan secara aljabar.

Fase keenam yaitu menarik kesimpulan. Guru dan siswa lain akan melihat kembali apakah hasil diskusi kelompok tersebut sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan apakah semua konsep materi yang disampaikan sudah benar, sehingga dapat ditarik kesimpulan secara umum dari permasalahan-permasalahan yang ada. Pada fase ini, melatih siswa dalam membuat atau menarik kesimpulan yang logis. Berdasarkan fase-fase pembelajaran yang telah dijelaskan di atas, terlihat bahwa strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dapat diterapkan pada kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Beny Yosefa dan Wiwin Hesvi yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan strategi *Active Learning* melalui teknik *Group-to-Group* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.<sup>4</sup> Selanjutnya penelitian yang dilakukan Sumardi dan Adi Priyogo tahun 2010 menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Beny Yosefa dan Wiwin Hesvi. Penggunaan Strategi *Active Learning* melalui Teknik *Group-To-Group* dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*. Vol. 19. No. 1. April 2014. h. 51

Adapun keunggulan strategi pembelajaran *Active Learning* dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut (1) dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah yang sudah diberikan oleh guru pada peran siswa sebagai tutor,<sup>6</sup> (2) bagi tutor, kegiatan ini akan memperkuat pemahaman konsep yang sedang dibahas, karena mereka seolah-olah menjelaskan kembali konsep yang sudah mereka pahami kepada siswa lain (3) pengetahuan berupa konsep yang diperoleh siswa akan lebih tahan lama karena melibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran dan mereka peroleh dari teman mereka sendiri dengan kerjasama antara anggota kelompok dan tutor,<sup>7</sup> (4) proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kelompok dan persentasi di depan kelas mengajarkan siswa mandiri sehingga dapat membangkitkan rasa percaya diri dan meningkatkan motivasi kemauan belajar siswa,<sup>8</sup> (5) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa yang disebabkan adanya interaksi antara tutor dengan anggota kelompoknya dalam menyelesaikan permasalahan yang sudah diberikan, (6) bagi anggota kelompok yang kurang mengerti tentang konsep-konsep yang sedang dipelajari dapat secara langsung bertanya kepada tutor

---

<sup>5</sup> Sumardi dan Adi Priyogo. "Penerapan Strategi Pembelajaran Active Learning dengan Pendekatan Tutor Sebaya Berdasarkan Hasil UASBN untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa". *Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Juli 2011, h.1

<sup>6</sup> Siti Aisyah. Penerapan *Active Learning* Strategi Konstruktivisme pada Pembelajaran Al-Qur'an Hadis di Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Labuhan Batu. *Jurnal ANSIRU PAI*. Vol. 3. No.1. Januari-juni 2019. h. 123

<sup>7</sup> Dessy Triaana Relita, dkk. "Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe *Peer Lessons* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa". *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, 4 (2). November 2017. h. 4

<sup>8</sup> Ratri Candra Hastari. Penerapan Strategi Tutor Sebaya Meningkatkan Motivasi Belajar Meramtika. *Jurnal ABDIMAS Unmer Malang*. Vol. 4. No. 1. Juni 2019. h. 50

kelompoknya tanpa rasa engga dan malu.<sup>9</sup> Berdasarkan fase dan keunggulan dari strategi strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya yang sudah dijelaskan di atas, terlihat bahwa dengan menerapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa seperti yang sudah di uji oleh peneliti.

## **2. Kemampuan Komunikasi Matematis yang diterapkan strategi pembelajaran ekspositori**

Berdasarkan hasil *pre-test* kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh rata-rata siswa pada kelas kontrol adalah 17,12 dengan simpangan baku 1,86. Sedangkan untuk hasil *post-test* kemampuan komunikasi matematis setelah diterapkan strategi ekspositori, nilai rata-rata yang diperoleh siswa adalah 23,74 dengan simpangan baku 2,44. Namun berdasarkan hasil pengujian hipotesis II menunjukkan bahwa terima  $H_1$  tolak  $H_0$ , hal ini berarti bahwa kemampuan komunikasi matematis yang diterapkan dengan strategi pembelajaran ekspositori tidak lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitri Yunida yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan metode ekspositori tidak lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model *Problem Based Learning*.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Suharsimi Arikunto. *Pengelolaan Kelas Dan Siswa*. (Jakarta: Rajawali, 2002), h.62

<sup>10</sup> Fitri Yunida. Penerapan Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas X MAN Kluet Aceh Selatan. *Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika Tarbiyah UIN AR-Raniry*. 2016. h. 67

Secara teoretis, Strategi pembelajaran ekspositori merupakan strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada siswanya dengan maksud agar siswa dapat memahami materi pelajaran secara optimal. Kegiatan guru dalam strategi ini hanya dilakukan pada saat tertentu yaitu seperti awal kegiatan pelajaran, menjelaskan materi dan memberikan contoh soal. Sedangkan kegiatan siswa pada strategi ini ialah mendengarkan, memperhatikan dan membuat catatan. Tetapi tidak hanya itu saja, siswa juga menyelesaikan masalah matematika dan mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada LKPD yang sudah diberikan guru. Dalam mengerjakan dan menyelesaikan LKPD siswa bekerja secara individual atau berkerjasama dengan teman sebangkunya dan jika siswa mengalami kesulitan atau ada yang kurang dipahami dapat ditanyakan kepada guru.

Namun pada kenyataannya dalam strategi ini kurang hubungan timbal balik antara guru dan siswa, hal ini dikarenakan guru lebih banyak menjelaskan materi pelajaran sehingga berkurangnya kesempatan siswa untuk bertanya dan mengungkapkan pendapatnya. Selanjutnya kita akan melihat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dengan siswa yang diterapkan strategi pembelajaran ekspositori dapat kita lihat pada table berikut ini:

**Tabel 4.36 Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Statistik	Strategi Pembelajaran <i>Active Learning</i> tipe Tutor Sebaya	Strategi Pembelajaran Ekspositori
Hasil <i>Pre-test</i>		
1. Rata-rata	17,87	17,12
2. Simpangan	1,89	1,86

baku		
<i>Hasil Post-test</i>		
1. Rata-rata	26,28	23,74
2. Simpangan baku	2,57	2,44

*Sumber: Hasil pengolahan data*

Dari tabel 4.36 dapat kita katakan bahwa hasil *pre-test* dan *post-test* siswa yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya lebih baik daripada siswa yang diterapkan strategi ekspositori. Hal ini berarti bahwa strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Selanjutnya kita akan melihat perbedaan kedua strategi tersebut dalam proses pembelajaran, hal ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.37 Perbedaan Strategi Pembelajaran *Active Learning* tipe Tutor Sebaya dengan Strategi Ekspositori**

Tahapan	Strategi Pembelajaran <i>Active Learning</i> tipe Tutor Sebaya	Strategi Pembelajaran Ekspositori
1. Interaksi	Berkolaborasi	Individual.
2. Aktivitas Guru	Guru hanya sebagai fasilitator yaitu membimbing dan mengarahkan siswa.	Guru lebih aktif dalam menjelaskan dan menyampaikan materi.
3. Aktivitas Siswa	Siswa lebih aktif dalam menemukan dan menyelesaikan masalah yang diberikan.	Siswa lebih pasif karena mereka hanya mendengar dan menyimak penjelasan dari guru dan menyelesaikan masalah dengan prosedur baku yang sudah dijelaskan.
4. Proses Pembelajaran	Membentuk kelompok secara heterogen.	Tidak membentuk kelompok.
5. Tutor	Setiap kelompok memiliki satu tutor.	Tidak memiliki tutor.
6. Evaluasi	Mempersentasikan hasil diskusi kelompok.	Hanya mengumpulkan LKPD yang sudah diberikan.

Berdasarkan tabel 4.37, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya akan membuat siswa lebih aktif dalam belajar karena proses pembelajarannya cenderung berkolaborasi sehingga siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan semua kemampuan yang ada pada dirinya termasuk salah satunya kemampuan komunikasi matematis. Jika dibandingkan dengan strategi pembelajaran ekspositori, kegiatan pembelajarannya cenderung lebih individual sehingga siswa kurang aktif dalam belajar dan tidak adanya kesempatan siswa untuk menjadi tutor. Dalam strategi ekspositori aktivitas siswa lebih banyak mendengar dan menulis sehingga kurang berani untuk bertanya dan mengungkapkan pendapatnya. Maka dari itu dapat dikatakan pembelajaran dengan strategi ekspositori kurang efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan mengenai pembelajaran matematika dengan menerapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Swasta Islam Al-Falah Lamjampok di peroleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya meningkat, hal ini berdasarkan hasil uji hipotesis pertama diperoleh  $H_0$  ditolak sehingga terima  $H_1$ . Maka hal tersebut dapat dikatakan bahwa dengan menerapkan strategi pembelajaran *Active Learning* dengan tipe tutor sebaya dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun deskripsi peningkatan kemampuan komunikasi matematis secara keseluruhan pada kelas eksperimen mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 52,5% menjadi 81%.
2. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya lebih baik dari pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan dengan strategi pembelajaran ekspositori.

## B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan:

1. Strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya dapat dijadikan sebagai salah satu metode belajar oleh guru dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa adalah salah satu kemampuan yang dapat dioptimalkan melalui strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya.
3. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi dan bahan untuk mengadakan penelitian yang lebih lanjut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Siti. (2019). Penerapan *Active Learning* Strategi Konstruktivisme pada Pembelajaran Al-Qur'an Hadis di Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Labuhan Batu. *Jurnal ANSIRU PAI*. Vol. 3. No.1. Januari-juni 2019.
- Ansari, B. I. (2003). *Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa SMU Melalui Metode Think-Talk Write*. [Online] Tersedia: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/view/1633/1385>.
- Ansari, B. I. (2016). *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Penerbit Pena.
- Arikunto, Suharsimi. (2001) *Pengelolaan Kelas dan Siswa*. Jakarta: Rajawali.
- Bonwell, Charles C. (1995) *Active Learning: Creating Excitement In The Classroom Center For Teaching And Learning*. St. Louis College Of Pharmacy.
- Depdiknas. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang *Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: CV Eko Jaya.
- Guerreiro, Antonio. (2008) *Communication In Mathematics Teaching and Learning*. Practices in Primary Education.
- Harsanto, Ratno. (2007) *Pengelolaan Kelas Yang Dinamis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hastari, Ratri Candra. (2019). Penerapan Strategi Tutor Sebaya Meningkatkan Motivasi Belajar Meramtika. *Jurnal ABDIMAS Unmer Malang*. Vol. 4. No. 1. Juni 2019
- Hodiyanto. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu: Jurnal Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan*. 7(1). Juni 2017.
- Hudoifiah. (2018) Pengaruh Penerapan Strategi *Active Learning* Tipe *Group To Group Exchange* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Berpikir Kritis Matematis. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika Tarbiyah UIN RADEN INTAN.
- Kadir dan Parman, Mayjen S. (2013). *Mathematical Chemical Skills Of Junir Secondary Schooll Students In Coastal Area*. *Jurnal Teknologi (Social Sciences)*. 63:2.

- Kemendikbud (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*.
- Laporan Hasil Ujian Nasional. (2019). [online]. Tersedia: <http://hasilun.puspendik.kemendikbud.go.id>.
- Lestari, Kurnia Eka dan Yudhanegara, Mukhammad Ridwan. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Lestari, Lia dan Baroroh, Koromim. (2013). Penerapan Strategi Pembelajaran Active Learning Dengan Pendekatan Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Prestasi Belajar Ekonomi. *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi (JPE)*. Vol. II, No. 1.
- Mahmud. (2011). *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV. PUSTAKA.
- Margono, S. (2003). *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Penerbit PPM.
- Maudi, Nadea. (2016). "Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa". *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*. Vol. 1, No. 1. Maret 2016.
- Mawaddah, Siti dan Anisah, Hana. (2015) Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif di SMP. *Vol. 3. No. II. (Banjarmasin: Skripsi Universitas Lambung Mangkurat)*.
- Meltzer, David E. (2002) *The Relationship between Mathematics Preparation and conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. (Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University, Ames Iowa, 2002).
- NCTM. (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM. (2000). *Principles And Standarts For School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nuralam dan Yani, Muhammad.(2019). *Potensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Perspektif Gender Terhadap Pemecahan Masalah Matematika SMP di Langsa*. Laporan Penelitian UIN AR-RANIRY.
- OECD. (2015). *PISA Result In Focus*.

- OECD. (2018). *PISA 2018 Results Combined Executive Summaries*.
- Pusporini, Ningrum. (2019) “Penerapan Pembelajaran Tutor Sebaya Pada Mata Pelajaran Sosiologi”. *Jurnal Komunitas*. Maret 2011. ISSN 2086-5465.
- Rachmadhani, I. D dan Andat. (2019). “Pengaruh Strategi Pembelajaran Active Learning dengan Teknik Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 20 MEDAN”. *Jurnal Pendidikan dan Matematika*. Vol. VII. No. 1. Januari-Juni 2019.
- Rasyid, Harun Al. 1993. *Teknik Penarikan Sampel dan Penyusunan Skala*, (Bandung: Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran
- Relita, Dessy Triana., Marganingsih, Anna., & Ningsih, Utari Ilhayati. (2017). “Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Peer Lessons Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, 4 (2). November 2017.
- Sanjaya, Wina. (2009) *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Siberman, Mel. (2001) *101 Strategi Pembelajaran Aktif(Active Learning)*. Terj . sarjuli dan Azfat Ammar, Jakarta: Yakpendis.
- Simalango, Maria Mareta., Darmawijoyo & Aisyah, Nyimas. (2018). “Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal PISA pada Konten *Change and Relationship Level 4, 5, dan 6* di SMPN 1 Indralaya”. *Jurnal Pendidikan Maematika*. Vol. 12. No. 1. Januari 2018.
- Sudjana, Nana dan Daeng, Arifin. (1988). *Cara Belajar Siswa Aktif Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistik*. Bandung: Tastiso.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA
- Suherman, Erman. (2003) *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: UPI.
- Sukardi (2013). *Metodelogi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sukmadinata, Nana S. (2011) *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sumardi dan Priyogo, Adi. (2011) *Penerapan Strategi Pembelajaran Active Learning dengan Pendekatan Tutor Sebaya Berdasarkan Hasil UASBN*

*untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa*. Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta.

TIM MKPBM. (2002) *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Jurusan Pendidikan Matematika. Jakarta: JICA.

Ubaidah, Nila. (2016). "Pemanfaatan CD Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa Melalui Pembelajaran *Make A Match*". *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Unissula* Volume 4(1).

Wardhani, Sri. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs Untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

Yosefa, Beny dan Hesvi, Wiwin. (2014). Penggunaan Strategi *Active Learning* melalui Teknik *Group-To-Group* dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*. Vol. 19. No. 1. April 2014

Yulianti, Ni Wayan dan Ma'rufi. Analisis Keterlaksanaan Pendekatan Pemecahan Masalah Pada Materi Bagun Ruang Sisi Datar. *Pedagogy*. Vol. 4. No. 2. ISSN: 2502-3802.

Yunida, Fitri. (2016). Penerapan Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas X MAN Kluet Aceh Selatan. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika Tarbiyah UIN AR-Raniry.

Zaini, Hisyam., Munthe, Bermawy., & Aryanti, Sekar Ayu. 2008. "*Strategi Pembelajaran Aktif*". Yogyakarta: CTSD.

Zulfah dan Rianti, Wida. 2018. Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Melalui Soal Pisa 2015. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (JIPM)*, 7(1). September 2018.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH \*  
NOMOR: B-7035/Un.08/FTK/KP.07.6/07/2020

TENTANG  
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;  
b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;  
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 18 Februari 2020.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan :  
**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:  
1. Dr. H. Nuralam, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama  
2. Vina Apriliani, M.Si sebagai Pembimbing Kedua  
untuk membimbing Skripsi:  
Nama : Melda Anggreni  
NIM : 160205099  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Strategi Pembelajaran Active learning Tipe Tutor Sebaya pada Siswa SMP.
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

**Tembusan**

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

Banda Aceh, 22 Juli 2020 M  
1 Zulhijah 1441 H

Rektor  
Dekan  
Muslim Razali



## Lampiran 2



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-10579/Un.08/FTK.1/TL.00/09/2020

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Kantor Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Aceh Besar
2. Kepala Sekolah SMP Swasta Islam Al-Falah

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **MELDA ANGGRENI / 160205099**

Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Matematika

Alamat sekarang : Asrama Rindam IM, Mata Ie

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Strategi Pembelajaran Active Learning Tipe Tutor Sebaya pada Siswa SMP***

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 29 September 2020  
an. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan,



*Berlaku sampai : 29  
September 2021*

Dr. M. Chalis, M.Ag.

## Lampiran 3



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

Jalan T. Bachtar Panglima Polem, SH. Kota Jantho (23918) Telepon. (0651)92156 Fax. (0651) 92389  
Email : [dinaspendidikanacehbesar@gmail.com](mailto:dinaspendidikanacehbesar@gmail.com) Website : [www.disdikacehbesar.org](http://www.disdikacehbesar.org)

Nomor : 070/234/2020  
Lamp : -  
Hal : **Izin Melaksanakan Penelitian**

Kota Jantho, 30 September 2020  
Kepada Yth,  
Kepala SMP Swasta Islam Al-Falah

Kabupaten Aceh Besar  
di -  
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-10579/Un.08/FTK.1/TL.00/09/2020 Tanggal 29 September 2020, Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Aceh Besar memberi izin kepada :

Nama : **Melda Anggreni**  
NPM : **160205099**  
Prodi : **Pendidikan Matematika**  
Jenjang : **S - 1**

Untuk melakukan penelitian dan mengumpulkan data di SMP Swasta Islam Al-Falah Kabupaten Aceh Besar dengan judul :

***"Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Strategi Pembelajaran Active Learning tipe Tutor Sebaya Pada Siswa SMP"***

Setelah mengadakan penelitian 1 (satu) eks laporan dikirim ke SMP Swasta Islam Al-Falah Kabupaten Aceh Besar.

Demikian surat ini dikeluarkan atas bantuan dan kerjasamanya yang baik kami sampaikan terimakasih.

an. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan  
Kabupaten Aceh Besar  
Kasubbag Umum 3/



**Zulfi Kar. ST**  
Penata TK.I

Nip.19750102 200801 1 002

## Lampiran 4



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMPS ISLAM AL – FALAH LAMJAMPOK**

YAYASAN ABU LAM U

KECAMATAN INGIN JAYA KAB. ACEH BESAR – STATUS TERAKREDITASI A  
NDS : 2006010003 – NIS : 200390 – NPSN : 10100134 Email: smpislamalfalah90@yahoo.co.id

**Jl. Lubuk Seunelop Lamjampok Ingin Jaya Kode Pos: 23371**

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

Nomor : 422/1642/X/2020

Sehubungan dengan surat Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-10579/Un.08/FTK.1/TL.00/09/2020 Tanggal 29 September 2020, Kepala Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Islam Al-Falah Lamjampok Kecamatan Ingin Jaya Aceh Besar dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : MELDA ANGGRENI  
NIM : 160205099  
Semester / Jurusan : IX / Pendidikan Matematika  
Alamat : Asrama Rindam IM, Mata Ie

Bahwa benar yang namanya tersebut di atas telah melakukan penelitian dan mengumpulkan data pada sekolah kami untuk keperluan penulisan Skripsi, dengan judul:

**“Peningkatan Kemampuan Komunikasi Siswa melalui Strategi Pembelajaran Active Learning Tipe Tutor Sebaya pada Siswa SMP”**

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Lamjampok, 22 Oktober 2020

Kepala Sekolah,



*Masyiah*  
Dra. Masyiah

NIP. 19650616 200212 2 004

## Lampiran 5

**LEMBAR VALIDASI PRE-TEST****KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus  
 Penulis : Melda Anggreni  
 Nama Validator : Kamarullah, S.Ag., M.Pd  
 Pekerjaan : Dosen

***Petunjuk!***

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi koom-kolom validasi ini, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
  - a. Validasi isi
    - Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
    - Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
  - b. Bahasa soal
    - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia?
    - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
    - Rumusan kalimat soal kemampuan komunikasi matematis menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami?
2. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!  
 Keterangan:
 

V : Valid	SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup valid	DP : Dapat dipahami
KV : Kurang valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV : Tidak valid	TDP : Tidak dapat dipahami
TR : Dapat digunakan tanpa revisi	
RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil	
RB : Dapat digunakan dengan revisi besar	
PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi	

No. Butir Soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1.	√				√				√			
2.	√				√				√			

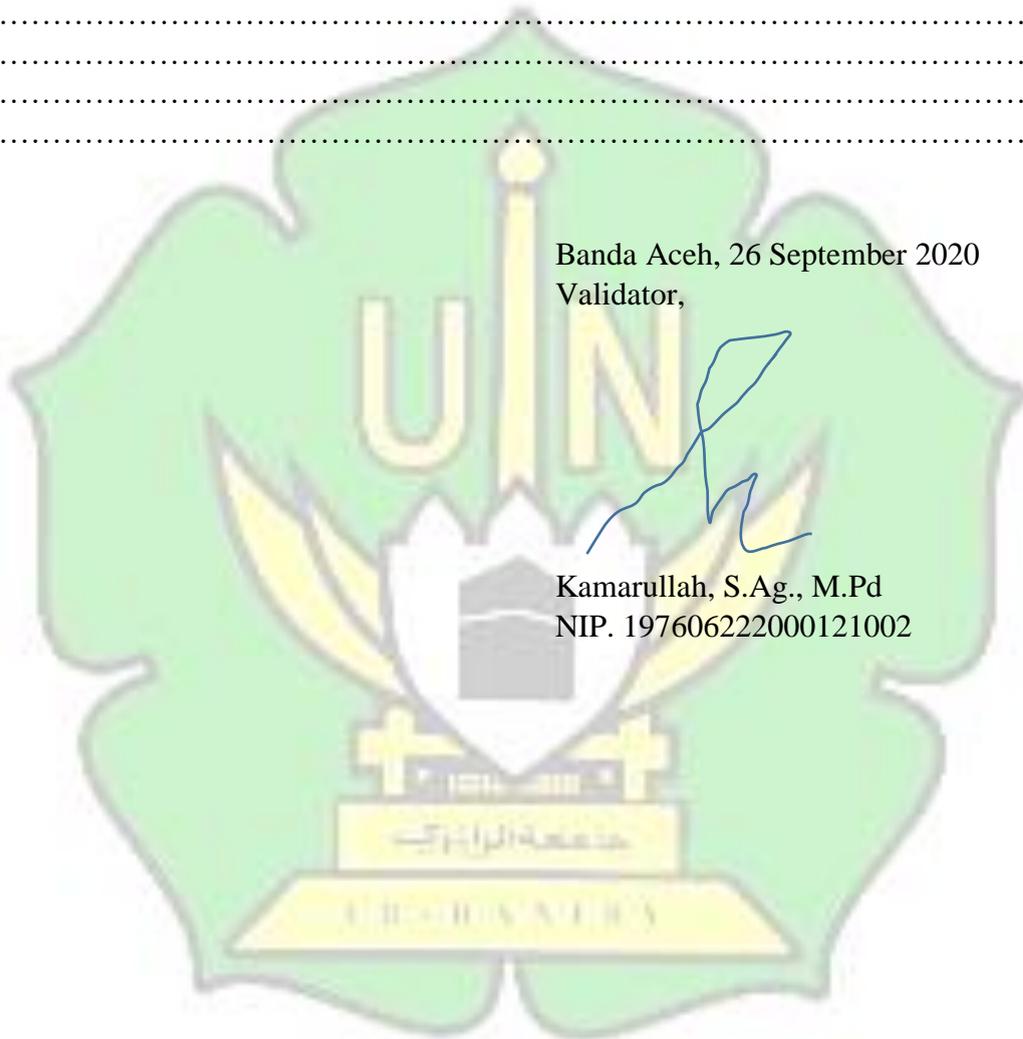
3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Banda Aceh, 26 September 2020  
Validator,

  
Kamarullah, S.Ag., M.Pd  
NIP. 197606222000121002





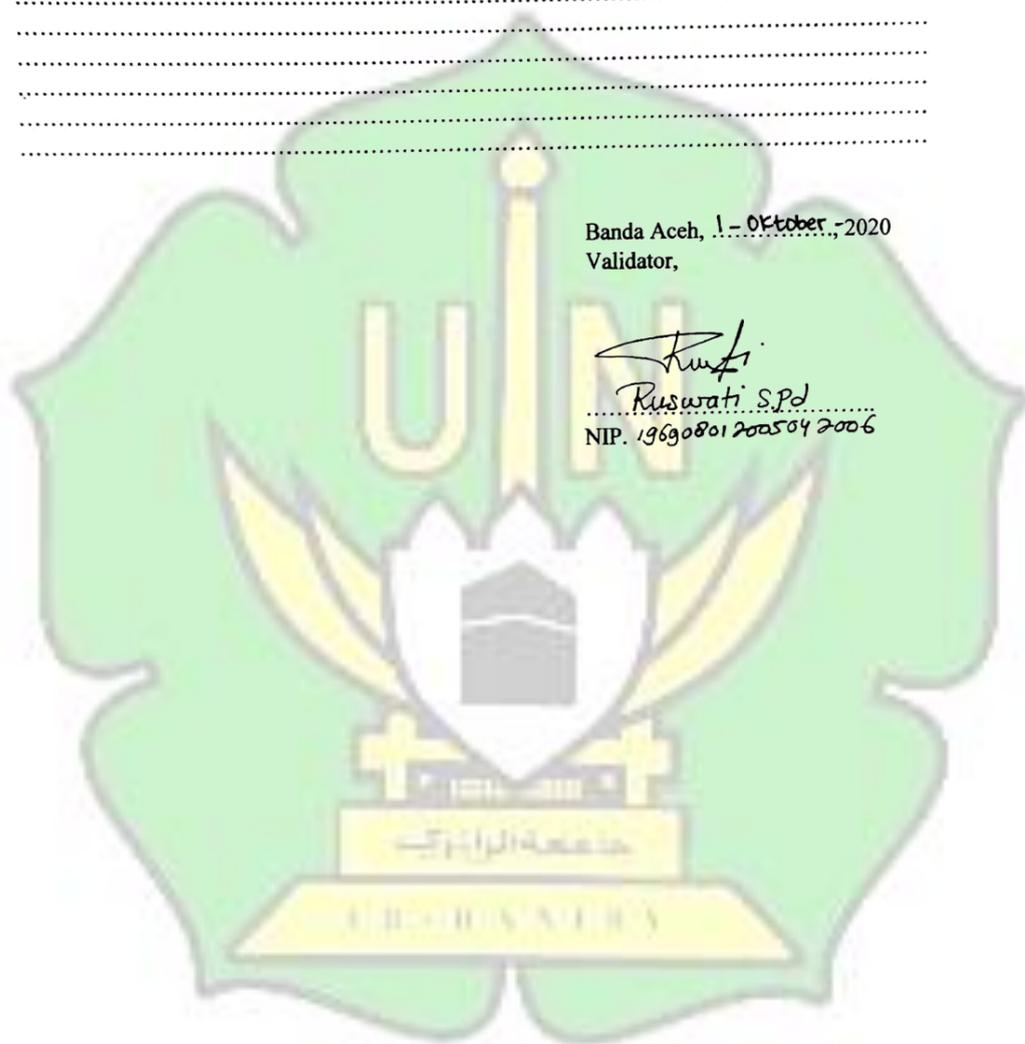
3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Banda Aceh, 1 - Oktober, -2020  
Validator,

  
Ruswati S.Pd  
NIP. 196908012005042006



## Lampiran 6

**LEMBAR VALIDASI POST-TEST****KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus  
 Penulis : Melda Anggreni  
 Nama Validator : Kamarullah, S.Ag., M.Pd  
 Pekerjaan : Dosen

***Petunjuk!***

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi koom-kolom validasi ini, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
  - a. Validasi isi
    - Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
    - Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
  - b. Bahasa soal
    - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia?
    - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
    - Rumusan kalimat soal kemampuan komunikasi matematis menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami?
2. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!  
 Keterangan:
 

V	: Valid	SDP	: Sangat mudah dipahami
CV	: Cukup valid	DP	: Dapat dipahami
KV	: Kurang valid	KDP	: Kurang dapat dipahami
TV	: Tidak valid	TDP	: Tidak dapat dipahami
TR	: Dapat digunakan tanpa revisi		
RK	: Dapat digunakan dengan revisi kecil		
RB	: Dapat digunakan dengan revisi besar		
PK	: Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi		

No. Butir Soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1.	√				√				√			
2.	√				√				√			

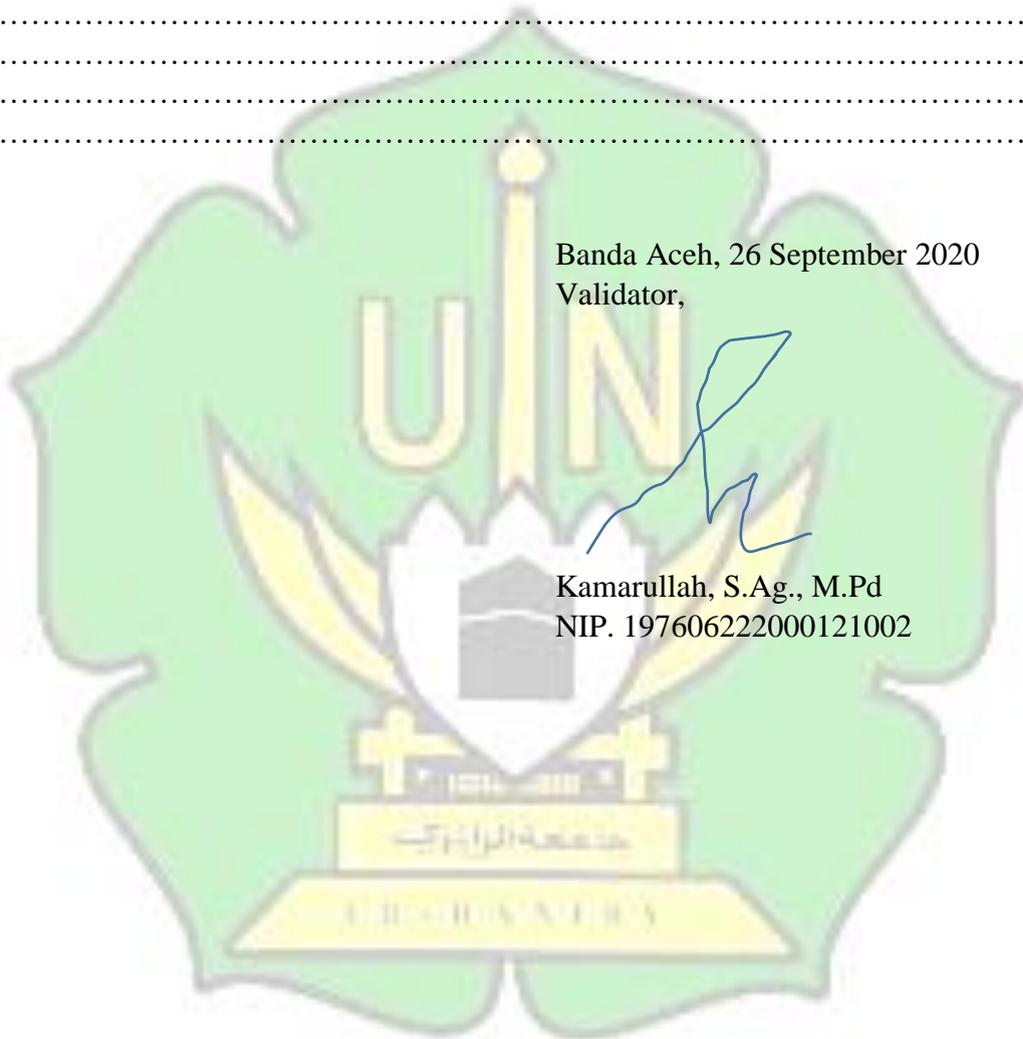
3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Banda Aceh, 26 September 2020  
Validator,

  
Kamarullah, S.Ag., M.Pd  
NIP. 197606222000121002



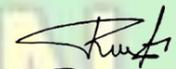


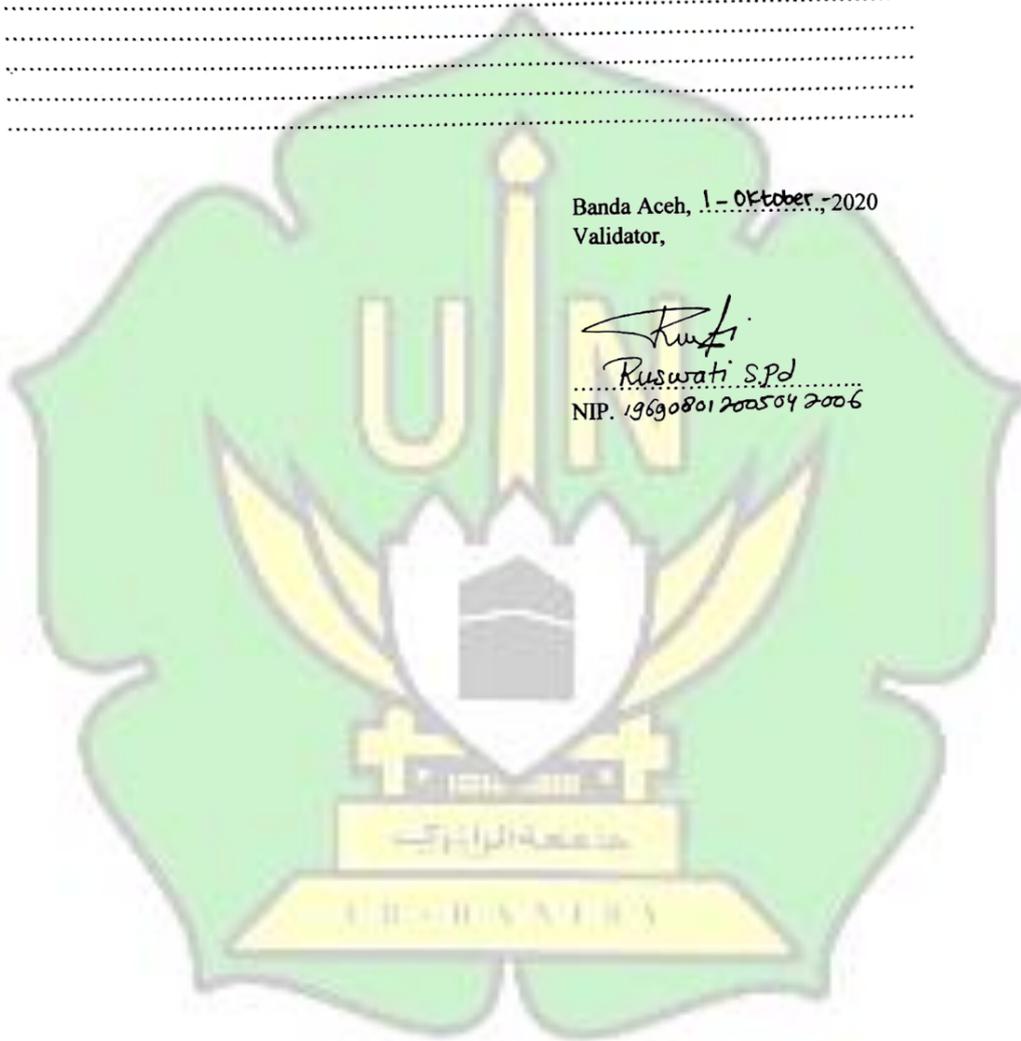
3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Banda Aceh, 1 - Oktober, 2020  
Validator,

  
Ruswati S Pd  
NIP. 19690801 200504 2006



## Lampiran 7

**LEMBAR VALIDASI****LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus  
 Penulis : Melda Anggreni  
 Nama Validator : Kamarullah, S.Ag., M.Pd  
 Pekerjaan : Dosen

***Petunjuk!***

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : Berarti “tidak baik”

2 : Berarti “kurang baik”

3 : Berarti “cukup baik”

4 : Berarti “baik”

5 : Berarti “sangat baik”

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Format</b> a. Kejelasan pembagian materi b. Sistem penomoran jelas c. Pengaturan ruang/tata letak d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa					√ √ √ √ √
2.	<b>Bahasa</b> a. Kebenaran tata bahasa b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. Mendorong minat untuk bekerja d. Kesederhanaan struktur kalimat e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda					√ √ √ √ √

	f. Kejelasan petunjuk atau arahan					√
	g. Sifat komunikasi bahasa yang digunakan					√
3.	<b>Isi</b>					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa					√
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial					√
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					√
	d. Kesesuaian dengan strategi <i>Active Learning</i> tipe tutor sebaya				√	
	e. Perannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur dengan cara mereka sendiri				√	
	f. Kelayakan kelengkapan belajar				√	

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

- a. Lembar Kerja Siswa ini:
1. Tidak baik
  2. Kurang baik
  3. Cukup baik
  4. Baik
  5. Sangat baik
- b. Lembar Kerja Siswa ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
  2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
  3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
  4. Dapat digunakan tanpa revisi

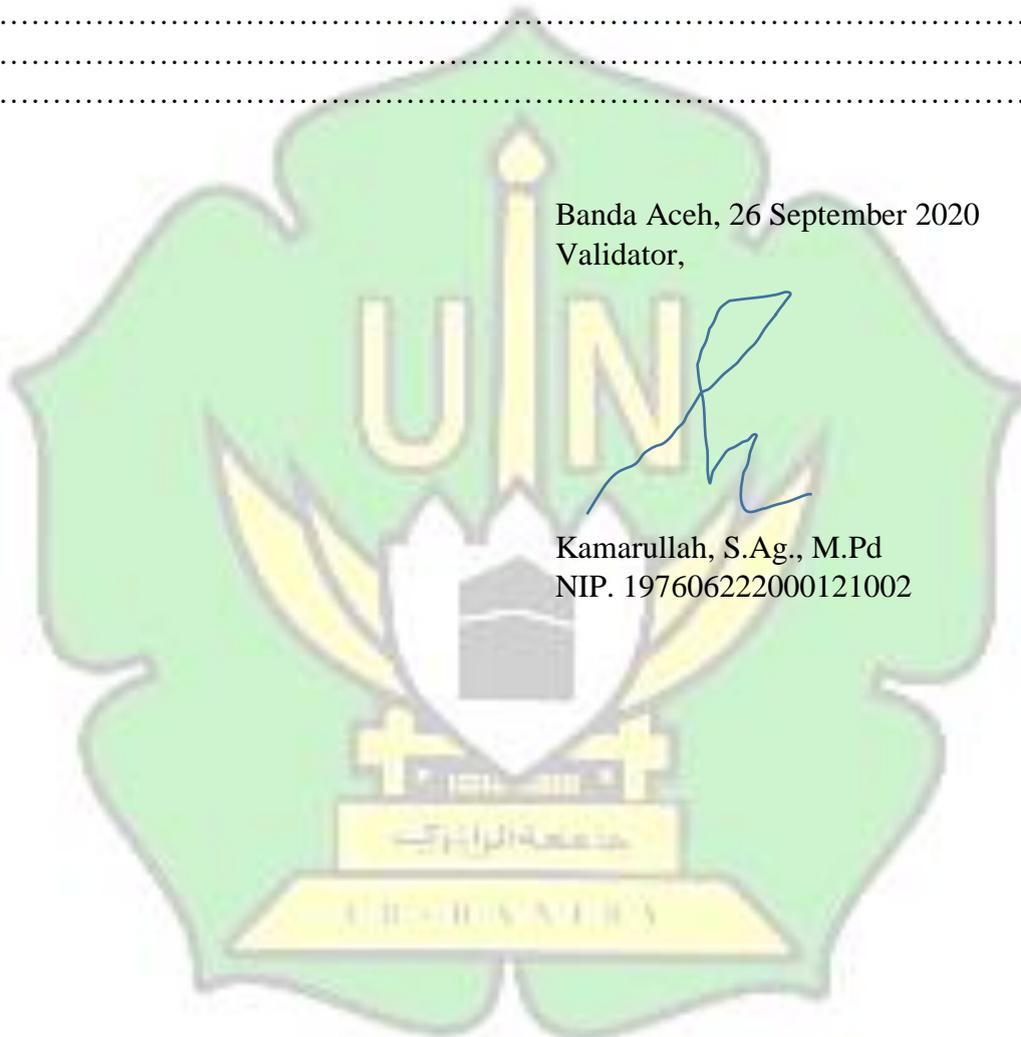
Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Banda Aceh, 26 September 2020  
Validator,

  
Kamarullah, S.Ag., M.Pd  
NIP. 197606222000121002



### LEMBAR VALIDASI

#### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus  
 Penulis : Melda Anggreni  
 Nama Validator : Rucwati, Spd  
 Pekerjaan : Guru

***Petunjuk!***

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"  
 2 : Berarti "kurang baik"  
 3 : Berarti "cukup baik"  
 4 : Berarti "baik"  
 5 : Berarti "sangat baik"

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Format</b> a. Kejelasan pembagian materi b. Sistem penomoran jelas c. Pengaturan ruang/tata letak d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa					✓ ✓ ✓ ✓ ✓
2.	<b>Bahasa</b> a. Kebenaran tata bahasa b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. Mendorong minat untuk bekerja d. Kesederhanaan struktur kalimat e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda f. Kejelasan petunjuk atau arahan g. Sifat komunikasi bahasa yang digunakan					✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
3.	<b>Isi</b> a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Merupakan materi/tugas yang esensial c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					✓ ✓ ✓

d. Kesesuaian dengan strategi <i>Active Learning</i> tipe tutor sebaya					✓
e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur dengan cara mereka sendiri					✓
f. Kelayakan kelengkapan belajar					✓

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

- a. Lembar Kerja Siswa ini:
1. Tidak baik
  2. Kurang baik
  3. Cukup baik
  - ④. Baik
  5. Sangat baik
- b. Lembar Kerja Siswa ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
  2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
  3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
  - ④. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 1 - October, 2020  
Validator,

*Ruswati*  
Ruswati, Spd  
NIP. 196908012005042006

## Lampiran 8

**LEMBAR VALIDASI**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**(Kelas Eksperimen)**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus  
 Penulis : Melda Anggreni  
 Nama Validator : Kamarullah, S.Ag., M.Pd  
 Pekerjaan : Dosen

***Petunjuk!***

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : Berarti “tidak baik”

2 : Berarti “kurang baik”

3 : Berarti “cukup baik”

4 : Berarti “baik”

5 : Berarti “sangat baik”

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Format</b> a. Kejelasan pembagian materi b. Pengaturan ruang/tata letak c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					√ √ √
2.	<b>Bahasa</b> a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikasi bahasa yang digunakan			√ √ √	√	
3.	<b>Isi</b> a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis		√			√

	c. Kesesuaian dengan silabus					√
	d. Kesesuaian dengan strategi <i>Active Learning</i> tipe tutor sebaya				√	
	e. Metode penyajian				√	
	f. Kelayakan kelengkapan belajar				√	
	g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				√	

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan Pembelajaran ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Satuan Pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....  
 .....

Banda Aceh, 26 September 2020

Validator,

Kamarullah, S.Ag., M.Pd

NIP. 197606222000121002

**LEMBAR VALIDASI**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**(Kelas Eksperimen)**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus  
 Penulis : Melda Anggreni  
 Nama Validator : Luswati, S. Pd  
 Pekerjaan : Guru

**Petunjuk!**

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"  
 2 : Berarti "kurang baik"  
 3 : Berarti "cukup baik"  
 4 : Berarti "baik"  
 5 : Berarti "sangat baik"

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Format</b> a. Kejelasan pembagian materi b. Pengaturan ruang/tata letak c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓ ✓ ✓
2.	<b>Bahasa</b> a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikasi bahasa yang digunakan				✓ ✓ ✓ ✓	
3.	<b>Isi</b> a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis c. Kesesuaian dengan silabus d. Kesesuaian dengan strategi <i>Active Learning</i> tipe tutor sebaya e. Metode penyajian f. Kelayakan kelengkapan belajar g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan Pembelajaran ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
- ④. Baik
5. Sangat baik

b. Satuan Pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
- ③. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 1 - October -, 2020  
Validator,

*Ruswati*  
Ruswati, Spd  
NIP. 196908012005042006



*Lampiran 9*

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(Kelas Eksperimen)**

Sekolah : SMP Swasta Islam Al-Falah

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/1 (ganjil)

Materi Pokok : Persamaan Garis Lurus

Alokasi Waktu : 5 JP ( 2 × pertemuan)

**A. KOMPETENSI INTI**

Urutan	Kompetensi Inti
Kompetensi Inti 1 (Spiritual)	1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
Kompetensi Inti 2 (Sikap)	2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)	3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)	4. Mengolah, menyaji dan menalar 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 (KD) DAN INDIKATOR

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
3.4 Menganalisis fungsi linear (sebagai persamaan garis lurus) dan menginterpretasikan	3.4.1 Menentukan gradien garis yang melalui titik pangkal $O(0,0)$ .
	3.4.2 Menentukan gradien garis yang melalui dua titik.
	3.4.3 Menentukan gradien garis yang saling sejajar.
	3.4.4 Menentukan gradien garis yang saling tegak lurus.
4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan linear sebagai persamaan garis lurus	4.4.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui titik pangkal $O(0,0)$ .
	4.4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui dua titik.
	4.4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang saling sejajar.
	4.4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang saling tegak lurus.

## C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya yang dipadukan melalui pendekatan saintifik, menuntut siswa untuk mengamati (membaca) permasalahan, menuliskan penyelesaian dan mempresentasikan hasilnya didepan kelas, siswa diharapkan dapat:

Pertemuan pertama:

1. Menentukan gradien garis yang melalui titik pangkal  $O(0,0)$
2. Menentukan gradien garis yang melalui dua titik.
3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui titik pangkal  $O(0,0)$ .
4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui dua titik.

Pertemuan kedua:

1. Menentukan gradien garis yang saling sejajar.
2. Menentukan gradien garis yang saling tegak lurus.
3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan hubungan gradien garis yang saling sejajar.
4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan hubungan gradien garis saling tegak lurus.

#### **D. MATERI PEMBELAJARAN**

Gradien atau Kemiringan

- a. Gradien garis yang melalui titik pangkal  $O(0,0)$
- b. Gradien garis yang melalui dua titik
- c. Gradien garis yang saling sejajar
- d. Gradien garis yang saling tegak lurus

#### **E. MODEL/PENDEKATAN/METODE PEMBELAJARAN**

1. Pendekatan : Saintifik
2. Strategi : *Active Learning* tipe Tutor Sebaya
3. Metode : Pengamatan, tanya jawab, diskusi dan penugasan.

## F. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat:

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Lembar Tes
- Penggaris, papan tulis, spidol, plano dan buku matematika

## G. SUMBER BELAJAR

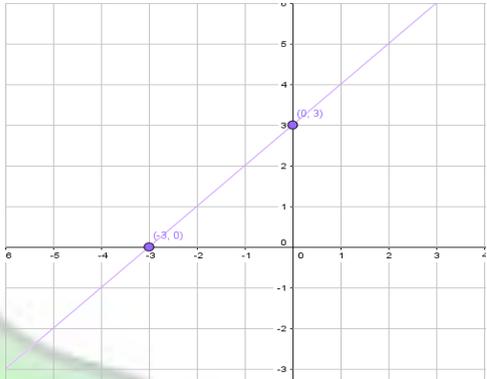
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. Buku Siswa Mata Pelajaran Matematika Pekerti Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. Buku Guru Mata Pelajaran Matematika Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sumber lain yang relevan

## H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1.	<b>Pertemuan Ke-1 (3 x 30 Menit)</b>
<b>Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)</b>	
<b>GURU :</b>	
<b>Orientasi</b>	
•	Melakukan pembukaan dengan mengucapkan Assalamualaikum, dilanjutkan berdoa untuk memulai pembelajaran
•	Menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa
<b>Apersepsi</b>	
•	Mengingatn kembali materi prasyarat dengan bertanya yaitu berkaitan dengan materi menggambar grafik persamaan garis lurus
•	Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Misalnya: <ol style="list-style-type: none"> <li>Masih ingatkah kalian bagaimana bentuk umum persamaan garis lurus? <b>Ingat</b></li> <li>Dapatkah kalian menyebutkan bentuk umum persamaan garis lurus? <b><math>y = mx + c</math></b></li> <li>Jika persamaan garis lurus adalah <math>y = x + 3</math>, bagaimana gambar grafik dari persamaan tersebut?</li> </ol> <p><b>Persamaan <math>y = x + 3</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jika <math>x = 0</math>, maka <math>y = 0 + 3 = 3</math></b></li> </ul>

• Jika  $y = 0$ , maka  $0 = x + 3$  Maka gambar grafiknya  
 $x = -3$

$x$	0	-3
$y$	3	0
$(x, y)$	(0,3)	(-3,0)



**Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa**

**Motivasi**

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dapat mendesain tangga dengan kemiringan yang tidak membahayakan.



Untuk dapat merancang tangga seperti itu seorang arsitek harus menguasai materi persamaan garis lurus salah satu sub materinya adalah gradien.

- Adapun manfaat lainnya mempelajari materi gradien yaitu:

Materi ini sangat bermanfaat untuk dipelajari, dalam matematika gradien dapat digunakan untuk menghitung kemiringan pada suatu benda. Misalnya: pembangunan jalan di pegunungan seperti pada tanjakan, harus memperhatikan kemiringannya agar kendaraan dapat dengan mudah melintas.

- Apabila materi dipahami dengan baik dan kuasai dengan sungguh-sungguh, maka siswa diharapkan dapat menentukan gradien garis lurus.

- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan ini yaitu:
  1. Menentukan dan menyelesaikan gradien

		garis yang melalui titik pangkal $O(0,0)$ . 2. Menentukan dan menyelesaikan gradien garis lurus yang melalui dua titik.
<b>Pemberian Acuan</b>		
•	Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan hari ini yaitu menentukan kemiringan garis lurus dan menentukan gradien garis yang melalui dua titik.	
•	Memberitahukan tentang kompetensi dasar yaitu KD 3.4 dan 4.4 dengan indikatornya yaitu: 1. Menentukan gradien garis yang melalui titik pangkal $O(0,0)$ 2. Menentukan gradien garis yang melalui dua titik. 3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui titik pangkal $O(0,0)$ . 4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui dua titik.	
•	Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan strategi <i>Active Learning</i> tipe tutor sebaya dan memberi penjelasan tentang penerapan strategi tersebut.	
<b>Kegiatan Inti ( 70 Menit )</b>		
<b>Fase Strategi Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	
<b>Menyajikan informasi/ masalah</b>	<b>KEGIATAN LITERASI</b> Siswa diberi motivasi untuk memusatkan perhatian pada topik materi Konsep gradien dengan cara :	
	→	<b>Mengamati objek/kejadian</b>
		Mengamati dengan seksama materi menentukan kemiringan garis lurus yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.
		 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>(a)</span> <span>(b)</span> </div>
	<b>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</b> Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar. Jika tidak ada pertanyaan, guru memberikan pertanyaan pancingan	

	berkaitan dengan materi gradien garis lurus.
	→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang materi kemiringan garis lurus.
	<p>Contohnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dari gambar yang kalian amati, apakah tangga a dan tangga b memiliki kemiringan yang sama? <b>Tidak</b></li> <li>2. Tangga a dan b memiliki kemiringan yang berbeda, dalam materi persamaan garis lurus kemiringan disebut juga? <b>Gradien</b></li> <li>3. Bagaimanakah rumus untuk menghitung gradien atau kemiringan? dapatkah kalian menemukan dan menentukan rumus dari gradien garis yang melalui satu titik dan dua titik. Lakukanlah aktivitas-aktivitas pada LKPD-1 untuk menemukan rumus gradien garis yang melalui titik pangkal <math>O(0,0)</math> dan dua titik.</li> </ol>
<b>Memilih tutor dan mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok dan</b>	<b>COLLABORATION (KERJASAMA)</b> Siswa dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:
	→ <b>Mengeksplorasi</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan sedikit tentang materi yang akan dipelajari.</li> <li>2. Guru menentukan tutor untuk setiap kelompok. Tutor ini dipilih dari siswa yang ada pada kelas tersebut, dengan cara melihat nilai UH matematika siswa pada materi-materi sebelumnya.</li> <li>3. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen yang beranggotakan 3-4 orang.</li> <li>4. Setiap kelompok akan diberi tugas untuk membahas 1 sub-judul materi. Kelompok dengan nomor urut ganjil yaitu 1, 3, dan 5 akan membahas tentang gradien garis yang melalui titik pangkal <math>O(0,0)</math> sedangkan kelompok dengan nomor urut ganjil yaitu 2, 4, dan 6 membahas tentang gradien garis yang melalui dua titik.</li> <li>5. Guru membagikan LKPD-1a untuk kelompok 1, 3, dan 5 tentang gradien garis yang melalui titik pangkal <math>O(0,0)</math> dan LKPD-1b untuk kelompok 2, 4, dan 6 tentang gradien garis yang melalui dua titik.</li> </ol>
	<b>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</b> Siswa dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara:
	→ <b>Mengasosiasikan</b>
	1. Tutor dan anggota kelompoknya mencari bahan

<b>Tutor membimbing kelompok belajar</b>	<p>tentang materi tersebut dari berbagai sumber seperti buku cetak tentang kemiringan atau gradien.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Semua kelompok berdiskusi menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD-1 melalui aktivitas 1 dan 2.</li> <li>Tutor dari setiap kelompok membimbing diskusi kelompok dan jika ada siswa yang kurang mengerti dapat bertanya kepada tutor kelompoknya.</li> <li>Guru mengawasi jalannya diskusi, memberi bimbingan dan bantuan bila diperlukan. Serta mengingatkan bahwa setiap anggota kelompok harus aktif dan bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kelompok.</li> <li>Setiap kelompok menyiapkan strategi untuk penyampaian materi kepada teman-teman kelasnya.</li> </ol>
<b>Evaluasi</b>	<b>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</b> Siswa berdiskusi untuk menyimpulkan
	→ <b>Mengkomunikasikan</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru menyuruh beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sementara kelompok lain menyimak dan memperhatikan penjelasan dari kelompok penyampai materi.</li> <li>Siswa diberikan kesempatan untuk menanggapi dan melakukan tanya jawab sehubungan dengan materi yang disampaikan.</li> <li>Siswa dibimbing guru menganalisis konsep-konsep yang disampaikan apakah sudah tepat dan guru mengklarifikasi jika ada yang perlu diluruskan dari pemahaman siswa.</li> </ol>
<b>Kegiatan Penutup (10 Menit)</b>	
<b>Siswa:</b>	
<b>CREATIVITY (KREATIVITAS)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<p>Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi kemiringan garis lurus dan gradien garis yang melalui dua titik yang baru dilakukan.</p> <p>Resume materi kemiringan garis lurus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradien suatu garis lurus merupakan ukuran kemiringan suatu garis terhadap garis horizontal.</li> <li>• <math>m</math> melambangkan kemiringan (gradien) garis.</li> <li>• rumus Gradien atau Kemiringan garis: <math>m = \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x}</math></li> <li>• Rumus gradien garis yang melalui dua titik: <math>m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}</math></li> </ul>
<b>Guru :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	Guru menginformasikan materi untuk pertemuan selanjutnya yaitu

	hubungan gradien garis lurus
•	Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdalah dan salam

### Pertemuan Kedua (2 × 30 menit)

<b>2.</b>	<b>Pertemuan Ke-2 (2 x 30 Menit)</b>	
<b>Kegiatan Pendahuluan(10 Menit)</b>		
<b>GURU :</b>		
<b>Orientasi</b>		
•	Melakukan pembukaan dengan mengucapkan Assalamualaikum, dilanjutkan berdoa untuk memulai pembelajaran	
•	Menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa	
<b>Apersepsi</b>		
•	Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya yaitu berkaitan dengan materi konsep kemiringan garis lurus	
•	<p>Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</p> <p>Misalnya:</p> <p>1. Berapakah gradien garis yang menghubungkan pasangan titik (2,5) dan (6,9)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika titik (2,5) , maka <math>x_1 = 2, y_1 = 5</math></li> <li>• Jika titik (6,9), maka <math>x_2 = 6, y_2 = 9</math></li> </ul> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{9 - 5}{6 - 2} = \frac{4}{4} = 1$ <p>Maka gradien garis yang menghubungkan pasangan titik (2,5) dan (6,9) adalah 1</p>	
<b>Motivasi</b>		
<b>Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa</b>	•	<p>Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dengan memberikan contoh situasi yang melibatkan hubungan gradien garis lurus dalam kehidupan</p>  <p>Untuk dapat memasang kuda-kuda atau kerangka atap yang saling sejajar seperti gambar di atas seorang tukang harus menguasai materi persamaan garis lurus salah satu sub materinya adalah hubungan gradien garis lurus.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapun manfaat lainnya mempelajari materi hubungan gradien garis lurus yaitu: Materi ini sangat bermanfaat untuk dipelajari, dalam matematika hubungan gradien garis lurus dapat digunakan untuk menghitung kemiringan pada benda yang saling sejajar atau tegak lurus. Misalnya: menghitung kemiringan kincir angin agar saling tegak lurus.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apabila materi dipahami dengan baik dan kuasai dengan sungguh-sungguh, maka siswa diharapkan dapat menentukan hubungan gradien garis lurus.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan ini yaitu             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan dan menyelesaikan gradien garis yang saling sejajar.</li> <li>2. Menentukan dan menyelesaikan gradien garis yang saling tegak lurus.</li> </ol> </li> </ul>	
<b>Pemberian Acuan</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan hari ini yaitu menentukan gradien garis yang saling sejajar dan menentukan gradien garis yang saling tegak lurus.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan tentang kompetensi dasar yaitu KD 3.4 dan 4.4 dengan indikatornya yaitu:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan gradien garis yang saling sejajar.</li> <li>2. Menentukan gradien garis yang saling tegak lurus.</li> <li>3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan hubungan gradien garis yang saling sejajar.</li> <li>4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan hubungan gradien garis saling tegak lurus.</li> </ol> </li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan strategi <i>Active Learning</i> tipe tutor sebaya dan memberi penjelasan tentang penerapan strategi tersebut.</li> </ul>		
<b>Kegiatan Inti (40 Menit)</b>		
<b>Fase Strategi Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	
<b>Menyajikan informasi/ masalah</b>	<b>KEGIATAN LITERASI</b>	
	Siswa diberi motivasi untuk memusatkan perhatian pada topik materi Konsep hubungan gradien dengan cara :	
	→	<b>Mengamati objek/kejadian</b>
	Mengamati dengan seksama materi menentukan gradien pada persamaan garis lurus yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.	

	
	<p><b>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</b></p> <p>Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar. Jika tidak ada pertanyaan, guru memberikan pertanyaan pancingan berkaitan dengan materi gradien gradien garis lurus.</p> <p>→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang materi gradien garis lurus.</p> <p>Contohnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dari gambar yang kalian amati, bagaimana hubungan kerangka atau kuda-kuda atap rumah tersebut? <b>Saling sejajar</b></li> <li>2. Dapatkah kalian menentukan kemiringan kuda-kuda tersebut agar kerangkanya saling sejajar?</li> <li>3. Bagaimanakah rumus untuk menghitung gradien garis yang saling sejajar dan gradien garis yang saling tegak lurus? dapatkah kalian menemukan dan menentukan rumus dari gradien garis yang saling sejajar dan garis yang saling tegak lurus. Lakukanlah aktivitas-aktivitas pada LKPD-2 untuk menemukan rumus gradien garis yang saling sejajar dan tegak lurus.</li> </ol>
<p><b>Memilih tutor dan mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok dan</b></p>	<p><b>COLLABORATION (KERJASAMA)</b></p> <p>Siswa dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <p>→ <b>Mengeksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan sedikit tentang materi yang akan dipelajari.</li> <li>2. Guru menentukan tutor untuk setiap kelompok. Tutor ini dipilih dari siswa yang ada pada kelas tersebut, dengan cara melihat nilai UH matematika siswa pada materi-materi sebelumnya.</li> <li>3. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen yang beranggotakan 3-4 orang.</li> <li>4. Setiap kelompok akan diberi tugas untuk membahas 1 sub-judul materi. Kelompok 1, 3, dan 5 akan membahas tentang gradien garis yang melalui yang saling sejajar sedangkan kelompok</li> </ol>

	<p>2, 4, dan 6 membahas tentang gradien garis yang saling tegak lurus.</p> <p>5. Guru membagikan LKPD-2a untuk kelompok 1, 3, dan 5 tentang gradien garis yang saling sejajar dan LKPD-2b untuk kelompok 2, 4, dan 6 tentang gradien garis yang saling tegak lurus.</p>
<b>Tutor membimbing kelompok belajar</b>	<p><b>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</b></p> <p>Siswa dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara:</p>
	<p>→ <b>Mengasosiasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutor dan anggota kelompoknya mencari bahan tentang materi tersebut dari berbagai sumber seperti buku cetak tentang kemiringan atau gradien.</li> <li>2. Semua kelompok berdiskusi menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD-2 melalui aktivitas 1 dan 2.</li> <li>3. Tutor dari setiap kelompok membimbing diskusi kelompok dan jika ada siswa yang kurang mengerti dapat bertanya kepada tutor kelompoknya.</li> <li>4. Guru mengawasi jalannya diskusi, memberi bimbingan dan bantuan bila diperlukan. Serta mengingatkan bahwa setiap anggota kelompok harus aktif dan bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kelompok.</li> <li>5. Setiap kelompok menyiapkan strategi untuk penyampaian materi kepada teman-teman kelasnya.</li> </ol>
<b>Evaluasi</b>	<p><b>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</b></p> <p>Siswa berdiskusi untuk menyimpulkan</p>
	<p>→ <b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyuruh beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sementara kelompok lain menyimak dan memperhatikan penjelasan dari kelompok penyampai materi.</li> <li>2. Siswa diberikan kesempatan untuk menanggapi dan melakukan tanya jawab sehubungan dengan materi yang disampaikan.</li> <li>3. Siswa dibimbing guru menganalisis konsep-konsep yang disampaikan apakah sudah tepat dan guru mengklarifikasi jika ada yang perlu diluruskan dari pemahaman siswa.</li> </ol>

<b>Kegiatan Penutup (10 Menit)</b>	
<b>Siswa:</b>	
<b>CREATIVITY (KREATIVITAS)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi hubungan gradien garis yang saling sejajar dan gradien garis yang saling tegak lurus yang baru dilakukan. Resume materi hubungan gradien garis lurus:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garis-garis yang saling sejajar memiliki gradien yang sama (<math>m_1 = m_2</math>) atau jika garis-garis memiliki gradien yang sama maka garis tersebut saling sejajar</li> <li>• Hasil kali gradien garis-garis yang tegak lurus adalah -1 atau <math>m_1 \times m_2 = -1</math></li> </ul> </li> </ul>	
<b>Guru :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginformasikan materi untuk pertemuan selanjutnya akan diadakan <i>post-test</i></li> <li>• Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdalah dan salam</li> </ul>	

### I. Penilaian

Jenis Penilaian: Tes Tulis

Bentuk Soal : Uraian

Instrumen : Lembar Soal

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran

Aceh Besar, Oktober 2020  
Peneliti

Ruswati, S.Pd  
NIP.196908012005042006

Melda Anggreni  
NIM.160205099

Lampiran 9a

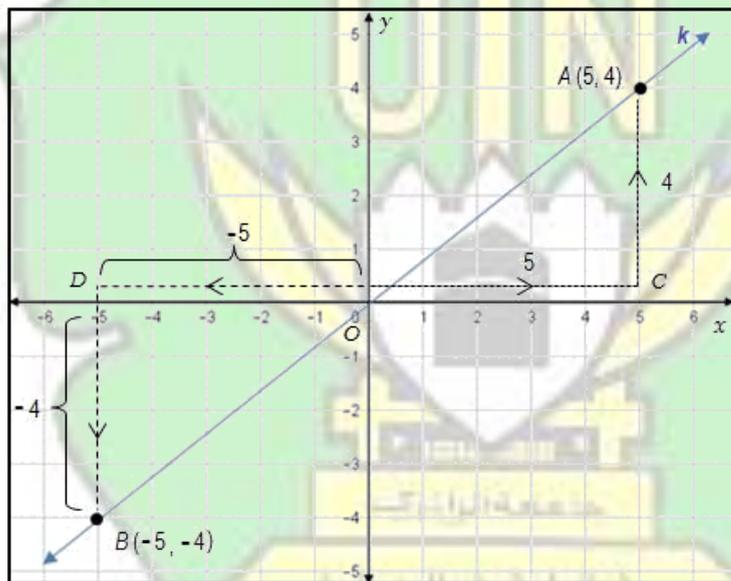
## Gradien atau Kemiringan Garis

Gradien suatu garis lurus merupakan ukuran kemiringan suatu garis terhadap garis horizontal. Ukuran gradien kemiringan suatu garis dapat ditentukan dengan membandingkan perubahan nilai  $y$  terhadap perubahan nilai  $x$ . Rumus umum kemiringan atau gradien suatu garis lurus :

$$\text{Gradien atau Kemiringan garis} = \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x}$$

### 1. Gradien Garis yang Melalui Titik Pangkal $O(0,0)$

Perhatikan gambar di bawah



Pada garis  $k$ , terdapat ruas garis  $OA$  dan  $OB$  dengan koordinat  $O(0,0)$ ,  $A(5,4)$  dan  $B(-5,-4)$ .

$$\begin{aligned} \text{Gradien garis } OA &= \frac{\text{perubahan nilai } y \text{ garis } OA}{\text{perubahan nilai } x \text{ garis } OA} \\ &= \frac{CA}{OC} \\ &= \frac{4}{5} \end{aligned}$$

**atau:**

$$\begin{aligned}\text{Gradien garis } OA &= \frac{\text{perubahan nilai } y \text{ garis } OB}{\text{perubahan nilai } x \text{ garis } OB} \\ &= \frac{DB}{OD} \\ &= \frac{4}{5}\end{aligned}$$

Jadi, gradien garis  $k = \text{gradien } OA = \text{gradien } OB = \frac{4}{5}$

**Note:** karena hasil gradien garis  $OA$  dan gradien garis  $OB$  sama, maka cukup pilih salah satu.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Untuk menentukan gradien garis  $k$ , kita pilih salah satu ruas garis pada garis  $k$ , misalnya garis  $OA$ , atau garis  $OB$ .

Perhatikan: gradien garis hanya bergantung pada kemiringan garis

- b. Perubahan nilai  $x$  { Bergerak ke kanan (dari O bergerak ke C) bernilai positif  
Bergerak ke kiri (dari O bergerak ke D) bernilai negatif
- c. Perubahan nilai  $y$  { Bergerak ke atas (dari O bergerak ke A) bernilai positif  
Bergerak ke bawah (dari O bergerak ke b) bernilai negatif

## 2. Gradien Garis yang Melalui Titik $(x_1, y_1)$ dan $(x_2, y_2)$

Gradien garis yang melalui dua titik, misalkan A  $(x_1, y_1)$  dan B  $(x_2, y_2)$

adalah:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

Contoh:

Tentukan graden garis, yang melalui titik  $A(3,1)$  dan  $B(7,9)$ !

Jawab:

$A(3,1)$ , maka  $x_1 = 3$  dan  $y_1 = 1$

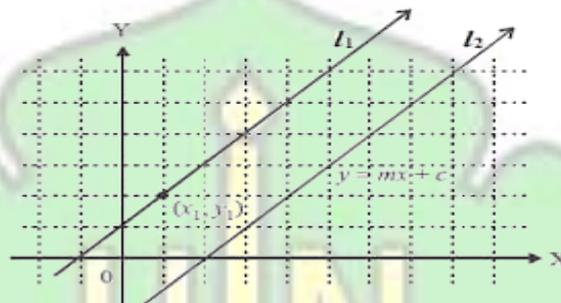
$B(7,9)$ , maka  $x_2 = 7$  dan  $y_2 = 9$

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{9 - 1}{7 - 3} = \frac{8}{4} = 2$$

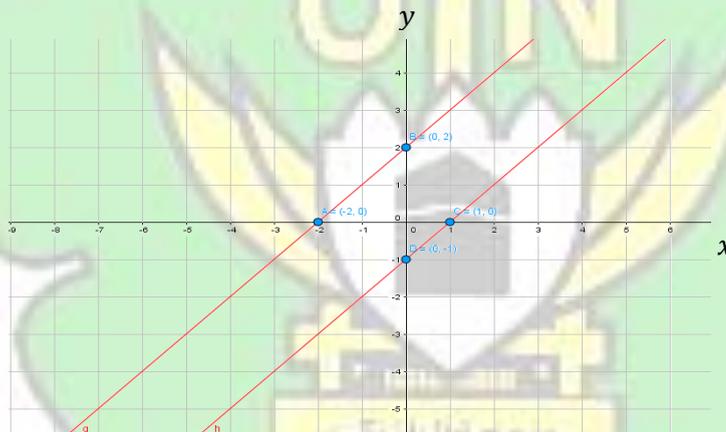
Maka gradien garis  $AB$  adalah 2.

### 3. Gradien garis yang saling sejajar

Garis –garis yang sejajar memiliki gradien yang sama, dapat dilihat gambar berikut ini, garis  $l_1$  dan  $l_2$  adalah garis yang sejajar.



Contoh:



- Garis  $k$  melalui titik  $A(-2, 0)$  dan  $B(0, 2)$   
 Untuk titik  $A(-2, 0)$  maka  $x_1 = -2$ ,  $y_1 = 0$ .  
 Untuk titik  $B(0, 2)$  maka  $x_2 = 0$ ,  $y_2 = 2$ .

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - 0}{0 - (-2)} = \frac{2}{2} = 1$$

- Garis  $l$  melalui titik  $C(0, -1)$  dan  $D(1, 0)$   
 Untuk titik  $C(0, -1)$  maka  $x_1 = 0$ ,  $y_1 = -1$ .  
 Untuk titik  $D(1, 0)$  maka  $x_2 = 1$ ,  $y_2 = 0$ .

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - (-1)}{1 - 0} = \frac{1}{1} = 1$$

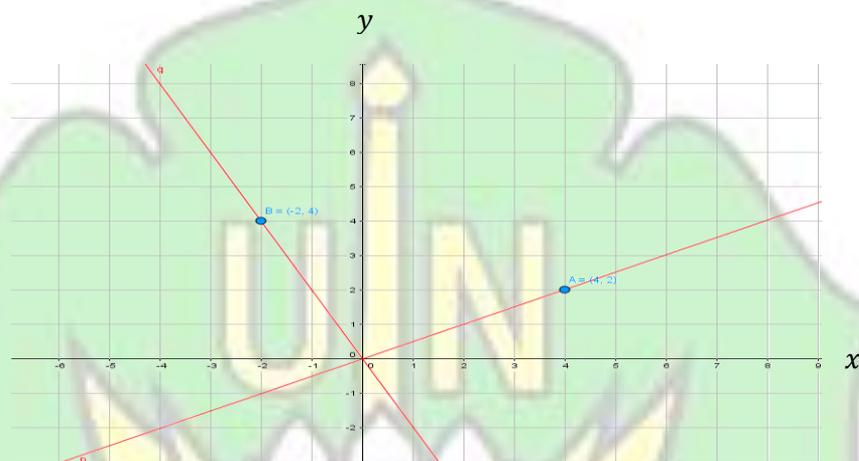
**Jadi, Setiap garis yang sejajar memiliki gradien yang sama, maka pasti garis-garis tersebut saling sejajar.**

#### 4. Gradien garis yang saling tegak lurus

Dua garis yang saling tegak lurus, maka perkalian gradien kedua garis sama dengan -1.

Contoh:

Pada gambar di bawah garis  $p$  dan  $q$  saling tegak lurus, tentukan gradien kedua garis tersebut!



Jawab:

$$mp = m_{OA} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 2}{0 - 4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$mq = m_{OB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 4}{0 - (-2)} = -\frac{4}{2} = -2$$

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

**Jadi, hasil kali gradien garis yang saling tegak lurus**

Lampiran 9b

## Lembar Kerja Peserta Didik-1a

**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Materi** : Persamaan Garis Lurus  
**Sub Materi** : Kemiringan Garis Lurus  
**Kelas/Semester** : VIII/Ganjil  
**Waktu** : 25 Menit

### Indikator:

- 3.4.1 Menentukan gradien garis yang melalui titik pangkal  $O(0,0)$ .
- 4.4.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui titik pangkal  $O(0,0)$ .

Nama Kelompok : .....  
 Anggota : 1.....  
               2.....  
               3.....  
               4.....  
               5.....

### Petunjuk

1. Bacalah bismillah sebelum mengerjakan aktivitas.
2. Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada bagian yang telah disediakan.
3. Isilah titik-titik yang telah disediakan.
4. Bila ada kesulitan, tanyakanlah kepada guru.
5. Diskusikan bersama kelompokmu tentang kondisi yang disajikan pada LKPD berikut ini.

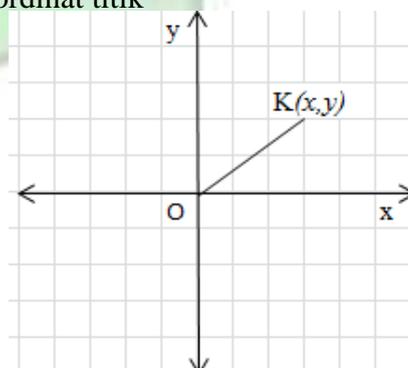
### Menentukan gradien garis yang melalui titik asal $O(0,0)$ dan titik $(x,y)$

Perhatikan gambar di samping, Ruas garis  $OK$ , koordinat titik

$K(x,y)$  dan  $O(0,0)$ , maka:

- Perubahan nilai  $x$  adalah  $x - 0 = \dots$
- Perubahan nilai  $y$  adalah  $\dots - \dots = \dots$

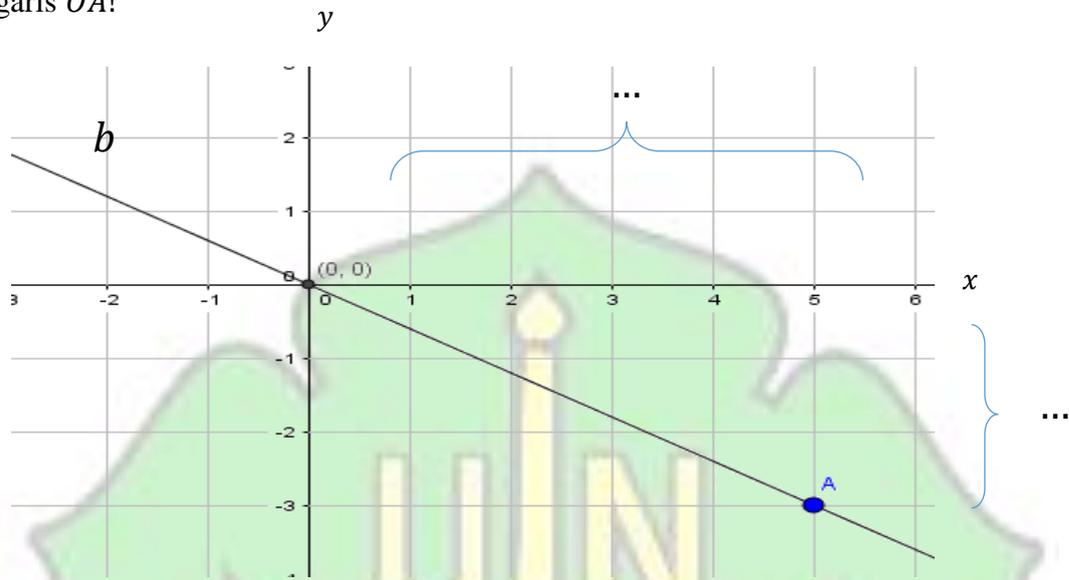
$$\begin{aligned}
 \text{Gradien ruas garis } OK &= \frac{\text{perubahan nilai } y}{\dots} \\
 &= \frac{\dots}{\dots}
 \end{aligned}$$



Kesimpulan:.....

### Aktivitas 1

Tentukan gradien garis  $b$  pada gambar berikut ini, dengan memperjatkan ruas garis  $OA$ !



Handwriting practice area with horizontal dotted lines for writing the solution.

## Aktivitas 2

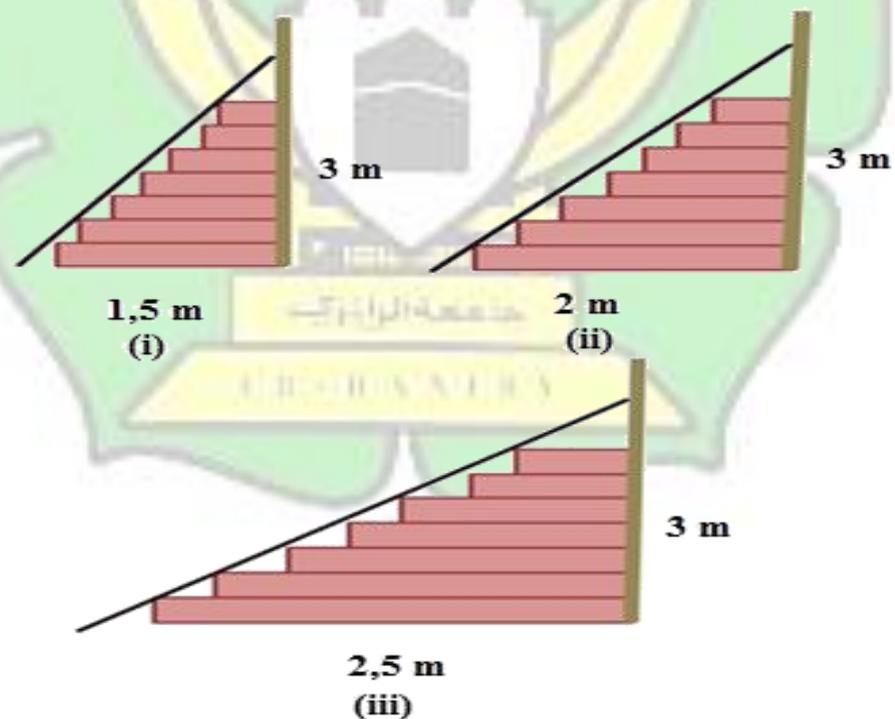
Perhatikan papan informasi di bawah ini!

### PERATURAN SUATU JALAN ATAU LINTASAN YANG BAIK UNTUK DIGUNAKAN

1. Kemiringan jalan untuk pengguna kursi roda tidak boleh lebih dari 0,15
2. Kemiringan tempat parkir yang aman tidak boleh lebih dari 0,25
3. Kemiringan trotoar bagi pejalan kaki tidak boleh lebih dari 0,325
4. Kemiringan tangga suatu bangunan tidak boleh lebih dari 1,5

Dari informasi di atas kerjakanlah aktivitas berikut!

Pak Ibrahim adalah seorang tukang bangunan yang bertugas membangun sebuah tangga untuk sekolah. Namun pak Ibrahim mengalami kesulitan dalam menentukan tangga yang baik untuk digunakan. Gambar dibawah ini adalah beberapa contoh rancangan tangga yang akan dibangun oleh pak Ibrahim.





c. Hitunglah kemiringan atau gradien dari masing-masing tangga tersebut!.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Setelah selesai aktivitas ke-2, buatlah kesimpulan berdasarkan pengetahuan yang kalian miliki.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

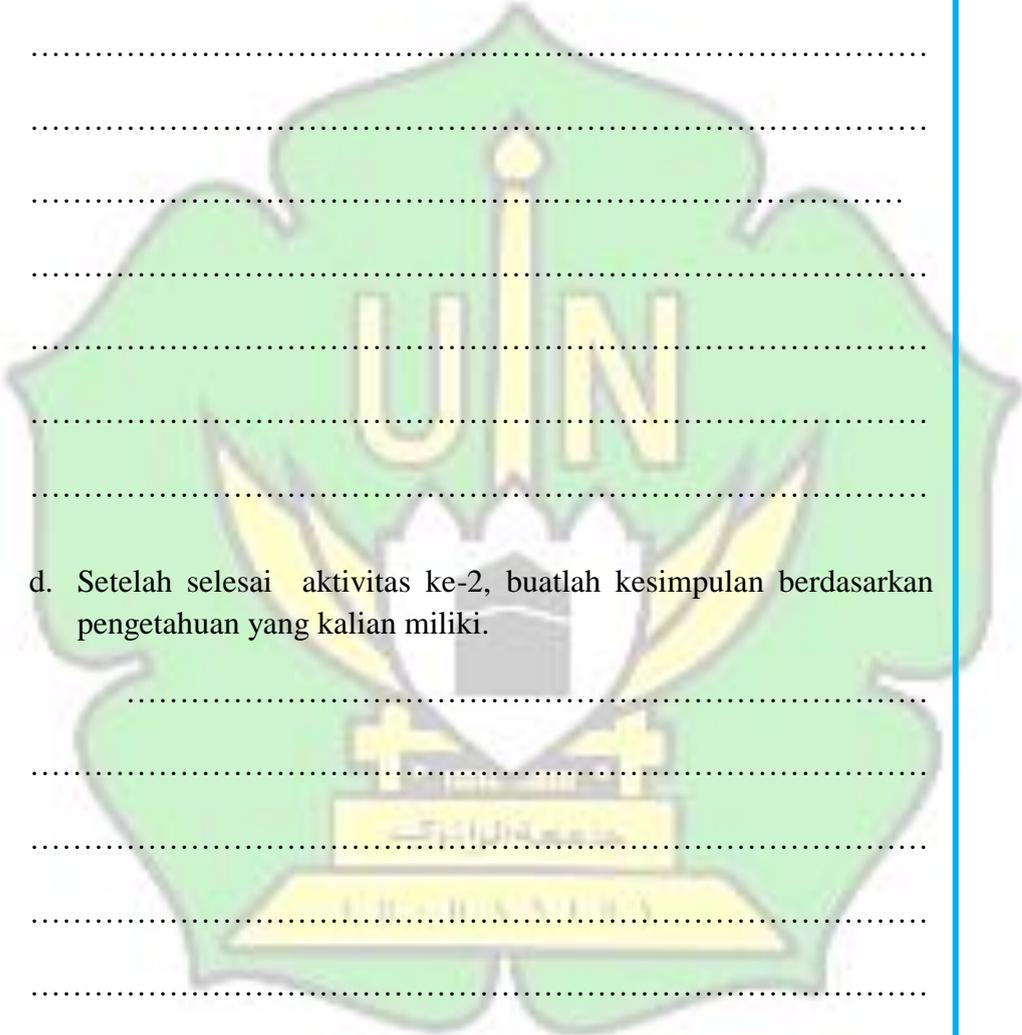
.....

.....

.....

.....

.....



# Lembar Kerja Peserta Didik-1b

**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Materi** : Persamaan Garis Lurus  
**Sub Materi** : Kemiringan Garis Lurus  
**Kelas/Semester** : VIII/Ganjil  
**Waktu** : 25 Menit

## Indikator:

- 3.4.2 Menentukan gradien garis yang melalui dua titik.  
 4.4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui dua titik.

Nama Kelompok : .....  
 Anggota : 1.....  
           : 2.....  
           : 3.....  
           : 4.....  
           : 5.....

## Petunjuk

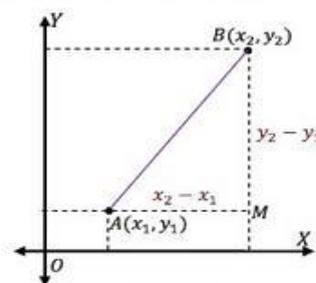
1. Bacalah bismillah sebelum mengerjakan aktivitas.
2. Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada bagian yang telah disediakan
3. Isilah titik-titik yang telah disediakan
4. Bila ada kesulitan, tanyakanlah kepada guru.
5. Diskusikan bersama kelompokmu tentang kondisi yang disajikan pada LKPD berikut ini.

## Menentukan gradien garis yang melalui titik asal $(x_1, y_1)$ dan $(x_2, y_2)$

Perhatikan koordinat titik  $A(x_1, y_1)$  dan  $B(x_2, y_2)$ , pada gambar di samping!

- Perubahan nilai  $x = AM = (x_2 - \dots)$
- Perubahan nilai  $y = MB = (\dots - \dots)$

$$\begin{aligned}
 \text{Gradien garis } AB = m &= \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x} \\
 &= \frac{y_2 - \dots}{x_2 - \dots}
 \end{aligned}$$



Kesimpulan:.....



## Aktivitas 2

Dalam sebuah kompetisi memanah, peserta dituntut untuk memanah sebuah papan sasaran dari atas kuda. Diketahui tinggi kuda tersebut 1,8 m sedangkan jarak antara kaki kuda dengan tiang penyangga papan sasaran (koordinat 0,0) adalah 25



m. Jika papan sasaran tersebut berada di atas tiang penyangga 1 m, dengan mengabaikan gaya gravitasi yang dibentuk. Berapakah kemiringan bidikan panah yang harus dibentuk agar bidikan tepat sasaran?

UIN

UNIVERSITY

Handwriting practice area with horizontal dotted lines.

Lampiran 9c

## Lembar Kerja Peserta Didik-2a

**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Materi** : Persamaan Garis Lurus  
**Sub Materi** : Hubungan Gradien Garis  
**Kelas/Semester** : VIII/Ganjil  
**Waktu** : 25 Menit

### Indikator:

- 3.4.3 Menentukan gradien garis yang saling sejajar.  
 4.4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan hubungan gradien garis yang saling sejajar.

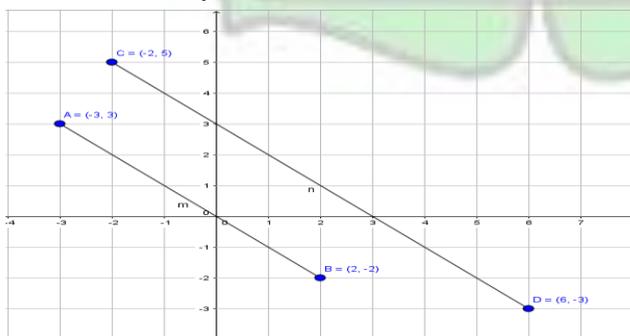
Nama Kelompok :  
 Anggota : 1.....  
                   2.....  
                   3.....  
                   4.....  
                   5.....

### Petunjuk

1. Bacalah bismillah sebelum mengerjakan aktivitas.
2. Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada bagian yang telah disediakan
3. Isilah titik-titik yang telah disediakan
4. Bila ada kesulitan, tanyakanlah kepada guru.
5. Diskusikan bersama kelompokmu tentang kondisi yang disajikan pada LKPD berikut ini.

### Hubungan gradien garis yang saling sejajar

Perhatikan gambar berikut!



Garis  $m$  sejajar dengan garis  $n$ .

Garis  $m$  melalui titik  $(-2, 2)$  dan  $(\dots, \dots)$

Garis  $n$  melalui titik  $(\dots, \dots)$  dan  $(-2, 5)$ , maka:

$$\begin{aligned}
 x \quad m_m &= \frac{y_2 - \dots}{\dots - \dots} = \frac{\dots - \dots}{\dots - \dots} = \frac{\dots}{\dots} \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$m_n = \frac{y_2 - \dots}{x_2 - \dots} = \frac{\dots - \dots}{\dots - \dots} = \dots = \dots$$

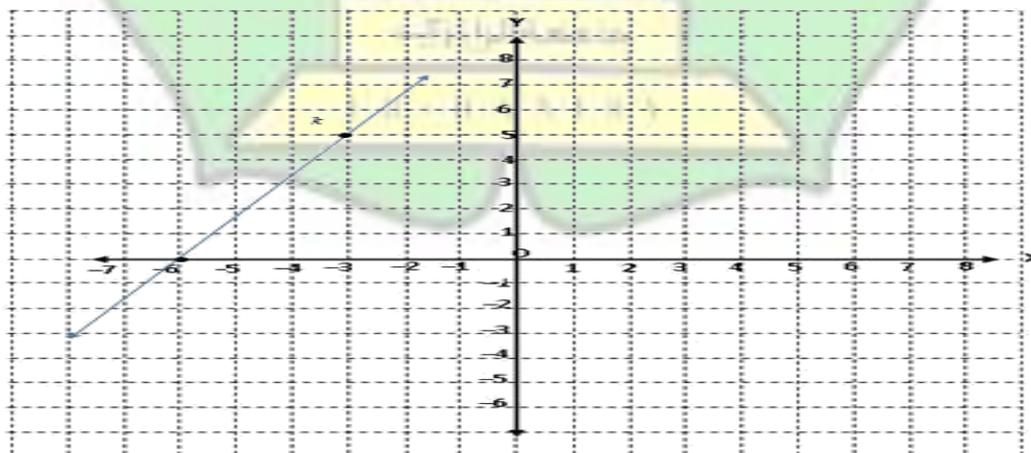
Dari perhitungan di atas, diperoleh bahwa  $m_m = \dots = m_{\dots}$

### Aktivitas 1

## Komplek Perumahan Permata Indah



Haikal adalah seorang Manager di sebuah perusahaan konstruksi yang bergerak dibidang pembangunan kompleks perumahan. Ia ingin membangun kompleks perumahan permata indah, bangunan perumahannya memiliki bentuk yang sama seperti gambar diatas dengan posisi atap yang saling sejajar. Bentuk kemiringan atap tersebut diilustrasikan sebagai berikut:





c. Buatlah kesimpulan dari aktivitas di atas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## Lembar Kerja Peserta Didik-2b

**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Materi** : Persamaan Garis Lurus  
**Sub Materi** : Hubungan Gradien Garis  
**Kelas/Semester** : VIII/Ganjil  
**Waktu** : 25 Menit

### Indikator:

- 3.4.4 Menentukan gradien garis yang saling tegak lurus.
- 4.4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan hubungan gradien garis yang tegak lurus.

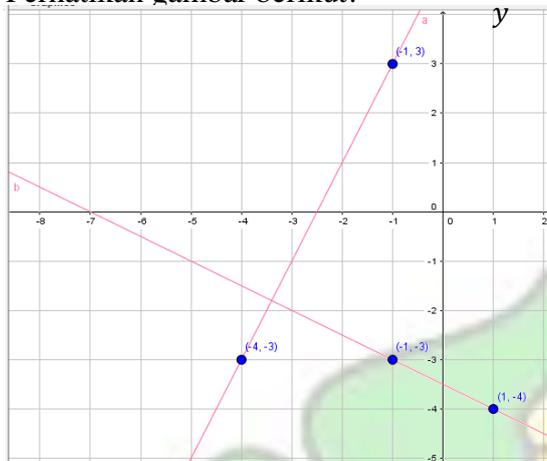
Nama Kelompok :  
 Anggota : 1.....  
                   : 2.....  
                   : 3.....  
                   : 4.....  
                   : 5.....

### Petunjuk

1. Bacalah bismillah sebelum mengerjakan aktivitas.
  2. Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada bagian yang telah disediakan
  3. Isilah titik-titik yang telah disediakan
  4. Bila ada kesulitan, tanyakanlah kepada guru.
  5. Diskusikan bersama kelompokmu tentang kondisi yang disajikan pada LKPD berikut ini.
-

### Hubungan antara gradien garis yang tegak lurus

Perhatikan gambar berikut!



Garis  $a$  tegak lurus dengan garis  $b$ .

Garis  $a$  melalui titik  $(-1, 3)$  dan  $(-4, -3)$

Garis  $b$  melalui titik  $(-1, -3)$  dan  $(1, -4)$

- Gradien dari dua garis  $a$  dan  $b$  adalah

$$m_a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-3 - 3}{-4 - (-1)} = \frac{-6}{-3} = 2$$

$$m_b = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-4 - (-3)}{1 - (-1)} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$$

Dari perhitungan di atas, diperoleh bahwa:  $m_a \times m_b = 2 \times -\frac{1}{2} = -1$

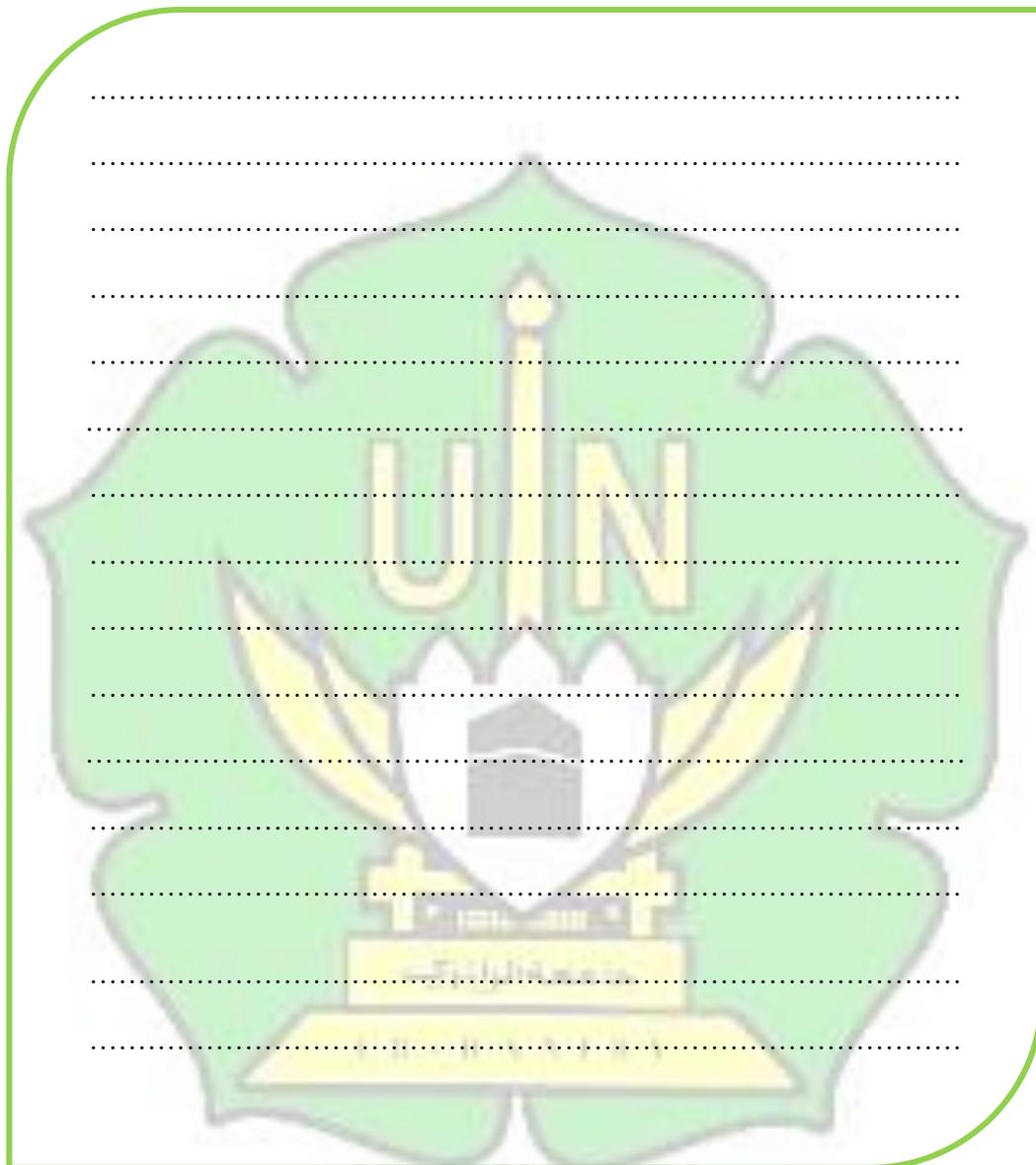
#### Aktivitas 1

Daffa memiliki sebuah Pesawat Drone yang di belinya di Jakarta. Pesawat Drone yang dimiliki Daffa mempunyai empat buah motor, seperti gambar berikut!

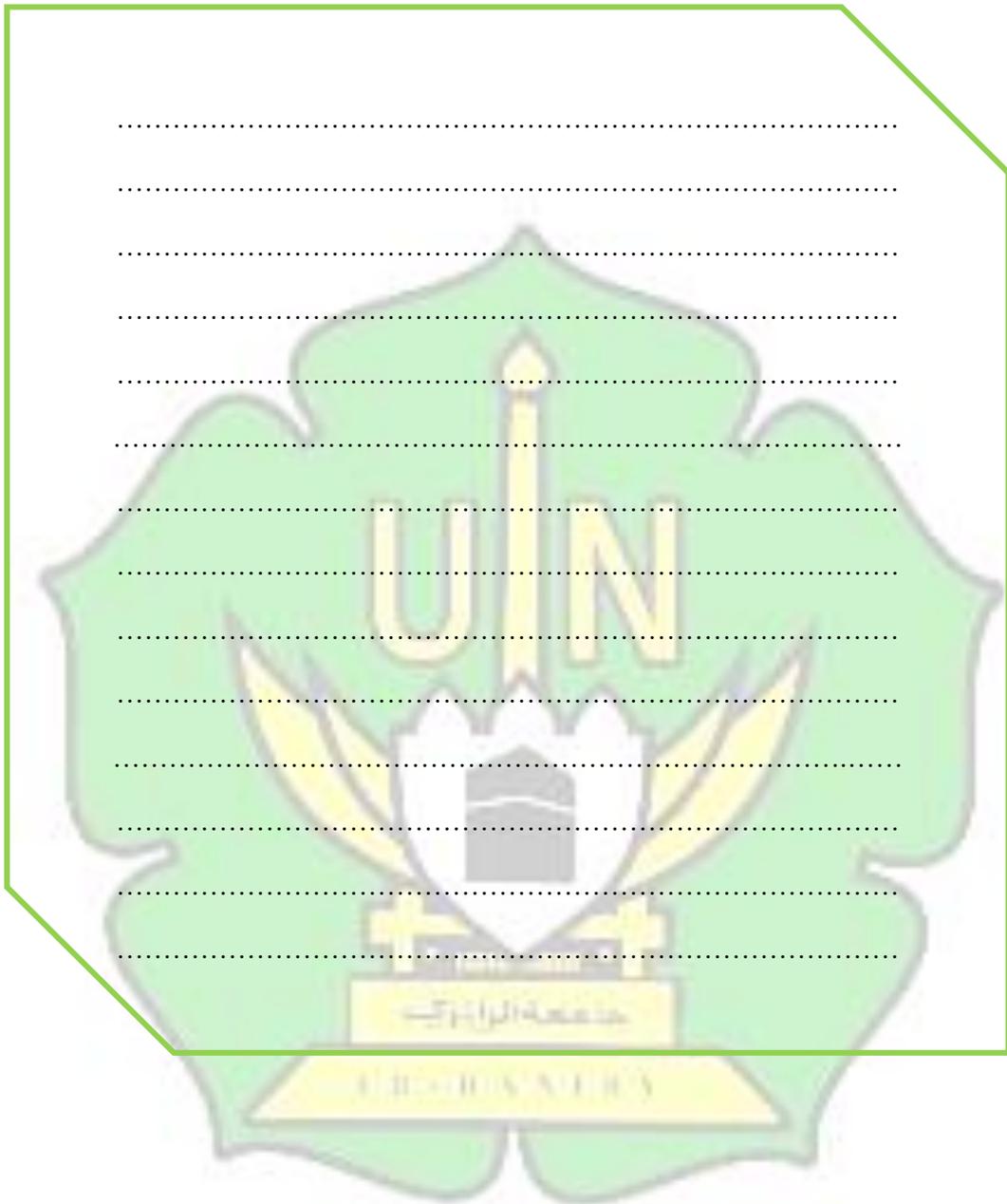


Gambar di atas apabila diilustrasikan maka tampak seperti dua buah garis yang saling tegak lurus pada bidang koordinat kartesius. Jika salah satu garis dinamai  $m$  yang bergradien  $\frac{3}{4}$ . Gambarlah ilustrasi dari masalah di atas pada bidang

koordinat kartesius, kemudian tentukan gradien garis yang tegak lurus terhadap garis  $m$ !



Apakah yang dapat kalian simpulkan dari aktivitas diatas? (utarakanlah pendapat kalian dengan menggunakan bahasa sendiri)



The image shows a large, light-green bordered box with a white background. Inside the box, there is a watermark of the UIN (Universitas Islam Negeri) logo, which features a green lotus flower with a yellow and white emblem in the center. The letters 'UIN' are prominently displayed in yellow. Below the logo, there are several horizontal dotted lines for writing. The box is positioned in the center of the page, below the question text.

## Lampiran 10

**BUTIR SOAL PRE-TEST****KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Sekolah	: SMP Swasta Islam Al-Falah
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/Ganjil
Materi Pokok	: Relasi dan Fungsi
Tahun Ajaran	: 2020/2021
Waktu	: 20 menit

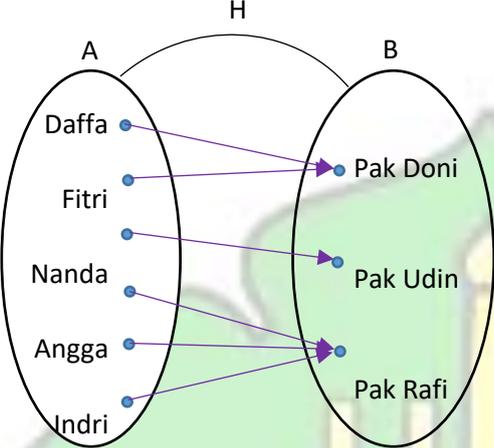
**Petunjuk:**

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
2. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban.
3. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda paling mudah.
4. Jawablah soal dengan benar dan tidak boleh menyontek.

**Soal:**

1. jika ada dua buah himpunan yaitu himpunan anak:  $A = \{\text{Daffa, Fitri, Nanda, Angga, Indri, Aldi}\}$  dan himpunan  $B = \{\text{Pak Doni, Pak Udin, Pak Rafi}\}$ . Daffa dan Fitri adalah anak Pak Doni, Nanda anak Pak Udin, sedangkan Angga, Indri, Aldi adalah anak Pak Rafi. Nyatakanlah relasi “anak dari” tersebut sebagai himpunan pasangan berurutan dari A ke B dan gambarlah diagram panahnya. Kemudian tentukanlah apakah relasi itu merupakan sebuah fungsi?
2. Aldi, Doni, Raja dan Erwin akan bermain bulu tangkis bersama-sama. Aldi tidak dapat bermain pada hari selasa, rabu, dan sabtu. Doni dapat bermain pada hari rabu, Kamis, dan sabtu. Raja harus tinggal dirumah hari senin dan Kamis. Rahmad dapat bermain pada hari senin, selasa dan jum’at. Tidak seorang pun dapat bermain pada hari minggu. Pada hari apakah Aldi, Raja dan Erwin dapat bermain bersama-sama? **(Buatlah penjelasan dan gambarkan ilustrasi berupa diagram mengenai situasi yang terjadi)**



	<p><i>berpasangan.</i></p> <p>Gambar diagram panah:</p>  <p>Karena setiap anggota <math>A</math> dipasangkan tepat satu ke anggota <math>B</math>, maka relasi yang menyatakan “anak dari” merupakan sebuah <i>fungsi</i>.</p>	4	<p><b>penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar:</b> Siswa ada menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar dengan lengkap dan benar</p> <p><b>Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis:</b> Siswa ada menyatakan kesimpulan yang logis dengan alasan dan langkah selesaian secara lengkap dan benar</p>
	<b>Skor Maksimum</b>	16	
2	<p>Diketahui :</p> <p>Misalkan himpunan <math>A</math> adalah orang, <math>A = \{\text{Aldi, Doni, Raja, Erwin}\}</math></p> <p>Himpunan <math>B</math> adalah hari berlatih bulu tangkis,</p> <p><math>B = \{\text{Senin, Selasa, Rabu, Kamis,}</math></p>	4	<p><b>Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya:</b> Siswa dapat menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dari permasalahan</p>

<p>Jum'at, Sabtu, Minggu}</p> <p>Tidak seorang pun yang bisa bermain pada hari minggu</p> <p>Ditanya : Pada hari apakah Aldi, Raja, dan Erwin dapat bermain bersama dan gambarlah diagram panahnya!</p> <p>Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aldi tidak dapat bermain pada hari selasa, rabu, dan sabtu.</li> <li>• Doni dapat bermain pada hari rabu, kamis, dan sabtu.</li> <li>• Raja harus tinggal dirumah hari senin dan kamis.</li> <li>• Erwin dapat bermain pada hari senin, selasa dan jum'at.</li> <li>• Tidak seorang pun dapat bermain pada hari minggu.</li> </ul> <p>Diagram panahnya:</p> <p>Jadi, Aldi, Raja, dan Erwin dapat bermain bersama pada hari jum'at.</p>	<p>4</p> <p>4</p>	<p>yang ada dengan tepat dan lengkap</p> <p><b>Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar:</b> Siswa ada menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar dengan lengkap dan benar</p> <p><b>Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis:</b> Siswa ada</p>
--	-------------------	---

		menyatakan kesimpulan yang logis dengan alasan dan langkah selesaian secara lengkap dan benar
<b>Skor Maksimum</b>	12	



*Lampiran 11*

**BUTIR SOAL *POST-TEST***  
**KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Sekolah	: SMP Swasta Islam Al-Falah
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/Ganjil
Materi Pokok	: Relasi dan Fungsi
Tahun Ajaran	: 2020/2021
Waktu	: 20 menit

**Petunjuk:**

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
2. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban.
3. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda paling mudah.
4. Jawablah soal dengan benar dan tidak boleh menyontek.

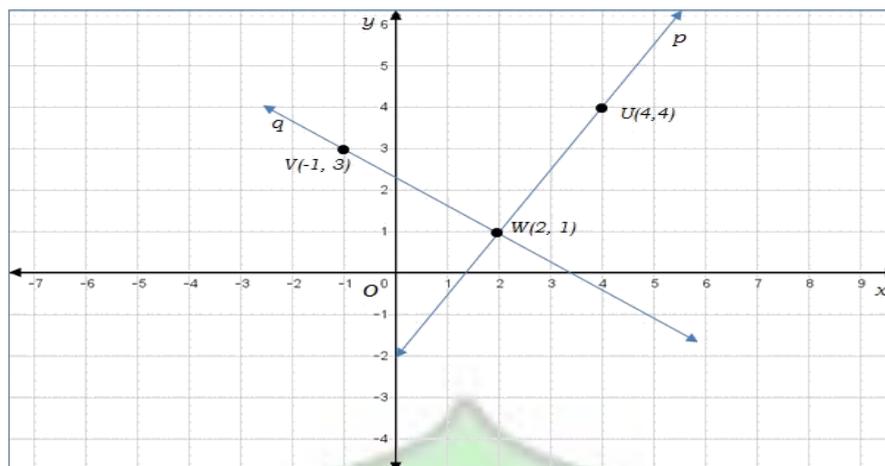
**Soal:**

1. Dalam sebuah kompetisi memanah, peserta lomba dituntut memanah sebuah bola dari atas gedung. Diketahui tinggi gedung tersebut  $15\text{ m}$  sedangkan jarak antara kaki gedung dengan tiang penyangga (koordinat  $0,0$ ) adalah  $9\text{ m}$ . Jika bola tersebut berada diatas tiang penyangga setinggi  $3\text{ m}$ . Berapakah kemiringan bidikan yang harus dibentuk agar tembakan tepat sasaran!

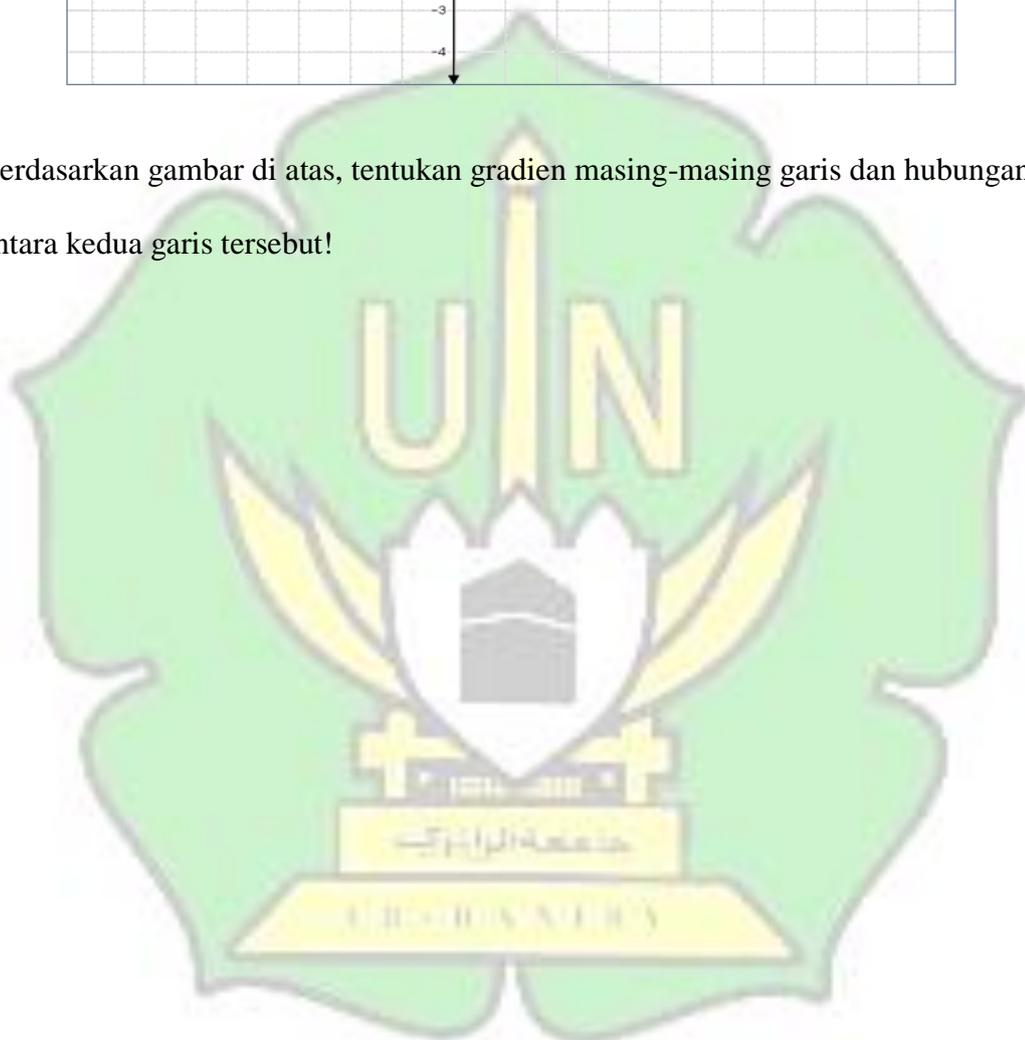
2. Belanda dijuluki dengan negara Kincir Angin, hal ini dikarenakan banyaknya kincir angin yang terdapat di negara tersebut. Gambar di samping memperlihatkan salah satu kincir angin yang terbentuk dari dua buah kayu.



Jika diilustrasikan pada koordinat kartesius maka akan tampak seperti berikut:



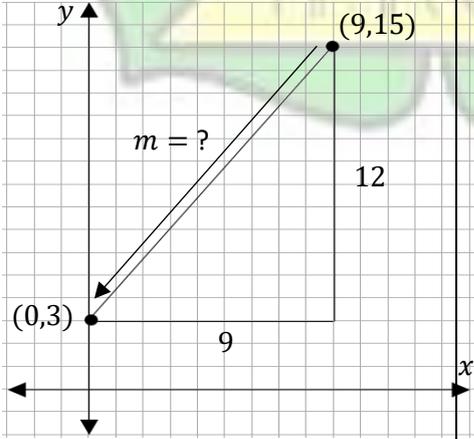
Berdasarkan gambar di atas, tentukan gradien masing-masing garis dan hubungan antara kedua garis tersebut!



## Lampiran 11a

ALTERNATIF KUNCI JAWABAN SOAL *PRE-TEST*

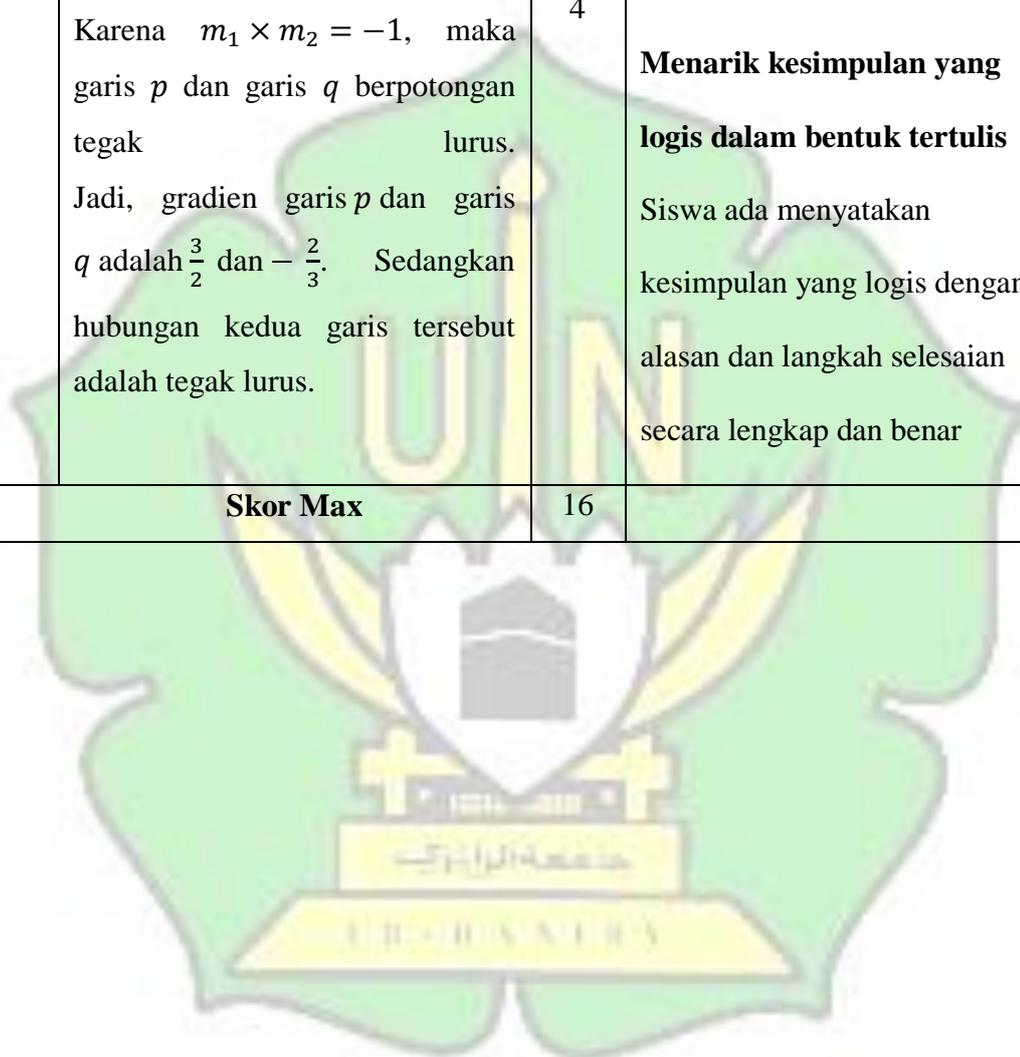
## KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No	Jawaban	Skor	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
1.	<p>Diketahui:</p> <p>Tinggi gedung 15 m</p> <p>Jarak gedung dengan tiang penyangga adalah 9 m</p> <p>Tinggi tiang penyangga 3 m</p> <p>Ditanya: berapakah kemiringan bidikan yang harus dibentuk agar tembakan tepat sasaran?</p>	4	<p><b>Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya:</b></p> <p>Siswa dapat menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dari permasalahan yang ada dengan tepat dan lengkap</p>
	<p>Jawab:</p> <p>Posisi penembak di koordinat (9,15)</p> <p>Posisi bola di koordinat (0,3)</p> <p><b>Ilustrasi gambar</b></p> 	4	<p><b>Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat:</b> Siswa menggunakan bahasa matematika dan simbol dengan benar dan tersusun secara sistematis</p> <p><b>Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan</b></p>

	<p>Kemiringan garis tersebut adalah</p> $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $m = \frac{15 - 3}{9 - 0}$ $m = \frac{12}{9}$ $m = \frac{4}{3}$ <p>Jadi, kemiringan bidikan yang harus dibentuk agar tembakan tepat sasaran adalah <math>\frac{4}{3}</math>.</p>		<p><b>solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar:</b></p> <p>Siswa ada menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar dengan lengkap dan benar</p> <p><b>Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis</b></p> <p>4</p> <p>Siswa ada menyatakan kesimpulan yang logis dengan alasan dan langkah selesaian secara lengkap dan benar</p>
	<b>Skor Max</b>	16	
2.	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garis <math>p</math> melalui titik <math>U(4,4)</math> dan <math>W(2,1)</math></li> <li>• Garis <math>q</math> melalui titik <math>V(-1,3)</math> dan <math>W(2,1)</math></li> </ul> <p>Ditanya:</p>	4	<p><b>Menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya:</b></p> <p>Siswa dapat menyatakan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dari permasalahan yang ada dengan tepat dan</p>

	<p>a. gradien garis <math>p</math> dan <math>q</math>?</p> <p>b. Hubungan antara kedua garis?</p> <p>Jawab:</p> <p>Garis <math>p</math> melalui titik <math>U(4,4)</math> dan <math>W(2,1)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk titik <math>U(4,4)</math> maka <math>x_1 = 4</math>, <math>y_1 = 4</math>.</li> <li>• Untuk titik <math>W(2,1)</math> maka <math>x_2 = 2</math>, <math>y_2 = 1</math>.</li> </ul> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 4}{2 - 4} = \frac{-3}{-2}$ $= \frac{3}{2}$ <p>Garis <math>q</math> melalui titik <math>V(-1,3)</math> dan <math>W(2,1)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk titik <math>V(-1,3)</math> maka <math>x_1 = -1</math>, <math>y_1 = 3</math>.</li> <li>• Untuk titik <math>W(2,1)</math> maka <math>x_2 = 2</math>, <math>y_2 = 1</math>.</li> </ul> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 3}{2 - (-1)}$ $= \frac{-2}{3}$ $= -\frac{2}{3}$ <p>Menentukan hubungan kedua</p>	<p>4</p> <p>4</p>	<p>lengkap</p> <p><b>Menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat:</b> Siswa menggunakan bahasa matematika dan simbol dengan benar dan tersusun secara sistematis</p> <p><b>Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar:</b> Siswa ada menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi dengan penggunaan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar dengan lengkap dan benar</p>
--	--	-------------------	--

<p>garis:</p> $m_1 \times m_2 = \frac{3}{2} \times \left(-\frac{2}{3}\right)$ $= -1$ <p>Karena <math>m_1 \times m_2 = -1</math>, maka garis <math>p</math> dan garis <math>q</math> berpotongan tegak lurus.</p> <p>Jadi, gradien garis <math>p</math> dan garis <math>q</math> adalah <math>\frac{3}{2}</math> dan <math>-\frac{2}{3}</math>. Sedangkan hubungan kedua garis tersebut adalah tegak lurus.</p>	4	<p><b>Menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis</b></p> <p>Siswa ada menyatakan kesimpulan yang logis dengan alasan dan langkah selesaian secara lengkap dan benar</p>
<b>Skor Max</b>	16	



## Lampiran 12

## Lampiran 2

## Lembar Kerja Peserta Didik-1

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Persamaan Garis Lurus  
 Sub Materi : Kemiringan Garis Lurus  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Waktu : 25 Menit

## Indikator:

- 3.4.1 Menentukan gradien garis yang melalui titik pangkal  $O(0,0)$ .  
 4.4.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui titik pangkal  $O(0,0)$ .

Nama Kelompok :  
 Anggota :  
 1. Allisa Nafisha  
 2. Filza  
 3. Siti Nurris  
 4. Farah Dars  
 5. Intan Al Zahra

## Petunjuk

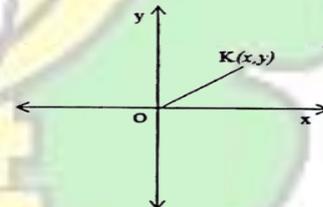
- Bacalah bismillah sebelum mengerjakan aktivitas.
- Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada bagian yang telah disediakan.
- Isilah titik-titik yang telah disediakan.
- Bila ada kesulitan, tanyakanlah kepada guru.
- Diskusikan bersama kelompokmu tentang kondisi yang disajikan pada LKPD berikut ini.

Menentukan gradien garis yang melalui titik asal  $O(0,0)$  dan titik  $(x,y)$   
 Perhatikan gambar di samping, Ruas garis  $OK$ , koordinat titik

$K(x,y)$  dan  $O(0,0)$ , maka:

- Perubahan nilai  $x$  adalah  $x - 0 = x$
- Perubahan nilai  $y$  adalah  $y - 0 = y$

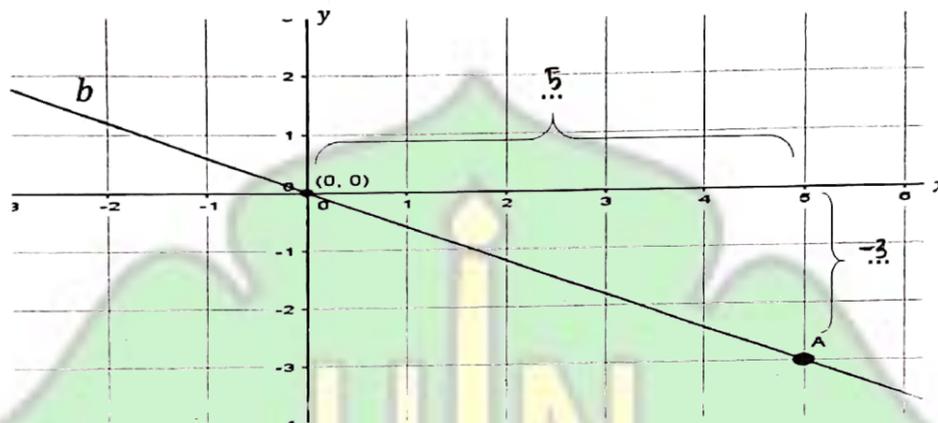
$$\text{Gradien ruas garis } OK = \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x} = \frac{y}{x}$$



Kesimpulan: Rumus gradien garis  $y$  melalui titik asal  $O(0,0)$  dan titik  $(x,y) = \frac{y}{x}$

### Aktivitas 1

Tentukan gradien garis  $b$  pada gambar berikut ini, dengan memperjatkan ruas garis  $OA$ !



Dik:  $x = 5$  dan  $y = -3$

maka gradien garis  $b = \frac{y}{x}$

$= \frac{-3}{5}$

### Aktivitas 2

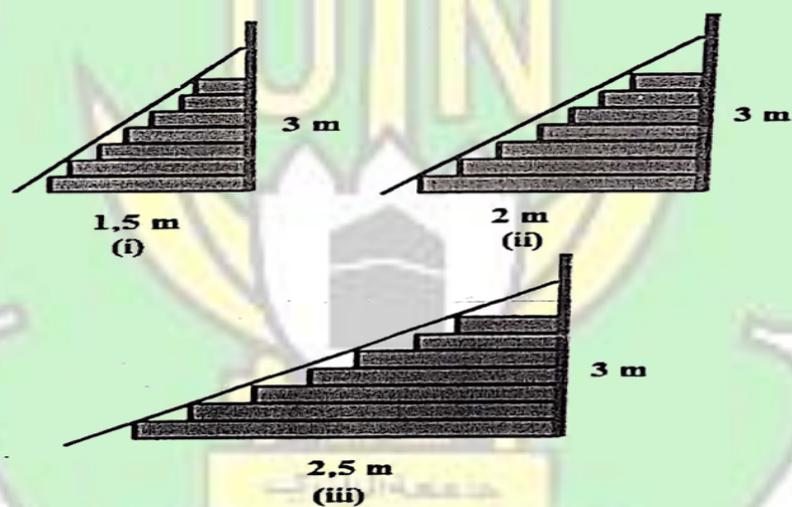
Perhatikan papan informasi di bawah ini!

**PERATURAN SUATU JALAN ATAU LINTASAN YANG BAIK  
UNTUK DIGUNAKAN**

1. Kemiringan jalan untuk pengguna kursi roda tidak boleh lebih dari 0,15
2. Kemiringan tempat parkir yang aman tidak boleh lebih dari 0,25
3. Kemiringan trotoar bagi pejalan kaki tidak boleh lebih dari 0,325
4. Kemiringan tangga suatu bangunan tidak boleh lebih dari  $\frac{1}{5}$

Dari informasi di atas kerjakanlah aktivitas berikut!

Pak Ibrahim adalah seorang tukang bangunan yang bertugas membangun sebuah tangga untuk sekolah. Namun pak Ibrahim mengalami kesulitan dalam menentukan tangga yang baik untuk digunakan. Gambar dibawah ini adalah beberapa contoh rancangan tangga yang akan dibangun oleh pak Ibrahim.



Berdasarkan gambar tangga di atas, dapatkan kita membantu pak Ibrahim? Untuk membantu pekerjaan pak Ibrahim, jawablah beberapa pertanyaan berikut!

- a. Dari ketiga tangga di atas, manakah tangga yang paling tepat untuk dibangun?  
*Berikan alasannya.*

Tangga I, karena tangga tersebut tidak terlalu curam dan kemiringan tangga itu tidak lebih dari 15

- b. Di antara tangga-tangga di atas manakah posisi yang membahayakan untuk menaikinya? *Utarakan pendapat kalian.*

Tangga II membahayakan adalah tangga I, karena posisi tangga itu terlalu curam sehingga akan membahayakan orang yang menaikinya.

c. Hitunglah kemiringan atau gradien dari masing-masing tangga tersebut!.

$$\text{i} \quad m = \frac{y}{x}$$

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

$$= 1,5$$

$$\text{ii} \quad m = \frac{y}{x}$$

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

$$= 1,5$$

$$\text{iii} \quad m = \frac{y}{x}$$

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

$$= 1,5$$

$$= 1,2$$

d. Setelah selesai aktivitas ke-2, buatlah kesimpulan berdasarkan pengetahuan yang kalian miliki.

Dari ketiga tangga tersebut tangga yg paling tepat untuk dibangun adalah tangga iii karena posisi tangganya tidak terlalu curam dan memiliki gradien yang lebih kecil sehingga memudahkan kita untuk menaiki tangga tersebut.

Maka dapat disimpulkan bahwa semakin kecil gradien suatu tangga semakin mudah untuk dinaiki. Sedangkan jika semakin besar gradien suatu tangga, semakin membahayakan.

## Lembar Kerja Peserta Didik-1

**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Materi** : Persamaan Garis Lurus  
**Sub Materi** : Kemiringan Garis Lurus  
**Kelas/Semester** : VIII/Ganjil  
**Waktu** : 25 Menit

### Indikator:

- 3.4.2 Menentukan gradien garis yang melalui dua titik.  
 4.4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gradien garis yang melalui dua titik.

Nama Kelompok : IV  
 Anggota : 1. Qurata Aiyun  
 2. Farah Maulida  
 3. Syarafa  
 4. Aska  
 5. Rika Nis  
 Intan Rizkia

### Petunjuk

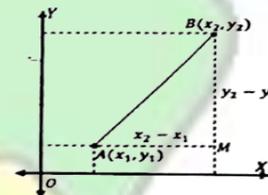
- Bacalah bismillah sebelum mengerjakan aktivitas.
- Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada bagian yang telah disediakan
- Isilah titik-titik yang telah disediakan
- Bila ada kesulitan, tanyakanlah kepada guru.
- Diskusikan bersama kelompokmu tentang kondisi yang disajikan pada LKPD berikut ini.

Menentukan gradien garis yang melalui titik asal  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$

Perhatikan koordinat titik  $A(x_1, y_1)$  dan  $B(x_2, y_2)$ , pada gambar di samping!

- Perubahan nilai  $x = AM = (x_2 - x_1)$
- Perubahan nilai  $y = MB = (y_2 - y_1)$

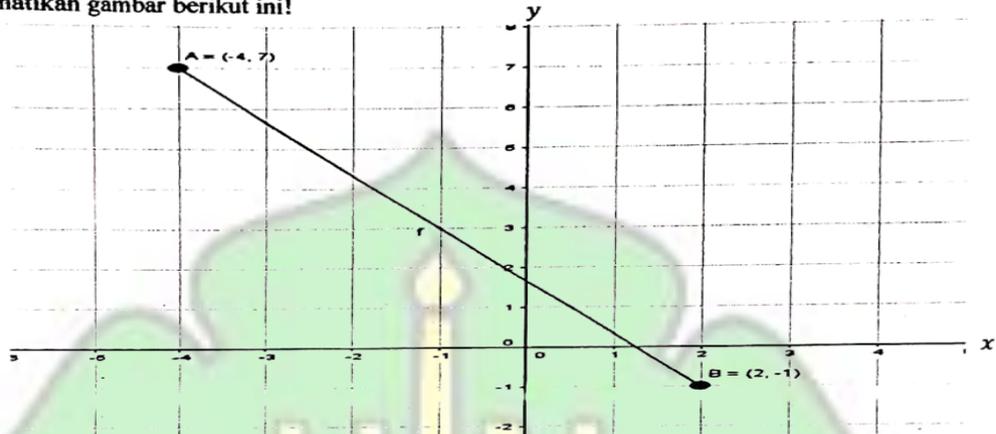
$$\begin{aligned}
 \text{Gradien garis } AB = m_{AB} &= \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x} \\
 &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}
 \end{aligned}$$



Kesimpulan: Gradien garis yg melalui titik  $A(x_1, y_1)$  dan  $B(x_2, y_2)$  adalah  $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

### Aktivitas 1

Perhatikan gambar berikut ini!



Tentukan gradien garis yang menghubungkan pasangan titik AB!

$$\text{Dik: } A = (-4, 7) \rightarrow x_1 = -4, y_1 = 7$$

$$B = (2, -1) \rightarrow x_2 = 2, y_2 = -1$$

$$\text{Dit: } m_{AB} ?$$

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{-1 - 7}{2 - (-4)}$$

$$= \frac{-8}{6}$$

$$= -\frac{4}{3}$$

$$= -\frac{4}{3}$$

$$= -\frac{4}{3}$$

$$= -\frac{4}{3}$$

### Aktivitas 2

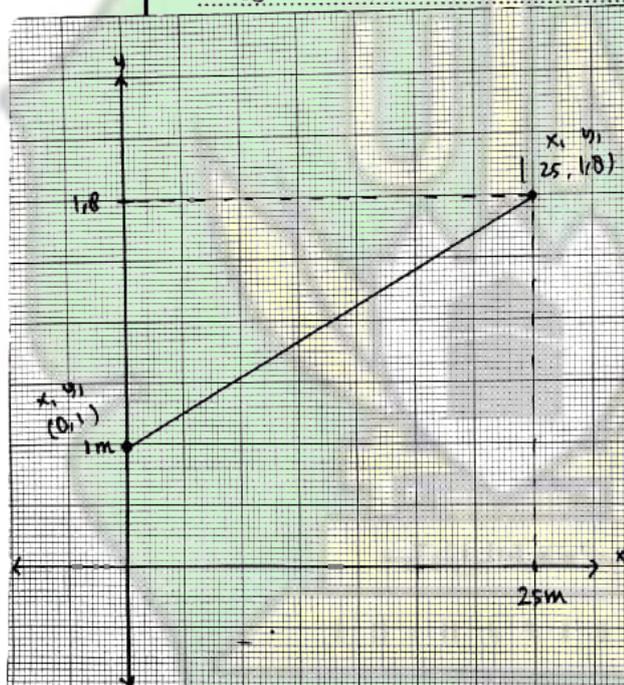
Dalam sebuah kompetisi memanah, peserta dituntut untuk memanah sebuah papan sasaran dari atas kuda. Diketahui tinggi kuda tersebut 1,8 m sedangkan jarak antara kaki kuda dengan tiang penyangga papan sasaran (koordinat 0,0) adalah 25 m. Jika papan sasaran tersebut berada di atas tiang penyangga 1 m, dengan mengabaikan gaya gravitasi yang dibentuk. Berapakah kemiringan bidikan panah yang harus dibentuk agar bidikan tepat sasaran?



Tinggi Kuda = 1,8 m

Jarak kuda ke papan sasaran = 25 m

Tinggi tiang penyangga 1 m



$$\begin{aligned} \text{Kemiringan bidikan} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{0 - 25}{1 - 1.8} \\ &= \frac{25}{0.8} \end{aligned}$$

## Lampiran 13

## Lampiran 2

## Lembar Kerja Peserta Didik-2

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Persamaan Garis Lurus  
 Sub Materi : Hubungan Gradien Garis  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Waktu : 25 Menit

## Indikator:

- 3.4.3 Menentukan gradien garis yang saling sejajar.  
 4.4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan hubungan gradien garis yang saling sejajar.

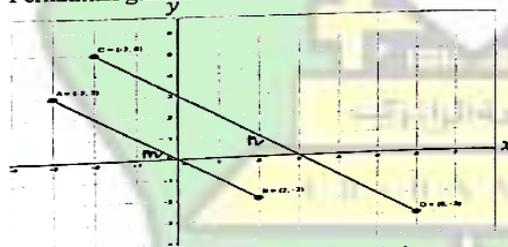
Nama Kelompok : V  
 Anggota : 1. Raisel Ghifara  
 2. Alya Azura  
 3. Fatin Nazira R.  
 4. Isabella  
 5. Risa Quratur M.

## Petunjuk

- Bacalah bismillah sebelum mengerjakan aktivitas.
- Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada bagian yang telah disediakan
- Isilah titik-titik yang telah disediakan
- Bila ada kesulitan, tanyakanlah kepada guru.
- Diskusikan bersama kelompokmu tentang kondisi yang disajikan pada LKPD berikut ini.

## Hubungan gradien garis yang saling sejajar

Perhatikan gambar berikut!



Garis  $m$  sejajar dengan garis  $n$ .  
 Garis  $m$  melalui titik  $(2, 2)$  dan  $(3, 3)$   
 Garis  $n$  melalui titik  $(1, -2)$  dan  $(-2, 5)$ ,  
 maka:

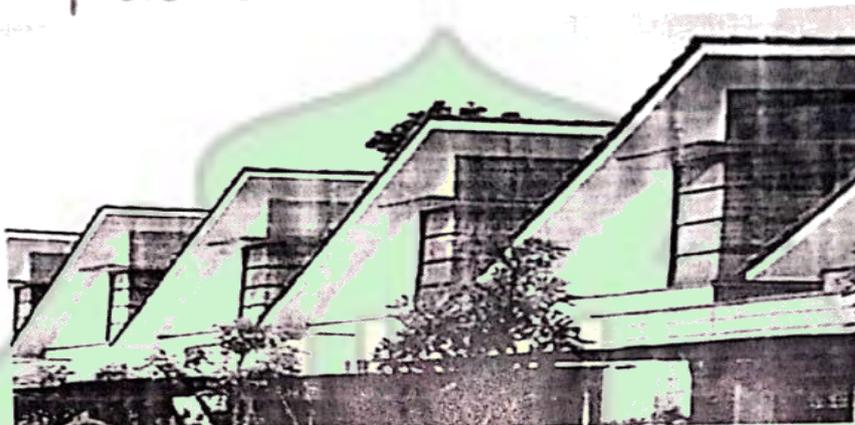
$$m_m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 2}{3 - 2} = \frac{1}{1} = 1$$

$$m_n = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{5 - (-2)}{-2 - 1} = \frac{7}{-3} = -\frac{7}{3}$$

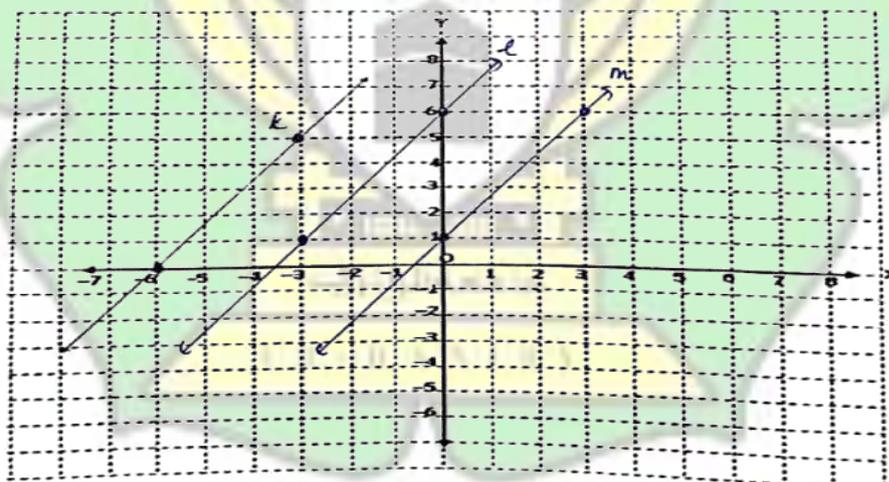
Dari perhitungan di atas, diperoleh bahwa  $m_m = 1 = m_n$

### Aktivitas 1

## Komplek Perumahan Permata Indah



Haikal adalah seorang Manager di sebuah perusahaan konstruksi yang bergerak dibidang pembangunan komplek perumahan. Ia ingin membangun komplek perumahan permata indah, bangunan perumahannya memiliki bentuk yang sama seperti gambar diatas dengan posisi atap yang saling sejajar. Bentuk kemiringan atap tersebut diilustrasikan sebagai berikut:



a. Tentukan gradien garis  $k$ !

$$\text{Dik} = (-6, 0) \rightarrow x_1 = -6, y_1 = 0$$

$$(-3, 5) \rightarrow x_2 = -3, y_2 = 5$$

Dit = gradien ( $k$ )?

Jawab :

$$m_k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{5 - 0}{-3 - (-6)}$$

$$= \frac{5 - 0}{-3 + 6} = \frac{5}{3}$$

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

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

b. Hitunglah gradien dari ketiga garis tersebut!

$$m_k = \frac{5}{3}$$

• gradien garis  $l$

$$\text{Dit} : \begin{matrix} (x_1, y_1) \\ (-3, 1) \\ (x_2, y_2) \\ (0, 6) \end{matrix}$$

Dit :  $m_l$ ?

$$\text{Jawab} : \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{6 - 1}{0 - (-3)}$$

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

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

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

• gradien  $m$

$$\text{Dit} : \begin{matrix} (x_1, y_1) \\ (0, 1) \\ (x_2, y_2) \\ (3, 6) \end{matrix}$$

Dit :  $m_m$ ?

Jawab :

$$m_m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{6 - 1}{3 - 0}$$

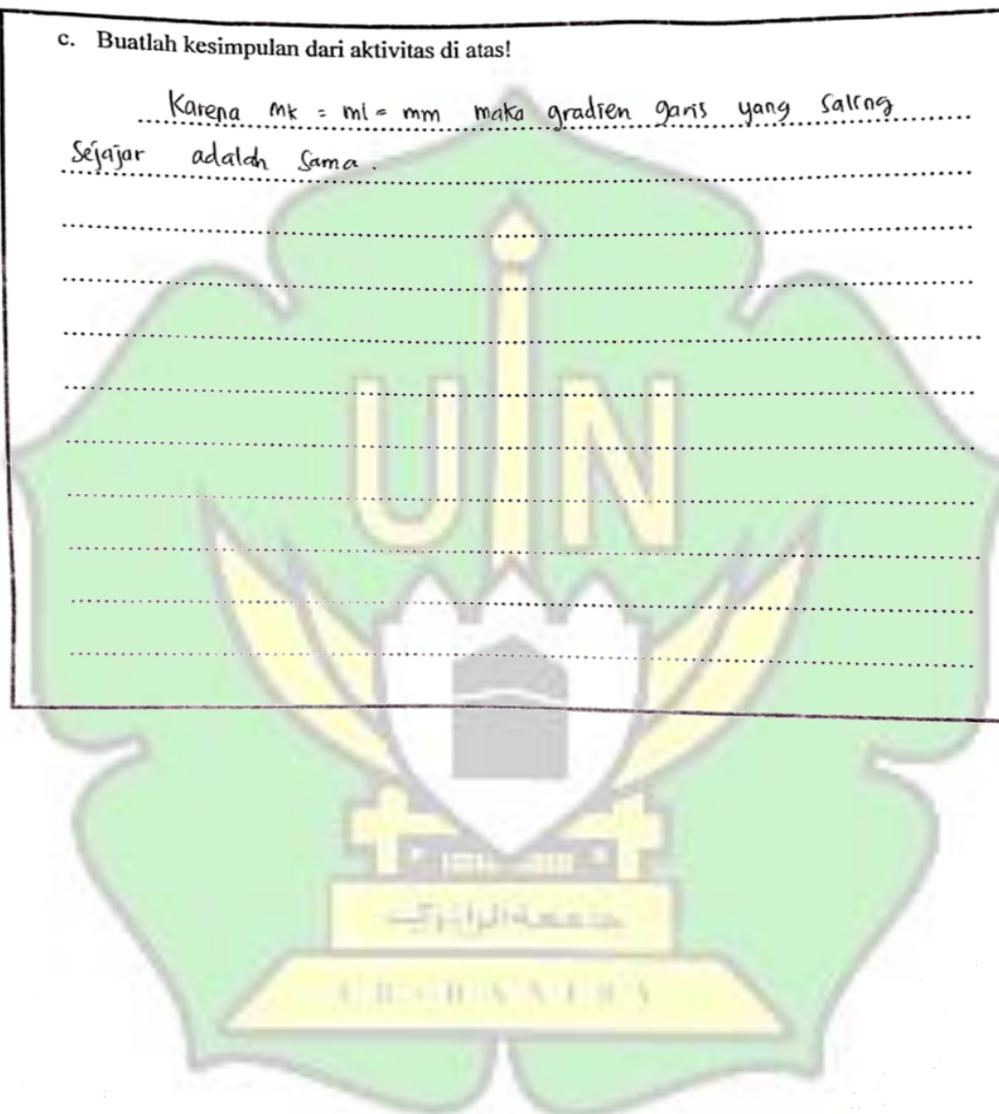
$$= \frac{5}{3}$$

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

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

c. Buatlah kesimpulan dari aktivitas di atas!

Karena  $m_k = m_l = m_m$  maka gradien garis yang saling sejajar adalah sama.



## Lembar Kerja Peserta Didik-2

**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Materi** : Persamaan Garis Lurus  
**Sub Materi** : Hubungan Gradien Garis  
**Kelas/Semester** : VIII/Ganjil  
**Waktu** : 25 Menit

### Indikator:

- 3.4.4 Menentukan gradien garis yang saling tegak lurus.
- 4.4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan hubungan gradien garis yang tegak lurus.

Nama Kelompok :  
 Anggota :

1. Tasnim Khairina
2. Akia ulfadhillah
3. Filza Nazifa
4. Niswah Syakira
5. Rizky Salsabila F.

### Petunjuk

1. Bacalah bismillah sebelum mengerjakan aktivitas.
2. Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada bagian yang telah disediakan
3. Isilah titik-titik yang telah disediakan
4. Bila ada kesulitan, tanyakanlah kepada guru.
5. Diskusikan bersama kelompokmu tentang kondisi yang disajikan pada LKPD berikut ini.

### Hubungan antara gradien garis yang tegak lurus

Perhatikan gambar berikut!



Garis  $a$  tegak lurus dengan garis  $b$ .

Garis  $a$  melalui titik  $(-1, 3)$  dan  $(4, 3)$

Garis  $b$  melalui titik  $(-1, -3)$  dan  $(1, -4)$

• Gradien dari dua garis  $a$  dan  $b$  adalah

$$m_a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 3}{4 - (-1)} = \frac{0}{5} = 0$$

$$m_b = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-4 - (-3)}{1 - (-1)} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$$

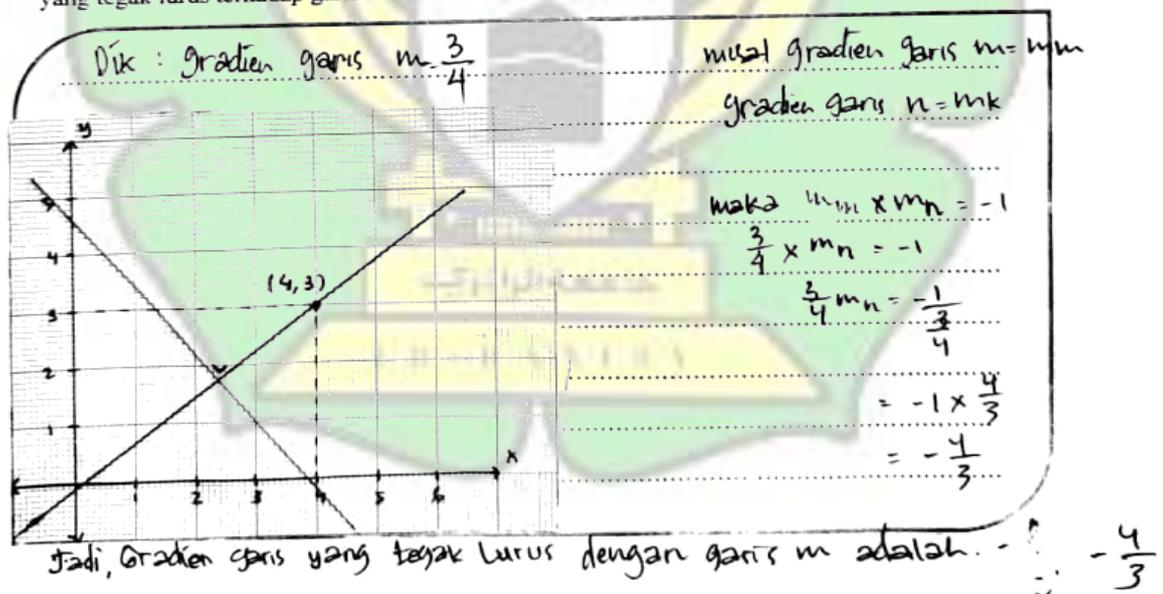
Dari perhitungan di atas, diperoleh bahwa:  $m_a \times m_b = 0 \times -\frac{1}{2} = 0$

### Aktivitas 1

Daffa memiliki sebuah Pesawat Drone yang di belinya di Jakarta. Pesawat Drone yang dimiliki Daffa mempunyai empat buah motor, seperti gambar berikut!



Gambar di atas apabila diilustrasikan maka tampak seperti dua buah garis yang saling tegak lurus pada bidang koordinat kartesius. Jika salah satu garis dinamai  $m$  yang bergradien  $\frac{3}{4}$ . Gambarlah ilustrasi dari masalah di atas pada bidang koordinat kartesius, kemudian tentukan gradien garis yang tegak lurus terhadap garis  $m$ !

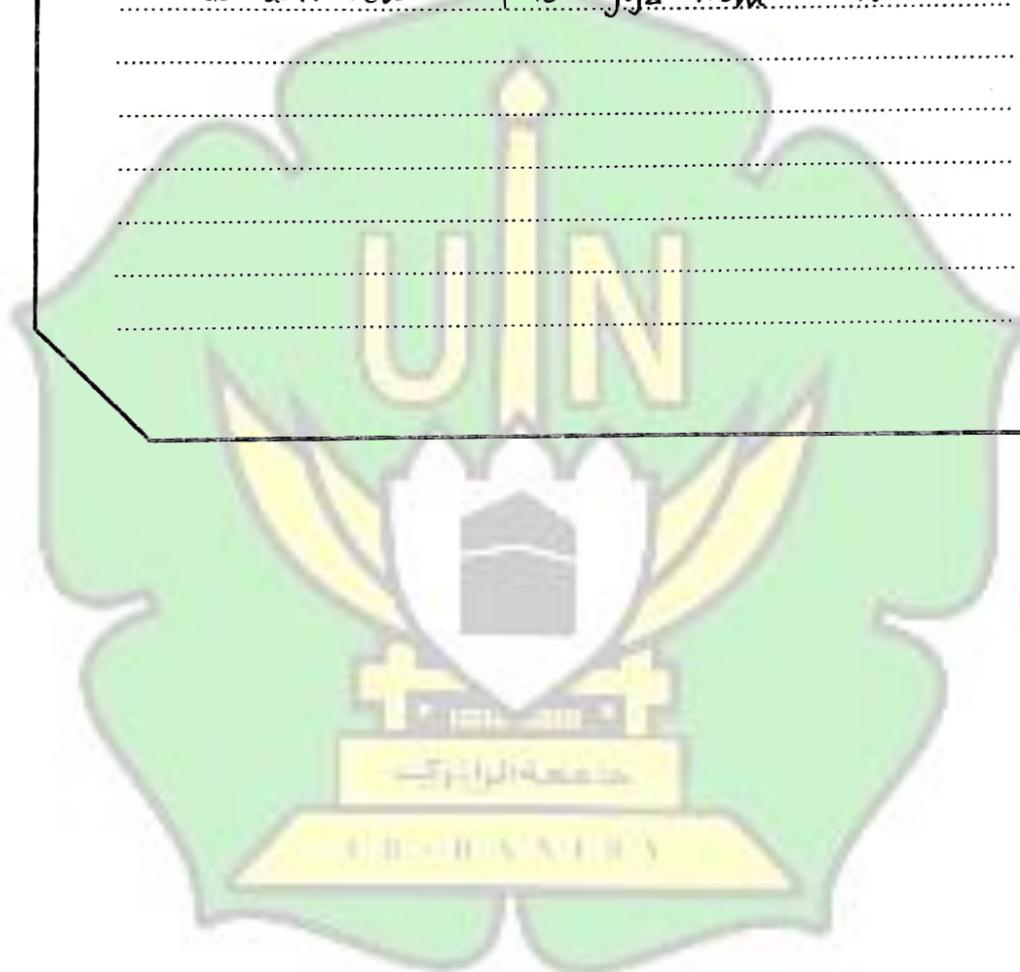


Apakah yang dapat kalian simpulkan dari aktivitas diatas? (utarakanlah pendapat kalian dengan menggunakan bahasa sendiri)

$$\text{Gradien garis } m = \frac{3}{4}$$

$$n = -\frac{4}{3}$$

maka gradien garis yang saling  $\perp$  selalu berlawanan  
tanda dan kebalikan, sehingga  $m_1 \times m_2 = -1$



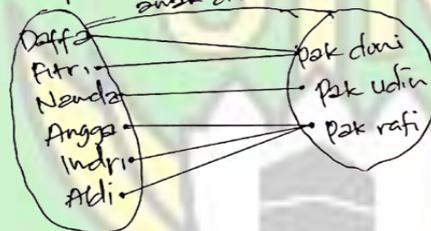
## Lampiran 14

## 1. Jawaban pre-test siswa yang mendapat nilai terendah

Aprilia Fani  
VIII<sup>c</sup>  
Matematika

1.  $A = \{ \text{Daffa, Fitri, Nanda, Angga, Indri, aldi} \}$   
 $B = \{ \text{Pak doni, Pak udin, Pak rafi} \}$   
 a: misal  $c =$  relasi "anak dari"  
 $C = \{ (\text{Daffa, Pak doni}), (\text{Fitri, Pak doni}), (\text{Nanda, Pak udin}), (\text{Angga, Pak rafi}), (\text{Indri, Pak rafi}), (\text{Aldi, Pak rafi}) \}$   
 $c$  adalah himpunan pasangan beraturan.

Diagram panahnya:  
anak dari



b. Iya, relasi itu adalah fungsi

2.  $A = \{ \text{aldid, dom, Raja, erwin} \}$   
 $B = \{ \text{Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu, Minggu} \}$



## 2. Jawaban pre-test siswa yang mendapat nilai tertinggi

Nama : Amelia  
Kelas : VIII c  
Pel : MTK

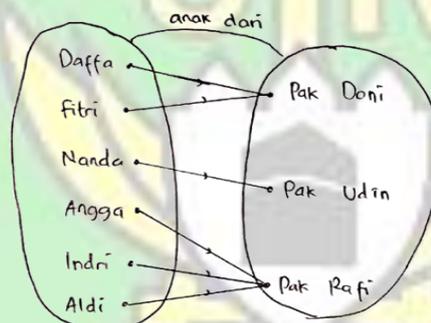
1. Dik :  $A = \{ \text{Daffa, Fitri, Nanda, Angga, Indri, Aldi} \}$   
 $B = \{ \text{Pak Doni, Pak Udin, Pak Rafi} \}$

a. misal :  $H$  = menyatakan relasi "anak dari"

$$H = \{ (\text{Daffa, Pak Doni}), (\text{Fitri, Pak Doni}), (\text{Nanda, Pak Udin}), (\text{Nanda, Pak Udin}), (\text{Angga, Pak Rafi}), (\text{Indri, Pak Rafi}), (\text{Aldi, Pak Rafi}) \}$$

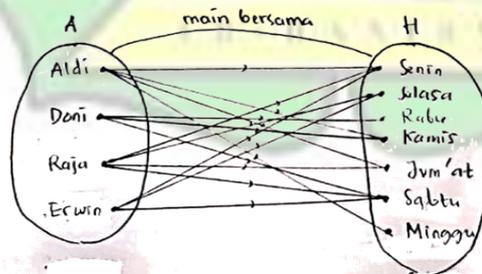
$H$  merupakan himpunan pasangan berurutan  $(x, y)$  dengan  $x \in A$  dan  $y \in B$

Diagram Panahnya



b. Iya, relasi itu merupakan fungsi.

2. Dik :  $A = \{ \text{Aldi, Doni, Raja, Erwin} \}$   
 $H = \{ \text{Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jum'at, Sabtu, Minggu} \}$



## Lampiran 15

1. Jawaban *post-test* siswa yang mendapat nilai terendah

Alya Azzura

VIII<sup>c</sup>  
MTK

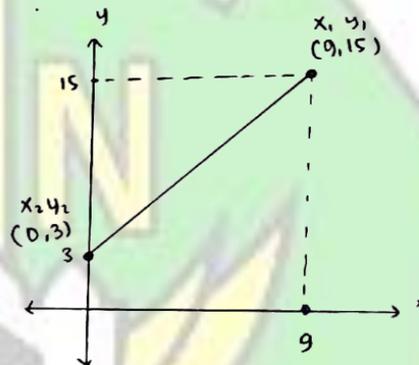
1. Dik: tinggi gedung 15 m  
 Jarak kaki gedung dengan tiang penyangga 9 m  
 tinggi tiang penyangga = 3 m

Dit: Kemiringan bidikan yang harus dibentuk agar tepat sasaran?

Jawab:

posisi memarah =  $(9, 15)$ posisi tiang =  $(0, 3)$ 

$$\begin{aligned} \text{Kemiringan bidikan} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{3 - 15}{0 - 9} \\ &= \frac{-12}{-9} \\ &= \frac{12}{9} \\ &= \frac{4}{3} \end{aligned}$$

Jadi, kemiringan  $\bar{y}$  harus dibentuk agar tepat sasaran adalah  $\frac{4}{3}$ .

2. Dik: garis  $p$  melalui titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$   
 garis  $q$  melalui titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$

Dit: a. gradien  $p$  dan  $q$   
 b.

## 2. Jawaban *post-test* siswa yang mendapat nilai tertinggi

Nama : Nur Salsabila .S.  
 Kelas : VIII C  
 Pelajaran : Matematika

Hari : Kamis  
 Tanggal : 22 - 10 - 2020

- ① Dik : tinggi gedung : 15 m  
 Jarak kaki gedung dengan penyangga : 9 m  
 tinggi tiang : 3 m

Dit : Kemiringan bidikan panah ...?

Jawab :

Posisi pemanah :  $(9, 15)$

Posisi tiang :  $(0, 3)$

Kemiringan bidikan :

$$\begin{aligned} \text{Kemiringan bidikan} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{3 - 15}{0 - 9} \\ &= \frac{-12}{-9} = \frac{12}{9} \\ &= \frac{4}{3} \end{aligned}$$

Jadi, kemiringan bidikan panah adalah  $\frac{4}{3}$

- ② Dik : garis p melalui titik  $(1, 4)$  dan  $(2, 1)$   
 garis q melalui titik  $(-1, 3)$  dan  $(2, 1)$

Dit : a. gradien p dan q  
 b. hubungan garis p dan q

Jawab :

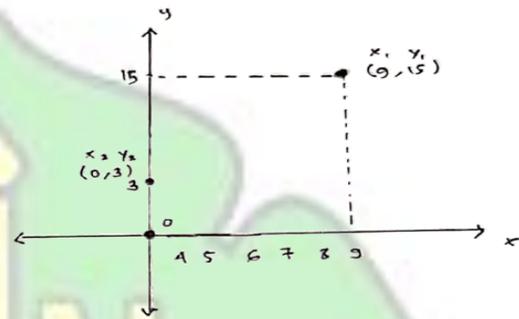
$$m_p = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 4}{2 - 1} = \frac{-3}{-2} = \frac{3}{2}$$

Dari perhitungan disamping, diperoleh bahwa :

$$m_q = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 3}{2 - (-1)} = \frac{-2}{2 + 1} = \frac{-2}{3}$$

$$m_p \times m_q = \frac{3}{2} \times \frac{-2}{3} = \frac{-6}{6} = -1$$

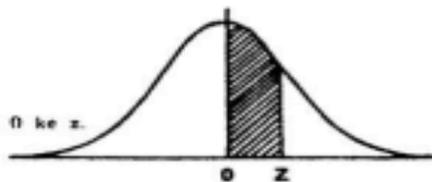
Jadi, gradien p =  $\frac{3}{2}$  dan gradien q =  $-\frac{2}{3}$ , maka hubungan kedua garis tersebut tegak lurus //



Lampiran 16

DAFTAR F

LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.  
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).



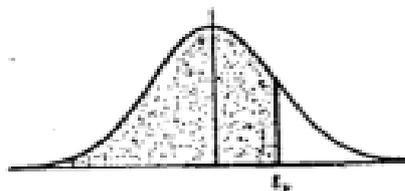
z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0.1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0.2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0.3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0.4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0.5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0.6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0.7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0.8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0.9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1.0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1.1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1.2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1.3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1.4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1.5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1.6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1.7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1.8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1.9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2.0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2.1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2.2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2.3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2.4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2.5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2.6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2.7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2.8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2.9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3.0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3.1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3.2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3.3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3.4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3.5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3.6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Sumber: *Theory and Problems of Statistics*, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 1961.

Lampiran 17

DAFTAR G

Nilai Persentil  
Untuk Distribusi t  
W = dk  
( Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan t<sub>p</sub> )



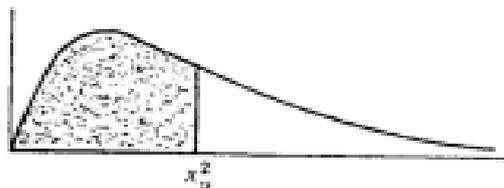
W	t <sub>0,995</sub>	t <sub>0,99</sub>	t <sub>0,975</sub>	t <sub>0,95</sub>	t <sub>0,90</sub>	t <sub>0,85</sub>	t <sub>0,80</sub>	t <sub>0,75</sub>	t <sub>0,70</sub>	t <sub>0,65</sub>	t <sub>0,60</sub>
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,525	0,154	
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,818	0,617	0,489	0,152	
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,785	0,584	0,477	0,151	
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,771	0,569	0,471	0,151	
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,44	0,920	0,757	0,558	0,461	0,152	
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,41	0,907	0,748	0,550	0,455	0,151	
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,741	0,548	0,453	0,150	
8	3,38	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,736	0,546	0,452	0,150	
9	3,28	2,82	2,28	1,83	1,38	0,883	0,732	0,545	0,451	0,150	
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,729	0,542	0,450	0,150	
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,874	0,727	0,540	0,450	0,150	
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,725	0,539	0,450	0,150	
13	3,01	2,66	2,16	1,77	1,35	0,870	0,724	0,538	0,450	0,150	
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,722	0,537	0,450	0,150	
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,721	0,536	0,450	0,150	
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,720	0,535	0,450	0,150	
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,719	0,534	0,450	0,150	
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,718	0,534	0,450	0,150	
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,718	0,533	0,450	0,150	
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,717	0,533	0,450	0,150	
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,716	0,532	0,450	0,150	
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,716	0,532	0,450	0,150	
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,715	0,532	0,450	0,150	
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,715	0,531	0,450	0,150	
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,714	0,531	0,450	0,150	
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,714	0,531	0,450	0,150	
27	2,77	2,47	2,06	1,70	1,31	0,855	0,714	0,531	0,450	0,150	
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,713	0,530	0,450	0,150	
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,713	0,530	0,450	0,150	
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,713	0,530	0,450	0,150	
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,711	0,529	0,450	0,150	
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,710	0,527	0,450	0,150	
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,707	0,526	0,450	0,150	
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,704	0,524	0,450	0,150	

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R. A. dan Yates, F.,  
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

Lampiran 18

DAFTAR II

Nilai Persentil  
Untuk Distribusi  $\chi^2$   
 $P = dk$   
(Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $\chi^2_p$ )



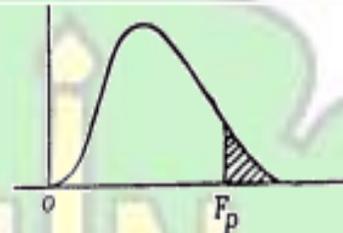
$P$	$\chi^2_{0.999}$	$\chi^2_{0.99}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.95}$	$\chi^2_{0.90}$	$\chi^2_{0.75}$	$\chi^2_{0.50}$	$\chi^2_{0.25}$	$\chi^2_{0.10}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$	$\chi^2_{0.005}$
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.62	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.101	0.051	0.0201	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.584	0.352	0.216	0.115	0.072
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.29	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.24	6.63	4.24	2.67	1.61	1.15	0.631	0.354	0.412
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.88	5.21	3.45	2.20	1.64	1.24	0.672	0.676
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.01	6.35	4.25	2.83	2.17	1.69	1.24	0.989
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.34	5.07	3.49	2.53	2.18	1.65	1.34
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.34	5.90	4.17	3.33	2.70	2.09	1.73
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.6	9.34	6.74	4.87	3.94	3.25	2.46	2.16
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.58	5.58	4.57	3.82	3.03	2.60
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.41	6.30	5.21	4.40	3.57	3.07
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.20	7.04	5.89	5.01	4.11	3.57
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.79	6.57	5.63	4.66	4.07
15	32.9	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.55	7.26	6.26	5.23	4.60
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.31	7.96	6.91	5.81	5.13
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.67	7.56	6.41	5.70
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.39	8.23	7.01	6.26
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.91	7.63	6.84
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.59	8.26	7.43
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.90	8.03
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.54	8.64
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.26
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.89
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.8	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	60.8	60.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	70.3	70.2	71.4	67.5	63.3	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.1	29.7	28.0
60	80.0	80.0	83.3	79.1	74.1	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	90.2	90.1	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.1	43.3
80	100.3	100.3	106.6	101.9	96.8	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.3
90	120.3	120.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	139.8	139.6	134.3	118.3	109.1	99.3	90.1	82.1	77.9	71.2	67.1	67.3

Source: Table of Percentile Points of the  $\chi^2$  Distribution, Thompson, C.M., Biometrika, Vol. 32 (1945).

Lampiran 19

DAFTAR 1

Nilai Persepsi Untuk Distribusi F ( Bilangan Dalam Badan Daftar Menyatakan  $F_p$  ; Baris Atas Untuk  $p = 0,05$  dan Baris Bawah Untuk  $p = 0,01$  )



$v_2 = dk$ penyebut	$v_1 = dk$ pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞				
1	161 4062	200 4999	210 5401	220 5829	230 6289	234 6859	237 7524	239 8201	241 8891	242 9596	243 10326	244 11081	245 11861	246 12666	248 13506	249 14381	250 15291	251 16236	252 17216	253 18231	254 19281	254 20366	254 21486	254 22641	254 23831			
2	18,51 98,49	18,80 99,01	19,18 99,17	19,25 99,25	19,28 99,29	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,40 99,41	19,41 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,48 99,48	19,49 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50	19,50 99,50	19,50 99,50			
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,48	9,12 28,73	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,22	8,76 27,12	8,74 27,04	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,30	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,54 26,12	8,53 26,12			
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,89	6,29 15,98	6,26 15,52	6,14 15,21	6,03 14,98	6,01 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,64 13,46	5,63 13,46			
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,29	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,81	4,60 9,71	4,56 9,66	4,53 9,55	4,50 9,47	4,46 9,38	4,44 9,29	4,42 9,24	4,40 9,17	4,38 9,13	4,37 9,07	4,36 9,04	4,36 9,02			
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,24	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,80 7,14	3,77 7,09	3,75 7,02	3,72 6,99	3,71 6,94	3,69 6,90	3,68 6,88	3,67 6,88			
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,12 7,85	3,97 7,46	3,87 7,19	3,79 7,00	3,73 6,83	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,53 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65	3,23 5,65			
8	5,32 11,26	4,48 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,62	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,94 4,86	2,93 4,86			
9	5,12 10,26	4,26 8,02	3,85 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,29	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,31	2,71 4,31			

DAFTAR I (lanjutan)

$V_2 = dk$ penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	$\infty$																								
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,54	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89	2,86	2,80	2,77	2,75
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,56	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,26	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26

DAFTAR I (lanjutan)

$V_2 = dk$ penyebut	$W_1 = dk$ pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	$\infty$	
24	4,26 7,82	3,40 5,61	3,01 4,72	2,78 4,22	2,62 3,90	2,51 3,67	2,43 3,50	2,36 3,36	2,30 3,25	2,26 3,17	2,22 3,09	2,18 3,03	2,13 2,93	2,09 2,85	2,07 2,74	1,98 2,66	1,94 2,58	1,89 2,49	1,86 2,44	1,82 2,36	1,80 2,33	1,76 2,27	1,74 2,23	1,72 2,21	1,71
25	4,24 7,77	3,38 5,57	2,99 4,68	2,76 4,18	2,60 3,86	2,49 3,63	2,41 3,46	2,34 3,32	2,28 3,21	2,24 3,13	2,20 3,05	2,16 2,99	2,13 2,89	2,06 2,81	2,00 2,70	1,96 2,62	1,92 2,54	1,87 2,45	1,84 2,40	1,80 2,32	1,77 2,29	1,74 2,23	1,72 2,19	1,70 2,17	1,69
26	4,22 7,73	3,37 5,53	2,89 4,64	2,74 4,14	2,59 3,82	2,47 3,59	2,39 3,42	2,32 3,29	2,27 3,17	2,22 3,09	2,18 3,02	2,15 2,96	2,10 2,86	2,05 2,77	1,99 2,66	1,95 2,58	1,90 2,50	1,85 2,41	1,82 2,36	1,78 2,28	1,76 2,25	1,74 2,21	1,71 2,19	1,68 2,15	1,67
27	4,21 7,68	3,35 5,49	2,88 4,60	2,73 4,11	2,57 3,79	2,45 3,56	2,37 3,39	2,30 3,26	2,25 3,14	2,20 3,06	2,16 2,98	2,13 2,93	2,08 2,83	2,03 2,74	1,97 2,63	1,93 2,55	1,88 2,47	1,84 2,38	1,80 2,33	1,76 2,25	1,74 2,21	1,71 2,19	1,68 2,16	1,67	1,65
28	4,20 7,64	3,34 5,48	2,85 4,57	2,71 4,07	2,56 3,76	2,44 3,53	2,36 3,36	2,29 3,22	2,24 3,11	2,19 3,03	2,15 2,95	2,12 2,90	2,06 2,80	2,02 2,71	1,96 2,60	1,91 2,52	1,87 2,44	1,81 2,35	1,78 2,30	1,74 2,22	1,70 2,18	1,68 2,15	1,65 2,13	1,64	1,62
29	4,18 7,60	3,33 5,45	2,83 4,54	2,70 4,04	2,54 3,73	2,43 3,50	2,35 3,33	2,28 3,20	2,22 3,08	2,18 3,00	2,14 2,92	2,10 2,87	2,05 2,77	2,00 2,68	1,94 2,57	1,90 2,49	1,85 2,41	1,80 2,32	1,77 2,27	1,73 2,19	1,71 2,15	1,68 2,10	1,65	1,64	1,62
30	4,17 7,56	3,32 5,39	2,82 4,51	2,69 4,02	2,53 3,70	2,42 3,47	2,34 3,30	2,27 3,17	2,21 3,06	2,16 2,98	2,12 2,90	2,09 2,84	2,04 2,74	1,99 2,66	1,93 2,55	1,89 2,47	1,84 2,38	1,79 2,29	1,76 2,24	1,72 2,16	1,69 2,13	1,66 2,07	1,64	1,61	1,59
32	4,15 7,50	3,30 5,34	2,80 4,46	2,67 3,97	2,51 3,66	2,40 3,42	2,32 3,25	2,25 3,12	2,19 3,01	2,14 2,94	2,10 2,86	2,07 2,80	2,02 2,70	1,97 2,62	1,91 2,51	1,86 2,42	1,82 2,34	1,76 2,25	1,74 2,20	1,69 2,12	1,67 2,08	1,64 2,02	1,61	1,59	1,57
34	4,13 7,44	3,28 5,29	2,88 4,42	2,65 3,93	2,49 3,61	2,38 3,38	2,30 3,21	2,23 3,08	2,17 2,97	2,12 2,89	2,08 2,82	2,05 2,76	2,00 2,66	1,95 2,58	1,89 2,41	1,84 2,38	1,80 2,30	1,74 2,21	1,71 2,15	1,67 2,08	1,64 2,04	1,61	1,59	1,57	1,55
36	4,11 7,39	3,26 5,25	2,80 4,38	2,63 3,89	2,48 3,58	2,36 3,25	2,28 3,18	2,21 3,04	2,15 2,94	2,10 2,86	2,06 2,78	2,03 2,72	1,99 2,62	1,93 2,54	1,87 2,43	1,82 2,35	1,78 2,26	1,72 2,17	1,69 2,11	1,65 2,07	1,62 2,04	1,59	1,56	1,54	1,53
38	4,10 7,35	3,25 5,21	2,85 4,34	2,62 3,86	2,46 3,54	2,35 3,22	2,26 3,15	2,19 3,02	2,14 2,91	2,09 2,82	2,05 2,75	2,02 2,69	1,96 2,59	1,92 2,51	1,85 2,40	1,80 2,32	1,74 2,22	1,71 2,14	1,67 2,08	1,63 2,00	1,60 1,97	1,57	1,54	1,52	1,50
40	4,08 7,31	3,23 5,18	2,84 4,31	2,61 3,83	2,45 3,51	2,34 3,29	2,25 3,12	2,18 2,99	2,12 2,88	2,07 2,80	2,04 2,73	2,00 2,66	1,95 2,56	1,90 2,49	1,84 2,37	1,79 2,29	1,74 2,20	1,69 2,11	1,66 2,06	1,61 1,97	1,59	1,55	1,53	1,51	1,49
42	4,07 7,27	3,22 5,15	2,83 4,29	2,59 3,80	2,44 3,49	2,32 3,26	2,24 3,10	2,17 2,96	2,11 2,86	2,06 2,77	2,02 2,70	1,99 2,64	1,94 2,54	1,89 2,46	1,82 2,35	1,78 2,26	1,73 2,17	1,68 2,08	1,64 2,02	1,60 1,94	1,57	1,54	1,51	1,49	1,48
44	4,06 7,24	3,21 5,12	2,82 4,26	2,58 3,78	2,43 3,46	2,31 3,24	2,23 3,07	2,16 2,94	2,10 2,84	2,05 2,75	2,01 2,68	1,98 2,62	1,92 2,52	1,88 2,44	1,81 2,32	1,76 2,24	1,72 2,15	1,66 2,06	1,63 2,00	1,58 1,92	1,56	1,52	1,50	1,48	1,46
46	4,05 7,21	3,20 5,10	2,81 4,24	2,57 3,76	2,42 3,44	2,30 3,22	2,22 3,05	2,14 2,92	2,09 2,82	2,04 2,73	2,00 2,66	1,97 2,60	1,91 2,50	1,87 2,42	1,80 2,30	1,75 2,22	1,71 2,13	1,65 2,04	1,62 1,98	1,57 1,90	1,54	1,51	1,48	1,46	1,45
48	4,04 7,19	3,19 5,08	2,80 4,22	2,56 3,74	2,41 3,42	2,30 3,20	2,21 3,04	2,14 2,90	2,08 2,80	2,03 2,71	2,00 2,64	1,96 2,58	1,90 2,48	1,86 2,40	1,79 2,28	1,74 2,20	1,70 2,11	1,64 2,02	1,61 1,96	1,56 1,88	1,53	1,50	1,47	1,45	1,44

**Dokumentasi Penelitian**

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa



Guru menyajikan informasi/masalah



Guru memilih dan menentukan tutor untuk setiap kelompok



Guru mengorganisasikan siswa kedalam beberapa kelompok dan setiap kelompok akan dibimbing oleh satu orang tutor



Tutor membimbing kelompok belajar



Siswa mengerjakan LKPD secara berkelompok



Guru memberi bimbingan kepada kelompok yang mengalami masalah



Siswa mempresentasikan hasil diskusi mereka



Guru memberikan *post-test* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Active Learning* tipe tutor sebaya

