

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING* (SFE) DAN TIPE ARTIKULASI TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS XI SMA SWASTA NURUL ISLAM INDONESIA TAHUN PEMBELAJARAN 2019-2020**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

Oleh:

**HERMA DAMAYANTI**  
**NIM: 35.15.3.113**

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

**2020**



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING* (SFE) DAN TIPE ARTIKULASI TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS XI SMA SWASTA NURUL ISLAM INDONESIA TAHUN PEMBELAJARAN 2019-2020**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat-syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

**HERMA DAMAYANTI**

**NIM: 35.15.3.113**

**Pembimbing Skripsi I**

**Dr. Mara Samin Lubis, S.Ag, M.Ed**  
**NIP. 19730501 300312 1 004**

**Pembimbing Skripsi II**

**Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si**  
**NIP. 19800211 200312 2 014**

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

Nomor : Istimewa  
Lampiran : -  
Perihal : Skripsi  
**a.n Herma Damayanti**

Medan, Juli 2020  
Kepada Yth:  
**Bapak Dekan**  
**Fakultas Ilmu Tarbiyah**  
**dan Keguruan**  
**UIN Sumatera Utara**

**Medan**

Di-  
Medan

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan Hormat,

Setelah kami membaca, meneliti dan memberi saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi a.n Herma Damayanti yang berjudul:

**Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator And Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Materi Transformasi Geometri Kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020**, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini sudah dapat diterima untuk di Munaqasahkan pada sidang Munaqasah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian Bapak, kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

**Pembimbing Skripsi I**



**Dr. Mara Samin Lubis, M. Ed**  
**NIP. 19730501 200312 1 004**

**Pembimbing Skripsi II**



**Fibri Rakhmawati, S. Si, M. Si**  
**NIP. 19800211 200312 2 014**



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

Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371 Telp. 6615683- 6622925, Fax. 6615683,  
Email : [Fitk@uinsu.ac.id](mailto:Fitk@uinsu.ac.id)

**SURAT PENGESAHAN**

Skripsi ini yang berjudul **“PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING (SFE) DAN TIPE ARTIKULASI TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS XI SMA SWASTA NURUL ISLAM INDONESIA TAHUN PEMBELAJARAN 2019/2020”** yang disusun oleh **HERMA DAMAYANTI** yang telah dimunaqasyahkan dalam Sidang Munaqasyah Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan pada tanggal:

**18 Septemember 2020 M**  
**30 Muharram 1441 H**

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

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

**Ketua**

**Dr. Yahzham, ST. M.Cs**  
**NIP. 19780418 200501 1 005**

**Sekretaris**

**Siti Maysarah, M.Pd**  
**NIP. BLU 11 000000 76**

**Anggota Penguji**

1.   
**Siti Maysarah, M.Pd**  
**NIP. BLU 11 000000 76**

2.   
**Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si**  
**NIP. 19800211 200312 2 014**

3.   
**Drs. Asrul, M.Pd**  
**NIP. 19670628 199403 1 007**

4.   
**Dr. M. Ra Samud Lubis, S.Ag, M.Ed**  
**NIP.19730501 200312 1 004**

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan**



**Dr. Mardianto, M.Pd**  
**NIP. 19671212 199403 1 004**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Herma Damayanti

NIM : 35.15.3.13

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Materi Transformasi Geometri Kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020”.**

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

Medan, Juli 2020  
Yang Membuat Pernyataan



Herma Damayanti  
NIM 35.15.3.113

## ABSTRAK



**Nama** : Herma Damayanti  
**NIM** : 35.15.3.113  
**Fak/Jur** : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan /  
Pendidikan Matematika  
**Pembimbing I** : Dr. Mara Samin Lubis, M. Ed  
**Pembimbing II** : Fibri Rakhmawati, S.Si, M. Si  
**Judul** : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif  
Tipe *Student Facilitator and Explaining*  
(SFE) dan Tipe Artikulasi Terhadap  
Kemampuan Penalaran dan Kemampuan  
Komunikasi Matematis Siswa Materi  
Transformasi Geometri Kelas XI SMA  
Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun  
Pembelajaran 2019-2020

---

**Kata Kunci:** Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE), Tipe Artikulasi, Kemampuan Penalaran, Kemampuan Komunikasi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa materi transformasi geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, Medan. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan jenis penelitian *quasi eksperimen*. Populasinya adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, Medan. Sampel yang digunakan oleh peneliti adalah kelas XIPA-1 dan X MIPA-2 yang masing – masing berjumlah 20 siswa.

Analisis data dilakukan dengan analisis varian (ANOVA). Hasil penelitian ini menunjukkan: 1) Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri; 2) Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri; 3) Terdapat pengaruh model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa materi transformasi geometri

Simpulan penelitian ini menjelaskan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) lebih baik diajarkan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Mengetahui,  
Pembimbing Skripsi I

**Dr. Mara Samin Lubis, M. Ed**  
NIP. 19730501 200312 1 004

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah *Subhaanahu Wata'ala*, berkat Rahmat dan Hidayah-Nya serta petunjuk kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Materi Transformasi Geometri Kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pelajaran 2019 – 2020”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu'alaihi wasallam*, yang telah membawa ummatnya dari alam kebodohan ke alam berilmu pengetahuan seperti saat ini, semoga syafaatnya akan diperoleh di akhir kelak *amin ya rabbal'alamin*.

Pada awalnya penulis mengalami berbagai kesulitan, namun berkat petunjuk dari Allah *Subhaanahu Wata'ala*, doa dan dukungan dari keluarga serta bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini mampu diselesaikan penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Saidurrahman, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. Amiruddin Siahann, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Indra Jaya, M.Pd selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara.
4. Ibu Siti Maysarah, M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara Medan

5. Bapak Dr. Mara Samin Lubis, S.Ag, M.Ed selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah sabar memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Drs. Asrul, M.Si sebagai Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak bimbingan nasihat, saran dan arahan yang sangat bermanfaat kepada penulis.
8. Bapak Ade Rahman Matondang, M.Pd selaku dosen validasi yang baik hati dan sabar menghadapi penulis dalam menyelesaikan soal-soal.
9. Bapak dan Ibu Dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan yang telah memberikan pelayanan, bantuan, bimbingan maupun mendidik penulis selama mengikuti masa perkuliahan.
10. Seluruh pihak Yayasan Perguruan Swasta Nurul Islam Indonesia, terutama bapak Ali Kadir Lubis, S.Pd, M.Si selaku kepala sekolah SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, ibu yang telah berpartisipasi dan banyak membantu selama penelitian berlangsung.
11. Teristimewa penulis sampaikan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua tercinta yang sangat luar biasa hebatnya yakni; Ayahanda Sahrul dan Ibunda Habsah yang keduanya senantiasa memberikan kasih sayang yang tiada henti, do'a- do'a yang tiada putus, sekaligus motivator dan penasehat yang tiada duanya serta keduanya bekerja keras untuk memenuhi kebutuhan penulis selama menjalani perkuliahan.
12. Saudara – saudariku, abanganda Hendra Paisal Azri, S.Pd, adinda tersayang Hilda Rahmadhani, S.Pd dan Ahmad Kaisar yang senantiasa memberikan motivasi, semangat dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
13. Sepupuku Alpita Zahra, S.Si, dan Liza Nuri Rahmi sebagai teman seataap seperjuangan selama perkuliahan dalam menimba ilmu.

14. Ibu Nurlaila Rambe dan Bapak Aswin Ritonga selaku uwak sekaligus orang tua pengganti selama penulis dalam masa perkuliahan.
15. Ibu Nur'asih, S.Pd, Ibu Khairatun Nisak, S.Pd, ibu Yuskia dan ibu Yuni Amelia yang telah memberikan bantuan motivasi serta materi agar terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
16. Seluruh keluarga besar yang senantiasa mendo'akan penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
17. Teman – teman terdekat Rizka Maulidya, Sari Afriyani Marpaung, Habibah Lubis, Lamia Harahap, Safrina Rizkia Nasution, Siti Khodijah Nasution, Ade Indri Liani Mantau, Desma Kherlidani Siregar yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
18. Teman-teman seperjuangan PMM-3 Family's yang selalu memberikan dukungan, bantuan dan semangat selama perkuliahan dan dalam menyelesaikan skripsi ini.
19. Dan tak lupa juga kepada pribadi yang selalu berusaha dan memotivasi diri sendiri, serta pantang menyerah dalam menyelesaikan perjalanan menempuh pendidikan hingga sampai saat ini.

Akhirnya pada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya semoga Allah SWT dapat memberikan balasan atas jasa dan bantuan yang telah diberikan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semoga ilmu yang penulis peroleh selama duduk di bangku perkuliahan dapat berguna bagi penulis sendiri dan bagi masyarakat.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Medan, Juli 2010  
Penulis



Herma Damayanti  
NIM. 35.15.3.113

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kerangka Teori.....	9
1. Kemampuan Penalaran Matematis .....	9
2. Kemampuan Komunikasi Matematis .....	11
3. Model Pembelajaran Kooperatif .....	13
4. Model Pembelajaran <i>Student Facilitator and Explaining</i> (SFE) ....	14
5. Model Pembelajaran Artikulasi.....	16
6. Materi Ajar .....	18
B. Kerangka Fikir .....	21
C. Penelitian Relevan.....	22

D. Pengujian Hipotesis.....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Lokasi Penelitian.....	27
B. Waktu Penelitian .....	27
C. Populasi dan Sampel .....	27
D. Desain Penelitian.....	28
E. Defenisi Operasional.....	29
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	31
G. Teknik Pengumpulan Data .....	38
H. Teknik Analisis Data .....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Data.....	49
B. Uji Prasyarat Analisis.....	77
C. Hasil Analisis/Pengujian Hipotesis .....	84
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	89
E. Keterbatasan Penelitian.....	91
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	93
B. Implikasi.....	93
C. Saran.....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>97</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> (SFE).....	15
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Mode Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> (SFE) .....	16
Tabel 2.3 Langkah-langkah pelaksanaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi .....	17
Tabel 3.1 Desain Penelitian ANAVA Dua Jalur .....	28
Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa .....	32
Tabel 3.3 Pedoman penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis .....	32
Tabel 3.4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	33
Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	33
Tabel 3.6 Kategori Reabilitas Tes.....	36
Tabel 3.7 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal.....	37
Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Beda Soal.....	38
Tabel 3.9 Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis .....	39
Tabel 3.10 Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis .....	40
Tabel 4.1 Data Kemampuan Penalaran ( $B_1$ ) Terhadap Model Pembelajaran <i>Student Facilitator and Explaining</i> ( $A_1$ ) .....	49
Tabel 4.2 Data Kemampuan Komunikasi ( $B_2$ ) Terhadap Model Pembelajaran <i>Student Facilitator and Explaining</i> ( $A_1$ ) .....	50
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data <i>Post Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> ( $A_1B_1$ ) .....	51
Tabel 4.4 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> ( $A_1B_1$ ) .....	52

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Data Hasil <i>Post Test</i> Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis ( $A_2B_1$ ) .....	54
Tabel 4.6 Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi ( $A_2B_1$ ) .....	55
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Data Hasil <i>Post Test</i> Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis ( $A_1B_2$ ) .....	57
Tabel 4.8 Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> ( $A_1B_2$ ).....	58
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Data Hasil <i>Post Test</i> Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ( $A_2B_2$ ).....	60
Tabel 4.10 Tabel Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi ( $A_2B_2$ ) .....	62
Tabel 4.11 Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi ( $A_2B_2$ ).....	63
Tabel 4.12 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> ( $A_1$ ) .....	65
Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> ( $A_1$ ) .....	67
Tabel 4.14 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi ( $A_2$ ) .....	69
Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi Data Hasil <i>Post Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> dan Tipe Artikulasi ( $B_1$ ) ..	71
Tabel 4.16 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> dan Tipe Artikulasi ( $B_1$ ).....	72
Tabel 4.17 Distribusi Data Hasil <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> dan Tipe Artikulasi ( $B_2$ ).....	74

Tabel 4.18 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> dan Tipe Artikulasi (B <sub>2</sub> ).....	76
Tabel 4.19 Rangkuman Hasil Uji Normaitas Masing-masing Sub Kelompok	82
Tabel 4.20 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> ), (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> ), (A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> ), (A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> ), (A <sub>1</sub> ), (A <sub>2</sub> ), (B <sub>1</sub> ), (B <sub>2</sub> ) .....	83
Tabel 4.21 Analisis Varians dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Faciitator and Explainig</i> (SFE) dan Tipe Artikulasi .....	84
Tabel 4.22 Rangkuman Hasil Analisis Uji <i>Tukey</i> .....	85
Tabel 4.23 Perbedaan Antara A <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> yang Terjadi Pada B <sub>1</sub> .....	86
Tabel 4.24 Perbedaan Antara A <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> yang Terjadi Pada B <sub>2</sub> .....	87

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1 Histogram Data *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Faciitator and Explaining* (SFE) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis ( $A_1B_1$ ) ..... 52
- Gambar 4.2 Histogram Data *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis ( $A_2B_1$ ) .. 55
- Gambar 4.3 Histogram Data *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining*(SFE) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis ( $A_1B_2$ )..... 58
- Gambar4.4Histogram Data *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis ( $A_2B_2$ ) 61
- Gambar 4.5Histogram Data *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* ( $A_1$ )..... 65
- Gambar 4.6 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi ( $A_2$ )..... 68
- Gambar 4.7 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Koooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* dan Tipe Artikulasi ( $B_1$ ) ..... 72
- Gambar 4.8 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Koooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* dan Tipe Artikulasi ( $B_2$ ) ..... 75

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu proses yang diperlukan untuk mendapatkan keseimbangan dan kesempurnaan dalam perkembangan individu maupun masyarakat, sejalan dengan pendapat Ki Hajar Dewantara yang mengartikan pendidikan sebagai daya upaya untuk memajukan budi pekerti, pikiran serta jasmani agar dapat memajukan kesempurnaan hidup<sup>1</sup>, sebab pendidikan lebih dari sekedar pengajaran, yang sering dikatakan sebagai proses transfer ilmu melainkan berupa pembentukan kepribadian dengan segala aspek yang dicakupnya. Pendidikan yang baik ialah pendidikan yang dapat mempersiapkan peserta didiknya untuk dapat menyelesaikan masalah yang akan dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari dan mampu menerapkannya dalam kondisi apapun.<sup>2</sup> Selain itu pendidikan juga merupakan sebuah aktifitas yang memiliki maksud dan tujuan tertentu yang diarahkan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki agar mampu mencapai tujuan pendidikan.

Tujuan pendidikan Nasional untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif dan bertanggung jawab.<sup>3</sup> Selain tujuan, pendidikan nasional juga mempunyai fungsi yaitu untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat

---

<sup>1</sup>Nurkholis, *Pendidikan dalam Upaya Memajukan Teknologi*, Jurnal Kependidikan, Vol. 1, No. 1, Tahun 2013, hal.24

<sup>2</sup> Muhammad Daud Siagian, *Kemampuan Koneksi Matematika dalam Pembelajaran Matematika*, *Journal of Mathematics Education and Science*, Vol. 2, No. 1, Tahun 2016, hal. 58.

<sup>3</sup> *Ibid*

dalam rangka mencerdaskan bangsa.<sup>4</sup> Salah satu lembaga dan jenjang pendidikan yang mampu mewujudkan fungsi dan tujuan pendidikan nasional adalah Pendidikan Dasar (SD), Pendidikan Menengah (SMP/MTs), Pendidikan Atas (SMA/MA) dan Perguruan Tinggi (PT), melalui proses pembelajaran dengan berbagai macam mata pelajaran, yang kita pelajari di berbagai jenjang dengan tingkatan yang berbeda seperti matematika.

Matematika berasal dari bahasa latin *mathematika* yang mulanya berasal dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari, dan berhubungan pula dengan kata lain yang hampir sama yaitu, *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Jadi berdasarkan asal katanya matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berfikir (bernalar).<sup>5</sup>

Menurut James matematika adalah ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya, Matematika terbagi dalam tiga bagian besar yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Tetapi ada yang pendapat yang mengatakan bahwa matematika terbagi menjadi empat bagian yaitu aritmatika, aljabar, geometris, dan analisis dengan aritmatika mencakup teori bilangan dan statistika.<sup>6</sup>

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang memiliki peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi baik sebagai alat bantu penerapan bidang ilmu lain maupun pengembangan matematika itu sendiri.<sup>7</sup> Dengan kata lain bahwa matematika mempunyai peranan yang sangat esensial untuk ilmu lain, terutama adalah sains dan teknologi, oleh karena itu untuk mencapai penguasaan siswa terhadap matematika haruslah

---

<sup>4</sup> Nurkholis, *Op.cit*, hal. 58

<sup>5</sup>Nur Rahmah, *Hakikat Pendidikan Matematika*, Jurnal Pendidikan Matematika Tarbiyah, Vol. 2, tahun 2013, hal. 2

<sup>6</sup>Opcit, hal. 3

<sup>7</sup> Muhammad Daud Siagian, *Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika*, *Journal of Mathematics Education and Science*, Vol. 2, No. 1, Tahun 2016, hal. 60

dilakukan dengan membangun sistem pembelajaran yang aktif, kreatif dan inovatif yang dapat mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran. Beragam program inovatif seperti pengembangan kompetensi guru, pengembangan kurikulum, pengelolaan pembelajaran dan pengembangan bahan ajar dan masih banyak yang telah dilakukan demi menjadikan pendidikan semakin baik dan tercapainya tujuan pembelajaran matematika.

Tujuan pembelajaran matematika digolongkan menjadi dua yaitu: 1) Tujuan yang bersifat formal, ialah yang lebih menekankan kepada menata penalaran dan membentuk kepribadian, 2) Tujuan yang bersifat material, ialah lebih menekankan kepada kemampuan menerapkan matematika dan keterampilan matematika.<sup>8</sup>

Pemecahan masalah matematika merupakan salah satu kemampuan matematis. NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) menetapkan standar-standar kemampuan matematis seperti penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, pemecahan masalah dan representasi adalah semua kemampuan tersebut diharapkan dapat dimiliki oleh siswa. Namun kali ini kita akan membahas tentang kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis. Penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pada pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan. Dengan penalaran matematis siswa dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan tepat

---

<sup>8</sup>Nur Rahmah, *Hakikat Pendidikan Matematika*, Jurnal Pendidikan Matematika Tarbiyah, Vol. 2, tahun 2013, hal. 8

dan benar.<sup>9</sup> Hal ini dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk menyampaikan /mengkomunikasikan kesimpulan yang telah diperolehnya secara lisan maupun tulisan baik kepada guru maupun dihadapan semua teman-teman kelasnya. Ketika pernyataan yang disampaikan oleh siswa benar, artinya siswa mampu menalar terhadap apa yang telah disampaikan oleh guru. Karena kemampuan penalaran sangat mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Karena pentingnya kemampuan komunikasi matematis tersebut seorang pendidik harus memahami komunikasi matematis serta mengetahui aspek-aspek atau indikator-indikator dari kemampuan matematis kemudian dirancang sebaik mungkin agar tujuan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat tercapai.<sup>10</sup> Dalam *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) disebutkan bahwa komunikasi sebagai salah satu bagian penting dalam matematika dan pendidikan matematika. Melalui proses komunikasi, siswa dapat saling bertukar pikiran dan sekaligus mengklarifikasi pemahaman dan pengetahuan yang mereka peroleh dalam pembelajaran.<sup>11</sup>

Namun nyatanya, berdasarkan hasil observasi di SMA Swasta Nurul Islam Indonesia masih banyak siswa yang kemampuan penalaran dan komunikasi matematisnya masih rendah<sup>12</sup>. Sehingga siswa tidak mampu mengkomunikasikan

---

<sup>9</sup>Tina Sri Sumartini, *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 5, No. 1, Tahun 2015, hal. 1-2

<sup>10</sup>Hodiyanto, *Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*, Jurnal AdMathEdu, Vol 7, No. 1, Tahun 2017, hal. 11

<sup>11</sup>*Ibid*, hal. 12

<sup>12</sup>Mayang Gadih Ranti, *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Strategi Writing To Learn Pada Siswa SMP*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 1, No. 2, Tahun 2015, hal.97

pembelajaran tersebut baik secara lisan maupun tulisan seperti mengerjakan soal uraian, menggambar diagram atau benda kedalam bahasa simbol atau model matematika. Hal ini didasari pada kurangnya pemahaman siswa dengan apa yang telah disampaikan oleh guru, padahal kemampuan penalaran menjadi salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika disekolah yaitu melatih cara berfikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah serta mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan ide-ide melalui lisan, tulisan, gambar, grafik, peta, diagram, dan sebagainya.<sup>13</sup> Terlepas dari itu pandangan bahwa matematika itu sulit dan penggunaan model pembelajaran secara umum (konvensional) kerap sekali menjadi salah satu pemicunya, sehingga pembelajaran menjadi membosankan dan siswa tidak termotivasi untuk mengikutinya.

Untuk mengatasi kekurangan-kekurangan diatas perlu diadakan perubahan model atau strategi dalam pembelajaran agar pembelajaran disekolah lebih bervariasi dan lebih baik lagi. Hal ini lah yang menarik peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul **Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Materi Transformasi Geometri Kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.**

---

<sup>13</sup>Tina Sri Sumartini, *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 5, No. 1, Tahun 2015, hal. 1

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Hasil belajar matematika siswa rendah
2. Proses pembelajaran yang kurang menarik
3. Kurangnya pemahaman siswa terhadap apa yang disampaikan oleh guru
4. Minimnya kemampuan siswa dalam bernalar, mengakibatkan siswa tidak mampu mengkomunikasikan matematika secara lisan maupun tulisan

## **C. Batasan Masalah**

Mengingat luasnya permasalahan yang ada maka penelitian ini akan dibatasi pada permasalahan tentang pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis (tulisan) siswa materi transformasi geometri materi kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia tahun pembelajaran 2019-2020.

## **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa
2. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa
3. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa

### **E. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa
2. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa
3. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa

### **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian diatas maka yang menjadi manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Manfaat Teoritis

Secara teori hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan yang bermanfaat dalam upaya mengembangkan konsep pembelajaran atau strategi belajar mengajar dalam mata pelajaran matematika.

#### 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti: Sebagai penambah wawasan apabila dikemudian hari peneliti menjadi seorang guru dan mampu menerapkan model pembelajaran dengan baik dan benar.

- b. Bagi Guru: Sebagai alternatif baru yang nantinya dapat di aplikasikan ketika mengajar, sehingga kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam pembelajaran selama ini dapat diminimalisir.
- c. Bagi Siswa: Dapat memotivasi dan memberikan daya tarik siswa terhadap pembelajaran, sehingga siswa bersedia dan mampu mengikuti pembelajaran dengan baik.

## BAB II

### LANDASAN TEORETIS

#### A. Kerangka Teori

##### 1. Kemampuan Penalaran Matematis

Berqvist, dkk dalam Hasratuddin menyatakan bahwa penalaran adalah cara berpikir yang diambil untuk menghasilkan pernyataan dan memperoleh kesimpulan.<sup>14</sup> Menurut Russel penalaran adalah pusat belajar matematika yang dijadikan sebagai alat untuk mengabstraksi objek matematika menjadi landasan dalam pembentukan karakter seseorang.<sup>15</sup> Berdasarkan kedua pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses berpikir seseorang untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pada pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan.

Turmudi mengatakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan yang harus dikembangkan secara konsisten dengan berbagai macam konteks, dengan penalaran matematis, siswa dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat.<sup>16</sup>

*Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (NCTM) memberikan tanda-tanda proses penalaran berlangsung yaitu bila: (a) menggunakan coba-ralat dan bekerja mundur untuk menyelesaikan masalah, (b) membuat dan menguji dugaan, (c) menciptakan argument induktif dan deduktif

---

<sup>14</sup>Hasratuddin, *Mengapa Harus Belajar Matematika*, Medan: Perdana Publishing, 2015, h.93

<sup>15</sup>ibid. hal 94

<sup>16</sup>Tina Sri Sumartini, *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 5, No. 1, Tahun 2015, hal. 2

(d) mencari pola untuk membuat perumusan, (e) menggunakan penalaran ruang logik<sup>17</sup>

Gardner, et al. dalam Wahyuddin mengungkapkan bahwa penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis, menggeneralisasi, mengintegrasikan, memberikan alasan yang tepat dan menyelesaikan masalah tidak rutin.<sup>18</sup>

Ada beberapa indikator kemampuan penalaran sebagai berikut:<sup>19</sup>

- a. Mampu mengajukan dugaan (*conjecture*)
- b. Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan
- c. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan
- d. Memeriksa keshahihan argumen
- e. Menemukan pola pada suatu gejala matematis
- f. Memberikan alternatif bagi suatu argument

Selanjutnya indikator penalaran matematis menurut Sumarno dalam pembelajaran matematika sebagai berikut:<sup>20</sup>

- a. Menarik kesimpulan logis
- b. Memberikan penjelasan dengan model fakta, sifat-sifat dan hubungan
- c. Memperkirakan jawaban dan proses solusi
- d. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis
- e. Menyusun dan menguji konjektur
- f. Merummuskan lawan mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen
- g. Menyusun argumen yang valid
- h. Menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematis.

Berdasarkan beberapa pendapat yang diuraikan diatas, maka kemampuan penalaran yang diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Memperkirakan jawaban dan proses solusi

---

<sup>17</sup>Hasratuddin, *Mengapa Harus Belajar Matematika*, Medan: Perdana Publishing, 2015, h.94

<sup>18</sup>Wahyuddin Zarkasyi, *Penelitian Pendidikan Matematika*, Bandung: PT Refika Aditama, 2016, hal. 82

<sup>19</sup> *Op.cit*, hal.95

<sup>20</sup>Tina Sri Sumartini, *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 5, No. 1, Tahun 2015, hal. 4

2. Menyusun pembuktian
3. Menarik kesimpulan logis

## 2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia komunikasi berarti pengiriman dan penerimaan berita atau pesan antara dua orang atau lebih.<sup>21</sup> Menurut Prayitno, komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan maupun tulisan baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus ataupun demonstrasi.<sup>22</sup> Sedangkan menurut *The Intended Learning Outcomes* komunikasi matematis adalah suatu keterampilan penting dalam matematika yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide matematika secara korehen kepada teman, guru dan lainnya.<sup>23</sup>

Ansari menelaah kemampuan komunikasi matematis dari dua aspek yaitu komunikasi lisan (*talking*) dan komunikasi tulisan (*writing*). Kemampuan komunikasi secara lisan yaitu mampu mengucapkan atau menjelaskan dan mendemonstrasikan cara penyelesaian masalah matematika yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dari intensitas keterlibatan siswa dalam kelompok kecil selama berlangsungnya proses pembelajaran. Sedangkan kemampuan komunikasi secara tulisan yaitu kemampuan dan keterampilan siswa menggunakan kosa kata, notasi dan struktur matematika untuk menyatakan hubungan dan gagasan serta memahaminya dalam memecahkan masalah. Dengan kata lain kemampuan

---

<sup>21</sup> Cita Dwi Rosita, *Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis: Apa, Mengapadan Bagaimana Ditingkatkan pada Mahasiswa*, Jurnal Euclid, Vol. 1, No. 1, hal. 35

<sup>22</sup>Hodiyanto, *Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*, AdMathEdu, Vol. 7, No. 1, Tahun 2017, hal. 11

<sup>23</sup>Putri Meilinda Laksananti, Toto Bara Setiawan dan Susi Setiawan, *Analisis Kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan masalah pokok bahasan Bangun Datar Segi Empat Ditinjau dari Kecerdasan Emosional Siswa Kelas VIII-D SMP Negeri 1 Sumbermalang*, Vol. 8, No. 1, Tahun 2017, hal. 89

komunikasi secara tulisan ini berarti dapat merubah permasalahan yang ada kedalam simbol-simbol matematika, gambar, diagram serta membuat model matematika.<sup>24</sup>

Berdasarkan pernyataan diatas dapat kita simpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ide matematis, baik secara lisan maupun tulisan setelah memahami dan menerima gagasan orang lain secara cermat, analisis, kritis untuk mempertajam pemahaman.

Sebagaimana Allah berfirman dalam surah An-Nisa ayat 63

أُولَئِكَ الَّذِينَ يَعْلَمُ اللَّهُ مَا فِي قُلُوبِهِمْ فَأَعْرِضْ عَنْهُمْ وَعِظْهُمْ وَقُلْ لَهُمْ فِي أَنفُسِهِمْ قَوْلًا بَلِيغًا

*ulā`ikallazīna ya'lamullāhu mā fī qulūbihim fa a'riḍ 'an-hum wa'iz-hum wa qul lahum fī anfusihim qaulam balīgā*

Artinya: “*Mereka itu adalah orang-orang yang Allah mengetahui apa yang di dalam hati mereka. Karena itu berpalinglah kamu dari mereka, dan berilah mereka pelajaran, dan katakanlah kepada mereka Qaulan Baligha –perkataan yang berbekas pada jiwa mereka*” (Qs. An-Nisa :63).

Dalam surah An-Nisa ayat 63 disimpulkan adalah menjelaskan bahwa kemampuan akan berjalan dengan baik dan efektif apabila segala perkataan dalam komunikasi tersebut perkataan yang membekas pada jiwa yakni yang meliputi perkataan yang jelas, tepat, sesuai konteks, alur dan sesuai dengan budaya dan bahasa yang digunakan pelaku komunikasi.

Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup>*Ibid*, hal. 89-90

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika
- b. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bahasa matematika
- d. Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika
- e. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis
- f. Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah
- g. Menyusun argumen, merumuskan defenisi dan generalisasi

Selain itu terdapat indikator kemampuan komunikasi menurut NCTM (dalam Fahrurazi:2011) dapat dilihat:

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

Berdasarkan indikator yang dikemukakan diatas, maka indikator yang akan digunakan dalam peneliti dalam penelitian ini memodifikasi dari beberapa indikator ke dalam indikator kemampuan komunikasi tulisan, yaitu:

- a. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan
- b. Menghubungkan gambar, diagram kedalam ide matematika
- c. Menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi dan menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari kedalam ide matematika.

### **3. Model Pembelajaran Kooperatif**

Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang dilaksanakan dengan membuat siswa bekerja sama dan bertanggung jawab pada kemajuan belajar temannya.<sup>26</sup> Menurut Reinhartz dan Beach dalam teori belajar dan pembelajaran bahwa pembelajaran Kooperatif adalah strategi dimana para peserta didik bekerja

---

<sup>25</sup>*Op.cit*

<sup>26</sup>Sri Milfayetty, dkk, *Psikologi Pendidikan*, Medan: PPs UNIMED.2018.h.106

dalam kelompok-kelompok untuk mempelajari konsep-konsep atau materi, sedangkan Hesson dan Eller mendefinisikan pembelajaran kooperatif sebagai kerjasama yang dilakukan para peserta didik untuk mencapai tujuan bersama<sup>27</sup>.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah salah satu strategi pembelajaran dimana peserta didik bekerja sama dengan kelompoknya dalam mempelajari suatu konsep atau materi pembelajaran dan bertanggung jawab terhadap keberhasilan kelompoknya untuk mencapai tujuan bersama.

Langkah-langkah model pembelajaran kooperatif<sup>28</sup>

- a. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa
- b. Menyajikan informasi
- c. Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok kooperatif
- d. Membimbing kelompok
- e. Evaluasi
- f. Memberikan Penghargaan

#### **4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)**

Model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa yang unggul sebagai tutor sebaya dan fasilitator bagi siswa lainnya.<sup>29</sup> Hal ini bertujuan untuk melatih siswa agar dapat mempresentasikan ide atau gagasan mereka kepada temannya. Model

---

<sup>27</sup>Al-Rasyidin, dkk.*Teori Belajar dan Pembelajaran*, Medan: Perdana Publishing. 2015. h. 153

<sup>28</sup>Op.cit, hal. 106

<sup>29</sup> Wahyudin Zarkasyi, *Penelitian Pendidikan Matematika*, Bandung: PT.Refika Aditama, 2018, h.83

pembelajaran ini akan relevan apabila siswa secara aktif ikut serta dalam merancang materi yang akan dipresentasikan.<sup>30</sup>

**Tabel 2.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)*<sup>31</sup>**

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Guru mendemonstrasikan, menyajikan materi	1. Siswa memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru
2. Guru menetapkan beberapa siswa unggul sebagai tutor sebaya	2. Siswa yang ditunjuk akan menjadi tutor sebaya bagi teman kelompoknya
3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang di tunjuk sebagai tutor sebaya untuk menjelaskan kepada teman-temannya	3. Siswa menjelaskan materi kepada temannya
4. Verifikasi dan refleksi	4. Siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil dari pembelajaran.

Berbeda dengan pendapat diatas Sumarno menyebutkan langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)* sebagai berikut:

1. Sajian materi
2. Siswa mengembangkan dan menjelaskan kembali pada siswa lain
3. Kesimpulan dan evaluasi
4. Refleksi

<sup>30</sup>Imas Kurniasih, 2016, *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran*, Kata Pena,.hal.79-

<sup>31</sup>*Op.cit*, hal.75

**Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)*<sup>32</sup>**

Kelebihan	Kekurangan
Siswa diajak untuk dapat menerangkan materi pelajaran kepada siswa lain	Adanya pendapat yang sama sehingga hanya sebagian yang dapat tampil
Siswa bisa mengeluarkan ide-ide yang ada dipikirkannya sehingga lebih dapat memahami materi tersebut.	Banyak siswa yang kurang aktif

## 5. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi

Model pembelajaran Artikulasi adalah model pembelajaran dengan sistem pesan berantai, dimana guru menyampaikan materi kepada siswa kemudian siswa tersebut menyampaikan kepada temannya. Dalam pembelajaran ini siswa dituntut aktif sebagai penerima materi dan penyampai materi.<sup>33</sup> Siswa sebagai penerima menyimak dengan baik apa yang dikatakan oleh siswa penyampai sambil membuat catatan- catatan kecil, kemudian menyampaikan hasil kesimpulannya, selanjutnya siswa sebagai penyampai akan berganti peran menjadi siswa sebagai penerima dan melakukan hal yang sama.

Menurut Ngalimun artikulasi adalah model pembelajaran dengan sintaks: penyampaian kompetensi, sajian materi, bentuk kelompok berpasangan sebangku, salah satu siswa menyampaikan materi yang baru diterima kepada pasangannya kemudian bergantian, presentasi di depan hasil diskusinya, guru membimbing siswa untuk menyimpulkan.<sup>34</sup>

Model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi bertujuan untuk dapat menarik perhatian siswa agar tertarik dalam mengikuti pembelajaran, sehingga mereka bersedia untuk mengikuti dan memperhatikan guru pada

<sup>32</sup>*Op.cit*

<sup>33</sup> Wahyuddin Zarkasyi, "*Penelitian pendidikan Matematika*", Bandung: PT Refika Aditama, 2016, hal. 78

<sup>34</sup>Erva Septi Rindiantika, "*Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Untuk Meningkatkan Aktivitas, Motivasi Dan Hasil Belajar*", Lampung: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial, hal. 4

saat proses pembelajaran berlangsung dan diharapkan dapat meningkatkan aktivitas, motivasi dan pemahaman siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.<sup>35</sup> Adapun tujuan lain dari model pembelajaran ini ialah untuk membantu siswa cara mengungkapkan kata-kata dengan jelas dalam mengembangkan pengetahuan, pemahaman serta kemampuan yang dimiliki sehingga siswa dapat membuat suatu keterhubungan antara materi dengan disiplin ilmu.<sup>36</sup> Selain itu kita juga dapat melihat kemampuan komunikasi tulisan siswa melalui catatan- catatan kecil yang dibuat selama pembelajaran.

**Tabel 2.3 Langkah-langkah Pelaksanaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi <sup>37</sup>**

<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
1. Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai	1. Siswa mendengarkan kompetensi yang disampaikan oleh guru
2. Guru menyajikan materi sebagaimana biasanya	2. Siswa memperhatikan guru
3. Guru mengelompokkan siswa secara berpasangan	3. Siswa duduk bersama kelompok pasangannya masing-masing
4. Guru menunjuk salah satu siswa dari pasangan itu untuk menjelaskan materi yang disampaikan oleh guru dan pasangannya mendengarkan sambil membuat catatan kecil.	4. salah satu siswa menjelaskan materi yang telah disampaikan temannya, dan siswa lain. mencatat point penting dari apa yang dijelaskan teman
5. Guru menunjuk siswa secara bergiliran untuk menyampaikan penjelasan kepada teman pasangannya	5. Siswa yang mencatat kemudian bergantian menjelaskan
6. Guru menjelaskan kembali materi yang sekiranya belum dipahami siswa	6. Siswa mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru
7. Kesimpulan/Penutup	7. siswa dan guru menyimpulkan hasil dan menutup pembelajaran

<sup>35</sup>*Ibid*

<sup>36</sup>Vitta Kariani, "Peningkatan Keterampilan Berbicara Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Pada Siswa Kelas VI SD INPRES 3 Talise, Tadulako: e-Jurnal Bahasantodea, 2016, Vol. 4, No. 2, hal. 65

<sup>37</sup>Wahyudin, *Penelitian Pendidikan Matematika*, Bandung: PT Refika Aditama. 2018. h.78

## 6. Materi Ajar

### Menemukan Konsep Translasi (Pergeseran)

#### Pengertian Translasi (pergeseran)

Translasi ialah perpindahan atau pergeseran titik pada bangun geometri dalam jarak dan arah yang sama. Jarak dan arah yang sama itu ditentukan oleh suatu ruas garis berarah.<sup>38</sup>

#### Sifat-sifat Translasi<sup>39</sup>

1. Bangun yang digeser (ditranslasikan) tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran
2. Bangun yang digeser (ditranslasikan) mengalami perubahan posisi

#### Defenisi

Misalkan  $x$ ,  $y$ ,  $a$  dan  $b$  adalah bilangan real. Translasi titik  $A(x, y)$  menggeser absis  $x$  sejauh  $a$  dan menggeser ordinat  $y$  sejauh  $b$ , sehingga diperoleh  $A'(x + a, y + b)$  secara notasi ditulis:<sup>40</sup>

$$A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A' \begin{pmatrix} x + a \\ y + b \end{pmatrix}$$

Titik  $A(x, y)$  ditranslasikan oleh  $T(a, b)$  menghasilkan bayangan  $A'(x', y')$ ,

ditulis dengan:<sup>41</sup>  $A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

<sup>38</sup>Safridla, Bahan Ajar: *Transformasi Geometri*, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, 2017, hal. 4

<sup>39</sup>Bornok Sinaga.dkk, Buku Ajar: *Matematika*, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014, hal. 108

<sup>40</sup>*Ibid*, hal. 110

<sup>41</sup>Bornok Sinaga.dkk, Buku Ajar: *Matematika*, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017, hal. 130

Contoh:

1. Titik  $A(2, 3)$  ditranslasikan dengan matriks translasi  $T(-3, 4)$ , tentukan bayangan  $A$ !

penyelesaian:

$$A(2,3) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 7 \end{pmatrix}$$

Jadi bayangan titik  $A$  adalah  $A'(-1,7)$

2. Sebuah titik  $A(10, -8)$  ditranslasikan berturut-turut dengan  $T_1(-1, 2)$  dilanjutkan  $T_2(1,-12)$  kemudian dilanjutkan lagi dengan  $T_3(-5, -6)$  dan tentukan koordinat titik bayangan  $A$  tersebut setelah ditranslasikan.

Penyelesaian:

permasalahan diatas dapat dinotasikan:

$$A \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix} \xrightarrow{T_1\begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}} A' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \xrightarrow{T_2\begin{pmatrix} 1 \\ -12 \end{pmatrix}} A'' \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} \xrightarrow{T_3\begin{pmatrix} -5 \\ -6 \end{pmatrix}} A''' \begin{pmatrix} x''' \\ y''' \end{pmatrix}$$

dalam penyelesaiannya proses translasi dapat dilakukan dengan 3 tahap:

Tahap 1:

$$A \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix} \xrightarrow{T_1\begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}} A' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 + 10 \\ 2 - 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ -6 \end{pmatrix}$$

Jadi koordinat bayangan pada tahap 1 adalah  $A'(9, -6)$

Tahap 2:

$$A' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \xrightarrow{T_2\begin{pmatrix} 1 \\ -12 \end{pmatrix}} A'' \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -12 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 9 \\ -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+9 \\ -12-6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ -18 \end{pmatrix}$$

Jadi koordinat bayangan pada tahap 2 adalah  $A''(10, -18)$

Tahap 3:

$$A'' \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} \xrightarrow{T_3 \begin{pmatrix} -5 \\ -6 \end{pmatrix}} A''' \begin{pmatrix} x''' \\ y''' \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x''' \\ y''' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10 \\ -18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5+10 \\ -6-18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -24 \end{pmatrix}$$

Jadi koordinat bayangan pada tahap 3 adalah  $A'''(5, -24)$

Dengan demikian, bayangan titik  $A(10, -8)$  setelah ditranslasikan berturut-turut dengan  $T_1(-1, 2)$ ,  $T_2(1, -12)$ , dilanjutkan dengan  $T_3(-5, -6)$  adalah  $A'''(5, -24)$ .

3. Translasi  $T_1 = \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$  memetakan titik  $A(1,2)$  ke titik  $A'(4,6)$

- a. Tentukan translasi tersebut !
- b. Tentukanlah bayangan segitiga  $ABC$  dengan titik sudut  $A(1, 2)$ ,  $B(3, 4)$ , dan  $C(5, 6)$  oleh translasi tersebut.

Penyelesaian:

$$a. A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A' \begin{pmatrix} x+a \\ y+b \end{pmatrix}$$

$$A \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{T \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}} A'(1+p, 2+q) = A'(4, 6)$$

Diperoleh:  $1+p = 4$  sehingga  $p = 3$

$$2+q = 6 \text{ sehingga } q = 4$$

Jadi translasi tersebut adalah  $T_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

- b. Dengan mentranslasikan titik-titik  $A', B'$ , dan  $C'$  dari segitiga  $ABC$  dengan translasi  $T_1$  kalian memperoleh segitiga  $A'B'C'$  sebagai berikut:

$$A = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{T_1 \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}} A'(1 + 3, 2 + 4) = A'(4, 6)$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix} \xrightarrow{T_1 \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}} B'(3 + 3, 4 + 4) = B'(6, 8)$$

$$C = \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} \xrightarrow{T_1 \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}} C'(-5 + 3, 6 + 4) = C'(-2, 10)$$

Jadi bayangan segitiga  $ABC$  adalah segitiga  $A'B'C'$  dengan titik  $A'(4,6)$ ,  $B'(6,8)$ , dan  $C'(-2,10)$

## B. Kerangka Berfikir

Matematika dapat dikatakan bahasa, bahasa matematika ialah dengan menggunakan simbol-simbol yang artinya matematika tidak hanya sebagai alat bantu untuk berfikir, untuk menemukan pola, tetapi matematika juga sebagai wadah komunikasi antar siswa dan komunikasi siswa dengan guru. Matematika memiliki objek kajian yang abstrak dimana siswa dalam pembelajarannya siswa tidak dihadapkan langsung dengan objek yang sebenarnya. Pada saat menghadapi permasalahan matematika berupa soal, tidak banyak siswa yang mampu menyelesaikannya, siswa kesulitan menentukan langkah awal yang mesti dilakukan dari informasi yang terdapat dalam soal, sehingga siswa merasa sulit jika diminta guru untuk menjelaskan kembali secara matematis berupa bahasa atau simbol matematika. Hal serupa juga yang dialami siswa kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia.

Oleh karena itu, dalam mengungkapkan ide atau gagasan matematika diperlukan keterampilan dan kemampuan penalaran agar dapat mengkomunikasikannya. Seseorang yang bernalar dan menguasai matematika dengan benar diharapkan mampu mengkomunikasikan ide atau gagasan matematika yang dipahaminya kepada orang lain secara sistematis, logis dan

tepat. Melalui komunikasi ide dapat di diskusikan, diperbaiki dan dikembangkan. Proses penalaran dan komunikasi juga membantu membangun makna, menetapkan ide dan serta dapat menyampaikan ide, sebab kemampuan matematis ialah salah satu kemampuan dalam menyampaikan gagasan/ide baik dalam bentuk lisan maupun tulisan dengan simbol-simbol, grafik maupun diagram.

Upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis ini tidak terlepas dari karena adanya kerja sama antara siswa dengan guru. Untuk menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif yang dapat mengoptimalkan kemampuan matematis siswa, sebaiknya siswa diorganisasikan ke dalam kelompok-kelompok kecil dalam pembelajaran. Ditambah lagi penggunaan metode kooperatif yang mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertatap muka, berinteraksi maupun berdiskusi, yang mana interaksi tersebut mampu menimbulkan komunikasi dua arah yang dapat menguntungkan satu sama lain.

Berdasarkan uraian diatas peneliti dapat menduga bahwa kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat di tingkatkan dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe Artikulasi.

### **C. Penelitian yang Relevan**

Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan dengan peneliti:

1. Hasil penelitian Tika Murfika, menyimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan di MTs Manaratul Islam Jakarta tahun ajaran 2010-2011. dengan menggunakan metode *quasi eksperimen*, teknik pengampilan sampel menggunakan *Cluster Random Sampling* dan instrumen yang

digunakan untuk mengumpulkan data penelitian ini adalah tes essay sebanyak 7 soal yang sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa, menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Student Facilitator Explaining* sebesar 66,5. Sedangkan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan metode konvensional sebesar 59,13. Dari hasil uji hipotesis diperoleh nilai  $t_{hit} > t_{tab}$  ( $2,12 > 1,67$ ). Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model *Student Facilitator and Explaining* lebih tinggi dan signifikan dari pada rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model konvensional.

2. Hasil penelitian Erva Septi Rindiantika menyimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 1 Natar, dengan jenis penelitian tindakan kelas dilakukan dalam 3 siklus dengan mata pelajaran geografi alokasi waktu 2 x 45 menit dengan teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Terdapat peningkatan pada pembelajaran di setiap siklusnya dibandingkan dengan siklus-siklus sebelumnya. Siswa mulai memperhatikan pembelajaran dengan baik, sudah sedikit siswa yang mengobrol, siswa mulai percaya diri untuk tampil ke depan kelas menyampaikan hasil diskusi sehingga aktivitas belajar siswa telah meningkat mencapai 78,94% dan motivasi belajar siswa meningkat mencapai 86,84%. pada siklus III ini, hasil belajar geografi siswa meningkat dengan persentase 84,21 %. Dengan hasil persentase tersebut

maka hasil belajar siswa sudah mencapai tingkat keberhasilan yaitu pada akhir siklus yaitu mencapai lebih dari 75%.

3. Hasil penelitian Tina Sri Sumartini menyimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan di salah satu SMK di Kabupaten Garut pada Januari sampai Februari 2015. dengan menggunakan metode kuasi eksperimen dan desain kelompok menggunakan desain *control* dan *non-ekuivalen*. Kemudian instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan penalaran matematis siswa dengan pengambilan sampel dengan tidak acak, menunjukkan bahwa terdapat kenaikan yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis setelah mendapatkan perlakuan. Sehingga siswa pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata yang lebih besar dari kelas kontrol. Besarnya kenaikan rata-rata untuk kelas eksperimen dari *pretest* ke *posttest* sebesar 22,2% dari skor ideal. sedangkan kenaikan rata-rata kelas kontrol dari *pretest* ke *posttest* sebesar 15,8% dari skor ideal. Secara sepintas, gambaran tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Selain itu, jika dilihat dari peningkatannya, *N-gain* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol, walaupun keduanya diinterpretasikan dalam kategori sedang.
4. Hasil penelitian Aeniah menyimpulkan bahwa penelitian yang dilaksanakan di SMAN 1 Kadugede Kabupaten Kuningan dengan subjek penelitian siswa kelas XI IPA tahun 2016/2017. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *random sampling* dengan kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol. Penelitian ini

juga merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan metode *pretest-posttest control group design*. Metode pengumpulan data yaitu observasi, tes dan dokumentasi. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dengan tingkat keterlaksanaan baik, diambil kesimpulan: (1) Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* berbantuan alat peraga sederhana mampu meningkatkan kemampuan penalaran dan pemahaman konsep siswa, (2) Terdapat perbedaan signifikan antara pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* berbantuan alat peraga sederhana dengan pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dengan tidak berbantuan alat peraga.

#### **D. Pengajuan Hipotesis**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan kerangka berfikir diatas, maka hipotesis penelitian ini adalah:

##### 1. Hipotesis Pertama

Ho: Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri di kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.

Ha: Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi

geometri dikelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.

## 2. Hipotesis Kedua

Ho: Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri di kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.

Ha: Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri di kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.

## 3. Hipotesis Ketiga

Ho: Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri di kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.

Ha: Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri di kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Swasta Nurul Islam Indonesia yang terletak di Jl. Halat/ Megawati, No. 20 B, RT. 02, Pasar Merah Timur, Medan Area, Kota Medan, Sumatera Utara.

#### **B. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada semester I tahun pembelajaran 2019-2020. Adapun materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah tentang “Transformasi Geometri” yang merupakan materi pada silabus kelas XI.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya. Secara singkat populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi dari hasil penelitian. Generalisasi tersebut bisa saja dilakukan terhadap objek penelitian dan bisa juga dilakukan terhadap subjek penelitian.<sup>42</sup>

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI Perguruan Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.

---

<sup>42</sup> Indra Jaya dan Ardat, (2013), Penerapan Statistik Untuk Penelitian, Bandung: Ciptapustaka Media Perintis, hal. 20

## 2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Pengambilan sampel terjadi bila populasi besar dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi tersebut.

Pengambilan sample dalam penelitian ini akan dilakukan secara acak dan kelas XI IPA-1 akan ditentukan sebagai kelas exsperimen dan XI IPA-2 sebagai kelas kontrol, yang mana salah satu kelas akan diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan kelas berikutnya akan diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi.

### D. Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini ialah desain faktorial dengan taraf  $2 \times 2$ . Dalam desain ini masing-masing variabel bebas diklasifikasikan menjadi 2 (dua) sisi, yaitu pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) ( $A_1$ ) dan pembelajaran kooperatif tipe artikulasi ( $A_2$ ). Sedangkan variabel terikatnya diklasifikasikan menjadi kemampuan penalaran ( $B_1$ ) dan kemampuan komunikasi ( $B_2$ ).

**Tabel 3.1** Desain Penelitian ANAVA Dua Jalur Dengan Taraf  $2 \times 2$

Pembelajaran	kemampuan	
	Kemampuan Penalaran matematis ( $B_1$ )	Kemampuan Komunikasi matematis ( $B_2$ )
Kooperatif tipe <i>Student Facilitator and Explaining</i> ( $A_1$ )	$A_1B_1$	$A_1B_2$
Kooperatif tipe Artikulasi ( $A_2$ )	$A_2B_1$	$A_2B_2$

Keterangan :

1.  $A_1B_1$ : Model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa
2.  $A_1B_2$ : Model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa
3.  $A_2B_1$ : Model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran matematis siswa
4.  $A_2B_2$ : Model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### **E. Defenisi Operasional**

Judul dari penelitian ini adalah: “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Materi Transformasi Geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pembelajaran 2019-2020.” Adapun istilah-istilah yang diperlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran adalah suatu proses berpikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu dalam menarik kesimpulan dengan alasan yang benar, kemampuan bernalar juga memungkinkan seseorang mampu untuk melihat dan menggambarkan pemahaman mengenai banyaknya fenomena yang terjadi. Adapun indikator penalaran dalam penelitian ini adalah 1) Memperkirakan jawaban dan proses solusi, 2) Menyusun pembuktian dan 3) Menarik kesimpulan logis

2. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ide matematis, baik secara lisan maupun tulisan setelah memahami dan menerima gagasan orang lain secara cermat, analisis, kritis untuk mempertajam pemahaman. Dalam penelitian ini, peneliti akan meneliti terkait kemampuan komunikasi tulisan siswa dengan indikator: 1) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan, 2) Menghubungkan ide matematika ke benda nyata, gambar dan diagram serta 3) Menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi dan menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari ke dalam ide matematika
3. Model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa yang unggul sebagai tutor sebaya dan fasilitator bagi siswa lainnya, yang bertujuan untuk melatih siswa agar dapat mempresentasikan ide atau gagasan mereka kepada temannya.
4. Model pembelajaran artikulasi adalah model pembelajaran dengan sistem pesan berantai, dimana guru menyampaikan materi kepada siswa kemudian siswa tersebut menyampaikan kepada temannya. Dalam pembelajaran ini siswa dituntut aktif sebagai penerima materi dan penyampai materi. Tujuan dari model pembelajaran ini ialah untuk membantu siswa cara mengungkapkan kata-kata dengan jelas dalam mengembangkan pengetahuan, pemahaman serta kemampuan yang dimiliki sehingga siswa dapat membuat suatu keterhubungan antara materi dengan disiplin ilmu

## **F. Instrumen Pengumpulan Data**

Salah satu cara untuk mengetahui kemampuan matematika siswa adalah melalui tes. Tes adalah pemberian suatu tugas atau rangkaian tugas dalam bentuk soal atau perintah yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Hasil pelaksanaan tugas tersebut digunakan untuk menarik kesimpulan-kesimpulan tertentu terhadap peserta didik.<sup>43</sup> Tes yang akan dilakukan terdiri dari tes kemampuan penalaran matematis siswa dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa (tulisan) yang berbentuk soal uraian. Soal tersebut akan dibuat berdasarkan indikator kemampuan yang diukur pada masing-masing tes tersebut .

Dalam penelitian ini, dilaksanakan tes awal (*pretest*) dan test akhir (*posttest*). Tes awal dilakukan sebelum memberikan perlakuan, yang bertujuan untuk melihat kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan. Kemudian tes akhir dilakukan setelah perlakuan diberikan dengan tujuan untuk melihat perubahan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberikan perlakuan.

### **1. Tes kemampuan penalaran matematis siswa**

Tes kemampuan penalaran matematis siswa berupa soal-soal uraian yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan. Soal tes ini bertujuan untuk melihat kemampuan penalaran matematis siswa.

Selanjutnya, untuk menjamin validasi isi dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

---

<sup>43</sup> Asrul dkk, (2015), *Evaluasi Pembelajaran*, Bandung:Ciptapustaka Media, hal.2

**Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Memperkirakan jawaban dan proses solusi	1, 2, 3	Uraian
2.	Menyusun pembuktian		
3.	Menarik kesimpulan logis		

(Sumber: Tina Sri Sumartini, 2015)

Dari kisi-kisi soal yang telah dibuat diatas, kemudian dibuat pedoman penskoran yang sesuai dengan indikator untuk menilai instrumen yang telah dibuat. Adapun kriteria penskorannya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

Skor	Kriteria
4	Jawaban sempurna, respon (penyelesaian) yang diberikan benar dan lengkap
3	Jawaban benar, tetapi respon (penyelesaian) diberikan memiliki satu kesalahan yang signifikan
2	Jawaban benar, tetapi respon (penyelesaian) diberikan mengandung lebih dari satu kesalahan yang signifikan
1	Jawaban salah, respon (penyelesaian) diberikan tidak terselesaikan secara keseluruhan namun mengandung sekurang-kurangnya satu argument yang benar
0	Jawaban salah, respon (penyelesaian) diberikan pada proses atau argumen yang salah satu atau tidak mengandung respon sama sekali

(Sumber: Sulistiawati, Didi Suryadi, Siti Fatimah, 2016)

## 2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Tes kemampuan komunikasi matematis siswa berupa soal-soal uraian yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan. Soal tes ini bertujuan untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa.

Selanjutnya, untuk menjamin validasi isi dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

**Tabel 3.4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

No.	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan	4, 5, 6	Uraian
2.	Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika		
3.	Menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi dan menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari kedalam ide matematika		

(Sumber: Hasratuddin, 2015)

Dari kisi-kisi soal yang telah dibuat diatas, kemudian dibuat pedoman penskoran yang sesuai dengan indikator untuk menilai instrumen yang telah dibuat. Adapun kriteria penskorannya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

Indikator	Keterangan	Skor
1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan	a. Jawaban benar, mampu mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan	4
	b. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	c. Jawaban benar, tapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	d. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan criteria	1
	e. Jawaban tidak ada	0
2. Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika	a. Jawaban benar, mampu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika	4
	b. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban	3
	c. Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	d. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai criteria	1
	e. Jawaban tidak ada	0
3. Menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi dan menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari kedalam ide matematika	a. Jawaban benar, mampu menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi dan menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari kedalam ide matematika	4
	b. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi sedikit jawaban yang salah	3
	c. Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteri	2
	d. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan criteria	1
	e. Jawaban tidak ada	0

(Sumber: Nola Nari, 2015)

Agar memenuhi kriteria alat evaluasi yang baik, yakni mampu mencerminkan kemampuan yang sebenarnya dari tes yang di evaluasi, maka alat evaluasi tersebut harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

#### a. Validitas Tes

Uji validitas dilakukan dengan mengukur korelasi antara variabel dengan skor total variabel. Perhitungan validitas butir tes menggunakan rumus *product moment* yaitu:<sup>44</sup>

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

Keterangan:

x : Skor butir

y : Skor total

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi antara skor butir dan skor total

N : Banyak siswa

Kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  ( $r_{tabel}$  diperoleh dari nilai kritis  $r$  *product moment* dengan  $\alpha = 0,05$ ).

#### b. Reliabilitas Tes

Untuk menguji reliabilitas tes digunakan rumus Kuder Richardson sebagai

$$\text{berikut.}^{45} r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

---

<sup>44</sup> Indra Jaya dan Ardat, *Op.Cit*, hal. 147.

<sup>45</sup> Muhammad Ismaili, *Op.Cit*, hal. 64

Keterangan:

$r_{11}$  : Reliabilitas tes

$n$  : Banyak soal

$p$  : Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  : Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$\Sigma pq$  : Jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$S^2$  : Varians total yaitu varians skor total

Untuk mencari varians lokal digunakan rumus sebagai berikut.<sup>46</sup>

$$S^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$S^2$  : Varians total yaitu varians skor total

$\Sigma x$  : Jumlah skor total (seluruh item)

$N$  : Banyak nilai

---

<sup>46</sup>*Ibid*, hal. 65

**Tabel 3.6 Kategori Realibilitas Tes**

No	Interval	Kategori
1.	$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
2.	$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Reliabilitas tinggi
3.	$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Reliabilitas sedang
4.	$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
5.	$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

(sumber: Ismaidi, 2018)

### c. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar.<sup>47</sup> Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk berusaha memecahkannya. Untuk mendapatkan indeks kesukaran soal digunakan rumus yaitu:<sup>48</sup>

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks diperoleh, maka makin sulit soal tersebut. Sebaliknya makin besar indeks diperoleh, maka makin mudah soal tersebut. Kriteria penentuan indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut.

---

<sup>47</sup> Asrul, Rusydi Ananda, Rosnita., (2015), *Evaluasi Pembelajaran*, Bandung: Citapustaka Media, hal. 148.

<sup>48</sup>*Ibid*, hal. 149

**Tabel 3.7 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal**

Besar P	Interprestasi
$P < 0,30$	Soal sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Soal sedang
$P \geq 0,70$	Soal mudah

(sumber: Asrul, Rusydi Ananda, Rosnita., 2015)

#### d. Daya Pembeda Soal

Untuk menghitung daya beda soal terlebih dahulu skor dari peserta tes diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah. Untuk kelompok kecil (kurang dari 100), maka seluruh kelompok tes dibagi dua sama besar yaitu 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut.<sup>49</sup>

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = PA - PB$$

Keterangan :

D : Daya pembeda soal

B<sub>A</sub> : Banyak subjek kelompok atas yang menjawab dengan benar

B<sub>B</sub> : Banyak subjek kelompok bawah yang menjawab dengan benar

J<sub>A</sub> : Banyak subjek kelompok atas

J<sub>B</sub> : Banyak subjek kelompok bawah

P<sub>A</sub> : Proporsi subjek kelompok atas menjawab benar

P<sub>B</sub> : Proporsi subjek kelompok bawah yang menjawab benar

---

<sup>49</sup>*Ibid*, hal. 153.

**Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda Soal**

Besar D	Interprestasi
$D < 0,20$	Buruk
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik Sekali

(sumber: Asrul, Rusydi Ananda, Rosnita., 2015)

### G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dalam bentuk tes. Tes tersebut digunakan sebagai alat pengukur kemampuan siswa dan sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan. Tes yang digunakan berupa *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan kepada siswa pada saat model pembelajaran belum diterapkan dan *post-test* diberikan pada saat setelah model pembelajaran dalam penelitian ini diberikan.

### H. Teknik Analisis Data

Analisis data terhadap penelitian bertujuan untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan dalam penelitian. Untuk melihat tingkat kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis secara deskriptif. Sedangkan untuk melihat pengaruh kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis dengan statistik inferensial yaitu menggunakan teknik analisis varians (ANAVA) dua jalur (*two way*)

## 1. Analisis Statistik Deskriptif

Data hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa setelah dilaksanakan pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi. Untuk menentukan kriteria kemampuan penalaran matematis siswa berpedoman dengan kriteria yaitu: “Sangat Kurang Baik, Kurang Baik, Cukup Baik, Baik dan Sangat Baik.” Berdasarkan pandangan tersebut hasil *post test* kemampuan penalaran matematis siswa pada akhir pelaksanaan pembelajaran dapat disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut:

**Tabel 3.9 Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis**

No	Interval Nilai	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	Sangat kurang baik
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	Kurang baik
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	Cukup baik
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	Baik
5	$90 \leq \text{SKPM} \leq 100$	Sangat baik

Keterangan :

SKPM = Skor Kemampuan Penalaran Matematis

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

**Tabel 3.10 Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Interval Nilai	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKKM < 45$	Sangat kurang baik
2	$45 \leq SKKM < 65$	Kurang baik
3	$65 \leq SKKM < 75$	Cukup baik
4	$75 \leq SKKM < 90$	Baik
5	$90 \leq SKKM \leq 100$	Sangat baik

Keterangan :

SKKM = Skor Kemampuan Komunikasi Matematis

## 2. Analisis Statistik Inferensial

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

### 1) Menghitung rata-rata

Untuk menghitung rata-rata dapat digunakan rumus berikut:<sup>50</sup>

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  : Rata-rata skor

$\sum X$  : Jumlah skor

N : Jumlah sampel

### 2) Menghitung Standar Deviasi

Menentukan Standart Deviasi dari masing-masing kelompok dengan rumus:<sup>51</sup>

$$S_1 = \sqrt{\frac{n_1 \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n_1(n_1 - 1)}}, S_2 = \sqrt{\frac{n_2 \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n_2(n_2 - 1)}}$$

<sup>50</sup> Indra Jaya dan Ardat, *op.cit*, hal.83

<sup>51</sup>Ibid, hal. 91

Keterangan :

$S_1$  : Standart Deviasi kelompok 1 kelas eksperimen I

$S_2$  : Standart Deviasi kelompok 2 kelas eksperimen II

$\sum X_1$  : Jumlah skor sampel 1

$\sum X_2$  : Jumlah skor sampel 2

n : Jumlah sampel

### 3) Uji Normalitas

Sebelum data dianalisis, terlebih dahulu diuji normalitas data sebagai syarat kuantitatif. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah data hasil kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis berdistribusi secara normal pada kelompok model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi. Untuk menguji normalitas skor tes pada masing-masing kelompok digunakan uji normalitas *Liliefors*. Langkah-langkah uji normalitas *Liliefors* sebagai berikut:<sup>52</sup>

1. Buat  $H_0$  dan  $H_a$

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

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

2. Hitung rata-rata dan simpangan baku

3. Setiap data  $X_1, X_2, \dots, X_n$  dijadikan bilangan baku  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  dengan menggunakan rumus  $Z_{score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$  ( $\bar{X}$  dan S merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel)

---

<sup>52</sup> Ibid, hal.253

4. Untuk setiap data dihitung peluangnya dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, dihitung  $F(Z_i) = P(Z - Z_i)$ ; P = Proporsi
5. Menghitung proporsi  $F(Z_i)$ , yaitu :
 
$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$
6. Hitung selisih  $[F(Z_i) - S(Z_i)]$
7. Bandingkan  $L_0$  (harga terbesar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut) dengan  $L_{tabel}$ .
8. Kriteria pengujian jika  $L_0 \leq L_{tabel}$ ,  $H_0$  terima dan  $H_a$  tolak. Dengan kata lain  $L_0 \leq L_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.

#### 4) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji homogenitas varians dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Uji *Barlett*. Hipotesis statistik yang diuji dinyatakan sebagai berikut:<sup>53</sup>

1. Menghitung varians setiap sampel
2. Memasukkan varians setiap sampel ke dalam tabel barlet
3. Menghitung varians gabungan dengan rumus

$$s^2 = \left( \frac{\sum(n_1 - 1)s_i^2}{\sum(n_1 - 1)} \right)$$

4. Menghitung  $\text{Log } S^2$
5. Menghitung nilai B dengan rumus

$$B = (\log s^2) \times \sum(n_1 - 1)$$

6. Menghitung  $\chi^2$  dengan rumus

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10) \{ B - \sum(n_i - 1) \log S_i^2 \} \text{ atau}$$

---

<sup>53</sup> Ibid, hal.263

$$\chi^2_{hitung} = (ln10)\{B - \sum db \times \log S_i^2\}, \text{ dimana } db = n_i - 1$$

7. Mencari nilai  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $dk = k - 1$  dimana  $k$  adalah jumlah kelompok

Dengan ketentuan :

- Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  ( Tidak Homogen)
- Terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  (Homogen )

$\chi^2_{tabel}$  merupakan daftar distribusi chi-kuadrat dengan  $db = k - 1$  (  $k =$  banyaknya kelompok) dan  $\alpha = 0,05$ .

### 5) Uji Hipotesis

Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator And Explaining* (SFE) dengan pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri dilakukan dengan teknik analisis varians (ANAVA) dua jalur (*two way*) pada taraf signifikan = 0,05 .

Berikut ini beberapa langkah yang ditempuh dalam melakukan pengujian hipotesis penelitian dengan menggunakan ANAVA dua jalur.

1. Mengkategorikan data berdasarkan faktor-faktor yang sesuai dengan faktor eksperimennya.
2. Menghitung rata-rata skor setiap sel, total dan rata-rata baris dan kolom.
3. Menghitung jumlah kuadrat (JK) yang meliputi:

- a. Jumlah Kuadrat Total

$$JKT = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

- b. Jumlah kuadrat antar kelompok (JKA)

$$JKA = \sum \left\{ \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} \right\} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \text{ atau}$$

$$JKA = \frac{(\sum x_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum x_2)^2}{n_2} + \dots + \frac{(\sum x_m)^2}{n_m} - \frac{(\sum x_T)^2}{N} \text{ atau}$$

$$JKA = \frac{(\sum X_{11})^2}{n_{11}} + \frac{(\sum X_{12})^2}{n_{12}} + \frac{(\sum X_{21})^2}{n_{21}} + \frac{(\sum X_{22})^2}{n_{22}} - \frac{\sum (X_T)^2}{N_T}$$

c. Jumlah kuadrat dalam kelompok (JKD)

$$JKD = JKT - JKA \text{ atau}$$

$$JKD = \left[ \sum X_{11}^2 - \frac{(\sum X_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[ \sum X_{12}^2 - \frac{(\sum X_{12})^2}{n_{12}} \right] \\ + \left[ \sum X_{21}^2 - \frac{(\sum X_{21})^2}{n_{21}} \right] + \left[ \sum X_{22}^2 - \frac{(\sum X_{22})^2}{n_{22}} \right]$$

d. Jumlah kuadrat antar kolom [(JKA)K]

$$JKA(K) = \left[ \frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} \right] + \left[ \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} \right] - \left[ \frac{(\sum X_T)^2}{n_T} \right]$$

e. Jumlah kuadrat antara baris [(JKA)B]

$$JKA(B) = \left[ \frac{(\sum X_{B1})^2}{n_{B1}} \right] + \left[ \frac{(\sum X_{B2})^2}{n_{B2}} \right] - \left[ \frac{(\sum X_T)^2}{n_T} \right]$$

f. Jumlah kuadrat Interaksi (JKI)

$$JKI = JKA - [JKA(K) + JKA(B)]$$

4. Menghitung derajat kebebasan (dk) masing-masing jumlah kuadrat

$$\text{dk antar kolom} = \text{jumlah kolom} - 1$$

$$\text{dk antar baris} = \text{jumlah baris} - 1$$

$$\text{dk interaksi} = (\text{jumlah kolom} - 1) \times (\text{jumlah baris} - 1)$$

$$\text{dk antar kelompok} = \text{jumlah kelompok} - 1$$

$$\text{dk dalam kelompok} = \text{jumlah kelompok} \times (n - 1)$$

$$\text{dk total} = N - 1$$

## 5. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat (RJK)

- a. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kolom [RJK(A)]

$$RJK(A) = \frac{JK_{antar\ kolom}}{dk_{antar\ kolom}}$$

- b. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar baris [RJK(B)]

$$RJK(B) = \frac{JK_{antar\ baris}}{dk_{antar\ baris}}$$

- c. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat interaksi [RJK(I)]

$$RJK(I) = \frac{JK_{interaksi}}{dk_{interaksi}}$$

- d. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antara kelompok [RJK(KL)]

$$RJK(KL) = \frac{JK_{antar\ kelompok}}{dk_{antar\ kelompok}}$$

- e. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok [RJKD(KL)]

$$RJKD(KL) = \frac{JK_{dalam\ kelompok}}{dk_{dalam\ kelompok}}$$

6. Menghitung nilai  $F_{hitung}$ 

- a.
- $F_{hitung}$
- antar kelompok

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ kelompok}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$$

- b.
- $F_{hitung}$
- antar kolom

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ kolom}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$$

- c.
- $F_{hitung}$
- antar baris

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ baris}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$$

- d.
- $F_{hitung}$
- interaksi

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{interaksi}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$$

## 7. Mencari nilai $F_{tabel}$

- a.  $F_{Tabel}$  untuk  $F_{hitung}$  antar kelompok dicari dengan melihat pada tabel distribusi Fisher (distribusi F) dimana:

dk pembilang = 1 dan dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1).

- b.  $F_{Tabel}$  untuk  $F_{hitung}$  antar kolom dicari dengan melihat pada tabel distribusi Fisher (distribusi F) dimana:

dk pembilang = 1 dan dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)

- c.  $F_{Tabel}$  untuk  $F_{hitung}$  antar baris dicari dengan melihat pada tabel distribusi Fisher (distribusi F) dimana:

dk pembilang = 1 dan dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)

- d.  $F_{Tabel}$  untuk  $F_{hitung}$  interaksi dicari dengan melihat pada tabel distribusi Fisher dimana

dk pembilang = (jumlah kolom - 1) x (jumlah baris - 1)

dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)

## 8. Melakukan penarikan kesimpulan

Kesimpulan diambil dengan membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dengan nilai  $F_{Tabel}$

Apabila  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima

Adapun hipotesis yang diajukan adalah :

### 1. Hipotesis Pertama

$H_0$ : Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa ( $\mu A_1 B_1 = \mu A_1 B_2$ )

$H_a$ : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa ( $\mu A_1 B_1 \neq \mu A_1 B_2$ )

## 2. Hipotesis Kedua

$H_0$ : Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa ( $\mu A_2 B_1 = \mu A_2 B_2$ )

$H_a$ : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa ( $\mu A_2 B_1 \neq \mu A_2 B_2$ )

## 3. Hipotesis ketiga

$H_0$ : Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa

$H_a$ : Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa

Keterangan:

$\mu A_1$  : Skor rata-rata siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)

$\mu A_2$  : Skor rata-rata siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi

$\mu B_1$  : Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa

- $\mu B_2$  : Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa
- $\mu A_1 B_1$  : Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)
- $\mu A_1 B_2$  : Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)
- $\mu A_2 B_1$  : Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe artikulasi
- $\mu A_2 B_2$  : Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe artikulasi

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data

Berdasarkan hasil data kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi dapat dilihat dari tabel berikut:

**Tabel 4.1 Data Kemampuan Penalaran (B<sub>1</sub>) Terhadap Model *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>) dan Model Artikulasi (A<sub>2</sub>)**

Kelas	N	X min	X max	Mean	SD
Model <i>Student Facilitator and Explaining</i> (SFE)	20	45	72	60,750	8,428
Model Artikulasi	20	50	80	65,500	8,538

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai minimum kemampuan penalaran matematis siswa dengan model kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) adalah 45, sedangkan nilai maksimumnya adalah 72 dengan nilai rata-rata (*mean*) adalah 60,750 dan standart deviasinya adalah 8,428. Berbeda halnya dengan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model kooperatif tipe Artikulasi yang nilai minimumnya adalah 50, nilai maksimumnya 80, kemudian nilai rata-rata (*mean*) adalah 65,500 serta standart deviasinya adalah 8,538.

Selanjutnya berdasarkan rangkuman data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi dapat dilihat dari tabel berikut.

**Tabel 4.2 Data Kemampuan Komunikasi (B<sub>2</sub>) Terhadap Model *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>) dan Model Artikulasi (A<sub>2</sub>)**

Kelas	N	X min	X max	Mean	SD
Model <i>Student Facilitator and Explaining</i> (SFE)	20	50	83	68,900	9,090
Model Artikulasi	20	60	85	70,650	7,909

Berdasarkan tabel di atas dapat diperoleh bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) adalah 50, nilai maksimum 83, dengan nilai rata-rata (*mean*) 68,900 serta standart deviasi 9,090. Kemudian diperoleh juga nilai minimum kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi yaitu 60, nilai maksimum adalah 85, nilai rata-rata (*mean*) adalah 70,650 serta standart deviasinya 7,909.

Selanjutnya untuk mengetahui kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi siswa setelah diberikan perlakuan dapat dilihat pada deskripsi berikut.

**1. Data Hasil *Post-Test* Model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)**

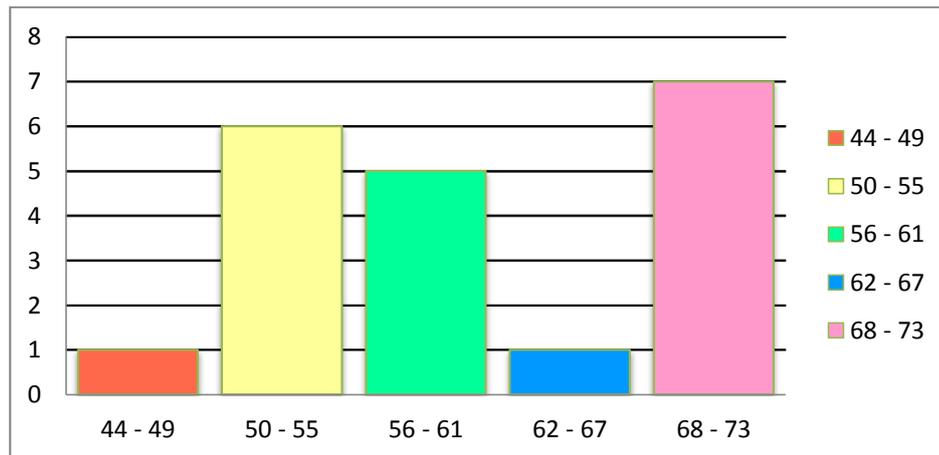
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (*X*) sebesar 60,750; Varians = 71,039; Standar Deviasi (SD) = 8,428; nilai maksimum = 72; nilai minimum = 45 dengan rentang nilai = 27. Secara kuantitatif hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	44 – 49	1	5%
2	50 – 55	6	30%
3	56 – 61	5	25%
4	62 – 67	1	5%
5	68 - 73	7	35%
	Jumlah	20	100%

Dari tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa yakni terdapat siswa yang memiliki nilai yang tinggi, siswa yang memperoleh nilai cukup dan siswa yang memperoleh nilai rendah. Jumlah siswa pada interval 44 – 49 sebanyak 1 orang siswa atau sebesar 5%. Jumlah siswa pada interval 50 – 55 sebanyak 6 orang siswa atau sebesar 30%. Jumlah siswa pada interval 56 – 61 sebanyak 5 orang siswa atau sebesar 25%. Jumlah siswa pada interval 62 – 67 sebanyak 1 orang siswa atau sebesar 5% dan jumlah siswa pada interval 68 – 73 sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35%. Dari tabel diatas juga dapat diketahui bahwa 3 butir soal tes kemampuan penalaran matematis siswa yang diberikan kepada 20 orang siswa pada kelas eksperimen I yang terbanyak adalah pada interval 68 – 73 adalah 7 orang siswa atau sebesar 35%.

Berdasarkan distribusi frekuensi data *post-test* kemampuan penalaran siswa pada kelas eksperimen I dapat dilihat dalam bentuk histogram pada **Gambar 4.1**



**Gambar 4.1** Histogram Data *Post-Test* Model *Student Facilitator and Explaining (SFE)* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)* dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.4** Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)* (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$45 \leq SKPM < 65$	12	60.00%	Kurang Baik
2.	$65 \leq SKPM < 75$	8	40.00%	Cukup Baik

Dari tabel di atas kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)* diperoleh bahwa jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 12 orang siswa atau sebesar 60,00%, jumlah siswa yang memiliki kategori **cukup baik** sebanyak 8 orang siswa atau sebesar 40,00%.

Untuk jumlah siswa dengan kategori kurang adalah 12 siswa atau sebesar 60% yang berada pada rentang 45 sampai 65 diantaranya: 1 orang siswa memperoleh nilai 45; 1 orang siswa memperoleh nilai 50; 2 orang siswa memperoleh nilai 52; 3 orang siswa memperoleh nilai 55; 2 orang siswa memperoleh nilai 56; 3 orang siswa memperoleh nilai 60.

Sedangkan jumlah siswa dengan kategori cukup adalah 8 orang atau sebesar 40,00% yang berada pada rentang 65 sampai 75 diantaranya: 1 orang siswa memperoleh nilai 67; 1 orang siswa memperoleh nilai 68; 4 orang siswa memperoleh nilai 70 dan 2 orang siswa memperoleh nilai 72.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) masih dikategorikan kurang baik, karena siswa memperoleh nilai yang berkriteria kurang dan cukup.

## **2. Data Hasil *Post-Test* Model Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata (*mean*) sebesar 65,500; varians = 72,895; standar deviasi = 8,358; nilai maksimum = 80; nilai minimum = 50 dengan rentang nilai (*range*) = 30. Secara kuantitatif hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

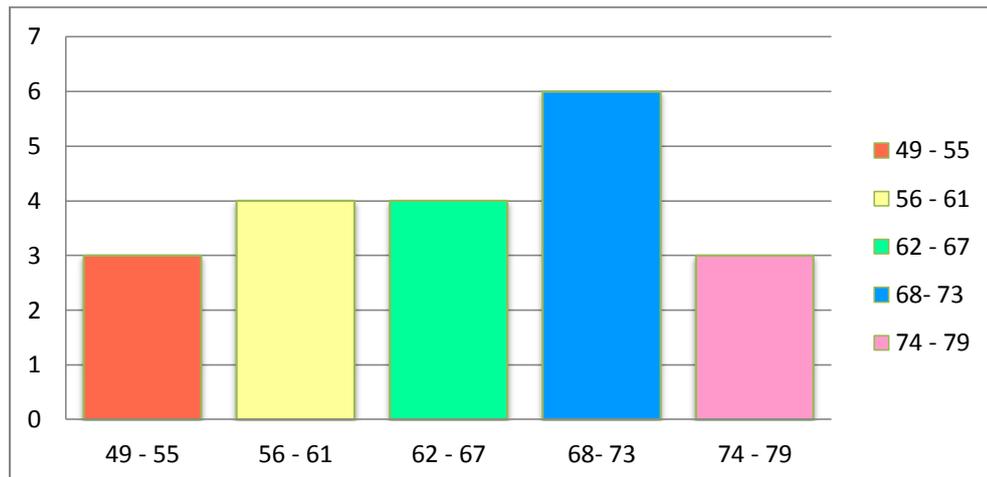
**Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Data Hasil *Post-test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	49 – 55	3	15%
2	56 – 61	4	20%
3	62 – 67	4	20%
4	68 – 73	6	30%
5	74 - 79	3	15%
	Jumlah	20	100%

Dari tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa yakni terdapat siswa yang memiliki nilai tinggi, siswa yang memiliki nilai yang cukup dan siswa yang memiliki nilai rendah . Jumlah siswa pada interval 49 – 55 adalah 3 orang siswa atau sebesar 15%. Jumlah siswa pada interval 56 – 61 adalah 4 orang siswa atau sebesar 20%. Jumlah siswa pada interval 62 – 67 adalah 4 orang siswa atau sebesar 20%. Jumlah siswa pada interval 68 – 73 adalah 6 orang siswa atau sebesar 30% dan jumlah siswa pada interval 74 – 79 adalah 3 atau sebesar 15%. Dari tabel di atas juga dapat kita ketahui bahwa 3 butir soal tes kemampuan penalaran matematis siswa yang telah diberikan kepada 20 orang siswa pada kelas eksperimen II maka diperoleh nilai siswa terbanyak pada interval 68 – 73 sebanyak 6 orang siswa atau sebesar 30%.

Berdasarkan distribusi data frekuensi *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen II dapat dilihat dalam bentuk histogram

**Gambar 4.2**



**Gambar 4.2 Histogram Data *Post-Test* Model Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.6 Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

No	Interval Nilai	JumlahSiswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$45 \leq SKPM < 65$	8	40.00%	Kurang baik
2.	$65 \leq SKPM < 75$	9	45.00%	Cukup baik
3.	$75 \leq SKPM < 90$	3	15.00%	Baik

Dari tabel di atas kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi diperoleh jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 8 orang siswa atau sebesar 40,00%, jumlah siswa yang memiliki kategori **cukup baik** sebanyak 9 orang siswa atau

sebesar 45,00%, jumlah siswa yang memiliki kategori **baik** sebanyak 3 orang siswa atau sebesar 15%.

Untuk jumlah siswa dengan kategori **kurang baik** adalah 8 siswa atau sebesar 40,00% yang berada di rentang 45 sampai 65 diantaranya: 2 orang siswa memperoleh nilai 50; 1 orang siswa memperoleh nilai 53; 4 orang siswa memperoleh nilai 60; 1 orang siswa memperoleh nilai 63.

Jumlah siswa dengan kategori **cukup baik** adalah 9 siswa atau sebesar 45,00% yang berada di rentang 65 sampai 75 diantaranya: 3 orang siswa memperoleh nilai 65; 3 orang siswa memperoleh nilai 70; 3 orang siswa memperoleh nilai 73. Kemudian jumlah siswa dengan kategori **baik** adalah 3 orang siswa atau sebesar 15,00% diantaranya: 2 orang siswa memperoleh nilai 75 dan 1 orang siswa memperoleh nilai 80.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi masih dikategorikan kurang baik, karena siswa memperoleh nilai yang berkriteria kurang dan cukup lebih besar daripada siswa yang memperoleh nilai berkriteria baik.

### **3. Hasil *Post-Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dapat diuraikan sebagai berikut: nilai

rata-rata (*mean*) sebesar 68,900; varians = 82,621; standar deviasi = 9,090; nilai maksimum = 83; nilai minimum = 50 dengan rentang nilai (*range*) = 33. Secara kuantitatif hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

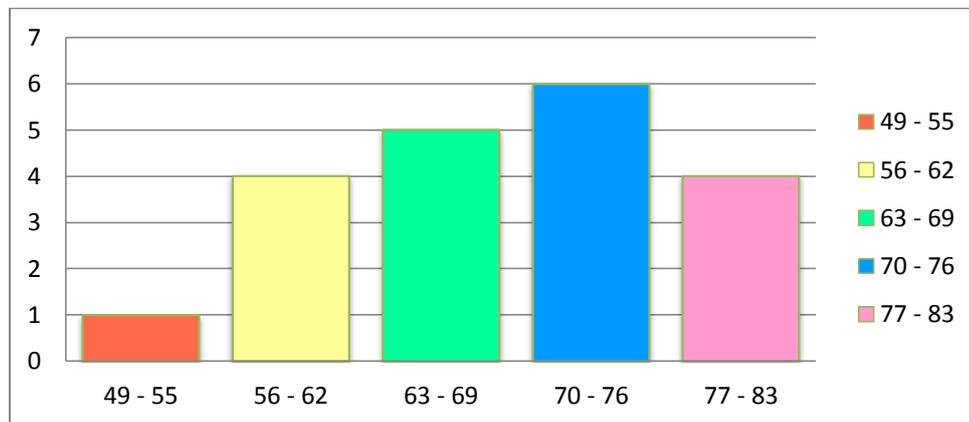
**Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Data Hasil *Post-test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	49 – 55	1	5%
2	56 - 62	4	20%
3	63 - 69	5	25%
4	70 - 76	6	30%
5	77 - 83	4	20%
Jumlah		20	100%

Dari tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa yakni terdapat siswa yang memiliki nilai tinggi, siswa yang memiliki nilai yang cukup dan siswa yang memiliki nilai rendah. Jumlah siswa pada interval 49 – 55 sebanyak 1 orang siswa atau sebesar 5%. Jumlah siswa pada interval 56 – 62 sebanyak 4 orang siswa atau sebesar 20%. Jumlah siswa pada interval 63 – 69 sebanyak 5 orang siswa atau sebesar 25%. Jumlah siswa pada interval 70 – 76 sebanyak 6 orang siswa atau sebesar 30%. Jumlah siswa pada interval 77 – 83 sebanyak 4 orang siswa atau sebesar 20%. Dari tabel di atas juga dapat kita ketahui bahwa 3 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diberikan kepada 20 orang siswa pada kelas eksperimen I maka diperoleh nilai siswa terbanyak pada interval 70 – 76 sebanyak 6 orang siswa atau sebesar 30%.

Berdasarkan data frekuensi *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I dapat dilihat dalam bentuk histogram gambar

**Gambar 4.3**



**Gambar 4.3 Histogram Data *Post-Test* Model *Student Facilitator and Explaining* (SFE) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Sedangkan kategori penilaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.8 Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$45 \leq \text{SKKM} < 65$	7	35.00%	Kurang baik
2.	$65 \leq \text{SKKM} < 75$	7	35.00%	Cukup baik
3.	$75 \leq \text{SKKM} < 90$	6	30.00%	Baik

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining*

(SFE) diperoleh siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35,00%, jumlah siswa yang memiliki kategori **cukup baik** sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35,00%, dan jumlah siswa yang memiliki kategori **baik** sebanyak 6 orang siswa atau sebesar 30,00%.

Untuk jumlah siswa dengan kategori kurang adalah 7 siswa atau sebesar 35,00% yang berada di rentang 45 sampai 65 diantaranya: 1 orang siswa memperoleh nilai 50; 2 orang siswa memperoleh nilai 57; 1 orang siswa memperoleh nilai 60; 1 orang siswa memperoleh nilai 61; 2 orang siswa memperoleh nilai 64. Kemudian jumlah siswa dengan kategori cukup sama dengan jumlah siswa dengan kategori kurang yaitu sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35,00% yang berada pada rentang 65 sampai 75 diantaranya: 2 orang siswa memperoleh nilai 67; 1 orang siswa memperoleh nilai 68; 2 orang siswa memperoleh nilai 70; 2 orang siswa memperoleh nilai 74. Selanjutnya jumlah siswa dengan kategori baik sebanyak 6 orang atau sebesar 30,00% yang berada pada rentang 75 sampai 90 diantaranya: 2 orang siswa memperoleh nilai 76; 1 orang siswa memperoleh nilai 78; 1 orang siswa memperoleh nilai 80; 1 orang siswa memperoleh nilai 82 dan 1 orang siswa memperoleh nilai 83.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) masih dikategorikan kurang baik, karena siswa yang memperoleh nilai kurang dan cukup lebih banyak dibandingkan siswa yang memperoleh nilai baik.

#### 4. Hasil *Post-Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata (*mean*) sebesar 70,650; varians = 62,555; standar deviasi = 7,909; nilai maksimum = 85; nilai minimum = 60 dengan rentang nilai (*range*) = 25. Secara kuantitatif hasil *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Data Hasil *Post-test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	59 - 64	5	25%
2	65 - 70	4	20%
3	71 - 76	7	35%
4	77 - 82	2	10%
5	83 - 88	2	10%

20

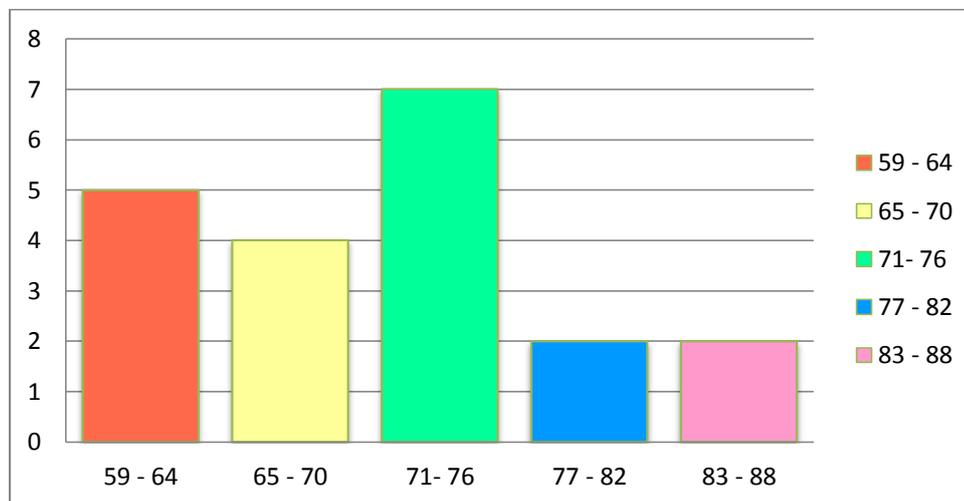
100%

Dari tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa yakni terdapat siswa yang memiliki nilai tinggi, siswa yang memiliki nilai yang cukup dan siswa yang memiliki nilai rendah. Jumlah siswa pada interval 59 – 64 sebanyak 5 orang siswa atau sebesar 25%. Jumlah siswa pada interval 65 – 70 sebanyak 4 orang siswa atau sebesar 20%. Jumlah siswa pada interval 71 – 76 sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35%. Jumlah siswa pada interval 77 – 82 sebanyak 2 orang siswa atau sebesar 10%. Jumlah siswa pada interval 83– 88 sebanyak 2 orang siswa atau sebesar

10%. Dari tabel di atas juga dapat kita ketahui bahwa 3 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diberikan kepada 20 orang siswa pada kelas eksperimen II maka diperoleh nilai siswa terbanyak pada interval 71 – 76 sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35,00%.

Berdasarkan data frekuensi *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen II dapat dilihat dalam bentuk histogram gambar

**Gambar 4.4**



**Gambar 4.4 Histogram Data *Post-Test* Model Pembelajaran Artikulasi Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.10 Tabel Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

No	Interval Nilai	JumlahSiswa	Persentase	Kategori Penilaian
2	$45 \leq SKKM < 65$	7	35.00%	Kurang baik
3	$65 \leq SKKM < 75$	7	35.00%	Cukup baik
4	$75 \leq SKKM < 90$	6	30.00%	Baik

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) diperoleh siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35,00%, jumlah siswa yang memiliki kategori **cukup baik** sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35,00%, jumlah siswa yang memiliki kategori **baik** sebanyak 6 orang siswa atau sebesar 30,00%.

Untuk jumlah siswa dengan kategori kurang adalah 7 siswa atau sebesar 35,00% yang berada pada rentang 45 sampai 65 diantaranya: 3 orang siswa memperoleh nilai 60; 2 orang siswa memperoleh nilai 62; 2 orang siswa memperoleh nilai 65. Kemudian jumlah siswa dengan kategori cukup sama dengan jumlah siswa dengan kategori kurang yaitu sebanyak 7 orang siswa atau sebesar 35,00% yang berada pada rentang 65 sampai 75 diantaranya: 2 orang siswa memperoleh nilai 70; 2 orang siswa memperoleh nilai 71; 2 orang siswa memperoleh nilai 72; 1 orang siswa memperoleh nilai 73. Selanjutnya jumlah siswa dengan kategori baik sebanyak 6 orang atau sebesar 30,00% yang berada pada rentang 75 sampai 90 diantaranya: 2 orang siswa memperoleh nilai 75; 2 orang siswa memperoleh nilai 80; 2 orang siswa memperoleh nilai 85.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) masih dikategorikan kurang baik, karena siswa yang memperoleh nilai kurang dan cukup lebih banyak dibandingkan siswa yang memperoleh nilai baik.

#### **5. Hasil *Post-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>)**

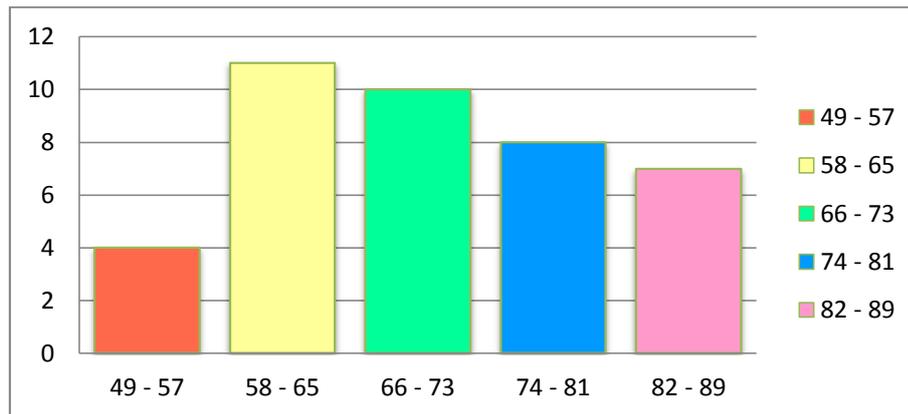
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata (*mean*) sebesar 64,825; varian = 91,892; Standar Deviasi (SD) = 9,586; nilai maksimum = 83; nilai minimum = 45 dengan rentang nilai (*Range*) = 38. Secara kuantitatif hasil *pot-test* kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)**

Kelas	Interval Kelas	F	Frekuensi Relatif
1	44 – 51	3	7.50%
2	52 - 59	9	22.50%
3	60 – 67	10	25%
4	68 - 75	12	30%
5	76 - 83	6	15%
Jumlah		40	100%

Dari tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai yang tinggi, siswa yang memiliki nilai yang cukup dan siswa yang memiliki nilai yang rendah. Jumlah siswa pada interval nilai 44 – 51 adalah sebanyak 3 orang siswa atau sebesar 7,50%, jumlah siswa pada interval 52 – 59 adalah sebanyak 9 orang siswa atau sebesar 22,50%, jumlah siswa pada interval 60 – 67 adalah sebanyak 10 orang siswa atau sebesar 25%, jumlah siswa pada interval 68 – 75 sebanyak 12 orang siswa atau sebesar 30%, jumlah siswa pada interval 76 – 83 sebanyak 6 orang siswa atau sebesar 15%.

Dari tabel di atas juga dapat diketahui bahwa 3 butir soal tes kemampuan penalaran matematis siswa dan 3 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diberikan kepada 40 orang siswa pada kelas eksperimen I maka diperoleh nilai siswa yang terbanyak adalah pada interval 68 – 75 dengan jumlah siswa 12 orang atau sebesar 30%. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) memiliki nilai yang baik. Berdasarkan distribusi frekuensi data *post-test* kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I dapat dilihat dalam bentuk histogram pada **Gambar 4.5**



**Gambar 4.5 Histogram Data *Post-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.12 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$45 \leq \text{SKPM/SKKM} < 65$	19	47.50%	Kurang baik
2.	$65 \leq \text{SKPM/SKKM} < 75$	15	37.50%	Cukup baik
3.	$75 \leq \text{SKPM/SKKM} < 90$	6	15.00%	Baik

Dari tabel di atas kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) diperoleh bahwa jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 19 orang siswa atau sebesar 47,50%, jumlah siswa yang memiliki kategori **cukup baik** sebanyak 15 orang siswa atau sebesar

37,50%, jumlah siswa yang memiliki kategori **Baik** sebanyak 6 orang siswa atau sebesar 15,00%.

Untuk siswa dengan kategori **kurang baik** adalah 19 orang siswa atau sebesar 47,50% yang berada pada rentang 45 – 65 diantaranya: 1 orang siswa memperoleh nilai 45; 2 orang siswa memperoleh nilai 50; 2 orang siswa memperoleh nilai 52; 3 orang siswa memperoleh nilai 55; 2 orang siswa memperoleh nilai 56; 2 orang siswa memperoleh nilai 57; 4 orang siswa memperoleh nilai 60; 1 orang siswa memperoleh nilai 61; 2 orang siswa memperoleh nilai 64. Lalu untuk siswa dengan kategori **cukup baik** adalah 15 orang siswa atau sebesar 37,50% yang berada pada rentang 65 – 75 diantaranya: 3 orang siswa memperoleh nilai 67; 2 orang siswa memperoleh nilai 68; 6 orang siswa memperoleh nilai 70; 2 orang siswa memperoleh nilai 72; 2 orang siswa memperoleh nilai 74. Kemudian untuk siswa dengan kategori **baik** adalah 6 orang siswa atau sebesar 15,00% yang berada pada rentang 75 – 90 diantaranya: 2 orang siswa memperoleh nilai 76; 1 orang siswa memperoleh nilai 78; 1 orang siswa memperoleh nilai 80; 1 orang siswa memperoleh nilai 82 dan 1 orang siswa memperoleh nilai 83.

Dengan demikian kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) memiliki kategori penilaian yang masih kurang baik, karena jumlah siswa dengan kategori kurang dan cukup masih lebih banyak dibandingkan jumlah siswa dengan kategori baik.

**6. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi (A<sub>2</sub>)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata sebesar 70,375; varian = 112,343; Standar Deviasi (SD) = 10,599; nilai maksimum = 89; nilai minimum = 50 dengan rentang nilai (*Range*) = 39. Secara kuantitatif hasil *post-test* kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

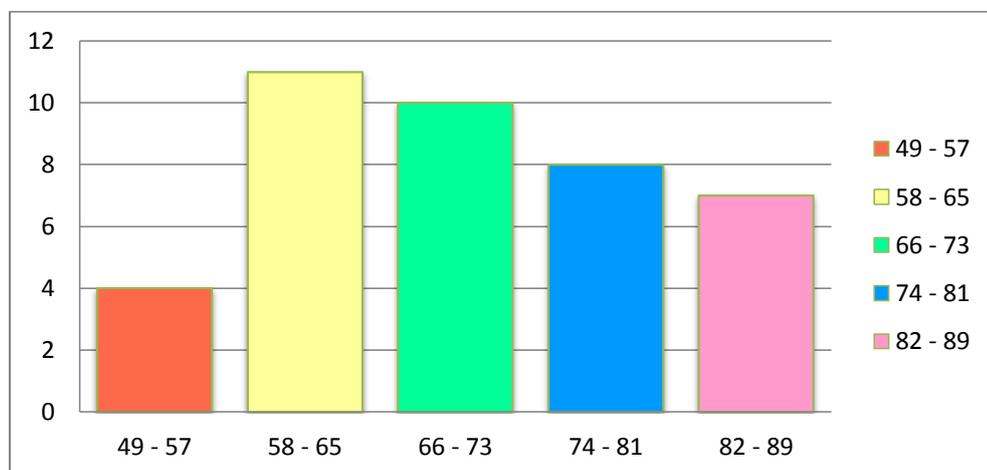
**Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi (A<sub>2</sub>)**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	49 – 57	4	10%
2	58 – 65	11	27.50%
3	66 – 73	10	25%
4	74 – 81	8	20%
5	82 – 89	7	17.50%
Jumlah		40	100%

Dari tabel frekuensi di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan masing-masing nilai siswa, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai tinggi, siswa yang memiliki nilai yang cukup dan siswa yang memiliki nilai yang rendah. Jumlah siswa pada interval 49 – 57 sebanyak 4 orang siswa, jumlah siswa pada interval 58 – 65 sebanyak 11 orang siswa, jumlah siswa pada interval 66 – 73

sebanyak 10 orang siswa, jumlah siswa pada interval 74 – 81 sebanyak 8 orang siswa dan jumlah siswa pada interval 82 – 89 sebanyak 7 orang siswa.

Dari tabel di atas juga dapat diketahui bahwa 3 butir soal tes kemampuan penalaran matematis siswa dan 3 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diberikan kepada 40 orang siswa pada kelas eksperimen II maka diperoleh nilai siswa yang terbanyak adalah pada interval 58 – 65 dengan jumlah siswa 11 orang atau sebesar 27,50%. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi memiliki nilai yang baik. Berdasarkan distribusi frekuensi data *post-test* kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen II dapat dilihat dalam bentuk histogram pada **Gambar 4.6**



**Gambar 4.6 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran Koopertaif Tipe Artikulasi**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.14 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi (A<sub>2</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$45 \leq SKPM/SKKM < 65$	11	27.50%	Kurang baik
2.	$65 \leq SKPM/SKKM < 75$	14	35.00%	Cukup baik
3.	$75 \leq SKPM/SKKM < 90$	15	37.50%	Baik

Dari tabel di atas kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi diperoleh bahwa siswa yang memperoleh kriteria **kurang baik** sebanyak 11 orang siswa atau sebesar 27,50%. Jumlah siswa dengan kategori **cukup baik** sebanyak 14 orang siswa atau sebesar 35, 00% dan jumlah siswa dengan kategori **baik** sebanyak 15 orang siswa atau sebesar 37, 50%.

Untuk jumlah siswa dalam kategori **kurang baik** sebanyak 11 orang atau sebesar 27, 50% yang berada pada rentang 45 – 65 diantaranya: 3 orang siswa memperoleh nilai 50; 1 orang siswa memperoleh nilai 53; 4 orang siswa memperoleh nilai 60; 2 orang siswa memperoleh nilai 61; 1 orang siswa memperoleh nilai 63. Untuk jumlah siswa dalam kategori **cukup baik** sebanyak 14 orang yang berada pada rentang 65 – 75 diantaranya: 4 orang siswa memperoleh nilai 65; 5 orang siswa memperoleh nilai 70; 2 orang siswa memperoleh nilai 72 dan 3 orang siswa memperoleh nilai 73. Selanjutnya untuk

jumlah siswa dengan kategori **baik** sebanyak 15 orang siswa atau sebesar 37, 50% yang berada pada rentang 75 – 90 diantaranya: 5 orang memperoleh nilai 75; 3 orang siswa memperoleh nilai 80; 2 orang siswa memperoleh nilai 83; 2 orang siswa memperoleh nilai 85; 2 orang siswa memperoleh nilai 87; 1 orang siswa memperoleh nilai 89.

Dengan demikian kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi memiliki kriteria baik dikarenakan jumlah siswa dengan kriteria baik lebih banyak dibandingkan jumlah siswa dengan kriteria kurang atau cukup meski perbedaan nilainya tidak terlalu jauh.

#### **7. Data Hasil *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining*(SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>1</sub>)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe Artikulasi dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata sebesar 70, 575; varian = 71, 378; Standar Deviasi (SD) = 8, 470; nilai maksimum = 82; nilai minimum = 50 dengan rentang nilai (*Range*) = 32. Secara kuantitatif hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

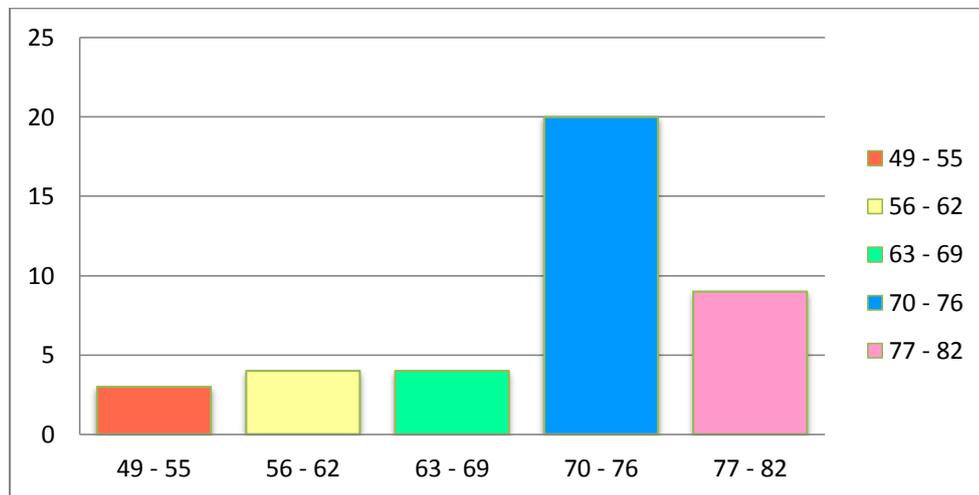
**Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi Data Hasil *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>1</sub>)**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	49 – 55	3	7.50%
2	56 – 62	4	10%
3	63 – 69	4	10%
4	70 – 76	20	50%
5	77 – 82	9	22.50%
		40	100%

Dari tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa, yakni terdapat siswa yang memperoleh nilai yang tinggi, siswa yang memiliki nilai yang cukup dan siswa yang memiliki nilai yang rendah. Jumlah siswa pada interval 49 – 55 adalah 3 orang atau sebesar 7,50%, jumlah siswa pada interval 56 – 62 adalah 4 orang atau sebesar 10% jumlah siswa pada interval 63 – 69 adalah 4 orang atau sebesar 10%, jumlah siswa pada interval 70 – 76 adalah 20 orang atau sebesar 50% dan jumlah siswa pada interval 77 – 83 adalah 9 orang atau sebesar 22,50% .

Dari tabel di atas juga dapat diketahui bahwa 3 butir soal tes kemampuan penalaran matematis siswa dan 3 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diberikan kepada 40 orang siswa pada kelas eksperimen I maka diperoleh nilai siswa yang terbanyak adalah pada interval 70 – 76 dengan jumlah siswa 20 orang atau sebesar 50%. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi memiliki nilai yang

baik. Berdasarkan distribusi frekuensi data *post-test* kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I dapat dilihat dalam bentuk histogram pada **Gambar 4.7**



**Gambar 4.7** Histogram Data Hasil *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>1</sub>)

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.16** Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>1</sub>)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$45 \leq SKPM < 65$	8	20.00%	Kurang baik
2.	$65 \leq SKPM < 75$	16	40.00%	Cukup baik
3.	$75 \leq SKPM < 90$	16	40.00%	Baik

Dari tabel di atas kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining*

(SFE) dan tipe artikulasi diperoleh bahwa siswa yang memperoleh kriteria **kurang baik** sebanyak 8 orang siswa atau sebesar 20,00%. Jumlah siswa yang dengan kategori **cukup baik** sebanyak 16 orang siswa atau sebesar 40,00% dan jumlah siswa dengan kategori **baik** sebanyak 16 orang siswa atau sebesar 40,00%.

Untuk jumlah siswa dalam kategori **kurang baik** sebanyak 8 orang atau sebesar 20, 00% yang berada pada rentang 45 – 65 diantaranya: 2 orang siswa memperoleh nilai 50; 1 orang siswa memperoleh nilai 53; 4 orang siswa memperoleh nilai 60; 1 orang siswa memperoleh nilai 63. Untuk jumlah siswa dalam kategori **cukup baik** sebanyak 16 orang yang berada pada rentang 65 – 75 diantaranya: 3 orang siswa memperoleh nilai 65; 8 orang siswa memperoleh nilai 70; 2 orang siswa memperoleh nilai 72 dan 3 orang siswa memperoleh nilai 73. Selanjutnya untuk jumlah siswa dengan kategori **baik** sebanyak 16 orang siswa atau sebesar 40,00% yang berada pada rentang 75 – 90 diantaranya: 7 orang memperoleh nilai 75; 7 orang siswa memperoleh nilai 80; 2 orang siswa memperoleh nilai 82.

Dengan demikian kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi memiliki kriteria cukup baik dikarenakan jumlah siswa dengan dengan kategori cukup dan kategori baik mempunyai jumlah yang sama dan jauh lebih banyak dibandingkan siswa yang memiliki kategori kurang.

**8. Data Hasil *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining*(SFE) dan tipe Artikulasi dapat diuraikan sebagai berikut: Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 63,125; Varian = 75,907; Standar Deviasi (SD) = 8,712; nilai maksimum = 80; nilai minimum = 45 dengan rentang nilai (*range*) = 35. Secara kuantitatif hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

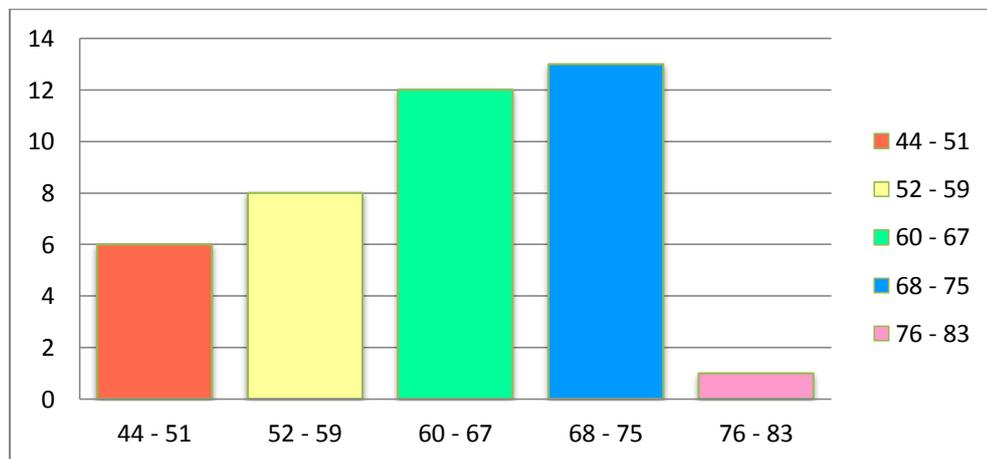
**Tabel 4.17 Distribusi Frekuensi Data Hasil *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>2</sub>)**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	44 – 51	6	15%
2	52 – 59	8	20%
3	60 – 67	12	30%
4	68 – 75	13	32.50%
5	76 – 83	1	2.50%
Jumlah		40	100%

Dari tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa, yakni terdapat siswa yang memperoleh nilai yang tinggi, siswa yang memiliki nilai yang cukup dan siswa yang memiliki nilai yang rendah. Jumlah siswa pada interval 44 – 51 adalah 6 orang atau

sebesar 15%, jumlah siswa pada interval 52 – 59 adalah 8 orang atau sebesar 20% jumlah siswa pada interval 60 – 67 adalah 12 orang atau sebesar 30%, jumlah siswa pada interval 68 – 75 adalah 13 orang atau sebesar 32,50% dan jumlah siswa pada interval 76 – 83 adalah 1 orang atau sebesar 2,50% .

Dari tabel di atas juga dapat diketahui bahwa 3 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diberikan kepada 40 orang siswa pada kelas eksperimen II maka diperoleh nilai siswa yang terbanyak adalah pada interval 68 – 75 dengan jumlah siswa 13 orang atau sebesar 32,50%. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi memiliki nilai yang baik. Berdasarkan distribusi frekuensi data *post-test* kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen II dapat dilihat dalam bentuk histogram pada **Gambar 4.8**



**Gambar 4.8** Histogram Data Hasil Post Test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>2</sub>)

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.18 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* dan Tipe Artikulasi (B<sub>2</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
2	$45 \leq \text{SKKM} < 65$	20	50.00%	Kurang baik
3	$65 \leq \text{SKKM} < 75$	17	42.50%	Cukup baik
4	$75 \leq \text{SKKM} < 90$	3	7.50%	Baik

Dari tabel diatas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran koopertaif tipe *Studet Facilitator and Explaining* (SFE) diperoleh bahwa siswa yang memperoleh kriteria **kurang baik** sebanyak 20 siswa atau sebesar 50,00%, jumlah siswa yang memperoleh kriteria **cukup baik** sebanyak 17 siswa atau sebesar 42,50%, dan jumlah siswa yang memperoleh kriteria **baik** sebanyak 3 siswa atau sebesar 7,50%.

Untuk jumlah siswa dalam kategori **kurang baik** sebanyak 20 orang atau sebesar 20, 00% yang berada pada rentang 45 – 65 diantaranya: 1 orang siswa memperoleh nilai 45; 3 orang siswa memperoleh nilai 50; 2 orang siswa memperoleh nilai 52; 1 orang siswa memperoleh nilai 53; 3 orang siswa memperoleh nilai 55; 2 orang siswa memperoleh nilai 56; 7 orang siswa memperoleh nilai 60; 1 orang siswa memperoleh nilai 63. Untuk jumlah siswa dalam kategori **cukup baik** sebanyak 17 orang atau sebesar 42,50% yang berada

pada rentang 65 – 75 diantaranya: 3 orang siswa memperoleh nilai 65; 1 orang siswa memperoleh nilai 67; 1 orang siswa memperoleh nilai 68; 7 orang siswa memperoleh nilai 70; 2 orang siswa memperoleh nilai 72; 3 orang siswa memperoleh nilai 73; . Selanjutnya untuk jumlah siswa dengan kategori **baik** sebanyak 3 orang siswa atau sebesar 7,50% yang berada pada rentang 75 – 90 diantaranya: 2 orang memperoleh nilai 75; 1 orang siswa memperoleh nilai 80.

Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi memiliki kriteria cukup baik dikarenakan jumlah siswa yang memperoleh nilai cukup baik tidak jauh berbeda dengan siswa yang memiliki nilai kurang baik.

## **B. Uji Prasyarat Analisis**

Sebelum melakukan uji hipotesis analisis varians (ANAVA) terhadap hasil tes kemampuan akhir siswa, perlu dilakukan uji prasyarat data meliputi: Pertama, bahwa data yang bersumber dari sampel yang dipilih secara acak. Kedua, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Ketiga, kelompok data mempunyai varians yang homogen. Data telah diambil secara acak sesuai teknik *sampling*. Maka akan dilakukan uji prasyarat analisis normalitas dan homogenitas dari distribusi data yang diperoleh.

### **1. Uji Normalitas**

Salah satu teknik dalam uji normalitas adalah teknik analisis *Liliefors*, yaitu teknik analisis uji prasyarat sebelum dilakukannya uji hipotesis. Berdasarkan sampel acak maka diuji hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi

berdistribusi normal dan hipotesis tandingan bahwa populasi berdistribusi tidak normal. Dengan ketentuan, jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka sebaran data berdistribusi normal. Tetapi jika  $L_{hitung} > L_{tabel}$  maka sebaran data tidak berdistribusi normal. Hasil analisis normalitas untuk masing-masing sub kelompok dijelaskan sebagai berikut:

**a. Hasil Uji Normalitas *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa ( $A_1B_1$ )**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) ( $A_1B_1$ ) diperoleh nilai  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,163 < 0,198$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa; sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**b. Hasil Uji Normalitas *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa ( $A_2B_1$ )**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi ( $A_2B_1$ ) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,090$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,198$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,090 < 0,198$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil

kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**c. Hasil Uji Normalitas *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada uji kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,060$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,198$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**d. Hasil Uji Normalitas *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada uji kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,113$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,198$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan komunikasi siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**e. Hasil Uji Normalitas *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) (A<sub>1</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,093$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,140$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**f. Hasil Uji Normalitas *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi (A<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada uji kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi (A<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,056$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,140$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**g. Hasil Uji Normalitas *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>1</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi (B<sub>1</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,117$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,140$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**h. Hasil Uji Normalitas *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi (B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi (B<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,137$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,140$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan komunikasi siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Kesimpulan dari seluruh pengujian normalitas sub kelompok data, bahwa semua sampel berasal dari populasi berdistribusi normal. Rangkuman hasil analisis normalitas dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.19 Rangkuman Hasil Uji Normalitas dari Masing-masing Sub Kelompok**

Kelompok	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Kesimpulan
$A_1B_1$	0.163	0.198	$H_0$ : Diterima, Normal
$A_2B_1$	0.090		
$A_1B_2$	0.060		
$A_2B_2$	0.113		
$A_1$	0.093	0.140	$H_0$ : Diterima, Normal
$A_2$	0.056		
$B_1$	0.117		
$B_2$	0.137		

Keterangan:

$A_1B_1$  = model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

$A_2B_1$  = model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran matematis siswa

$A_1B_2$  = model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)* terhadap kemampuan komunikasi matematis

$A_2B_2$  = model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa

## 2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas variansi populasi yang berdistribusi normal dilakukan dengan uji *Barlett*. Dari hasil perhitungan  $x^2_{hitung}$  (chi-kuadrat) diperoleh nilai lebih kecil dibandingkan harga pada  $x^2_{tabel}$ .

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

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

**Tabel 4.20 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel  $(A_1B_1)$ ,  $(A_2B_1)$ ,  $(A_1B_2)$ ,  $(A_2B_2)$ ,  $(A_1)$ ,  $(A_2)$ ,  $(B_1)$ ,  $(B_2)$**

Var	Db	Si <sup>2</sup>	Db.Si <sup>2</sup>	Log (Si <sup>2</sup> )	Db.log Si <sup>2</sup>	$x^2_{hit}$	$x^2_{tab}$	Keputusan
A1B1	19	71.039	1349.74	1.851	35.178	0.370	7.815	Homogen
A2B1	19	72.895	1385.01	1.863	35.391			
A1B2	19	82.621	1569.8	1.917	36.425			
A2B2	19	62.555	1188.55	1.796	34.129			

Var	Db	Si <sup>2</sup>	Db.Si <sup>2</sup>	Log (Si <sup>2</sup> )	Db.log Si <sup>2</sup>	$x^2_{hit}$	$x^2_{tab}$	Keputusan
A1	39	91.892	3583.79	1.963	76.567	0.393	3.841	Homogen
A2	39	112.343	4381.38	2.051	79.971			
B1	39	71.734	2797.78	1.856	72.374	0.032	3.841	Homogen
B2	39	75.9907	2963.64	1.881	73.350			

Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunyai varian homogen.

### C. Hasil Analisis/Pengujian Hipotesis

#### 1. Analisis Varians

Analisis yang digunakan untuk menguji ketiga hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah analisis varians dua jalur. Hasil analisis data berdasarkan ANAVA 2 x 2 secara ringkas disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.21 Hasil Analisis Varians dari Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi**

Sumber varian	dk	JK	RJK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel<math>\alpha</math>= 0,01</sub>
Antar kolom (A)	1	616.050	616.050	8.523	2.719
Antar baris (B)	1	6956.950	6956.950	96.253	
Interkasi	1	4851.000	4851.000	76.116	
Antar kelompok	3	11191.9	3730.630	51.615	3.111
Dalam kelompok	100	5493.100	72.278		
Total direduksi	103	8581.200			

Kriteria pengujian:

- Karena  $F_{hitung} (A) = 8,523 > 2,719$ , maka terdapat pengaruh yang signifikan antar kolom. Ini menunjukkan bahwa terjadi pengaruh kemampuan siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model Artikulasi.

- b. Karena  $F_{hitung} (B) = 96,253 > 2,719$ , maka terdapat pengaruh yang signifikan antara baris. Ini menunjukkan bahwa terjadi pengaruh terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa

Setelah dilakukan analisis varians (ANAVA) melalui uji F dan koefisien  $Q_{hitung}$ , maka masing-masing hipotesis dan pembahasan dapat dijabarkan sebagai berikut:

**Tabel 4.22 Rangkuman Hasil Analisis Uji Tukey**

Sumber	Nilai Q	Q tabel	Keterangan
Q1 (A <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> )	5.550	2.783	Signifikan
Q2 (B <sub>1</sub> dan B <sub>2</sub> )	-7.450		Tidak Signifikan
Q3 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> )	4.750	2.692	Signifikan
Q4 (A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	1.750		Tidak Signifikan
Q5 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> )	8.150		Signifikan
Q6 (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	5.150		Signifikan
Q7 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	9.900		Signifikan
Q8 (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> )	3.400		Signifikan

**a. Hipotesis Pertama**

Ho : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe Artikulasi terhadap kemampuan penalaran matematis siswa materi Transformasi Gerometri.

Ha : Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran matematis siswa materi Transformasi Geometri

Hipotesis Statistik

$$H_0: \mu A_1 B_1 = \mu A_2 B_1$$

$$H_a: \mu A_1 B_1 \neq \mu A_2 B_1$$

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

Untuk menguji hipotesis pertama maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk mengetahui perbedaan antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang terjadi pada  $B_1$ . Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.23 Perbedaan antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang Terjadi pada  $B_1$**

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	$F_{hitung}$	$F_{tabel}(\alpha=0,05)$
Antar Kolom (A)	1	39616,975	3961,975	550,487	3,232
Dalam Kelompok	38	2734,750	71,967		
Total Direduksi	39	2797,775			

Berdasarkan hasil uji analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA, diperoleh nilai  $F_{hitung} = 550,487$  nilai pada  $F_{tabel}$  pada taraf  $(\alpha=0,05) = 3,232$ . Selanjutnya dengan membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$ , diketahui bahwa nilai koefisien  $F_{hitung} > F_{tabel}$  berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menolak  $H_0$  dan menerima  $H_a$ .

Selanjutnya dilakukan uji *Tukey*, hasil perhitungan yang diperoleh melalui uji *Tukey* yang terangkum pada tabel 4.22 diperoleh  $Q_3 (A_1 B_1 \text{ dan } A_2 B_1)$   $Q_{hitung} > Q_{tabel}$  dimana  $Q_{hitung} = 4,750$  dan  $Q_{tabel} = 2,692$ . Dari hasil pembuktian hipotesis pertama ini menunjukkan temuan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student*

*Facilitator and Explaining* (SFE) **sama dengan** tingkat kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe Artikulasi pada materi Transformasi Geometri.

**b. Hipotesis Kedua**

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe Artikulasi terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Transformasi Geometri.

$H_a$  : Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa materi Transformasi Geometri

$$H_0: \mu A_1 B_2 = \mu A_2 B_2$$

$$H_a: \mu A_1 B_2 \neq \mu A_2 B_2$$

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

Untuk menguji hipotesis kedua maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk mengetahui perbedaan antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang terjadi pada  $B_2$ . Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.24 Perbedaan antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang Terjadi pada  $B_2$**

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	$F_{hitung}$	$F_{tabel}(\alpha=0,05)$
Antar Kolom (A)	1	35382,025	35382,025	487,435	3,232
Dalam Kelompok	38	2758,350	72,588		
Total Direduksi	39	2960,375			

Berdasarkan hasil uji analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA, diperoleh nilai  $F_{hitung} = 487,435$  nilai pada  $F_{tabel}$  pada taraf  $(\alpha=0,05) = 3,232$ . Selanjutnya dengan membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$ , diketahui bahwa nilai koefisien  $F_{hitung} > F_{tabel}$  berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menerima  $H_0$  dan menolak  $H_a$ .

Selanjutnya dilakukan uji *Tukey*, hasil perhitungan yang diperoleh melalui uji *Tukey* yang terangkum pada tabel 4.22 diperoleh  $Q_4 (A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2)$   $Q_{hitung} < Q_{tabel}$  dimana  $Q_{hitung} = 1,750$  dan  $Q_{tabel} = 2,692$ . Dari hasil pembuktian hipotesis pertama ini menunjukkan temuan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) **tidak sama** dengan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe Artikulasi pada materi Transformasi Geometri.

### c. Hipotesis Ketiga

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe Artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Transformasi Geometri

$H_a$  : Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe Artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Transformasi Geometri.

Hipotesis Statistik:

$$H_0: \mu A_1 = \mu A_2$$

$$H_a: \mu A_1 \geq \mu A_2$$

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

Berdasarkan hasil uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA, diperoleh nilai  $F_{hitung} = 8,523$  (model pembelajaran) dan nilai  $F_{hitung} = 96,523$  (kemampuan penalaran dan komunikasi matematis) serta nilai pada  $F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha=0,05$ ) = 2,719. Selanjutnya dengan membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$ , diketahui bahwa nilai koefisien  $F_{hitung} > F_{tabel}$  berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menerima  $H_a$  dan menolak  $H_0$ .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis pertama ini memberikan temuan bahwa: Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe Artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri.

#### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian *quasi eksperimen* mengenai pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Transformasi Geometri kelas XI IPA SMA Swasta Nurul Islam

Indonesia, Medan ditinjau dari penelitian tes kemampuan siswa yang menghasilkan skor rata – rata hitung yang berbeda-beda.

Temuan hipotesis pertama memberikan temuan bahwa **terdapat pengaruh** model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi Transformasi Geometri kelas XI IPA SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, Medan. Kelebihan dari model pembelajaran SFE ini dalam buku Imas Kurniasih dan Berlin Sani ialah siswa diajak untuk dapat menerangkan materi pelajaran kepada siswa lainnya dan siswa juga bisa belajar mengeluarkan ide-ide yang ada dipikirkannya sehingga lebih dapat memahami materi, sehingga siswa terlatih untuk dapat mempersentasikan ide atau gagasan mereka kepada teman-temannya. Model *Student Facilitator and Explaining* (SFE) ini juga model yang menempatkan siswa yang unggul sebagai tutor sebaya dan fasilitator bagi siswa lain sehingga siswa dapat berbagi dan saling bertukar pikiran terkait materi Transformasi Geometri yang mereka pelajari.

Temuan hipotesis kedua memberikan kesimpulan bahwa **tidak terdapat pengaruh** model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model Artikulasi terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Transformasi Geometri kelas XI IPA SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, Medan. Hal ini disebabkan karena masih ada siswa yang kurang baik dalam menghubungkan ide matematis ke dalam bentuk gambar. Ada beberapa siswa yang masih bingung dalam mengubah jawaban yang mereka dapatkan menjadi bentuk gambar yang seharusnya diminta oleh soal.

Temuan hipotesis ketiga memberikan kesimpulan bahwa **terdapat pengaruh** model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model Artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Transformasi Geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, Medan. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran sangat diperlukan, dikarenakan sebelum mampu menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran, siswa harus mampu memahami permasalahan dalam matematika, sehingga siswa dengan mudah untuk mengkomunikasikannya.

Sejalan dengan hal ini kita sebagai guru maupun calon guru diharapkan mampu untuk memilih model pembelajaran yang cocok dengan materi yang akan dipelajari, agar mampu menarik minat siswa untuk belajar sehingga siswa tidak pasif dan merasa bosan, selain itu dengan menggunakan model pembelajaran suasana belajar mengajar juga mempunyai variasi, pemilihan model pembelajaran yang tepat tersebut merupakan kunci berhasil atau tidaknya suatu pembelajaran yang dijalankan.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian yang mendeskripsikan tentang pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa materi Transformasi Geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia.

Dalam belajar matematika, banyak hal – hal yang mendukung kegiatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa, salah satunya

yaitu model pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti hanya memfokuskan pada kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi bukan pada pembelajaran yang lainnya. Kemudian pada saat penelitian berlangsung, peneliti sudah semaksimal mungkin melakukan pengawasan pada saat posttest berlangsung, namun jika ada kecurangan yang terjadi di luar pengawasan peneliti seperti adanya siswa yang mencontek temannya itu merupakan suatu kelemahan dan keterbatasan peneliti.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, serta permasalahan yang telah dirumuskan, peneliti membuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi transformasi geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia
2. Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia.
3. Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia

#### B. Implikasi

Berdasarkan temuan dan kesimpulan sebelumnya, maka implikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pemilihan sebuah model pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran di sekolah. Penggunaan model yang

baik dan benar dapat guru lakukan dalam kelas, guru terlebih dahulu harus mengetahui bagaimana kondisi siswa saat proses pembelajaran dan apa saja model pembelajaran yang akan diajarkan. Salah satu pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematis siswa adalah model kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi.

Pada kelas eksperimen 1 siswa diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE), siswa belajar dengan cara berkelompok, setiap kelompok mempunyai seorang siswa untuk dijadikan tutor sebaya dalam kelompoknya, masing-masing kelompok diberikan tugas dan berdiskusi bersama kelompoknya, kemudian membuat kesimpulan dan mempersentasikan hasil kelompoknya agar kelompok lain dapat melihat hasilnya. Sedangkan pada kelas eksperimen II siswa diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe artikulasi dimana siswa berkelompok dengan teman sebangkunya sendiri, masing-masing kelompok diberikan permasalahan untuk didiskusikan bersama, setelah berdiskusi siswa membuat kesimpulan dan hasil kesimpulan dipresentasikan secara bergantian.

Kesimpulan pertama dari penelitian ini menyatakan bahwa kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa berpengaruh ketika diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi pada materi Transformasi geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, Medan.

Kesimpulan kedua dari penelitian ini menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa berpengaruh ketika diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi pada materi Transformasi geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, Medan.

Kesimpulan ketiga dari penelitian ini menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa berpengaruh ketika diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan model artikulasi pada materi Transformasi geometri kelas XI SMA Swasta Nurul Islam Indonesia, Medan.

Namun penggunaan model pembelajaran yang tepat dengan melihat kemampuan siswa sangat disarankan agar kegiatan pembelajaran lebih efektif, efisien dan memiliki daya tarik. Model pembelajaran yang telah disusun dan dirancang dengan baik membuat siswa terlibat aktif dalam suasana pembelajaran serta membuat tercapainya tujuan pembelajaran.

### **C. Saran**

Berdasarkan Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peneliti ingin memberikan saran-saran sebagai berikut.

1. Diharapkan bagi guru matematika hendaknya dapat memilih model pembelajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar. Salah satunya dapat menerapkan model pembelajara kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan tipe artikulasi pada pembelajaran matematika untuk dapat mengukur kemampuan komunikasi matematis dan berpikir logis siswa

2. Sebaiknya pada proses pembelajaran guru berusaha untuk mengeksplorasi kemampuan siswa dengan menggunakan Lembar Aktivitas Siswa, membentuk kelompok belajar dan menjadi fasilitator sehingga siswa lebih aktif, kreatif dan komunikasi dalam proses pembelajaran.
3. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian sejenis dalam pembelajaran yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aeniah, Made Darma Putra, Ngurah dan Eko Nugroho, Suntoyo. 2018. *Pembelajaran Student Facilitator and Explaining Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Konsep Siswa*. Unnes Physics Education Journal. Vol. 7. No. 1. Diakses pada 19 September 2019. 21:47:10.
- Agustin, Dwi Ririn. 2016. *Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan Promblem Solving*. Malang: Jurnal Pedagogia. Vol. 5. No. 2. Diakses pada 10 September 2019. 07:39.
- Asrul, dkk. 2015. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Ciptapustaka Media.
- Dwi Rosita, Cita. *Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis: Apa, Mengapa dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa*. Cirebon: Jurnal Euclid. Vol. 1. No. 1. Diakses pada 10 September 2019. 19:43.
- Elisabet, Angelina. 2019. *Kemampuan Ttranslasi dan Transformasi Representasi Siswa pada Materi Persamaan Garis Lurus*. Pontianak: Jambura Jurnal of Mathematics. Vol. 1. No. 1. diakses pada 22 September 18:16
- Hasratuddin. 2015. *Mengapa Harus Belajar Matematika?*. Medan: Perdana Publishing.
- Hodiyanto. 2017. *Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*. Kalimantan Barat: AdMathEdu. Vol. 7. No. 1. Diakses pada 06 Maret 2019. 09:05:15.
- Imas, Kurniasih dan Sani, Berlin. 2016. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan Profesional Guru*. Kata Pena.
- Jaya, Indra dan Ardat. 2013. *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*. Bandung: Ciptapustaka Media Perintis.
- Kamarullah. 2017. *Pendidikan Matematika Di Sekolah Kita*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika. Vol. 1. No. 1. Diakses pada 09 Juli 2019. 20:28.
- Karina, Vitta. 2016. *Peningkatan Kemampuan Berbicara Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi pada Siswa Kelas VI SD INPRES 3 Talise*. Tadulako: e-Jurnal Bahasantodea. Vol. 4. No. 2. diakses pada 18 Februari 2019.11:54.
- Kusmaryono, Imam. 2017. *Anaysis Of Narrative Mathematical Questions On Textbooks Based On Solo Taxonomy And Mathematical Power*. Semarang: Jurnal Daya Matematis. Vol. 5. No. 3. Diakses pada 22 September 2019. 15:11.

- Mikrayanti. 2016. *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Nusa Tenggara Barat: *Suska Journal of Mathematics Education*. Vol. 2. No. 2. Diakses pada 20 September 2019. 06:59:12.
- Milfayetty, Sri, dkk. 2018. *Psikologi Pendidikan*. PPs Unimed
- Nari, Nola. 2015. *Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Geometri*. Batusangkar: Ta'dib. Vol. 18, No. 2. Diakses pada 19 Oktober 2019. 12:19
- Nurkholis. 2013. *Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi*. Purwokerto: *Jurnal Kependidikan*. Vol. 1. No. 1. Diakses pada 12 Juli 2019. 16:20:10
- Rahmah, Nur. 2013. *Hakikat Pendidikan Matematika*. Papopo: Prodi Pendidikan Matematika Jurusan Tarbiyah STAIN. Vol. 2. Diakses pada 13 Juli 2019. 10:05:15.
- Ranti, Mayang Gadih. 2015. *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Strategi Writing To Learn Pada Siswa SMP*. Banjarmasin: *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 1. No. 2. Diakses pada 05 Maret 2019. 11:57:05.
- Rasyidin dan Nasution, Wahyuddin Nur. 2015. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Medan: Perdana Publishing.
- Siagian, Muhammad Daud. 2016. *Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika*. Medan: MES (*Journal of Mathematics Education and Science*). Vol. 2. No. 1. Diakses pada 12 Juli 2019. 16:15:03.
- Siregar, Hiba Dertiyana dan Motlan. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Group Investigation dan Pemahaman Konsep Awal Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA*. Medan: *Jurnal Pendidikan Fisika UNIMED*. Vol. 5. No. 1. Diakses pada 05 Maret 2019. 11:35:20.
- Sulistiawati. Suryadi, Didi dan Fatimah, Siti. 2016. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Menggunakan Desain Didaktis Berdasarkan Kesulitan Belajar pada Materi Luas dan Volume Limas*. JPPM. Vol. 9. No. 1. Diakses pada 19 Oktober 2019. 19:14
- Sumartini, Tina Sri. 2015. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 5. No. 1. Diakses pada 05 Maret 2019. 11:20:18
- Yanto, Yufitri dan Juwita, Ratna. 2018. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Facilitator And Explaining Terhadap Hasil*

*Belajar Matematika Siswa*. Jurnal Pendidikan Matematika (Journal Education). Vol. 1. No. 1. Diakses pada 19 September 2019. 21:50:20.

Zarkasyi, Muhammad, dkk. 2018. *Penelitian Pendidikan Matematika (Panduan Praktis Menyusun Skripsi, Tesis, dan Laporan Penelitian dengan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi Disertai dengan Model Pembelajaran dan Kemampuan Matematis*. Bandung: Refika Aditama.

## **LAMPIRAN I**

### **INSTRUMEN PENILAIAN**

---

- 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)**
- 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi**
- 3. Kisi – kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis**
- 4. Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis**
- 5. Kisi – kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**
- 6. Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**
- 7. Tes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis**
- 8. Penskoran Tes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis**

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)**

Satuan pendidikan : Yayasan Perguruan Swasta Nurul Islam Indonesia  
Kelas : XI  
Materi pokok : Transformasi Geometri  
Alokasi waktu : 3 x pertemuan

### **A. Kompetensi Inti**

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

### **B. Kompetensi Dasar**

- 3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks
- 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi)

### **C. Indikator**

- 3.5.1 Menganalisis transformasi dengan menggunakan matriks
- 3.5.2 Membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks
- 4.5.1 Menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi
- 4.5.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri
- 4.5.3 Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri

### **D. Tujuan Pembelajaran**

- 3.5.1.1 Siswa mampu menemukan konsep transformasi
- 3.5.1.2 Siswa mampu menganalisis transformasi dengan menggunakan matriks
- 3.5.2.1 Siswa mampu membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks

- 4.5.1.1 Siswa mampu menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi
- 4.5.2.1 Siswa mampu menyelesaikan masalah transformasi
- 4.5.2.2 Siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi
- 4.5.3.1 Siswa mampu menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah transformasi
- 4.5.3.2 Siswa mampu menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks pada transformasi

### E. Materi Pembelajaran

Transformasi Geometri

### F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Student Facilitator and Explaining*

Metode : Diskusi, Tanya jawab, penugasan

### G. Alat & sumber belajar

Alat : Spidol, papan tulis, kertas grafik (milimeter)

Sumber belajar : Buku teks pelajaran Bornok, dkk. 2017. *Buku Siswa Matematika XI Wajib*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

### H. Langkah-langkah pembelajaran

*Pertemuan 1 (2x45 menit)*

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam</li> <li>- Guru mengajak siswa berdo'a sebelum memulai pembelajaran dan mengecek kehadiran</li> <li>- Guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan kembali sedikit tentang materi sebelumnya yaitu matriks</li> <li>- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>- Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari yaitu tentang translasi (pergeseran) dan refleksi (refleksi terhadap titik <math>O(0,0)</math> dan refleksi terhadap sumbu <math>x</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab salam dan mendengarkan guru mengecek kehadiran</li> <li>- Siswa dan guru berdo'a bersama-sama</li> <li>- Siswa mendengarkan guru.</li> <li>- Siswa mendengarkan indikator yang disampaikan guru</li> <li>- Siswa mendengarkan materi apa saja yang akan dipelajari.</li> <li>- Siswa mendengarkan kegiatan-kegiatan apa saja yang akan dilakukan dalam pembelajaran.</li> </ul>	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- terhadap sumbu <math>x</math>) Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan bahwa siswa akan bekerja bersama kelompok-kelompok belajar</li> </ul>		
Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>- Guru menetapkan beberapa siswa unggul sebagai tutor sebaya</li> <li>- Guru menyajikan materi tentang translasi (pergeseran) dan refleksi (refleksi terhadap titik <math>O(0,0)</math> dan refleksi terhadap sumbu <math>x</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa duduk bersama kelompoknya</li> <li>- Siswa yang ditunjuk sebagai tutor sebaya mempersiapkan diri</li> <li>- Siswa memperhatikan penjelasan guru terkait materi</li> </ul>	80 menit
	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru bertanya kepada siswa apakah sudah memahami penjelasan yang diberikan</li> <li>- Guru meminta siswa yang belum paham untuk mengangkat tangan dan bertanya</li> <li>- Guru memberikan soal dari LKS untuk di diskusikan bersama teman kelompok terkait pembelajaran translasi dan refleksi (terhadap titik <math>O(0,0)</math> dan terhadap sumbu <math>x</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.</li> <li>- Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahami</li> <li>- Siswa menerima tugas yang diberikan guru</li> </ul>	
	<p><b>Mengumpulkan informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyuruh siswa untuk berdiskusi terkait pembelajaran yang telah disampaikan.</li> <li>- Siswa yang ditunjuk sebagai tutor sebaya sama-sama bekerja dalam kelompoknya.</li> <li>- Guru memperbolehkan siswa untuk mencari atau mengumpulkan informasi terkait materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa berdiskusi bersama teman kelompoknya terkait materi yang dipelajari Siswa yang ditunjuk sebagai tutor sebaya membantu temannya dalam memahami materi.</li> </ul>	

	translasi dan refleksi (terhadap titik $O(0,0)$ )		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	dan terhadap sumbu $x$ ) dari referensi lain		
	<p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membimbing siswa selama proses pembelajaran</li> <li>- Guru memberikan bantuan kepada kelompok belajar jika mengalami kesulitan</li> <li>- Guru memeriksa hasil kerja yang dibuat oleh masing-masing kelompok</li> <li>- Guru meminta siswa untuk kesimpulan dari apa yang telah mereka pelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dibimbing oleh guru selama proses pembelajaran.</li> <li>- Siswa dibantu oleh guru apabila mengalami kendala dalam pembelajaran</li> <li>- Siswa menunjukkan hasil kerja kelompok mereka</li> <li>- Siswa membuat kesimpulan bersama kelompoknya</li> </ul>	
	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Masing-masing siswa perwakilan kelompok mempersentasikan kesimpulan yang diperoleh ke depan kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- masing-masing perwakilan kelompok mempersentasikan hasil kerja kelompok mereka</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan tugas (PR)</li> <li>- Guru menutup pembelajaran dengan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa mencatat tugas yang diberikan guru</li> <li>- Siswa menjawab salam</li> </ul>	10 menit

### *Pertemuan ke-2*

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam</li> <li>- Guru mengajak siswa berdo'a sebelum memulai pembelajaran dan mengecek kehadiran..</li> <li>- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>- Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari yaitu tentang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab salam dan mendengarkan guru mengecek kehadiran</li> <li>- Siswa dan guru berdo'a bersama-sama</li> <li>- Siswa mendengarkan guru</li> </ul>	10 menit

	refleksi (refleksi terhadap garis $y=x$ dan refleksi		
<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>		<b>Alokasi waktu</b>
	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	
	terhadap garis $y=-x$ ) dan rotasi (perputaran)		
<b>Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk memusatkan perhatian ke depan</li> <li>- Guru menyajikan materi tentang refleksi (refleksi terhadap garis <math>y=x</math> dan refleksi terhadap garis <math>y=-x</math>) dan rotasi (perputaran)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memperhatikan guru</li> <li>- Siswa memperhatikan dengan baik materi yang disampaikan oleh guru</li> </ul>	80 menit
	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru bertanya kepada siswa terkait materi yang telah disampaikan</li> <li>- Guru meminta siswa untuk bertanya jika terdapat materi yang belum dipahami</li> <li>- Guru memberikan soal dari LKS untuk di diskusikan bersama teman kelompok terkait pembelajaran refleksi (terhadap garis <math>y=x</math> dan terhadap <math>y=-x</math>) dan rotasi (perputaran)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab pertanyaan guru</li> <li>- Siswa bertanya tentang materi yang belum dipahami</li> <li>- Guru menerima soal yang diberikan guru</li> </ul>	
	<p><b>Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk mendiskusikan soal yang telah diberikan Siswa yang ditunjuk sebagai tutor sebaya untuk sama-sama berdiskusi dalam kelompoknya</li> <li>- Guru memperbolehkan siswa untuk mencari atau mengumpulkan informasi terkait materi refleksi (terhadap garis <math>y=x</math> dan garis <math>y=-x</math>) dan rotasi (perputaran) dari referensi lain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa yang ditunjuk sebagai tutor sebaya dan siswa lainnya mendiskusikan soal yang telah diberikan guru</li> <li>- Siswa mencari informasi lain terkait materi</li> </ul>	
	<p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membimbing siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dibimbing oleh</li> </ul>	

	selama proses pembelajaran.	guru selama proses pembelajaran.	
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan bantuan kepada kelompok belajar yang mengalami kesulitan</li> <li>- Guru memeriksa hasil kerja masing-masing kelompok.</li> <li>- Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dibantu oleh guru apabila mengalami kendala</li> <li>- Siswa menunjukkan hasil kerja mereka</li> </ul>	
	<p><i>Mengkomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta masing-masing perwakilan kelompok mempersentasikan hasil yang diperoleh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa yang mewakili kelompok mempersentasikan hasil kerja mereka</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah (PR)</li> <li>- Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa mencatat tugas yang diberikan guru.</li> <li>- Siswa menjawab salam</li> </ul>	10 menit

### *Pertemuan ke-3*

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam</li> <li>- Guru mengajak siswa berdo'a sebelum memulai pembelajaran dan mengecek kehadiran</li> <li>- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>- Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab salam dan mendengarkan guru mengecek kehadiran</li> <li>- Siswa dan guru berdo'a bersama-sama</li> <li>- Siswa mendengarkan guru</li> </ul>	10 menit

	yaitu tentang		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi		
Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk memusatkan perhatian ke depan</li> <li>- Guru menyajikan materi tentang dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memperhatikan guru</li> <li>- Siswa memperhatikan dengan baik materi yang disampaikan oleh guru</li> </ul>	80 menit
	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru bertanya kepada siswa terkait materi yang telah disampaikan</li> <li>- Guru meminta siswa untuk bertanya jika terdapat materi yang belum dipahami</li> <li>- Guru memberikan soal dari LKS untuk di diskusikan bersama teman kelompok terkait pembelajaran dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab pertanyaan guru</li> <li>- Siswa bertanya tentang materi yang belum dipahami</li> <li>- Guru menerima soal yang diberikan guru</li> </ul>	
	<p><b>Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk mendiskusikan soal yang telah diberikan</li> <li>- Siswa yang ditunjuk sebagai tutor sebaya untuk sama-sama bekerja dengan kelompoknya Guru memperbolehkan siswa untuk mencari atau mengumpulkan informasi terkait materi dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa yang ditunjuk sebagai tutor sebaya dan siswa lainnya mendiskusikan soal yang telah diberikan guru</li> <li>- Siswa mencari informasi lain terkait materi</li> </ul>	
	<p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membimbing siswa selama proses pembelajaran berlangsung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dibimbing oleh guru selama proses pembelajaran.</li> </ul>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan bantuan kepada kelompok belajar yang mengalami kesulitan</li> <li>- Guru memeriksa hasil kerja masing-masing kelompok.</li> <li>- Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dibimbing oleh guru selama proses pembelajaran.</li> <li>- Siswa dibantu oleh guru apabila mengalami kendala</li> <li>- Siswa menunjukkan hasil kerja mereka</li> </ul>	
	<p><i>Mengkomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta masing-masing perwakilan kelompok mempersentasikan hasil diperoleh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa yang mewakili kelompok mempersentasikan hasil kerja mereka</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah (PR)</li> <li>- Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa mencatat tugas yang diberikan guru.</li> <li>- Siswa menjawab salam</li> </ul>	10 menit

## I. Penilaian hasil belajar

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Instrumen : Lembar aktivitas siswa

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)**

Satuan pendidikan : Yayasan Perguruan Swasta Nurul Islam Indonesia  
Kelas : XI  
Materi pokok : Transformasi Geometri  
Alokasi waktu : 3 x pertemuan

### **A. Kompetensi Inti**

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

### **B. Kompetensi Dasar**

- 3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks
- 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi)

### **C. Indikator**

- 3.5.1 Menganalisis transformasi dengan menggunakan matriks
- 3.5.2 Membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks
- 4.5.1 Menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi
- 4.5.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri
- 4.5.3 Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri

### **D. Tujuan Pembelajaran**

- 3.5.1.3 Siswa mampu menemukan konsep transformasi
- 3.5.1.4 Siswa mampu menganalisis transformasi dengan menggunakan matriks
- 3.5.2.2 Siswa mampu membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks
- 4.5.1.1 Siswa mampu menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi
- 4.5.2.1 Siswa mampu menyelesaikan masalah transformasi

- 4.5.2.2 Siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi
- 4.5.3.1 Siswa mampu menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah transformasi
- 4.5.3.2 Siswa mampu menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks pada transformasi

**E. Materi Pembelajaran**

Transformasi Geometri

**F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran**

Model : Pembelajaran Kooperatif tipe Artikulasi

Metode : Diskusi, Tanya jawab, penugasan

**G. Alat & sumber belajar**

Alat : Spidol, papan tulis, kertas grafik (millimeter)

Sumber belajar : Buku teks pelajaran Bornok, dkk. 2017. *Buku Siswa Matematika XI Wajib*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

**H. Langkah-langkah pembelajaran**

*Pertemuan 1 (2x45 menit)*

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam,</li> <li>- Guru mengajak siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran dan mengecek kehadiran..</li> <li>- Guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan kembali sedikit tentang matriks</li> <li>- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>- Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari yaitu tentang konsep translasi (pergeseran) dan refleksi (terhadap titik <math>O(0,0)</math> dan terhadap sumbu <math>x</math>)</li> <li>- Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab salam dan mendengarkan guru mengecek kehadiran</li> <li>- Siswa dan guru berdoa bersama-sama</li> <li>- Siswa mendengarkan guru.</li> <li>- Siswa mendengarkan tujuan yang disampaikan guru</li> <li>- Siswa mendengarkan materi apa saja yang akan dipelajari.</li> <li>- Siswa mendengarkan kegiatan-kegiatan apa saja yang akan dilakukan dalam pembelajaran.</li> </ul>	15 menit
Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk membentuk kelompok bersama teman sebangkunya</li> <li>- Guru menyuruh siswa untuk memperhatikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dan teman sebangkunya adalah pasangan kelompok</li> </ul>	75 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyajikan materi tentang translasi (pergeseran) dan refleksi (refleksi terhadap titik <math>O(0,0)</math> dan refleksi terhadap sumbu <math>x</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memperhatikan guru</li> </ul>	
	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru bertanya kepada siswa apakah sudah memahami penjelasan yang diberikan</li> <li>- Guru meminta siswa untuk mengangkat tangan dan bertanya</li> <li>- Guru memberikan soal dari LKS untuk di diskusikan bersama teman kelompok terkait pembelajaran translasi dan refleksi (terhadap titik <math>O(0,0)</math> dan terhadap sumbu <math>x</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa bertanya kepada guru terkait pembelajaran yang disampaikan</li> <li>- Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahami</li> </ul>	
	<p><b>Mengumpulkan informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyuruh siswa untuk berdiskusi terkait pembelajaran yang telah disampaikan.</li> <li>- Guru memperbolehkan siswa untuk mengumpulkan informasi terkait materi dengan menggunakan referensi lain</li> <li>- Guru menyuruh masing-masing siswa untuk membuat rangkuman tentang materi translasi dan refleksi (terhadap titik <math>O(0,0)</math> dan terhadap sumbu <math>x</math>) yang telah disampaikan guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dan teman sebangkunya mendiskusikan soal yang diberikan</li> <li>- Siswa menggunakan referensi lain dalam pembelajaran</li> <li>- Siswa membuat rangkuman</li> </ul>	
	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta salah seorang siswa dalam pasangan untuk menyampaikan materi yang telah mereka rangkum</li> <li>- Guru meminta siswa dari pasangan tersebut membuat catatan kecil terkait apa yang telah disampaikan teman pasangannya</li> <li>- Guru meminta siswa pasangannya untuk berganti peran dalam menjelaskan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menyampaikan hasil rangkuman yang telah dibuat</li> <li>- Siswa pasangan membuat catatan kecil</li> <li>- Siswa berganti peran dengan teman pasangannya</li> </ul>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan tugas (PR)</li> <li>- Guru menutup pembelajaran dengan hamdalah dan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa mencatat tugas yang diberikan guru</li> <li>- Siswa menjawab salam</li> </ul>	10 menit

### *Pertemuan ke-2*

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam,</li> <li>- Guru mengajak siswa berdo'a sebelum memulai pembelajaran dan mengecek kehadiran</li> <li>- Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari yaitu tentang refleksi (refleksi terhadap garis <math>y=x</math> dan refleksi terhadap garis <math>y=-x</math>) dan rotasi (perputaran)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab salam</li> <li>- Siswa dan guru berdo'a bersama-sama</li> <li>- Siswa mendengarkan guru.</li> <li>- Siswa mendengarkan materi apa saja yang akan dipelajari.</li> </ul>	10 menit
Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyuruh siswa duduk berpasangan seperti sebelumnya</li> <li>- Guru menyuruh siswa untuk memusatkan perhatian ke depan</li> <li>- Guru menyajikan materi tentang tentang refleksi (refleksi terhadap garis <math>y=x</math> dan refleksi terhadap garis <math>y=-x</math>) dan rotasi (perputaran)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dan teman sebangkunya adalah kelompok pasangan</li> <li>- Siswa memperhatikan penjelasan guru terkait materi</li> </ul>	80 menit
	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru bertanya kepada siswa apakah sudah memahami penjelasan yang diberikan</li> <li>- Siswa meminta siswa untuk mengangkattangan dan bertanya</li> <li>- Guru memberikan soal dari LKS untuk di diskusikan bersama teman kelompok terkait pembelajaran refleksi (terhadap garis <math>y=x</math> dan terhadap <math>y=-x</math>) dan rotasi (perputaran)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahami</li> <li>- Siswa menerima soal yang diberikan guru</li> </ul>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	<p><b>Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan tugas yang diberikan</li> <li>- Guru mengizinkan siswa menggunakan untuk mencari informasi tentang materi refleksi (terhadap garis <math>y=x</math> dan garis <math>y=-x</math>) dan rotasi (perputaran) dari referensi lain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa berdiskusi dengan teman kelompoknya</li> <li>- Siswa menggunakan referensi lain terkait materi</li> </ul>	
	<p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membimbing siswa selama proses pembelajaran</li> <li>- Guru memberikan bantuan kepada kelompok belajar yang mengalami kesulitan</li> <li>- Guru memeriksa hasil kerja masing-masing kelompok.</li> <li>- Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dibimbing oleh guru selama proses pembelajaran. Siswa dibantu oleh guru apabila mengalami kendala</li> <li>- Siswa menunjukkan hasil kerja mereka</li> </ul>	
	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta salah seorang siswa dalam pasangan untuk menyampaikan materi yang telah mereka rangkum</li> <li>- Guru meminta siswa dari pasangan tersebut membuat catatan kecil terkait apa yang telah disampaikan teman pasangannya</li> <li>- Guru meminta siswa pasangannya untuk berganti peran dalam menyampaikan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menyampaikan hasil rangkuman yang telah dibuat</li> <li>- Siswa pasangan membuat catatan kecil</li> <li>- Siswa berganti peran dengan teman pasangannya</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan tugas (PR)</li> <li>- Guru menutup pembelajaran dengan hamdalah dan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa mencatat tugas yang diberikan guru</li> <li>- Siswa menjawab salam</li> </ul>	10 menit

**Pertemuan ke-3**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam,</li> <li>- Guru mengajak siswa berdo'a sebelum memulai pembelajaran dan mengecek kehadiran</li> <li>- Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari yaitu tentang dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab salam</li> <li>- Siswa dan guru berdo'a bersama-sama</li> <li>- Siswa mendengarkan guru.</li> <li>- Siswa mendengarkan materi apa saja yang akan dipelajari.</li> </ul>	10 menit
Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyuruh siswa untuk memusatkan perhatian ke depan</li> <li>- Guru menyajikan materi tentang tentang dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memperhatikan penjelasan guru terkait materi dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi</li> </ul>	80 menit
	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru bertanya kepada siswa apakah sudah memahami penjelasan yang diberikan</li> <li>- Siswa meminta siswa untuk mengangkat tangan dan bertanya</li> </ul> <p>Guru memberikan soal dari LKS untuk di diskusikan bersama teman kelompok terkait materi dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahami</li> <li>- Siswa menerima soal yang diberikan guru</li> </ul>	
	<p><b>Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan tugas yang diberikan</li> <li>- Guru mengizinkan siswa menggunakan untuk mencari informasi tentang materi dilatasi (perkalian) dan komposisi transformasi dari referensi lain</li> <li>- Siswa menggunakan referensi lain terkait materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa berdiskusi dengan teman kelompoknya</li> </ul>	
	<p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan bantuan kepada kelompok belajar yang kesulitan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dibimbing oleh guru selama proses pembelajaran</li> </ul>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memeriksa hasil kerja masing-masing kelompok.</li> <li>- Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dibantu oleh guru apabila mengalami kendala</li> <li>- Siswa menunjukkan hasil kerja mereka</li> </ul>	
	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta salah seorang siswa dalam pasangan untuk menyampaikan materi yang telah mereka rangkum</li> <li>- Guru meminta siswa dari pasangan tersebut membuat catatan kecil terkait apa yang telah disampaikan teman pasangannya</li> <li>- Guru meminta siswa pasangannya untuk berganti peran dalam menyampaikan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menyampaikan hasil rangkuman yang telah dibuat</li> <li>- Siswa pasangan membuat catatan kecil</li> <li>- Siswa berganti peran dengan teman pasangannya</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan tugas (PR)</li> <li>- Guru menutup pembelajaran dengan hamdalah dan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa mencatat tugas yang diberikan guru</li> <li>- Siswa menjawab salam</li> </ul>	10 Menit

## I. Penilaian hasil belajar

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis

Medan, 17 Maret 2020

Guru Matematika



Nurasni Pohan, S.Pd

Peneliti



Herma Damayanti

Mengetahui

Kepala Sekolah SMAS Nurul Islam Indonesia



Ali Kadir Lubis, S.Pd, M.Si

### Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
Memperkirakan jawaban dan proses solusi	1, 2, 3	Uraian
Menyusun pembuktian		
Menarik kesimpulan logis		

### Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Skor	Kriteria
4	Jawaban sempurna, respon (penyelesaian) yang diberikan benar dan lengkap
3	Jawaban benar, tetapi respon (penyelesaian) diberikan memiliki satu kesalahan yang signifikan
2	Jawaban benar, tetapi respon (penyelesaian) diberikan mengandung lebih dari satu kesalahan yang signifikan
1	Jawaban salah, respon (penyelesaian) diberikan tidak terselesaikan secara keseluruhan namun mengandung sekurang-kurangnya satu argument yang benar
0	Jawaban salah, respon (penyelesaian) diberikan pada proses atau argumen yang salah satu atau tidak mengandung respon sama sekali

### Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan	4, 5, 6	Uraian
Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika		
Menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi dan menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari kedalam ide matematika		

### Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	Keterangan	Skor
Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan	a. Jawaban benar, mampu mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan	4
	b. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	c. Jawaban benar, tapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2

<b>Indikator</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Skor</b>
	d. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan criteria	1
	e. jawaban tidak ada	0
Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika	f. Jawaban benar, mampu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika	4
	g. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban	3
	h. Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	i. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai criteria	1
	j. Jawaban tidak ada	0
Menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi dan menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari kedalam ide matematika	f. Jawaban benar, mampu menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi dan menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari kedalam ide matematika	4
	g. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi sedikit jawaban yang salah	3
	h. Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteri	2
	i. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan criteria	1
	j. Jawaban tidak ada	0

## TES KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nama:

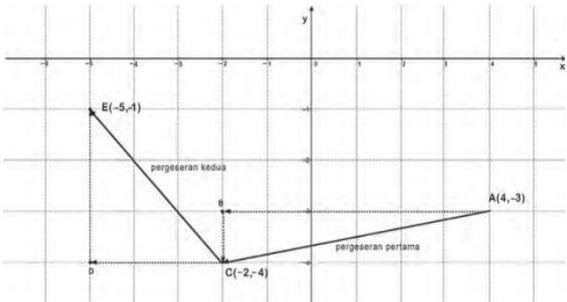
Kelas:

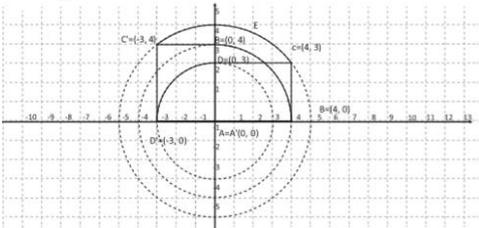
1. Sebuah titik  $A(10, -8)$  ditranslasikan berturut-turut dengan  $T_1(-1, 2)$  dilanjutkan  $T_2(1, -12)$  kemudian dilanjutkan lagi dengan  $T_3(-5, -6)$  dan tentukan koordinat titik bayangan  $A$  tersebut setelah ditranslasikan!
  - a. Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal
  - b. Tuliskan jawabanmu sesuai dengan soal
  - c. Tuliskan kesimpulan akhir dari jawabanmu
2. Sebuah titik  $P(10, -5)$  dicerminkan terhadap sumbu  $y$  kemudian dilanjutkan dicerminkan terhadap garis  $y = x$ . Tentukanlah bayangan titik tersebut!
  - a. Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal
  - b. Tuliskan jawabanmu sesuai dengan soal
  - c. Tuliskan kesimpulan akhir dari jawabanmu
3. Jika garis  $x - 2y = 5$  diputar sejauh  $90^\circ$  terhadap titik  $(2, 4)$  berlawanan arah jarum jam. Maka tentukanlah persamaan bayangannya.
  - a. Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal
  - b. Tuliskan jawabanmu sesuai dengan soal
  - c. Tuliskan kesimpulan akhir dari jawabanmu
4. Rizka berada di titik  $A(4, -3)$  bergerak ke kiri 6 langkah dan ke bawah 1 langkah, kemudian dilanjutkan kembali bergerak ke kiri 3 langkah dan ke atas 3 langkah. Dapatkah kamu temukan proses pergerakannya serta sketsakanlah pergerakan titik tersebut pada bidang kartesius!
  - a. Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal diatas!
  - b. Buatlah gambar sesuai dengan soal yang ditanyakan!
  - c. Selesaikanlah soal dengan baik dan benar!
5. Bidang ABCD dengan  $A(0, 0)$ ,  $B(4, 0)$ ,  $C(4, 3)$  dan  $D(0, 3)$  dirotasikan sebesar  $90^\circ$  dengan pusat  $A(0, 0)$ . Tunjukkan dan tentukan koordinat objek setelah dirotasikan.
  - a. Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal diatas!
  - b. Buatlah gambar sesuai dengan soal yang ditanyakan!
  - c. Selesaikanlah soal dengan baik dan benar!
6. Sebuah persegi panjang KLMN berkoordinat di  $K(2, 0)$ ,  $L(3, 0)$ ,  $M(3, 2)$  dan  $N(2, 2)$ . Gambarkan dan tentukanlah koordinat  $K'L'M'N'$  yang merupakan bayangan dari persegi panjang setelah dilatasi dengan pusat dilatasi di titik  $P(1, 4)$  dan faktor skala 2.
  - a. Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal diatas!
  - b. Buatlah gambar sesuai dengan soal yang ditanyakan!
  - c. Selesaikanlah soal dengan baik dan benar!

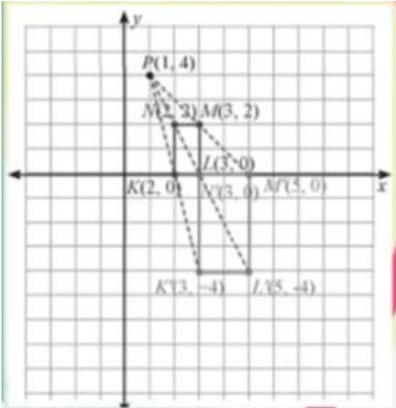
**Penskoran Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis**

No.	Uraian Jawaban	Indikator	Skor
1.	<p>Diketahui:  Titik <math>A = (10, -8)</math>  <math>T_1 = (-1, 2)</math>  <math>T_2 = (1, -12)</math>  <math>T_3 = (-5, -6)</math>  Ditanya: Koordinat titik bayangan <math>A</math>?</p> <p>Penyelesaian : <math>A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A' \begin{pmatrix} x + a \\ y + b \end{pmatrix}</math></p> $A \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix} \xrightarrow{T_1 \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}} A' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \xrightarrow{T_2 \begin{pmatrix} 1 \\ -12 \end{pmatrix}} A'' \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} \xrightarrow{T_3 \begin{pmatrix} -5 \\ -6 \end{pmatrix}} A''' \begin{pmatrix} x''' \\ y''' \end{pmatrix}$ <p><b>Tahap 1:</b>  <math>A \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix} \xrightarrow{T_1 \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}} A' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}</math>  <math>\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 + 10 \\ 2 - 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ -6 \end{pmatrix}</math>  Jadi koordinat bayangan pada translasi pertama adalah <math>A'(9, -6)</math></p> <p><b>Tahap 2:</b>  <math>A' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \xrightarrow{T_2 \begin{pmatrix} 1 \\ -12 \end{pmatrix}} A'' \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix}</math>  <math>\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -12 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 9 \\ -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 + 9 \\ -12 - 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ -18 \end{pmatrix}</math>  Jadi koordinat bayangan pada translasi kedua adalah <math>A''(10, -18)</math></p> <p><b>Tahap 3:</b>  <math>A'' \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} \xrightarrow{T_3 \begin{pmatrix} -5 \\ -6 \end{pmatrix}} A''' \begin{pmatrix} x''' \\ y''' \end{pmatrix}</math>  <math>\begin{pmatrix} x''' \\ y''' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10 \\ -18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 + 10 \\ -6 - 18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -24 \end{pmatrix}</math>  Jadi koordinat bayangan pada translasi ketiga adalah <math>A'''(5, -24)</math></p> <p>Dengan demikian, bayangan titik <math>A(10, -8)</math> setelah ditranslasikan berturut-turut dengan <math>T_1(-1, 2), T_2(1, -12)</math> kemudian dilanjutkan lagi Dengan <math>T_3(-5, -6)</math> adalah <math>A'''(5, -24)</math></p>	1	4
2.	<p>Diketahui:  <math>P = (10, -5)</math>  Cermin sumbu <math>y = \begin{pmatrix} -1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>  Cermin sumbu <math>y = x = \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>  Ditanya : Bayangan titik <math>P</math>?</p> <p>Jawab:  <math>P = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \xrightarrow{C_{sumbu\ y} \begin{pmatrix} -1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}} P' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \xrightarrow{C_{y=x} \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}} P'' \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix}</math></p>	1	4

No.	Uraian Jawaban	Indikator	Skor
	<p><b>Tahap 1:</b></p> $P = \begin{pmatrix} 10 \\ -5 \end{pmatrix} \xrightarrow{C_{sumbu\ y} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}} P' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ -5 \end{pmatrix}$ <p>jadi bayangan titik <math>P = (10, -5)</math> dicerminkan terhadap sumbu <math>y</math> adalah <math>P' = (-10, -5)</math></p> <p><b>tahap 2:</b></p> $P' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \xrightarrow{C_{y=x} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}} P'' \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -10 \\ -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -10 \end{pmatrix}$ <p>Jadi bayangan titik <math>P' = (-10, -5)</math> dicerminkan terhadap garis <math>y = x</math> adalah <math>P'' = (-5, -10)</math></p>	2	4
	<p>Dengan demikian titik <math>P = (10, -5)</math> setelah dicerminkan terhadap sumbu <math>y</math>, dilanjutkan terhadap garis <math>y = x</math> adalah <math>P'' = (-5, -10)</math></p>	3	4
3.	<p>Diketahui: Titik (2,4) Garis <math>x - 2y = 5</math> sejauh <math>90^\circ</math> Berlawanan arah jarum jam <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; -1 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math> Ditanya: persamaan bayangan? Jawab: <math>\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 &amp; -1 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}</math></p>	1	4
	$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 - y \\ x - 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 - y \\ x + 2 \end{pmatrix}$ <p>Dengan demikian maka: <math>x' = 6 - y \Rightarrow y = 6 - x'</math> <math>y' = x + 2 \Rightarrow x = y' - 2</math> Dengan mensubstitusikan <math>x = y' - 2</math> dan <math>y = 6 - x'</math> pada persamaan garis diperoleh: <math>(y' - 2) - 2(6 - x') = 5</math> <math>y' - 2 - 12 + 2x' = 5</math> <math>2x' + y' = 5 + 2 + 12</math> <math>2x' + y' = 19</math></p>	2	4
	<p>Jadi persamaan bayangan garis <math>x - 2y = 5</math> oleh rotasi sejauh <math>90^\circ</math> terhadap titik (2,4) berlawanan arah putaran jarum jam adalah <math>2x' + y' = 19</math></p>	3	4
4.	<p>Misal: <math>x_1</math> = pergerakan ke arah sumbu <math>x</math> positif (kanan) <math>x_2</math> = pergerakan ke arah sumbu <math>x</math> negatif (kiri) <math>x_3</math> = pergerakan ke arah sumbu <math>y</math> positif (atas) <math>x_4</math> = pergerakan ke arah sumbu <math>y</math> negative (bawah)</p>	1	4

No.	Uraian Jawaban	Indikator	Skor
	Diketahui: $A = (4, -3)$ $T_1 = (-6, -1)$ $T_2 = (-3, 3)$ Ditanya: - Sketsakan pergerakan titik pada bidang kartesius! - proses pergerakannya!		
	a. sketsa 	2	4
	b. proses pergeseran Pergeseran 1. Posisi wal adalah titik $A(4, -3)$ , kemudian bergerak ke kiri 6 langkah dan ke bawah 1 langkah, sehingga posisi berubah di koordinat $C(-2, -4)$ . Hal ini berarti: $\begin{pmatrix} 4 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -6 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -4 \end{pmatrix}$ Pergeseran 2. Posisi sementara titik $C(-2, -4)$ dan mengalami pergeseran selanjutnya bergeser ke kiri 3 langkah dan ke atas 3 langkah, sehingga pada gambar tampak di posisi koordinat $E(-5, -1)$ . Hal ini berarti: $\begin{pmatrix} -2 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -1 \end{pmatrix}$ Jadi posisi akhir titik $A(4, -3)$ berada di titik $E(-5, -1)$		
5.	Diketahui: Titik $A(0,0)$ Titik $B(4,0)$ Titik $C(4,3)$ Titik $D(0,3)$ Titik pusat $A(0,0)$ Rotasi $90^\circ$ searah jarum jam $\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ Ditanya: Tentukan dan tunjukkan koordinat objek setelah dirotasikan?	1	4
	Jawab: Koordinat bayangan yang dirotasikan $90^\circ$ searah jarum jam ditulis dengan $\begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -b \\ a \end{bmatrix}$ Sehingga $A = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (0)(0) + (0)(-1) \\ (0)(1) + (0)(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 + 0 \\ 0 + 0 \end{bmatrix}$		

No.	Uraian Jawaban	Indikator	Skor										
	$= \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (4)(0) + (0)(-1) \\ (4)(1) + (0)(0) \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 0 + 0 \\ 4 + 0 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}$ $C = \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (4)(0) + (3)(-1) \\ (4)(1) + (3)(0) \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 0 - 3 \\ 4 + 0 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} -3 \\ 4 \end{bmatrix}$ $D = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (0)(0) + (3)(-1) \\ (0)(1) + (3)(0) \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 0 - 3 \\ 0 + 0 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} -3 \\ 0 \end{bmatrix}$ <p>Sehingga:</p> <table border="1" data-bbox="392 994 836 1160"> <thead> <tr> <th>Titik Objek</th> <th>Titik Bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>A(0,0)</math></td> <td><math>A'(0,0)</math></td> </tr> <tr> <td><math>B(4,0)</math></td> <td><math>B'(0,4)</math></td> </tr> <tr> <td><math>C(4,3)</math></td> <td><math>C'(-3,4)</math></td> </tr> <tr> <td><math>D(0,3)</math></td> <td><math>D'(-3,0)</math></td> </tr> </tbody> </table>	Titik Objek	Titik Bayangan	$A(0,0)$	$A'(0,0)$	$B(4,0)$	$B'(0,4)$	$C(4,3)$	$C'(-3,4)$	$D(0,3)$	$D'(-3,0)$	3	4
Titik Objek	Titik Bayangan												
$A(0,0)$	$A'(0,0)$												
$B(4,0)$	$B'(0,4)$												
$C(4,3)$	$C'(-3,4)$												
$D(0,3)$	$D'(-3,0)$												
	<p>Gambar:</p> 	2	4										
6.	<p>Diketahui:  Persegi panjang dengan  Titik <math>K(2,0)</math>  Titik <math>L(3,0)</math>  Titik <math>M(3,2)</math>  Titik <math>N(2,2)</math>  Pusat dilatasi <math>P(1,4)</math>  Faktor skala 2</p> <p>Ditanya:  Gambarkan dan tentukan koordinat <math>K'L'M'N'</math> yang merupakan bayangan dari persegi panjang <math>KLMN</math></p>	1	4										

No.	Uraian Jawaban	Indikator	Skor				
	<p>Penyelesaian: Langkah 1: Tentukan titik <math>P</math> dan gambar persegi panjang <math>KLMN</math> pada bidang koordinat</p> <p>Langkah 2: Tentukan titik <math>K'L'M'N'</math>  <math>A(x, y) \xrightarrow{D[P(p,q),k]} A'(x', y')</math>  <math>\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = k \begin{pmatrix} x - p \\ y - q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}</math></p> <table border="1" data-bbox="395 636 1106 1205"> <tr> <td data-bbox="395 636 746 920"> <math>K = (2,0)</math>  <math>\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 2 - 1 \\ 0 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= 2 \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= \begin{pmatrix} 2 \\ -8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}</math> </td> <td data-bbox="746 636 1106 920"> <math>L = (3,0)</math>  <math>\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 3 - 1 \\ 0 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= 2 \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= \begin{pmatrix} 5 \\ -4 \end{pmatrix}</math> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 920 746 1205"> <math>M = (3,2)</math>  <math>\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 3 - 1 \\ 2 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= 2 \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}</math> </td> <td data-bbox="746 920 1106 1205"> <math>N = (2,2)</math>  <math>\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 2 - 1 \\ 2 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= 2 \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}</math>  <math>= \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}</math> </td> </tr> </table> <p>Langkah 3: Hubungkan titik <math>K'L'M'N'</math> sehingga membentuk segitiga</p>	$K = (2,0)$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 2 - 1 \\ 0 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= 2 \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 2 \\ -8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$	$L = (3,0)$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 3 - 1 \\ 0 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= 2 \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 5 \\ -4 \end{pmatrix}$	$M = (3,2)$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 3 - 1 \\ 2 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= 2 \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}$	$N = (2,2)$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 2 - 1 \\ 2 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= 2 \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$	3	4
$K = (2,0)$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 2 - 1 \\ 0 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= 2 \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 2 \\ -8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$	$L = (3,0)$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 3 - 1 \\ 0 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= 2 \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 5 \\ -4 \end{pmatrix}$						
$M = (3,2)$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 3 - 1 \\ 2 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= 2 \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}$	$N = (2,2)$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 2 - 1 \\ 2 - 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= 2 \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$						
	<p>Gambar:</p> 	2	4				

**LAMPIRAN II**  
**PENGUJIAN DATA VALIDITAS**

---

- 1. Analisis Validitas Soal**
- 2. Analisis Reabilitas Soal**
- 3. Tingkat Kesukaran**
- 4. Daya Beda Soal**

## 1. Analisis Validitas Soal

RESPONDEN NOMOR	Butir Pernyataan ke						Y	Y2
	1	2	3	4	5	6		
1	3	2	3	3	2	3	16	256
2	4	3	2	4	3	2	18	324
3	4	4	3	4	4	3	22	484
4	1	3	1	1	3	1	10	100
5	2	4	3	2	4	3	18	324
6	4	4	3	4	4	3	22	484
7	3	4	3	3	4	3	20	400
8	1	1	2	1	1	2	8	64
9	3	2	2	3	2	2	14	196
10	4	4	3	4	4	3	22	484
11	2	4	3	2	4	3	18	324
12	2	3	1	2	3	1	12	144
13	2	4	2	2	4	2	16	256
14	3	3	1	3	3	1	14	196
15	1	3	2	1	3	2	12	144
16	3	3	2	3	3	2	16	256
17	4	3	3	4	3	3	20	400
18	2	1	2	2	1	2	10	100
19	3	3	1	3	3	1	14	196
20	2	2	2	2	2	2	12	144
SX	53	60	44	53	60	44	314	5276
SX <sup>2</sup>	161	198	108	161	198	108	$\Sigma Y$	$\Sigma Y^2$
SXY	900	1002	736	900	1002	736		
<b>K. Product Moment:</b>								
N. SXY - (SX)(SY) = A	1358	1200	904	1358	1200	904		
{N. SX <sup>2</sup> - (SX) <sup>2</sup> } = B <sub>1</sub>	411	360	224	411	360	224		
{N. SY <sup>2</sup> - (SY) <sup>2</sup> } = B <sub>2</sub>	6924	6924	6924	6924	6924	6924		
(B <sub>1</sub> x B <sub>2</sub> )	2845764	2492640	1550976	2845764	2492640	1550976		
Akar ( B <sub>1</sub> x B <sub>2</sub> ) = C	1686.9392	1578.8096 8	1245.3819	1,687	1,579	1,245		
rx <sub>xy</sub> = A/C	0.805	0.760	0.726	0.805	0.760	0.726		

<b>Standart Deviasi (SD):</b>						
$SDx^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : (N-1)$	1.082	0.947	0.589	1.082	0.947	0.589
SDx	1.0399899	0.97332853	0.7677719	1.03998988	0.9733285	0.7677719
$Sdy^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : (N - 1)$	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221
Sdy	4.2686125	4.26861249	4.2686125	4.26861249	4.2686125	4.2686125
<b>Formula Guilfort:</b>						
$r_{xy} \cdot SDy - SDx = A$	2.3962784	2.2710999	2.3307361	2.39627838	2.2710999	2.3307361
$SDy^2 + SDx^2 = B_1$	19.303	19.168	18.811	19.303	19.168	18.811
$2 \cdot r_{xy} \cdot SDy \cdot SDx = B_2$	7.1473684	6.31578947	4.7578947	7.14736842	6.3157895	4.7578947
$(B_1 - B_2)$	12.155	12.853	14.053	12.155	12.853	14.053
Akar $(B_1 - B_2) = C$	3.4864399	3.58505671	3.748684	3.4864399	3.5850567	3.748684
$rpq = A/C$	0.6873138	0.63349065	0.6217478	0.68731384	0.6334906	0.6217478
r tabel (0.05), N = 20	0.378	0.378	0.378	0.378	0.378	0.378
<b>KEPUTUSAN</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>DIPAKAI</b>
<b>Varians:</b>						
$Tx^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : N$	<b>1.0275</b>	<b>0.9</b>	<b>0.56</b>	<b>1.0275</b>	<b>0.9</b>	<b>0.56</b>
STx <sup>2</sup>	<b>4.975</b>					
$Ty^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : N$	<b>17.31</b>					
<b>JB/JB-1(1- STx<sup>2</sup>/Tr<sup>2</sup> = (r11)</b>	<b>0.7125939</b>					

## 2. Analisis Reabilitas Soal

RESPONDEN NOMOR	Butir Pernyataan ke						Y	Y2
	1	2	3	4	5	6		
1	3	2	3	3	2	3	16	256
2	4	3	2	4	3	2	18	324
3	4	4	3	4	4	3	22	484
4	1	3	1	1	3	1	10	100
5	2	4	3	2	4	3	18	324
6	4	4	3	4	4	3	22	484
7	3	4	3	3	4	3	20	400
8	1	1	2	1	1	2	8	64
9	3	2	2	3	2	2	14	196
10	4	4	3	4	4	3	22	484
11	2	4	3	2	4	3	18	324
12	2	3	1	2	3	1	12	144
13	2	4	2	2	4	2	16	256
14	3	3	1	3	3	1	14	196
15	1	3	2	1	3	2	12	144
16	3	3	2	3	3	2	16	256
17	4	3	3	4	3	3	20	400
18	2	1	2	2	1	2	10	100
19	3	3	1	3	3	1	14	196
20	2	2	2	2	2	2	12	144
$\Sigma X$	53	60	44	53	60	44	314	5276
$B = \Sigma X^2$	161	198	108	161	198	108	$\Sigma Y$	$\Sigma Y^2$
$C = (\Sigma XY)^2$	2809	3600	1936	2809	3600	1936	E	F
N	20	20	20	20	20	20		
$D = (\Sigma XY)^2 / N$	140.45	180	96.8	140.45	180	96.8		
B - D	20.55	18	11.2	20.55	18	11.2		
Varians = (B - D) / N	1.0275	0.9	0.56	1.0275	0.9	0.56		
<b>Sigma Varians</b>	4.975							
F	5276							
$H = (E^2) / N$	4929.8							
F - H	346.2							
<b>Varians Total</b>	17.31							
n = I	20							
n - 1 = J	19							
I / J	1.052631579							
SV / VT	0.287406124							
1 - (SV/VT)	0.712593876							
r(11)	0.596676125							
<b>Interpretasi</b>	<b>Reliabilitas Sedang</b>							

### 3. Tingkat Kesukaran Soal

Kel.	No.	Kode siswa	Butir Pertanyaan ke						Y
			1	2	3	4	5	6	
Kelompok Atas	1	3	4	4	3	4	4	3	22
	2	6	4	4	3	4	4	3	22
	3	10	4	4	3	4	4	3	22
	4	7	3	4	3	3	4	3	20
	5	17	4	3	3	4	3	3	20
	6	2	4	3	2	4	3	2	18
	7	5	2	4	3	2	4	3	18
	8	11	2	4	3	2	4	3	18
	9	1	3	2	3	3	2	3	16
	10	13	2	4	2	2	4	2	16
Kelompok Bawah	11	16	3	3	2	3	3	2	16
	12	9	3	3	2	3	2	2	15
	13	14	3	3	1	3	3	1	14
	14	19	3	3	1	3	3	1	14
	15	12	2	3	1	2	3	1	12
	16	15	1	3	2	1	3	2	12
	17	20	2	2	2	2	2	2	12
	18	4	1	3	1	1	3	1	10
	19	18	2	1	2	2	1	2	10
	20	8	1	1	2	1	1	2	8
Jumlah			53	58	44	53	60	44	315

Skor Maks	4	4	3	4	4	3
Indeks	0.66	0.75	0.55	0.66	0.75	0.55
Interpretasi	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang

#### 4. Daya Pembeda Soal

Kel.	No.	Kode siswa	Butir Pertanyaan ke						Y
			1	2	3	4	5	6	
Kelompok Atas	1	3	4	4	3	4	4	3	22
	2	6	4	4	3	4	4	3	22
	3	10	4	4	3	4	4	3	22
	4	7	3	4	3	3	4	3	20
	5	17	4	3	3	4	3	3	20
	6	2	4	3	2	4	3	2	18
	7	5	2	4	3	2	4	3	18
	8	11	2	4	3	2	4	3	18
	9	1	3	2	3	3	2	3	16
	10	13	2	4	2	2	4	2	16
	SA		32	36	28	32	36	28	
Kelompok Bawah	11	16	3	3	2	3	3	2	16
	12	9	3	3	2	3	2	2	15
	13	14	3	3	1	3	3	1	14
	14	19	3	3	1	3	3	1	14
	15	12	2	3	1	2	3	1	12
	16	15	1	3	2	1	3	2	12
	17	20	2	2	2	2	2	2	12
	18	4	1	3	1	1	3	1	10
	19	18	2	1	2	2	1	2	10
	20	8	1	1	2	1	1	2	8
	SB		21	24	16	21	24	16	

#### Daya Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Nomor Soal						
	1	2	3	4	5	6
SA	32	36	28	32	36	28
SB	21	24	16	21	24	16
JA	40	40	40	40	40	40
JB	4040	40	40	40	40	40
PA	0.80	0.90	0.70	0.80	0.90	0.70
PB	0.53	0.60	0.40	0.53	0.60	0.40
DB	0.28	0.30	0.30	0.28	0.30	0.30
I	cukup	Cukup	cukup	cukup	cukup	cukup

**LAMPIRAN III**  
**DATA PENELITIAN**

---

- 1. Data *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)**
- 2. Data *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi**

**1. Data Post Test Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)**

No.	Nama	Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1	Al-Ravi Ramadhan.P	52	50	Kurang baik	Kurang baik
2	Anisa Maharani	56	60	Kurang baik	Kurang baik
3	Annisaul Fadillah	68	70	Cukup baik	Cukup baik
4	Ariati Putri Siagian	60	60	Kurang baik	Kurang baik
5	Ari Selfia	57	55	Kurang baik	Kurang baik
6	Arya Azhari Lubis	61	60	Kurang baik	Kurang baik
7	Ayunda Syafa Azra	70	68	Cukup baik	Cukup baik
8	Cindy Aulia Putri	55	60	Kurang baik	Kurang baik
9	Cinta Putri Ananda Nst	76	64	Baik	Kurang baik
10	Cut Aisyah Putri	55	52	Kurang baik	Kurang baik
11	Dandi Pratama	60	57	Kurang baik	Kurang baik
12	Dea Aulia Putri	64	68	Kurang baik	Cukup baik
13	Desi Wuandari	50	56	Kurang baik	Kurang baik
14	Dinara Shafina	52	56	Kurang baik	Kurang baik
15	Dina Hasanah	70	70	Cukup baik	Cukup baik
16	Dini Sari Wahyuni	56	67	Kurang baik	Cukup baik
17	Feby Adelia	72	70	Cukup baik	Cukup baik
18	Fifi Agustina	78	76	Baik	Baik
19	Fitria Nurhaliza	74	72	Cukup baik	Cukup baik
20	Gilang Ramadhan	67	70	Cukup baik	Cukup baik
21	Ilham Ramadhan	55	55	Kurang baik	Kurang baik
22	Indah Syahrani	60	67	Kurang baik	Cukup baik
23	Intan Lestari	60	50	Kurang baik	Kurang baik
24	Irfan Hafiz	50	45	Kurang baik	Sangat kurang baik
25	Ismail	45	55	Sangat kurang baik	Kurang baik
26	Jaka Mauana	68	70	Cukup baik	Cukup baik
27	Khairiyah	80	83	Baik	Baik
28	Kairul Fahmi	76	61	Baik	Kurang baik
29	Meri	70	67	Cukup baik	Cukup baik
30	M. Aji	67	64	Cukup baik	Kurang baik
31	M. Al-Amin Sitorus	72	70	Cukup baik	Cukup baik
31	M. Fahri	64	76	Kurang baik	Baik
33	M. Hadi Anugrah	57	52	Kurang baik	Kurang baik
34	M. Ikhsan Gunawan	67	57	Cukup baik	Kurang baik
35	M. Wahyu Riza Ibrahim	70	72	Cukup baik	Cukup baik
36	Nadia Fitri	74	74	Cukup baik	Cukup baik
37	Naufal Zidan	70	82	Cukup baik	Baik
38	Putri Ismaliyah Harahap	83	80	Baik	Baik
38	Rifandi	70	74	Cukup baik	Cukup baik
40	Shafira Indri Ramadhani	82	78	Baik	Baik
	Jumlah Nilai	2593			
	Rata-rata	64.825			
	Simpangan Baku	9.586			
	Varian	91.892			

**2. Data Post Test Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi**

No.	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1	Al-Ravi Ramadhan.P	60	50	Kurang baik	Kurang baik
2	Anisa Maharani	65	60	Cukup baik	Kurang baik
3	Annisaul Fadillah	60	53	Kurang baik	Kurang baik
4	Ariati Putri Siagian	63	65	Kurang baik	Cukup baik
5	Ari Selfia	50	60	Kurang baik	Kurang baik
6	Arya Azhari Lubis	60	65	Kurang baik	Cukup baik
7	Ayunda Syafa Azra	70	75	Cukup baik	Baik
8	Cindy Aulia Putri	60	72	Kurang baik	Cukup baik
9	Cinta Putri Ananda Nst	62	70	Kurang baik	Cukup baik
10	Cut Aisyah Putri	70	71	Cukup baik	Cukup baik
11	Dandi Pratama	62	70	Kurang baik	Cukup baik
12	Dea Aulia Putri	53	60	Kurang baik	Kurang baik
13	Desi Wuandari	65	63	Cukup baik	Kurang baik
14	Dinara Shafina	73	70	Cukup baik	Cukup baik
15	Dina Hasanah	60	70	Kurang baik	Cukup baik
16	Dini Sari Wahyuni	75	73	Baik	Cukup baik
17	Feby Adelia	80	75	Baik	Baik
18	Fifi Agustina	73	65	Cukup baik	Cukup baik
19	Fitria Nurhaliza	60	62	Kurang baik	Kurang baik
20	Gilang Ramadhan	70	71	Cukup baik	Cukup baik
21	Ilham Ramadhan	65	72	Cukup baik	Cukup baik
22	Indah Syahrani	50	50	Kurang baik	Kurang baik
23	Intan Lestari	65	60	Kurang baik	Kurang baik
24	Irfan Hafiz	70	65	Cukup baik	Cukup baik
25	Ismail	50	60	Kurang baik	Kurang baik
26	Jaka Mauana	60	62	Kurang baik	Kurang baik
27	Khairiyah	85	75	Baik	Baik
28	Kairul Fahmi	73	75	Cukup baik	Baik
29	Meri	65	60	Kurang baik	Kurang baik
30	M. Aji	71	65	Cukup baik	Cukup baik
31	M. Al-Amin Sitorus	75	80	Cukup baik	Baik
32	M. Fahri	62	73	Kurang baik	Baik
33	M. Hadi Anugrah	70	73	Cukup baik	Baik
34	M. Ikhsan Gunawan	72	60	Cukup baik	Kurang baik
35	M. Wahyu Riza Ibrahim	73	73	Cukup baik	Cukup baik
36	Nadia Fitri	71	73	Cukup baik	Cukup baik
37	Naufal Zidan	72	73	Cukup baik	Cukup baik
38	Putri Ismalyah Harahap	80	85	Baik	Baik
39	Rifandi	73	71	Cukup baik	Cukup baik
40	Shafira Indri Ramadhani	75	80	Cukup baik	Baik
	Jumlah Nilai	2815			
	Rata-rata	70.375			
	Simpangan Baku	10.599			
	Varians	112.343			

**LAMPIRAN IV**  
**STATUSTIKA DASAR**

---

**Hasil Statistika Dasar Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Facilitator and Explaining (SFE) dan Tipe Artikulasi**

Sumber Statistik	A1		A2		jumlah	
B1	N	20	N	20	N	40
	$\Sigma A1B1=$	1215	$\Sigma A2B1=$	1310	$\Sigma B1=$	2823
	Mean=	60,75	Mean=	65,5	Mean=	70,575
	St. Dev =	4,428	St. Dev =	8,538	St. Dev =	8,47
	Var =	71,039	Var =	72,895	Var =	71,738
	$\Sigma(A1B1^2)=$	75161	$\Sigma(A2B1^2)=$	87190	$\Sigma(B1^2)=$	202031
B2	N	20	N	20	N	40
	$\Sigma A1B2=$	1378	$\Sigma A2B2=$	1413	$\Sigma B2=$	2525
	Mean=	68,9	Mean=	70,65	Mean=	63,125
	St. Dev =	9,09	St. Dev =	7,909	St. Dev =	8,712
	Var =	82621	Var =	62,555	Var =	75,907
	$\Sigma(A1B2^2)=$	96514	$\Sigma(A2B2^2)=$	101017	$\Sigma(B2^2)=$	162351
jumlah	N	40	N	40	N	80
	$\Sigma A1=$	2593	$\Sigma A2=$	2815	$\Sigma A=$	5408
	Mean=	64,825	Mean=	70,375	Mean=	135,2
	St. Dev =	9,586	St. Dev =	10,599	St. Dev =	20,185
	Var =	91,892	Var =	112,343	Var =	204,235
	$\Sigma(A1^2)=$	171675	$\Sigma(A2^2)=$	202487	$\Sigma(A^2)=$	374162

## **BAB V**

### **PERHITUNGAN PRASYART ANALISIS**

---

- 1. Uji Normaitas**
- 2. Uji Homogenitas**

## UJI NORMALITAS

### a. Uji Nomaitas $A_1B_1$ ( KPM kelas Eksperimen I)

No	A1B1	A1B1^2	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	45	2025	1	1	-1,869	0,031	0,050	0,019
2	50	2500	1	2	-1,276	0,101	0,100	0,001
3	52	2704	2	4	-1,038	0,150	0,200	0,050
4	52	2704		4	-1,038	0,150	0,200	0,050
5	55	3025	3	7	-0,682	0,248	0,350	0,102
6	55	3025		7	-0,682	0,248	0,350	0,102
7	55	3025		7	-0,682	0,248	0,350	0,102
8	56	3136	2	9	-0,564	0,287	0,450	0,163
9	56	3136		9	-0,564	0,287	0,450	0,163
10	60	3600	3	12	-0,089	0,465	0,600	0,135
11	60	3600		12	-0,089	0,465	0,600	0,135
12	60	3600		12	-0,089	0,465	0,600	0,135
13	67	4489	1	13	0,742	0,771	0,650	0,121
14	68	4624	1	14	0,860	0,805	0,700	0,105
15	70	4900	4	18	1,098	0,864	0,900	0,036
16	70	4900		18	1,098	0,864	0,900	0,036
17	70	4900		18	1,098	0,864	0,900	0,036
18	70	4900		18	1,098	0,864	0,900	0,036
19	72	5184	2	20	1,335	0,909	1,000	0,091
20	72	5184		20	1,335	0,909	1,000	0,091
<b>jumlah</b>	<b>1215</b>	<b>75161</b>	<b>20</b>				<b>L-hitung</b>	<b>0,163</b>
<b>Mean</b>	<b>60,750</b>						<b>L-tabel</b>	<b>0,198</b>
<b>SD</b>	<b>8,428</b>							
<b>Var</b>	<b>71,039</b>							

Kesimpulan:

Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang diajar dengan Model Pembeajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

**b. Uji Normalitas A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>( KPM kelas Eksperimen II)**

No	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> <sup>2</sup>	F	F Kum	Z <sub>i</sub>	F <sub>zi</sub>	S <sub>zi</sub>	F <sub>zi</sub> -S <sub>zi</sub>
1	50	2500	2	2	-1,815	0,035	0,100	0,065
2	50	2500		2	-1,815	0,035	0,100	0,065
3	53	2809	1	3	-1,464	0,072	0,150	0,078
4	60	3600	4	7	-0,644	0,260	0,350	0,090
5	60	3600		7	-0,644	0,260	0,350	0,090
6	60	3600		7	-0,644	0,260	0,350	0,090
7	60	3600		7	-0,644	0,260	0,350	0,090
8	63	3969	1	8	-0,293	0,385	0,400	0,015
9	65	4225	3	11	-0,059	0,477	0,550	0,073
10	65	4225		11	-0,059	0,477	0,550	0,073
11	65	4225		11	-0,059	0,477	0,550	0,073
12	70	4900	3	14	0,527	0,701	0,700	0,001
13	70	4900		14	0,527	0,701	0,700	0,001
14	70	4900		14	0,527	0,701	0,700	0,001
15	73	5329	3	17	0,878	0,810	0,850	0,040
16	73	5329		17	0,878	0,810	0,850	0,040
17	73	5329		17	0,878	0,810	0,850	0,040
18	75	5625	2	19	1,113	0,867	0,950	0,083
19	75	5625		19	1,113	0,867	0,950	0,083
20	80	6400	1	20	1,698	0,955	1,000	0,045
<b>jumlah</b>	<b>1310</b>	<b>87190</b>	<b>20</b>				<b>L-hitung</b>	<b>0,090</b>
<b>Mean</b>	<b>65,500</b>						<b>L-tabel</b>	<b>0,198</b>
<b>SD</b>	<b>8,538</b>							
<b>Var</b>	<b>72,895</b>							

Kesimpulan:

Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

c. Uji Normalitas  $A_1B_2$  ( KKM kelas Eksperimen I)

No	A1B2	A1B2 <sup>2</sup>	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	50	2500	1	1	-2,079	0,019	0,050	0,031
2	57	3249	2	3	-1,309	0,095	0,150	0,055
3	57	3249		3	-1,309	0,095	0,150	0,055
4	60	3600	1	4	-0,979	0,164	0,200	0,036
5	61	3721	1	5	-0,869	0,192	0,250	0,058
6	64	4096	2	7	-0,539	0,295	0,350	0,055
7	64	4096		7	-0,539	0,295	0,350	0,055
8	67	4489	2	9	-0,209	0,417	0,450	0,033
9	67	4489		9	-0,209	0,417	0,450	0,033
10	68	4624	1	10	-0,099	0,461	0,500	0,039
11	70	4900	2	12	0,121	0,548	0,600	0,052
12	70	4900		12	0,121	0,548	0,600	0,052
13	74	5476	2	14	0,561	0,713	0,700	0,013
14	74	5476		14	0,561	0,713	0,700	0,013
15	76	5776	2	16	0,781	0,783	0,800	0,017
16	76	5776		16	0,781	0,783	0,800	0,017
17	78	6084	1	17	1,001	0,842	0,850	0,008
18	80	6400	1	18	1,221	0,889	0,900	0,011
19	82	6724	1	19	1,441	0,925	0,950	0,025
20	83	6889	1	20	1,551	0,940	1,000	0,060
<b>Jumlah</b>	<b>1378</b>	<b>96514</b>	<b>20</b>				<b>L-hitung</b>	<b>0,060</b>
<b>Mean</b>	<b>68,900</b>						<b>L-tabel</b>	<b>0,198</b>
<b>SD</b>	<b>9,090</b>							
<b>Var</b>	<b>82,621</b>							

Kesimpulan:

Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka hasil skor tes pada **Kemampuan Komunikasi Matematis** siswa yang diajar dengan Model Pembeajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)* dinyatakan data berdistribusi **normal**.

**d. Uji Normalitas A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (KKM kelas Eksperimen II)**

No	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> <sup>2</sup>	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	60	3600	3	3	-1,347	0,089	0,150	0,061
2	60	3600		3	-1,347	0,089	0,150	0,061
3	60	3600		3	-1,347	0,089	0,150	0,061
4	62	3844	2	5	-1,094	0,137	0,250	0,113
5	62	3844		5	-1,094	0,137	0,250	0,113
6	65	4225	2	7	-0,714	0,237	0,350	0,113
7	65	4225		7	-0,714	0,237	0,350	0,113
8	70	4900	2	9	-0,082	0,467	0,450	0,017
9	70	4900		9	-0,082	0,467	0,450	0,017
10	71	5041	2	11	0,044	0,518	0,550	0,032
11	71	5041		11	0,044	0,518	0,550	0,032
12	72	5184	2	13	0,171	0,568	0,650	0,082
13	72	5184		13	0,171	0,568	0,650	0,082
14	73	5329	1	14	0,297	0,617	0,700	0,083
15	75	5625	2	16	0,550	0,709	0,800	0,091
16	75	5625		16	0,550	0,709	0,800	0,091
17	80	6400	2	18	1,182	0,881	0,900	0,019
18	80	6400		18	1,182	0,881	0,900	0,019
19	85	7225	2	20	1,814	0,965	1,000	0,035
20	85	7225		20	1,814	0,965	1,000	0,035
<b>Jumlah</b>	<b>1413</b>	<b>101017</b>	<b>20</b>				<b>L-hitung</b>	<b>0,113</b>
<b>Mean</b>	<b>70,650</b>						<b>L-tabel</b>	<b>0,198</b>
<b>SD</b>	<b>7,909</b>							
<b>Var</b>	<b>62,555</b>							

Kesimpulan:

Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka hasil skor tes pada **Kemampuan Komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan Model Pembeajaran Kooperatif Tipe Artikulasi** dinyatakan data berdistribusi normal.

e. Uji Normalitas A<sub>1</sub> ( KPM dan KKM kelas Eksperimen I)

No	A1	A1 <sup>2</sup>	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	45	2025	1	1	-2,068	0,019	0,025	0,006
2	50	2500	2	3	-1,547	0,061	0,075	0,014
3	50	2500		3	-1,547	0,061	0,075	0,014
4	52	2704	2	5	-1,338	0,090	0,125	0,035
5	52	2704		5	-1,338	0,090	0,125	0,035
6	55	3025	3	8	-1,025	0,153	0,200	0,047
7	55	3025		8	-1,025	0,153	0,200	0,047
8	55	3025		8	-1,025	0,153	0,200	0,047
9	56	3136	2	10	-0,921	0,179	0,250	0,071
10	56	3136		10	-0,921	0,179	0,250	0,071
11	57	3249	2	12	-0,816	0,207	0,300	0,093
12	57	3249		12	-0,816	0,207	0,300	0,093
13	60	3600	4	16	-0,503	0,307	0,400	0,093
14	60	3600		16	-0,503	0,307	0,400	0,093
15	60	3600		16	-0,503	0,307	0,400	0,093
16	60	3600		16	-0,503	0,307	0,400	0,093
17	61	3721	1	17	-0,399	0,345	0,425	0,080
18	64	4096	2	19	-0,086	0,466	0,475	0,009
19	64	4096		19	-0,086	0,466	0,475	0,009
20	67	4489	3	22	0,227	0,590	0,550	0,040
21	67	4489		22	0,227	0,590	0,550	0,040
22	67	4489		22	0,227	0,590	0,550	0,040
23	68	4624	2	24	0,331	0,630	0,600	0,030
24	68	4624		24	0,331	0,630	0,600	0,030
25	70	4900	6	30	0,540	0,705	0,750	0,045
26	70	4900		30	0,540	0,705	0,750	0,045
27	70	4900		30	0,540	0,705	0,750	0,045
28	70	4900		30	0,540	0,705	0,750	0,045
29	70	4900		30	0,540	0,705	0,750	0,045
30	70	4900		30	0,540	0,705	0,750	0,045
31	72	5184	2	32	0,748	0,773	0,800	0,027
32	72	5184		32	0,748	0,773	0,800	0,027
33	74	5476	2	34	0,957	0,831	0,850	0,019
34	74	5476		34	0,957	0,831	0,850	0,019
35	76	5776	2	36	1,166	0,878	0,900	0,022
36	76	5776		36	1,166	0,878	0,900	0,022
37	78	6084	1	37	1,374	0,915	0,925	0,010
38	80	6400	1	38	1,583	0,943	0,950	0,007
39	82	6724	1	39	1,792	0,963	0,975	0,012
40	83	6889	1	40	1,896	0,971	1,000	0,029

No	A1	A1 <sup>2</sup>	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
Jumlah	2593	171675	40				L-hitung	0,093
Mean	64,825						L-tabel	0,140
SD	9,586							
Var	91,892							

Kesimpulan:

Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis** siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran **Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

**f. Uji Normalitas A<sub>2</sub> (KPM dan KKM keas eksperimen II)**

No	A2	A2 <sup>2</sup>	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	50	2500	3	3	-1,922	0,027	0,075	0,048
2	50	2500		2	-1,922	0,027	0,050	0,023
3	50	2500		2	-1,922	0,027	0,050	0,023
4	53	2809	1	3	-1,639	0,051	0,075	0,024
5	60	3600	4	7	-0,979	0,164	0,175	0,011
6	60	3600		7	-0,979	0,164	0,175	0,011
7	60	3600		7	-0,979	0,164	0,175	0,011
8	60	3600		7	-0,979	0,164	0,175	0,011
9	61	3721	2	9	-0,885	0,188	0,225	0,037
10	61	3721		9	-0,885	0,188	0,225	0,037
11	63	3969	1	10	-0,696	0,243	0,250	0,007
12	65	4225	4	14	-0,507	0,306	0,350	0,044
13	65	4225		14	-0,507	0,306	0,350	0,044
14	65	4225		14	-0,507	0,306	0,350	0,044
15	65	4225		14	-0,507	0,306	0,350	0,044
16	70	4900	5	19	-0,035	0,486	0,475	0,011
17	70	4900		19	-0,035	0,486	0,475	0,011
18	70	4900		19	-0,035	0,486	0,475	0,011
19	70	4900		19	-0,035	0,486	0,475	0,011
20	70	4900		19	-0,035	0,486	0,475	0,011
21	72	5184	2	21	0,153	0,561	0,525	0,036
22	72	5184		21	0,153	0,561	0,525	0,036
23	73	5329	3	24	0,248	0,598	0,600	0,002
24	73	5329		24	0,248	0,598	0,600	0,002

No	A2	A2^2	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
25	73	5329		24	0,248	0,598	0,600	0,002
26	75	5625	5	29	0,436	0,669	0,725	0,056
27	75	5625		29	0,436	0,669	0,725	0,056
28	75	5625		29	0,436	0,669	0,725	0,056
29	75	5625		29	0,436	0,669	0,725	0,056
30	75	5625		29	0,436	0,669	0,725	0,056
31	80	6400	3	32	0,908	0,818	0,800	0,018
32	80	6400		32	0,908	0,818	0,800	0,018
33	80	6400		32	0,908	0,818	0,800	0,018
34	83	6889	2	34	1,191	0,883	0,850	0,033
35	83	6889		34	1,191	0,883	0,850	0,033
36	85	7225	2	36	1,380	0,916	0,900	0,016
37	85	7225		36	1,380	0,916	0,900	0,016
38	87	7569	2	38	1,569	0,942	0,950	0,008
39	87	7569		38	1,569	0,942	0,950	0,008
40	89	7921	1	39	1,757	0,961	0,975	0,014
<b>Jumlah</b>	<b>2815</b>	<b>202487</b>	<b>40</b>				<b>L-hitung</b>	<b>0,056</b>
<b>Mean</b>	<b>70,375</b>						<b>L-tabel</b>	<b>0,140</b>
<b>SD</b>	<b>10,599</b>							
<b>Var</b>	<b>112,343</b>							

Kesimpulan:

Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Artikulasi** dinyatakan data berdistribusi normal.

**g. Uji Normalitas B<sub>1</sub> (KPM kelas ejksperimen I dan II)**

No	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub> <sup>2</sup>	F	F Kum	Z <sub>i</sub>	F <sub>zi</sub>	S <sub>zi</sub>	F <sub>zi</sub> -S <sub>zi</sub>
1	50	2500	2	2	-2,429	0,008	0,050	0,042
2	50	2500		4	-2,429	0,008	0,100	0,092
3	53	2809	1	4	-2,075	0,019	0,100	0,081
4	60	3600	4	4	-1,249	0,106	0,100	0,006
5	60	3600		4	-1,249	0,106	0,100	0,006
6	60	3600		4	-1,249	0,106	0,100	0,006
7	60	3600		4	-1,249	0,106	0,100	0,006
8	63	3969	1	5	-0,894	0,186	0,125	0,061
9	65	4225	3	8	-0,658	0,255	0,200	0,055
10	65	4225		8	-0,658	0,255	0,200	0,055
11	65	4225		8	-0,658	0,255	0,200	0,055
12	70	4900	8	16	-0,068	0,473	0,400	0,073
13	70	4900		16	-0,068	0,473	0,400	0,073
14	70	4900		16	-0,068	0,473	0,400	0,073
15	70	4900		16	-0,068	0,473	0,400	0,073
16	70	4900		16	-0,068	0,473	0,400	0,073
17	70	4900		16	-0,068	0,473	0,400	0,073
18	70	4900		16	-0,068	0,473	0,400	0,073
19	70	4900		16	-0,068	0,473	0,400	0,073
20	72	5184	2	18	0,168	0,567	0,450	0,117
21	72	5184		18	0,168	0,567	0,450	0,117
22	73	5329	3	21	0,286	0,613	0,525	0,088
23	73	5329		21	0,286	0,613	0,525	0,088
24	73	5329		21	0,286	0,613	0,525	0,088
25	75	5625	7	28	0,522	0,699	0,700	0,001
26	75	5625		28	0,522	0,699	0,700	0,001
27	75	5625		28	0,522	0,699	0,700	0,001
28	75	5625		28	0,522	0,699	0,700	0,001
29	75	5625		28	0,522	0,699	0,700	0,001
30	75	5625		28	0,522	0,699	0,700	0,001
31	75	5625		28	0,522	0,699	0,700	0,001
32	80	6400	7	35	1,113	0,867	0,875	0,008
33	80	6400		35	1,113	0,867	0,875	0,008
34	80	6400		35	1,113	0,867	0,875	0,008
35	80	6400		35	1,113	0,867	0,875	0,008
36	80	6400		35	1,113	0,867	0,875	0,008
37	80	6400		35	1,113	0,867	0,875	0,008
38	80	6400		35	1,113	0,867	0,875	0,008
39	82	6724	2	37	1,349	0,911	0,925	0,014

No	B1	B1 <sup>2</sup>	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
40	82	6724		37	1,349	0,911	0,925	0,014
<b>Jumlah</b>	<b>2823</b>	<b>202031</b>	<b>40</b>				<b>L-hitung</b>	<b>0,117</b>
<b>Mean</b>	<b>70,575</b>						<b>L-tabel</b>	<b>0,140</b>
<b>SD</b>	<b>8,470</b>							
<b>Var</b>	<b>71,738</b>							

Kesimpulan:

Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Tipe Artikulasi** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

#### **h. Uji Normalitas B<sub>2</sub> (KKM kelas Eksperimen I dan II)**

No	B2	B2 <sup>2</sup>	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	45	2025	1	1	-2,080	0,019	0,025	0,006
2	50	2500	3	2	-1,507	0,066	0,050	0,016
3	50	2500		2	-1,507	0,066	0,050	0,016
4	50	2500		2	-1,507	0,066	0,050	0,016
5	52	2704	2	4	-1,277	0,101	0,100	0,001
6	52	2704		4	-1,277	0,101	0,100	0,001
7	53	2809	1	5	-1,162	0,123	0,125	0,002
8	55	3025	3	8	-0,933	0,176	0,200	0,024
9	55	3025		8	-0,933	0,176	0,200	0,024
10	55	3025		8	-0,933	0,176	0,200	0,024
11	56	3136	2	10	-0,818	0,207	0,250	0,043
12	56	3136		10	-0,818	0,207	0,250	0,043
13	60	3600	7	17	-0,359	0,360	0,425	0,065
14	60	3600		17	-0,359	0,360	0,425	0,065
15	60	3600		17	-0,359	0,360	0,425	0,065
16	60	3600		17	-0,359	0,360	0,425	0,065
17	60	3600		17	-0,359	0,360	0,425	0,065
18	60	3600		17	-0,359	0,360	0,425	0,065
19	60	3600		17	-0,359	0,360	0,425	0,065
20	63	3969	1	18	-0,014	0,494	0,450	0,044
21	65	4225	3	21	0,215	0,585	0,525	0,060
22	65	4225		21	0,215	0,585	0,525	0,060

No	B2	B2 <sup>2</sup>	F	F Kum	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
23	65	4225		21	0,215	0,585	0,525	0,060
24	67	4489	1	22	0,445	0,672	0,550	0,122
25	68	4624	1	23	0,560	0,712	0,575	0,137
26	70	4900	7	30	0,789	0,785	0,750	0,035
27	70	4900		30	0,789	0,785	0,750	0,035
28	70	4900		30	0,789	0,785	0,750	0,035
29	70	4900		30	0,789	0,785	0,750	0,035
30	70	4900		30	0,789	0,785	0,750	0,035
31	70	4900		30	0,789	0,785	0,750	0,035
32	70	4900		30	0,789	0,785	0,750	0,035
33	72	5184	2	32	1,019	0,846	0,800	0,046
34	72	5184		32	1,019	0,846	0,800	0,046
35	73	5329	3	35	1,133	0,871	0,875	0,004
36	73	5329		35	1,133	0,871	0,875	0,004
37	73	5329		35	1,133	0,871	0,875	0,004
38	75	5625	2	37	1,363	0,914	0,925	0,011
39	75	5625		37	1,363	0,914	0,925	0,011
40	80	6400	1	38	1,937	0,974	0,950	0,024
<b>Jumlah</b>	<b>2525</b>	<b>162351</b>	<b>40</b>				<b>L-hitung</b>	<b>0,137</b>
<b>Mean</b>	<b>63,125</b>						<b>L-tabel</b>	<b>0,140</b>
<b>SD</b>	<b>8,712</b>							
<b>Var</b>	<b>75,907</b>							

Kesimpulan:

Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka hasil skor tes pada **Kemampuan Komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator and Explaining (SFE)* dan Tipe Artikulasi** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

## UJI HOMOGENITAS

### Uji Homogenitas Sub Kelompok

#### 1. $A_1B_1, A_2B_1, A_1B_2, A_2B_2$

Var	db	1/db	$Si^2$	db. $Si^2$	log ( $Si^2$ )	db.log $Si^2$
A1B1	19	0,053	71,039	1349,741	1,851	35,178
A2B1	19	0,053	72,895	1385,005	1,863	35,391
A1B2	19	0,053	82,621	1569,799	1,917	36,425
A2B2	19	0,053	62,555	1188,545	1,796	34,129
Jumlah	76	0,211	289,1100	5493,09	7,428	141,123
Variansi Gabungan ( $S^2$ ) =			72,278			
Log ( $S^2$ ) =			1,859			
Nilai B =			141,284			
Nilai $X^2$ hitung =			0,370			
Nilai $X^2$ tabel =			7,815			
Kesimpulan: Karena Nilai $X^2$ hitung < $X^2$ tabel maka variansi homogen						

#### 2. $A_1$ dan $A_2$

Var	db	1/db	$Si^2$	db. $Si^2$	log ( $Si^2$ )	db.log $Si^2$
A1	39	0,026	91,892	3583,788	1,963	76,568
A2	39	0,026	112,343	4381,377	2,051	79,971
Jumlah	78	0,051	204,235	7965,165	4,014	156,539
Variansi Gabungan ( $S^2$ ) =			102,118			
Log ( $S^2$ ) =			2,009			
Nilai B =			156,710			
Nilai $X^2$ hitung =			0,393			
Nilai $X^2$ tabel =			3,841			
Kesimpulan: Karena Nilai $X^2$ hitung < $X^2$ tabel maka variansi homogen						

#### 3. $B_1$ dan $B_2$

Var	db	1/db	$Si^2$	db. $Si^2$	log ( $Si^2$ )	db.log $Si^2$
B1	39	0,026	71,738	2797,782	1,856	72,374
B2	39	0,026	75,9907	2963,637	1,881	73,350
Jumlah	78	0,051	147,729	5761,419	3,737	145,724
Variansi Gabungan ( $S^2$ ) =			73,9			
Log ( $S^2$ ) =			1,868			
Nilai B =			145,738			
Nilai $X^2$ hitung =			0,032			
Nilai $X^2$ tabel =			3,841			
Kesimpulan: Karena Nilai $X^2$ hitung < $X^2$ tabel maka variansi homogen						

**LAMPIRAN VI**  
**PENGUJIAN HIPOTESIS**

---

## HASIL UJI ANAVA

### 1. Perbedaan A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> untuk B<sub>1</sub>

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F hitung	F tabel
antar kolom (A)	1	39616,975	39616,975	550,487	3,232
dalam kelompok	38	2734,750	71,967		
total direduksi	39	2797,775			

### 2. Perbedaan A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> untuk B<sub>2</sub>

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F hitung	F tabel
antar kolom (A)	1	35382,025	35382,025	487,435	3,232
dalam kelompok	38	2758,350	72,588		
total direduksi	39	2960,375			

### 3. Perbedaan B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> untuk A<sub>1</sub>

sumber varians	Dk	JK	RJK	F hitung	F tabel
antar kolom (A)	1	664,225	664,225	8,645	3,232
dalam kelompok	38	2919,550	76,830		
total direduksi	39	3583,775			

### 4. Perbedaan B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> untuk A<sub>2</sub>

sumber varians	Dk	JK	RJK	F hitung	F tabel
antar kolom (A)	1	12472,175	12472,175	184,159	3,232
dalam kelompok	38	2573,550	67,725		
total direduksi	39	4381,375			

### 5. Perbedaan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

sumber varians	Dk	JK	RJK	F hitung	F tabel
antar kolom (A)	1	980,100	980,100	14,673	3,232
dalam kelompok	38	2538,300	66,797		
total direduksi	39	984,600			

### 6. Perbedaan A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> dan A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>

sumber varians	Dk	JK	RJK	F hitung	F tabel
antar kolom (A)	1	115,600	115,600	1,487	3,232
dalam kelompok	38	2954,800	77,758		
total direduksi	39	3070,400			

## 7. Rangkuman Hasil Uji ANAVA

Sumber Varian	Dk	JK	RJK	F hitung	F tabel ( $\alpha$ 0,05)
antr kolom (A)	1	616,050	616,050	8,523	2,719
antar baris (B)	1	6956,950	6956,950	96,253	
interaksi	1	4851,000	4851,000	67,116	
antar klmpk	3	11191,9	3730,630	51,615	3,111
dlm klmpk	100	5493,100	72,278		
ttl reduksi	103	8581,200			

**LAMPIRAN VII**

**DOKUMENTASI**

---

## DOKUMENTASI





## SURAT BALASAN



### **YAYASAN NURUL ISLAM INDONESIA BARU** **SEKOLAH MENENGAH ATAS NURUL ISLAM INDONESIA**

JALAN MEGAWATI NO. 20 B MEDAN 20217 ( JL. HALAT UJUNG ) (061) 7360440 MEDAN 20127

Bank : BRI / GEBU PRIMA / BANK MUAMALAT / BANK SUMUT

Email : nurulislam\_indonesiabarui@yahoo.com

No : 038/SMAS-NII/03.20  
Lampiran : -  
Perihal : Balas Surat Izin Riset

Kepada Yth,  
Sdr/i Ketua Jurusan PMM  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
di  
Medan

Dengan Hormat,

Menjawab surat saudara/i Nomor : B-13733/ITK.V.3/PP.00.9/11/2019, tanggal 11 November 2019, SMA Swasta Nurul Islam Indonesia dengan ini memberikan izin kepada mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini untuk melakukan Izin Riset.

Adapun nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama : HERMA DAMAYANTI  
NIM : 35153113  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Dengan Skripsi yang berjudul :

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING DAN MODEL ARTIKULASI TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS XI PERGURUAN SWASTA NURUL ISLAM INDONESIA MEDAN.**

Demikian di sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Medan, 18 Maret 2020  
Kepala SMAS Nurul Islam Indonesia

Ali Kadir Lubis, S.Pd, M.Si

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

Nama : Herma Damayanti

Tempat, Tanggal Lahir : Labuhanbilik, 10 Maret 1996

Agama : Islam

Kewargaan : Indonesia

Alamat : JL. Arif Rahman Hakim, Gg. Aman, No. 124  
Kelurahan Tegal Sari Mandala I  
Kecamatan Medan Denai, Kota Medan

Anak ke : 2 dari 4 bersaudara

### B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 112201 Panai Tengah (2002 - 2008)
2. SMP Negeri 1 Panai Tengah (2008 - 2011)
3. SMA Negeri 1 Panai Tengah (2011 - 2014)
4. UIN Sumatera Utara, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Pendidikan Matematika (2015 – 2021)