



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL  
PEMBELAJARAN *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING*  
DAN *STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION* PADA  
MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI  
DI KELAS XI SMA SWASTA NURUL IMAN  
TANJUNG MORAWA T.P 2019/2020**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas – tugas dan Memenuhi Syarat – syarat untuk*

*Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

**Oleh:**

**MADYA WULAN SEPTIANI**

**NIM: 0305163612**

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

**2020**



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL  
PEMBELAJARAN *STUDENT FACILITATOR ANDEXPLAINING*  
DAN *STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION* PADA  
MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI  
DI KELAS XI SMA SWASTA NURUL IMAN  
TANJUNG MORAWA T.P 2019/2020**

**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**MADYA WULAN SEPTIANI**

**NIM: 0305163612**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Amiruddin Siahaan, M.Pd**  
**19601006 199403 1 002**

**Siti Maysarah, M.Pd NIP.**  
**BLU. 1100000076**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2020**



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

Jl. Williem Iskandar Pasar V Telp. 6615683- 6622925, Fax. (061) 6615683, Medan Estate 20371  
Email : [Fitk@uinsu.ac.id](mailto:Fitk@uinsu.ac.id)

---

**SURAT PENGESAHAN**

Skripsi ini yang berjudul “**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING* DAN *STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION* PADA MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI DI KELAS XI SMA SWASTA NURUL IMAN TANJUNG MORAWA T.P 2019/2020**” yang disusun oleh **Madya Wulan Septiani** yang telah dimunaqasyahkan dalam Sidang Munaqasyah Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan pada tanggal:

**22 Desember 2020 M**  
**7 Jumadil Awal 1442 H**

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

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

**Ketua**

**Sekretaris**

**Dr. Indra Jaya, M.Pd**  
**NIP. 19700521 200312 1 004**

**Siti Maysarah, M. Pd**  
**NIP. BLU1100000076**

**Anggota Penguji**

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

**2. Siti Maysarah, M.Pd**  
**NIP. BLU1100000076**

**3. Fauziah Nasution, M.Psi**  
**NIP. 19750903 200501 2 004**

**4. Reflina, M.Pd**  
**NIP. BLU1100000078**

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

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

No : Istimewa

Medan, September 2020

Lamp : -

Kepada Yth,

Hal : Skripsi  
an. Madya Wulan Septiani

Dekan Fakultas Ilmu  
Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sumatera Utara  
di-  
Medan

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Setelah membaca, meneliti, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi saudara :

Nama : Madya Wulan Septiani

NIM : 0305163162

Prodi : Pendidikan Matematika

Judul : **“Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator And Explaining* dan *Student Teams Achievement Division* Pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa T.P 2019/2020”.**

Dengan ini kami melihat skripsi tersebut dapat disetujui untuk diajukan dalam sidang Munaqasah Skripsi pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

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

**Siti Maysarah, M.Pd**  
BLU. 1100000076

## SURAT PERNYATAAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Madya Wulan Septiani

NIM : 0305163162

Prodi : Pendidikan Matematika

Judul : **“Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator And Explaining* dan *Student Teams Achievement Division* Pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa T.P 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 kemudian hari atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka gelar dan ijazah yang diberikan universitas batal saya terima.

Medan, September 2020

Yang membuat pernyataan

**Madya Wulan Septiani**

**NIM. 0305163162**



## ABSTRAK

**Nama** : Madya Wulan Septiani  
**NIM** : 0305163162  
**Fakultas / Prodi** : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan  
Keguruan / Pendidikan Matematika  
**Pembimbing I** : Dr.Amiruddin Siahaan, M.Pd  
**Pembimbing II** : Siti Maysarah, M.Pd

**Judul** : Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator And Explaining* dan *Student Teams Achievement Division* Pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa T.P 2019/2020

---

**Kata Kunci** : Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa, Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan *Student Teams Achievement Division* (STAD)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) Apakah kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* pada materi Turunan Fungsi Trigonometri kelas XI MIA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa, 2) Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* pada materi Turunan Fungsi Trigonometri kelas XI MIA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa, 3) Apakah kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* pada materi Turunan Fungsi Trigonometri kelas XI MIA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan jenis penelitian *eksperimen semu*. Populasinya adalah seluruh siswa kelas XI MIA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa tahun pembelajaran 2019-2020 yang berjumlah 60 siswa. Sampel yang digunakan oleh penleiti adalah kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 yang maisng-masing berjumlah 30 siswa untuk dijadikan kelas eksperimen yang ditentukan dengan cara *Purposive Sampling*.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan intrumen kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Analisis data dilakukan dengan analisis varian (ANAVA) dua jalur. Hasil temuan ini menunjukkan : 1) Kemampuan Penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran

*Student Facilitator and Explaining* (SFE) lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada materi turunan fungsi trigonometri kelas XI MIA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa dengan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) yaitu  $6,572 > 4,171$ ; 2) Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada materi turunan fungsi trigonometri kelas XI MIA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa dengan  $F_{hitung} < F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) yaitu  $3,923 < 4,171$ ; 3) Kemampuan penalaran matematika dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model *Student Facilitator and Explaining* (SFE) lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada materi turunan fungsi trigonometri kelas XI MIA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa dengan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) yaitu  $10,218 > 4,001$

Mengetahui

Pembimbing I

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

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Syukur Alhamdulillah, peneliti mengucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan rahmat-Nya kepada peneliti berupa kesehatan, kesempatan dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa pula shalawat bertangkaikan salam peneliti haturkan kepada suri tauladan kita Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membuka pintu pengetahuan bagi tentang ilmu hakiki dan sejati sehingga penulis dapat menerapkan ilmu dalam mempermudah penyelesaian skripsi ini.

Peneliti melakukan penelitian untuk meneliti skripsi yang berjudul: **“Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator And Explaining* dan *Student Teams Achievement Division* pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa T.P 2019/2020”**

Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan bagi setiap mahasiswa/i yang hendak menamatkan pendidikannya serta mencapai gelar sarjana strata satu (S.1) di Perguruan Tinggi UIN-SU Medan.

Dalam menyelesaikan skripsi ini peneliti mendapatkan berbagai kesulitan dan hambatan, baik di tempat pelaksanaan penelitian maupun dalam pembahasannya. Peneliti juga menyadari banyak mengalami kesulitan yang peneliti hadapi baik dari segi waktu, biaya, maupun tenaga. Akan tetapi kesulitan dan hambatan itu dapat dilalui dengan usaha, keteguhan dan kekuatan hati dorongan kedua orangtua yang begitu besar, dan partisipasi dari berbagai pihak, serta ridho dari Allah SWT. Penyusunan proposal skripsi ini dapat terselesaikan walaupun masih jauh dari kata kesempurnaan. Adapun semua itu dapat diraih berkat dorongan dan pengorbanan dari semua pihak.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada nama-nama yang tercantum dibawah ini:

1. Bapak **Prof. Dr. KH. Saidurrahman, M.Ag** selaku Rektor UIN Sumatera Utara
2. Bapak **Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Indra Jaya, M.Pd** selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara sekaligus selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan nasihat, saran dan bimbingannya kepada peneliti selama mengikuti perkuliahan.
4. Ibu **Siti Maysarah, M.Pd** selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara sekaligus selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada peneliti dalam menyelesaikan proposal skripsi ini
5. **Bapak/Ibu dosen serta staf** pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan yang telah memberikan pelayanan, bantuan, bimbingan maupun mendidik peneliti selama mengikuti perkuliahan
6. Teristimewa peneliti sampaikan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepadak edua orang tua penulis yang luar biasa yaitu Ayahanda tercinta **Junaidi** dan Ibunda tercinta **Ida Dahlan** yang keduanya sangat luar biasa atas semua nasehat dalam segala hal serta do'a tulus dan limpahan kasih dan sayang yang tiada henti selalu tercurahkan kesuksesan penulis dalam segala kecukupan yang diberikan serta senantiasa memberikan dorongan secara moril maupun materil sehingga peneliti mampu menghadapi segala kesulitan dan hambatan yang ada dan pada akhirnya peneliti dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik.

Peneliti menyadari masih banyak kelemahan dan kekurangan baik dari segi isi maupun tata bahasa dalam penulisan proposal skripsi ini. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman peneliti. Untuk itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal skripsi ini. Kiranya isi proposal skripsi ini bermanfaat dalam memperkaya khazanah ilmu pengetahuan.

Medan,     Maret 2020

Peneliti

**Madya Wulan Septiani**

**NIM : 0305163162**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	15
C. Rumusan Masalah .....	16
D. Tujuan Penelitian.....	16
E. Manfaat penelitian.....	17
<b>BAB II : LANDASAN TEORITIS</b> .....	<b>19</b>
A. Kerangka Teori.....	19
1. Kemampuan Penalaran Matematis .....	19
2. Kemampuan Komunikasi Matematis .....	24
3. Model Pembelajaran Kooperatif.....	28
a. Pengertian Pembelajaran kooperatif.....	28
b. Model <i>Student Facilitator And Explaining</i> .....	30
c. Langkah – langkah <i>Student Facilitator And Explaining</i> .....	32
d. Kelebihan dan Kekurangan Model SFE .....	33
e. Model <i>Student Teams Achievement and Division</i> .....	34
f. Langkah – langkah Pembelajaran STAD .....	34
g. Kelebihan dan Kekurangan Model STAD .....	36
4. Materi Pokok Turunan Fungsi Trigonometri .....	37
B. Kerangka Pikir.....	39
C. Penelitian yang Relevan .....	43
D. Hipotesis Penelitian.....	46

<b>BAB III : METODE PENELITIAN .....</b>	<b>48</b>
A. Lokasi Penelitian .....	48
B. Populasi dan Sampel .....	48
C. Jenis Penelitian .....	49
D. Desain Penelitian.....	50
E. Definisi Operasional.....	51
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	53
G. Teknik Analisis Data .....	65
H. Hipotesis Statistika.....	72
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>75</b>
A. Deskripsi Data Hasil Penelitian .....	75
B. Uji Persyaratan Analisis .....	93
C. Hipotesis Penelitian .....	98
D. Pembahasan Penelitian .....	105
E. Keterbatasan Penelitian .....	111
<b>BAB V : Kesimpulan, Implikasi dan Saran .....</b>	<b>113</b>
A. Kesimpulan .....	113
B. Implikasi .....	114
C. Saran.....	118
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>120</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Persentase Kelulusan Indikator Kemampuan Penalaran Matematis .....	6
Tabel 1.2 Persentase Kelulusan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis....	10
Tabel 2.1 Tahapan Pembelajaran SFE di Kelas .....	32
Tabel 2.2 Tahapan Pembelajaran STAD di Kelas .....	34
Tabel 3.1 Desain Penelitian ANAVA 2 Jalur dengan Taraf 2 x 2 .....	50
Tabel 3.2 Indikator Kemampuan Penalaran Matematis .....	54
Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis .....	55
Tabel 3.4 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis .....	57
Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	58
Tabel 3.6 Validitas Butir Tes Kemampuan Penalaran Matematika dan Kemampuan Komunikasi Matematis oleh Validator .....	60
Tabel 3.7 Validitas Butir Tes Kemampuan Penalaran Matematika dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	60
Tabel 3.8 Reliabilitas Butir Tes Kemampuan Penalaran Matematika Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	62
Tabel 3.9 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran .....	63
Tabel 3.10 Hasil Analisis Daya Beda Tes .....	64
Tabel 3.11 Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran .....	65
Tabel 3.12 Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis .....	66
Tabel 4.1 Data Hasil Kemampuan Penalaran Matematika Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran SFE dan STAD .....	77
Tabel 4.2 Data Post Test Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE .....	79
Tabel 4.3 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE .....	80
Tabel 4.4 Data Post Test Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD .....	83

Tabel 4.5 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran STAD .....	84
Tabel 4.6 Data Post Test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran SFE .....	87
Tabel 4.7 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran SFE .....	88
Tabel 4.8 Data Post Test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD .....	91
Tabel 4.9 Rangkuman Hasil Uji Normalitas dari masing – masing Sub Kelompok .....	92
Tabel 4.10 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Untuk Kelompok Sampel (A1B1), (A2B1), (A1B2), (A2B2), (A1), (A2), (B1), (B2) .....	96
Tabel 4.11 Hasil Varian dari Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran SFE dan STAD .....	97
Tabel 4.12 Perbedaan A1 dan A2 yang terjadi pada B1 .....	98
Tabel 4.13 Perbedaan A1 dan A2 yang terjadi pada B2 .....	100
Tabel 4.14 Perbedaan A1 dan A1 yang terjadi pada B1 dan B2 .....	101
Tabel 4.15 Tabel Rangkuman Hasil Analisis Statistik .....	103
Tabel 4.16 Rangkuman Hasil Uji Tuckey .....	104

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Pisa OECD .....	3
Gambar 1.2 Hasil Jawaban Siswa Pada Tes Kemampuan Penalaran .....	5
Gambar 1.3 Hasil Jawaban Siswa Pada Tes Kemampuan Komunikasi .....	10
Gambar 4.1 Histogram Data Post Test Kemampuan Penalaran Matematika dengan Model Pembelajaran SFE .....	79
Gambar 4.2 Histogram Data Post Test Kemampuan Penalaran Matematika dengan Model Pembelajaran STAD .....	83
Gambar 4.3 Histogram Data Post Test Kemampuan Komunikasi Matematis Dengan Model Pembelajaran SFE .....	87
Gambar 4.4 Histogram Data Post Test Kemampuan Komunikasi Matematis Dengan Model Pembelajaran STAD .....	91

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran SFE .....	122
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran STAD .....	141
Lampiran 3 Kisi-Kisi Soal Kemampuan Penalaran Matematika .....	172
Lampiran 4 Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Penalaran Matematika..	173
Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis .....	175
Lampiran 6 Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	
Lampiran 7 Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	176
Lampiran 8 Lembar Kerja Peserta Didik .....	178
Lampiran 9 Soal Tes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	191
Lampiran 10 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Penalaran .....	192
Lampiran 11 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi .....	195
Lampiran 12 Data Pre Test Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran SFE.....	198
Lampiran 13 Data Pre Test Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran STAD .....	200
Lampiran 14 Data Post Test Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran SFE .....	202
Lampiran 15 Data Post Test Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran STAD .....	204
Lampiran 16 Uji Validitas Butir Soal Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi .....	205
Lampiran 17 Uji Reliabilitas Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis .....	208
Lampiran 18 Hasil Post Test Kelas Eksperimen .....	210
Lampiran 19 Data Pre Test Distribusi Frekuensi .....	212
Lampiran 20 Tingkat Kesukaran Soal .....	222

Lampiran 21 Daya Pembeda Soal .....	225
Lampiran 22 Uji Normalitas .....	228
Lampiran 23 Uji Homogenitas .....	240
Lampiran 24 Analisis Hipotesis Untuk A1B1, A2B1, A1B2, A2B2...	242
Lampiran 25 Hasil Uji Anava.....	244
Lampiran 26 Dokumentasi .....	251
Lampiran 27 Daftar Riwayat Hidup .....	255
Lampiran 28 Surat Izin Riset Ke Sekolah .....	256
Lampiran 29 Surat Balasan dari Sekolah SMA .....	257

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Sistem pendidikan di Indonesia sedang memasuki tahap pengembangan sekarang dan masa depan. Tetapi sistem pendidikan ini tak luput dari masalah-masalah mengenai pendidikan di Indonesia ini. Hal itu terjadi dikarenakan kapasitas institusi pendidikan yang terbatas yang meliputi : (a) rendahnya kualitas anak didik (mutu lulusan), (b) rendahnya kualitas dan kuantitas guru, (c) minimnya fasilitas dan sarana prasarana.

Undang-undang No. 20 Tahun 2003 pasal 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.<sup>1</sup>

Matematika adalah mata pelajaran yang berperan penting dalam pendidikan dan keseharian, hal ini terbukti dari lebih banyaknya jam pelajaran matematika yang ada di sekolah. Matematika dalam keseharian diperlukan untuk menjumlahkan, mengurangi, mengalikan, membagikan. Itu hal yang paling utama dalam keseharian. Maka dari itu matematika sudah diajarkan dari jenjang pendidikan yang paling rendah, dimulai dari Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas sampai dengan Perguruan Tinggi.

Johnson dan Rising dalam Jurnal Pendidikan, menyatakan bahwa matematika adalah (1) pola berpikir, pola mengorganisasikan, dan pembuktian secara logis, (2) bahasa yang menggunakan istilah yang

---

<sup>1</sup>Mara Samin Lubis, (2016), Telaah Kurikulum, Medan : Perdana Publishing, hal. 13.

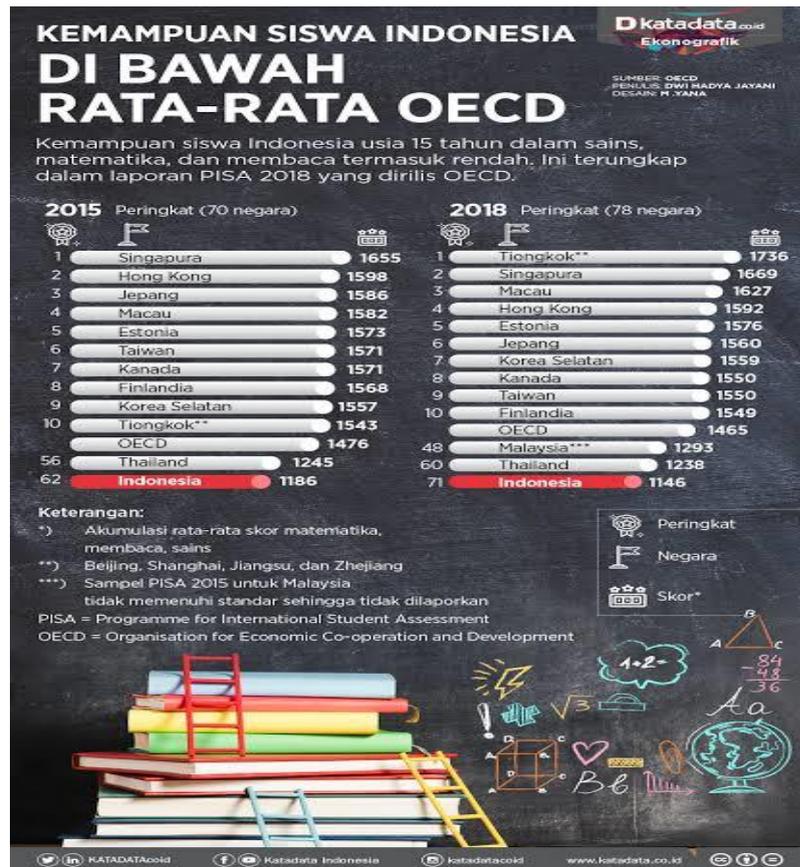
didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat, dan representasinya menggunakan simbol yang padat. Matematika merupakan ilmu yang tidak hanya sekedar bahasa atau sarana berpikir, tetapi juga mencakup bahasa yaitu bahasa matematika yang dapat membuat kita berlatih berpikir secara logis. Kemudian Ruseffendi, mengatakan bahwa dalam proses pembelajaran matematika terdapat sepuluh faktor yang mempengaruhi keberhasilan anak dalam belajar, yaitu kecerdasan, kesiapan belajar, bakat, kemauan belajar, minat, model penyajian materi, pribadi dan sikap guru, suasana belajar, kompetensi guru, serta kondisi luar yaitu masyarakat.<sup>2</sup>

Menurut peneliti sekarang ini kemampuan matematika di Indonesia berada dikeadaan yang memprihatinkan, senada dengan laporan PISA (*Program for International Student Assesment*) yang dilakukan tiap tiga tahun sekali dapat kita lihat dari gambar dibawah ini :<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup>Hendro Adio, (2015), Perbandingan Peningkatan Penalaran Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS dan GI, Medan : UT, hal. 1-3

<sup>3</sup>[https://www.google.com/search?q=pisa&og=pisa&asg=chrome..69i57j69i60.1360j0j4&client=ms-android-xiaomi&sourceid=chrome-mobile&ie=UTF8#imgrc=GvU9D7eJRJHV4M:&scso=\\_6r8WXr7GEdio9QP2sKqgAg33:349](https://www.google.com/search?q=pisa&og=pisa&asg=chrome..69i57j69i60.1360j0j4&client=ms-android-xiaomi&sourceid=chrome-mobile&ie=UTF8#imgrc=GvU9D7eJRJHV4M:&scso=_6r8WXr7GEdio9QP2sKqgAg33:349).  
Diakses pada 8 Juli 2020, Pukul 20.00 WIB



Gambar 1.1 Hasil Pisa 2018

Sumber: <https://images.app.goo.gl/9rizHtsPzP1YurvZ9>

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa rata – rata kemampuan yang dimiliki siswa Indonesia sangat rendah, baik itu kemampuan membaca, matematika, dan sainsnya. Hal itu terlihat dari skor rata-rata OECD dalam laporan PISA tahun 2018. Kemampuan matematika Indonesia sangat rendah dan merupakan peringkat ke-71 dari 78 negara pada tahun 2018. Hal ini menjadi tantangan besar bagi guru bagaimana agar siswa menyukai pelajaran matematika yang selama ini dianggap menakutkan. Sehingga siswa menganggap mata pelajaran matematika sulit untuk dipelajari.

Dalam hal ini matematika dapat menjadi suatu alat untuk mengembangkan kemampuan penalaran seseorang. Kemampuan penalaran dapat berkembang

apabila siswa dalam pembelajarannya dituntut untuk mampu dalam mengungkap ide dan gagasannya terhadap permasalahan yang terjadi. Siswa harus mampu menganalisis permasalahan yang ada dalam matematika. Pembelajaran di SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa masih berpusat pada guru, dimana guru menjadi pusat informasi dan siswa sebagai penerima informasi. Hal ini tentunya dapat mengakibatkan siswa cenderung pasif dalam mengembangkan kemampuan penalarannya dan hanya sebatas mendengar pada proses pembelajarannya.

Salah satu kemampuan yang penting dimiliki siswa yaitu kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran matematis sangat penting agar siswa tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah penyelesaian masalah, tetapi menggunakan ketrampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan dalam menelaah soal sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan. Penalaran matematis adalah proses berfikir matematik dalam memperoleh kesimpulan matematis berdasarkan fakta atau data, konsep, dan metode yang tersedia atau yang relevan.<sup>4</sup>

Adapun indikator dalam penalaran matematis menurut Mullis, Martin, Ruddock, Sullivan, Preushchoff yaitu sebagai berikut :

- a) Menduga / memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika.
- b) Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan.
- c) Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah - langkah yang sistematis
- d) Menarik kesimpulan yang logis<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup>Sugianto,dkk, (2014), Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe Jigsaw dan STAD ditinjau dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa, Jurnal Didaktik Matematika, UNIMED, hal. 116

<sup>5</sup>Heris Hendriana, dkk, (2018), Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa, Bandung : PT Refika Aditama, hal. 29

Pada pembelajaran matematika nyatanya, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam bernalar dan menelaah suatu permasalahan yang diberikan. Hal yang demikian terjadi pada siswa SMA Swasta Nurul Iman. Berdasarkan hasil tes pada observasi awal diperoleh bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dalam mata pelajaran matematika masih rendah. Hal ini terbukti ketika diberikan sebuah soal, yaitu :

1. Carilah turunan dari fungsi  $y = \sin \left( x \left( \frac{\sqrt{x^3}}{x} + 2\frac{x^3}{x^2} - 5 \right) \right)$ !

Berdasarkan jawaban yang diperoleh, dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa belum mampu dalam menyelesaikan persoalan tersebut sesuai dengan indikator-indikator kemampuan penalaran matematis. Hal ini terlihat dari gambar dibawah ini :

2. Carilah turunan dari fungsi  
 $y = \sin \left( x \left( \frac{\sqrt{x^3}}{x} + 2\frac{x^3}{x^2} - 5 \right) \right)$   
 Peny  
 $y = \sin x \left( \frac{\sqrt{x^3}}{x} + 2\frac{x^3}{x^2} - 5 \right)$   
 $= \sin x \left( \frac{x^{3/2}}{x} + 2x^{3-2} - 5 \right)$   
 $= \sin x \left( x^{3/2-1} + 2x - 5 \right)$   
 $= \sin x \left( x^{1/2} + 2x - 5 \right)$   
 $y' = \cos x \left( \frac{1}{2}x^{-1/2} + 2 \right)$  ✗

Gambar 1.2 Hasil jawaban siswa pada tes kemampuan penalaran

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada permasalahan yang diberikan, dapat dilihat persentase ketuntasan siswa dalam indikator kemampuan penalaran matematis sebagai berikut :

**Tabel 1.1**

**Persentase Kelulusan Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Jumlah Siswa yang Tuntas	Persentase Ketuntasan
1.	Menduga/memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika	11	37%
2.	Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan.	9	30%
3.	Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis	6	20%
4.	Menarik kesimpulan yang logis	4	13%

(Sumber data : Hasil yang diperoleh dari 30 orang siswa pada soal yang diberi peneliti)

Jika dilihat hasil jawaban siswa terhadap permasalahan yang diberikan, maka dapat dianalisis berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa sebagai berikut :

Indikator pertama yaitu menduga/memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika, dimana siswa mampu memperkirakan masalah yang ditunjukkan dengan mengubah bentuk persamaan dari permasalahan yang diberikan seperti  $y = \sin u$  dimana  $y = \sin u$  itu merupakan  $y = \sin \left( x \left( \frac{\sqrt{x^3}}{x} + 2\frac{x^3}{x^2} - 5 \right) \right)$  maka turunan itu akan dirubah ke dalam bentuk yaitu  $y' = u' \cos u$ . Untuk langkah awal kita ubah bentuk pecahan menjadi perkalian seperti  $y = \sin \left( x \left( x^{3-2} + 2x^{3-2} - 5 \right) \right)$ . Setelah itu langkah yang harus kita kerjakan mengalikan  $x$  kedalam sehingga menjadi  $y = \sin(x^{\frac{3}{2}} + 2x^2 - 5x)$ . Berdasarkan Hasil jawaban siswa pada permasalahan yang diberikan, terdapat 11 siswa dari keseluruhan

jumlah siswa yang diberi tes mampu menjawab dengan tepat sesuai dengan indikator yang diinginkan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mencapai indikator yang pertama dengan baik

Indikator kedua yaitu menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan, dimana siswa cukup mampu menemukan dan menganalisa masalah yang diberikan dengan cara mengubah turunan sin menjadi cos lalu mengubah bentuk persamaan yang di misalkan sebagai U seperti  $y = \sin(x^{\frac{3}{2}} + 2x^2 - 5x)$  diturunkan menjadi  $y' = \frac{3}{2}\sqrt{x} + 4x - 5 \cos(x(\sqrt{x} + 2x^2 - 5x))$ . Berdasarkan hasil jawaban siswa pada permasalahan yang diberikan, terdapat 9 siswa dari keseluruhan jumlah siswa yang diberi tes mampu menjawab dengan tepat sesuai dengan indikator yang diinginkan. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sebagian siswa yang mampu mencapai indikator kedua dengan baik.

Indikator yang ketiga yaitu menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis seperti  $(x(\frac{\sqrt{x^3}}{x} + 2\frac{x^3}{x^2} - 5))$  diubah menjadi bentuk perkalian  $y = \sin(x(x^{3-2} + 2x^3 - 2 - 5))$  diturunkan sin menjadi cos sehingga menjadi bentuk  $y' = \frac{3}{2}\sqrt{x} + 4x - 5 \cos(x(\sqrt{x} + 2x^2 - 5x))$ . Berdasarkan jawaban siswa tersebut terlihat bahwa siswa kurang memahami konsep yang akan digunakan sehingga penerapan strategi yang tepat terhadap permasalahan tidak tercapai. Siswa belum mampu mengaitkan permasalahan dengan konsep turunan trigonometri menjadi bentuk yang sesuai dengan rumus turunannya.

Indikator yang keempat yaitu menarik kesimpulan yang logis seperti membuat hasil akhir sesuai dengan rumus turunan yang telah ditetapkan  $y = \sin u$  menjadi bentuk  $y' = u' \cos u$  bentuknya yaitu  $y' = \frac{3}{2}\sqrt{x} + 4x - 5 \cos (x(\sqrt{x} + 2x^2 - 5x))$ . Namun kebanyakan siswa tidak membuat kesimpulan dari hasil akhir tersebut. Siswa merasa bahwa hasil yang telah didapatkan merupakan hasil akhir tanpa perlu membuat kesimpulan berdasarkan permasalahan yang sesuai.

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Siswa tidak mampu memenuhi indikator-indikator kemampuan penalaran. Siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami soal yang diberikan serta mengaitkan permasalahan dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Selain itu siswa kurang mampu dalam mengidentifikasi permasalahan sehingga siswa menerapkan langkah-langkah penyelesaian yang kurang tepat sesuai dengan soal yang diberikan.

Selain kemampuan penalaran, siswa harus memiliki kemampuan komunikasi matematis untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap matematika. Kemampuan komunikasi matematis tidak hanya sekedar menyatakan ide tertulis tetapi lebih luas lagi, yaitu merupakan bagian kemampuan siswa dalam hal menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerjasama.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>Yesi Nurbayani dan Nanang, (2013), Perbedaan kemampuan komunikasi matematik siswa antara yang mendapatkan pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan STAD, Jurnal Pendidikan Matematika. Vol 2 No 3, STKIP Garut, hal. 204

Adapun indikator dalam komunikasi matematis yang dikemukakan Kementerian Pendidikan Ontario tahun 2005 sebagai berikut :<sup>7</sup>

- a) *Written text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan lisan, tulisan, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.
- b) *Drawing*, yaitu merefleksikan benda – benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide-ide matematika.
- c) *Mathematical expressions*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Pada pembelajaran matematika nyatanya, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan ide matematika dan menelaah suatu permasalahan yang diberikan. Hal yang demikian terjadi pada siswa SMA Swasta Nurul Iman. Berdasarkan hasil tes pada observasi awal diperoleh bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dalam mata pelajaran matematika masih rendah. Hal ini terbukti ketika diberikan sebuah soal, yaitu :

2. Jika  $f(x) = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x}$ ,  $\sin x \neq 0$  dan  $f'$  adalah turunan  $f$ , maka  $f'(\frac{\pi}{2})...$

Berdasarkan jawaban yang diperoleh, dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa belum mampu dalam menyelesaikan persoalan tersebut sesuai dengan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis. Hal ini terlihat dari gambar dibawah ini :

---

<sup>7</sup>Ibid, hal. 62.

Jika  $f(x) = \sin x + \cos x$ ,  $\sin x \neq 0$  dan  $f'$  adalah turunan  $f$ ,  
maka  $f'(\frac{\pi}{2}) = \sin x$   
Jb:  
 $f(x) = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x}$   
Misal:  $u(x) = \sin x + \cos x \rightarrow u'(x) = \cos x - \sin x$   
 $v(x) = \sin x \rightarrow v'(x) = \cos x$   
Maka  $= \frac{(\cos x - \sin x)(\sin x) - (\sin x + \cos x)(\cos x)}{\sin^2 x}$   
 $= \frac{\cos x - \sin x}{\cos x}$   
 $= \frac{\cos(\frac{\pi}{2}) - \sin(\frac{\pi}{2})}{\cos(\frac{\pi}{2})} = \frac{\cos 0 - \sin 1}{\cos 0} = \frac{-1}{0} = 0$

**Gambar 1.3 Hasil jawaban siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis**

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada permasalahan yang diberikan, dapat dilihat persentase ketuntasan siswa dalam indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut :

**Tabel 1.2**

**Persentase Kelulusan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

No.	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Jumlah Siswa yang Tuntas	Persentase Ketuntasan
1.	<i>Written text</i> , yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan lisan, tulisan, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.	19	63%
2.	<i>Drawing</i> , yaitu merefleksikan benda – benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide-ide matematika.	8	27%
3.	<i>Mathematical expressions</i> , yaitu mengekspresikan konsep	3	10%

	matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.		
--	---	--	--

(Sumber data : Hasil yang diperoleh dari 30 orang siswa pada soal yang diberi peneliti)

Jika dilihat hasil jawaban siswa terhadap permasalahan yang diberikan, maka dapat dianalisis berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa sebagai berikut :

Indikator pertama yaitu *written text*, dimana siswa mampu menuliskan ide matematis ke dalam model matematika dengan permisalan U dan V dalam bentuk turunan dimana U nya  $\sin x$  dan V nya  $\cos x$ . Berdasarkan indikator tersebut hampir sebagian siswa dari kelas tersebut mampu menulis bentuk turunan trigonometri. Hasil jawaban siswa pada permasalahan yang diberikan, terdapat 19 siswa dari keseluruhan jumlah siswa yang diberi tes mampu menjawab dengan tepat sesuai dengan indikator yang diinginkan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mencapai indikator yang pertama dengan baik.

Indikator kedua yaitu *drawing*, dimana siswa menuliskan prosedur penyelesaian turunan diatas seperti menurunkan bentuk  $U = \sin x + \cos x$  menjadi  $U' = \cos x - \sin x$  dan  $V = \cos x$  menjadi  $V' = \cos x$ , namun berdasarkan indikator tersebut terlihat bahwa siswa kurang memahami konsep rumus turunan yang akan digunakan sehingga penerapan strategi yang tepat terhadap permasalahan tidak tercapai. Siswa belum mampu mengaitkan permasalahan dengan konsep turunan trigonometri menjadi bentuk yang sesuai dengan rumus turunannya tersebut. Hasil jawaban siswa pada permasalahan yang diberikan, terdapat 8 siswa dari keseluruhan jumlah siswa yang diberi tes mampu menjawab dengan tepat sesuai dengan indikator yang diinginkan. Hal ini

menunjukkan bahwa siswa belum mampu mencapai indikator yang kedua dengan baik.

Indikator ketiga yaitu *Mathematical expressions*, dimana siswa mampu menghubungkan dan mengaitkan konsep turunan diatas dengan rumus turunan pembagian seperti  $\frac{U'V - V'U}{V^2}$  sehingga  $\frac{(\cos x - \sin x) \cdot (\sin x) - (\sin x + \cos x) \cdot (\cos x)}{(\sin x)^2}$  lalu substitusikan nilai  $\frac{\pi}{2}$  ke dalam  $\frac{(\cos \frac{\pi}{2} - \sin \frac{\pi}{2}) \cdot (\sin \frac{\pi}{2}) - (\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}) \cdot (\cos \frac{\pi}{2})}{(\sin \frac{\pi}{2})^2}$  dan diperoleh hasilnya  $\frac{(0-1)(1)-(1+0)(0)}{(1)^2} = \frac{-1-0}{1} = -1$ . Namun kebanyakan dari hasil jawaban siswa pada permasalahan yang diberikan hampir rata-rata siswa belum mampu mengaitkan permasalahan turunan trigonometri diatas dengan rumus pembagian yang sesuai dengan soalnya, dan hanya terdapat 3 siswa dari keseluruhan jumlah siswa yang diberi tes mampu menjawab dengan tepat sesuai dengan indikator yang diinginkan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu mencapai indikator yang ketiga dengan baik.

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Siswa tidak mampu memenuhi indikator-indikator kemampuan matematis. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan soal dengan bentuk rumus turunan serta mengaitkan permasalahan dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Selain itu siswa kurang mampu dalam mengidentifikasi permasalahan sehingga siswa menerapkan langkah-langkah penyelesaian yang kurang tepat sesuai dengan soal yang diberikan.

Maka dari itu, diperlukan strategi model pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis

siswa. Salah satu model yang tengah populer dikalangan pendidikan dan dianggap mampu meningkatkan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari empat sampai enam orang dengan struktur kelompok yang bersifat heterogen. Model pembelajaran kooperatif dapat memaksimalkan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk itu guru perlu mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, bertanya serta menjawab pertanyaan, mampu memberikan ide atau gagasan terhadap sesuatu, serta melakukan penyelesaian masalah dengan tepat. Selain itu model pembelajaran yang dianggap tepat untuk memfasilitasi kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining*.<sup>8</sup>

Model pembelajaran SFE adalah suatu cara dalam penyampaian materi ajar dengan terlebih dahulu memberikan informasi kompetensi yang dimiliki oleh siswa, lalu menyajikan materi ajar dengan panjang lebar dan sejelas-jelasnya, yang kemudian diantara siswa saling mengembangkan materi yang telah dijelaskan secara umum dengan saling jelas-menjelaskan satu sama lainnya. Kemudian diambil suatu kesimpulan dari hasil pembelajaran itu, serta bagian akhir dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam memahami materi ajar, dan refleksi sebagai bentuk kaji ulang materi ajar. Karakteristik tipe pembelajaran SFE ialah adanya penyajian materi dan adanya aktivitas pengembangan materi ajar oleh siswa itu sendiri, serta menjelaskannya pada kawannya sebagai bentuk *Student Facilitator and Explaining*. Jadi, teman belajar sendiri bagian dari fasilitator dari teman belajar lainnya. Dengan kata lain kawan belajar kita, adalah guru kita sendiri, dan kita sendiri adalah guru bagi teman kita yang lainnya.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup>Miftahul Huda, *Cooperative Learning*, Yogyakarta : Pustaka Belajar, hal. 29

<sup>9</sup>Istarani & Muhammad Ridwan, *50 Tipe Pembelajaran Kooperatif*, Medan : CV Media Persada, hal. 114

Dengan model pembelajaran ini siswa dapat mengasah kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematisnya melalui dialog kepada temannya, dimana mereka akan saling jelas-menjelaskan sehingga untuk menjelaskan materi tersebut mereka harus memahami terlebih dahulu materi yang akan mereka sampaikan. Dan model ini memilih siswa secara acak untuk menjadi fasilitatornya. Untuk itu setiap siswa difokuskan untuk memahami materi masing-masing.

Selain model pembelajaran SFE, terdapat model pembelajaran yang diterapkan untuk mendukung model tersebut dalam mengembangkan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu model pembelajaran *Student Teams Achievement and Divisions*.

Model pembelajaran STAD dikembangkan oleh Slavin. Menurut Slavin model pembelajaran STAD merupakan salah satu tipe kooperatif yang paling sederhana dan baik untuk permulaan bagi para guru. Model pembelajaran STAD menekankan pada adanya aktivitas dan interaksi diantara siswa untuk saling memotivasi dan saling membantu dalam menguasai materi pelajaran guna mencapai prestasi yang maksimal. Pada proses pembelajarannya, belajar kooperatif tipe STAD melalui lima tahapan yang meliputi: 1) tahap penyajian materi, 2) tahap kegiatan kelompok, 3) tahap tes individual, 4) tahap penghitungan skor perkembangan individu, 5) tahap pemberian penghargaan kelompok.<sup>10</sup>

Pembelajaran kooperatif tipe STAD sangat memerhatikan kelompok yang beragam. Hal tersebut dilakukan untuk menciptakan kerja sama yang baik di antara berbagai peserta didik dalam rangka membangun saling percaya dan saling mendukung. Keragaman peserta didik dalam kelompok mempertimbangkan latar belakang peserta didik berdasarkan prestasi akademis, jenis kelamin, dan suku.

---

<sup>10</sup>Isjoni, Cooperative Learning Mengembangkan Kemampuan Belajar Berkelompok, Bandung : Alfabeta, hal. 51

Tipe ini membagi setiap kelompok layaknya terdiri atas 4-5 orang. Jumlah anggota yang sedikit dalam setiap kelompok memudahkan peserta didik berkomunikasi dengan teman sekelompoknya. Pentingnya pembagian kelompok seperti ini didasarkan pada pemikiran bahwa peserta didik lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika masalah itu dipelajari bersama.

Berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **”Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator And Explaining* dan *Student Teams Achievement Division* Pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa T.P 2019/2020”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika terkait dengan kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika terkait dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.
3. Kurang tepatnya strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru matematika kelas XI di SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa  
Penggunaan model pembelajaran konvensional dalam pelaksanaan pembelajaran matematika.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, dapat dirumuskan beberapa permasalahan berikut :

1. Apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division*?
2. Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division*?
3. Apakah kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division*?

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Kemampuan Penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model *Student Teams Achievement Division*.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model *Student Teams Achievement Division*.

3. Kemampuan Penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan pembelajaran matematika khususnya di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa baik secara teoritis maupun praktis.

##### **a. Secara Teoritis**

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat memperkaya teori di bidang pembelajaran matematika.

##### **b. Secara Praktis**

###### **1. Bagi Peneliti**

Memberi informasi tentang perbedaan penggunaan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dan *Student Achievement Division* ditinjau dari kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi siswa, aktivitas dan respon siswa selama pembelajaran berlangsung.

###### **2. Bagi Guru dan Sekolah**

Sebagai sumber informasi bagi guru untuk dijadikan bahan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika melalui penggunaan model pembelajaran yang dapat membuat siswa meningkatkan hasil belajar seperti penalaran serta komunikasi matematis siswa di kelas XI IPA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa.

### 3. Bagi Pembaca

Sebagai masukan bagi para pembaca dan dapat menjadi bahan referensi khususnya yang akan mengkaji masalah yang relevan dengan masalah dalam penelitian ini.

### 4. Bagi Siswa

Penerapan model pembelajaran SFE dan model pembelajaran STAD dapat memberikan dorongan kepada siswa agar aktif dalam pembelajaran dan memiliki kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis, serta kemampuan kerja sama dalam berkelompok.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. Kerangka Teori**

##### **1. Kemampuan Penalaran Matematis**

Penalaran berasal dari kata nalar, sedangkan nalar adalah pertimbangan tentang baik buruk, kekuatan fikir / aktivitas yang dapat memungkinkan seseorang berpikir logis merupakan salah satu kemampuan dasar matematika yang harus dikuasi oleh siswa. Sehingga penalaran adalah cara menggunakan nalar atau proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip.

Istilah penalaran merupakan terjemahan dari kata *reasoning* yang artinya jalan pikiran seseorang. Penalaran adalah suatu cara berpikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu yang telah diakui kebenarannya dengan menggunakan langkah langkah pembuktian hingga mencapai suatu pembuktian. Pada intinya penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.<sup>11</sup>

Dalam Al-Qur'an juga dijelaskan tentang perintah Allah kepadam manusia agar manusia menggunakan akal nya untuk bernalar/berpikir. Karena bila akal dipotensikan untuk bernalar maka kita

---

<sup>11</sup>Khairil Ahyar, (2018), Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Antara Pembelajaran Improve dengan Model Pembelajaran TPS, Tesis UNIMED, hal.21

akan mengetahui bagaimana Allah menciptakan sesuatu secara adil dan tidak ada satu pun tercipta melainkan membawa manfaat. Berikut adalah ayat Al-Qur'an yang memerintahkan manusia untuk bernalar/berpikir QS.

Al-Baqarah ayat 219 :<sup>12</sup>

﴿ يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ  
وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ وَإِثْمُهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا وَيَسْأَلُونَكَ مَاذَا  
يُنْفِقُونَ قُلِ الْعَفْوَ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ آيَاتِهِ لَعَلَّكُمْ  
تَتَفَكَّرُونَ ﴾

*Artinya : “Mereka menanyakan kepadamu (Muhammad) tentang khamar dan judi. Katakanlah, “Pada keduanya terdapat dosa besar dan beberapa manfaat bagi manusia. Tetapi dosanya lebih besar daripada manfaatnya.” Dan mereka menanyakan kepadamu (tentang) apa yang (harus) mereka infakkan. Katakanlah, “Kelebihan (dari apa yang diperlukan).” Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat Nya kepadamu agar kamu memikirkan.” (QS. Al-Baqarah : 219).*

Dari ayat di atas Allah memerintahkan kepada manusia untuk mempergunakan akalinya dalam menilai, memilah, dan memilih, serta memperhatikan perbedaan sebagai tanda kekuasaan-Nya mana yang baik dan buruk. Kaitannya dengan penalaran matematis adalah kita harus menggunakan akal untuk bernalar dalam pembelajaran matematika yang menuntut keaktifan proses berpikir dan menalar dengan persoalan yang diberikan.

Dalam matematika, penalaran matematis adalah proses berfikir matematik dalam memperoleh kesimpulan matematis berdasarkan fakta atau data, konsep, dan metode yang tersedia atau yang relevan. Penalaran

---

<sup>12</sup>Al-Qur'an dan Terjemahannya, Depok : Sabiq, hal. 34

matematis sangat penting yang harus dimiliki siswa dalam membantu siswa tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah penyelesaian masalah, tetapi menggunakan ketrampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan dalam menelaah soal sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan. Ciri-ciri penalaran matematis adalah: a) Adanya suatu pola pikir yang disebut logika. Berpikir logis diartikan sebagai berpikir menurut suatu pola tertentu atau menurut logika tertentu, dan b) Proses berpikirnya bersifat analitik dan menggunakan logika.<sup>13</sup>

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis meliputi kemampuan untuk menemukan penyelesaian atau pemecahan masalah, kemampuan untuk menarik kesimpulan suatu pernyataan dan melihat hubungan implikasi, serta kemampuan untuk melihat hubungan antara ide-ide. Penalaran diartikan sebagai penarikan kesimpulan dalam sebuah argumen dan cara berpikir yang merupakan penjelasan dalam upaya memperlihatkan hubungan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat-sifat atau hukum-hukum tertentu yang diakui kebenarannya dengan langkah-langkah tertentu yang berakhir pada sebuah kesimpulan.

Berdasarkan pengertian istilah penalaran matematis yang telah diuraikan diatas, beberapa penulis merinci indikator penalaran matematis yang kemudian menjadi rujukan para peneliti dalam menyusun instrumen dan rencana pembelajaran penelitiannya.

---

<sup>13</sup>Heris Hendriana, dkk, (2017), *Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa*, Bandung: Refika Aditama, hal. 25

Adapun indikator dalam penalaran matematis menurut Mullis, Martin, Ruddock, Sullivan, Preushchoff yaitu sebagai berikut :

- a) Menduga / memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika.
- b) Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan.
- c) Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis
- d) Menarik kesimpulan yang logis.<sup>14</sup>

Dari beberapa indikator penalaran matematis di atas, dapat diambil suatu kesimpulan indikator penalaran matematis siswa pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

- a. Menduga/memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika. Siswa diminta untuk menduga atau memperkirakan proses penyelesaian dari soal matematika yang diberikan.
- b. Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan. Siswa harus menemukan dan menggunakan pola yang diketahui, kemudian menghubungkannya untuk menganalisa soal yang diberikan.
- c. Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis. Siswa membuat dan menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis dalam menyelesaikan soal.
- d. Menarik kesimpulan yang logis. Siswa dapat menarik kesimpulan atas argumen yang valid pada langkah penyelesaiannya.

---

<sup>14</sup>Ibid., hal.26

Secara umum, penalaran dapat digolongkan pada dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif.

a. Penalaran Induktif

Penalaran induktif merupakan suatu kegiatan untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasarkan pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar. Selama proses pembelajaran di kelas, penalaran induktif dapat digunakan ketika siswa mempelajari konsep atau teorema baru.

b. Penalaran Deduktif

Penalaran deduktif adalah kebenaran suatu konsep atau pernyataan yang diperoleh sebagai akibat logika dari kebenaran sebelumnya. Dengan demikian bisa dipastikan bahwa kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten.<sup>15</sup>

Seperti yang telah diuraikan di atas bahwa penalaran merupakan proses berpikir dalam rangka menarik sebuah kesimpulan. Oleh karena itu menilai penalaran siswa berarti menilai proses berpikir siswa dalam mengambil kesimpulan. Proses berpikir siswa tidak dapat secara langsung dilihat dengan panca indera, tetapi jika siswa mengkomunikasikannya dengan lisan maupun tulisan proses berpikir siswa akan terlihat dengan panca indera. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa sangat berkaitan dengan kemampuan komunikasi siswa.

---

<sup>15</sup>Ibid., hal. 28

## 2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kata komunikasi atau *communication* dalam bahasa Inggris berasal dari kata Latin *communis* yaitu “sama”, *communico*, *communicatio*, *communicare* yaitu “membuat sama” (*to make common*). Istilah pertama (*communis*) paling sering disebut sebagai asal kata komunikasi, yang merupakan akar dari kata-kata Latin lainnya yang mirip. Komunikasi yang dimaksud pada hal ini yaitu mengenai bagaimana cara membagi pada orang lain apa yang ada dalam pemikiran kita.<sup>16</sup>

Dalam perspektif agama Islam, pentingnya komunikasi juga dijelaskan dalam Al-Qur'an yang menyerukan dalam hal berkomunikasi dengan menggunakan akal dan kemampuan bahasa yang dianugerahkan-Nya kepada kita. Sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an Surat Ar-Rahmaan ayat 1 hingga 4 :<sup>17</sup>

الرَّحْمٰنُ (١) عَلَّمَ الْقُرْآنَ (٢) خَلَقَ الْاِنْسَانَ (٣) عَلَّمَهُ الْبَيَانَ (٤)

*Artinya : “(Allah) Yang Maha Pengasih (1), Yang telah mengajarkan AlQur'an (2), Dia menciptakan manusia (3), mengajarnya pandai berbicara (4).” (QS Surat Ar-Rahmaan : 1-4).*

Dari ayat di atas, dijelaskan bahwa salah satu nikmat yang diberikan Allah kepada kita adalah nikmat berbicara, dimana kita bisa mengekspresikan apa yang ingin disampaikan kepada orang lain. Berbicara merupakan bentuk

---

<sup>16</sup>Wina Sanjaya, (2012), Media Komunikasi Pembelajaran, Jakarta: Prenadamedia Group, hal. 80

<sup>17</sup>Abuddin Nata, (2014), Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran, Jakarta: Kencana, hal. 277

komunikasi dalam potensi berekspresi, baik dengan lidah, raut muka maupun tangan.

Adapun komunikasi matematis menurut Baroody yaitu modal dalam menyelesaikan, mengeksplorasi, dan menginvestigasi matematik dan merupakan wadah dalam beraktivitas sosial dengan temannya, berbagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain. Menurut NCTM menyatakan bahwa komunikasi matematis adalah satu kompetensi dasar matematis yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika. Tanpa komunikasi yang baik, maka perkembangan matematika akan terhambat. Simbol komunikasi ilmiah dapat berupa tabel, bagan, grafik, gambar persamaan matematika dan sebagainya.

Beberapa kriteria yang dipakai dalam melihat seberapa besar kemampuan siswa dalam memiliki kemampuan matematis pada pembelajaran matematika adalah sebagaimana yang dikemukakan oleh NCTM tahun 2000, sebagai berikut:<sup>18</sup>

- a. Mengorganisasikan dan menggabungkan cara berpikir matematik, mendorong belajar konsep baru dengan cara menggambar objek, menggunakan diagram, menulis, dan menggunakan simbol matematika;
- b. Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara logis dan jelas sehingga mudah di mengerti;
- c. Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematik dan strategi lain, bereksplorasi mencari cara dan strategi lain dalam meyelesaikan masalah;

---

<sup>18</sup>Heris Hendriana, dkk, (2017), *Hard Skills dan Soft Skills Matematik SiswaI*, Bandung : PT Refika Aditama, hal. 61

- d. Menggunakan bahasa matematik untuk mengeksplorasi mencari cara dan strategi lain dalam menyelesaikan masalah;
- e. Menggunakan bahasa matematik untuk mengekspresikan ide-ide dengan benar.

Berdasarkan pengertian para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis adalah suatu cara untuk menyelesaikan pemecahan masalah matematika melalui kata-kata dan kalimat, persamaan, tabel, grafik dan persamaan matematika.

Beberapa peran penting komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika dikemukakan oleh Asikin diantaranya adalah: a) Melalui komunikasi ide matematika dapat digali dalam berbagai perspektif; b) Mempertajam cara berfikir; c) Untuk mengukur pemahaman matematis; d) Mengorganisasi cara berpikir; e) Mengonstruksikan pengetahuan matematika, mengembangkan pemecahan masalah, meningkatkan penalaran, menumbuhkan rasa percaya diri, serta meningkatkan keterampilan sosial.

Berikut ini indikator kemampuan komunikasi matematis lainnya dikemukakan Kementerian Pendidikan Ontario tahun 2005 sebagai berikut :

- a) *Written text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan lisan, tulisan, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.
- b) *Drawing*, yaitu merefleksikan benda – benda nyata, gambar, dan diagram kedalam ide-ide matematika.
- c) *Mathematical expressions*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup>Ibid, hal. 66

Berdasarkan uraian diatas komunikasi matematis sangatlah penting. Hal ini dikarenakan dengan komunikasi matematis yang baik peserta didik dapat memahami tujuan dari permasalahan yang ada, dapat menyusun strategi dalam menyelesaikan permasalahan, dapat menggunakan bahasa matematika seperti simbol-simbol matematika dalam menyelesaikan permasalahan, dapat mengevaluasi konsep yang digunakan, dapat melakukan perhitungan dengan benar serta dapat menyampaikan hasil penyelesaian dengan baik dan menyampaikan ide-ide matematika yang mereka punya sehingga dapat dipahami oleh orang lain.

Penjelasan di atas menyebutkan bahwa salah satu bentuk komunikasi matematis adalah kegiatan membaca matematika. Membaca matematika memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika. Kegiatan membaca mendorong siswa belajar bermakna secara aktif. Istilah membaca diartikan sebagai serangkaian keterampilan untuk menyusun intisari informasi dari suatu teks. Ini berarti bahwa pembaca tidak hanya sekedar menarik arti dari teks tetapi juga menggunakan pengetahuannya, minatnya, nilainya, dan perasaannya untuk mengembangkan makna.

Kemampuan mengemukakan ide matematika dari suatu teks, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan merupakan bagian penting dari standar komunikasi matematis yang perlu dimiliki setiap siswa. Sebab, seorang pembaca dikatakan memahami teks tersebut secara bermakna apabila ia dapat mengemukakan ide dalam teks secara benar dalam bahasanya sendiri. Karena itu, untuk memeriksa apakah siswa telah memiliki kemampuan membaca teks matematika secara bermakna, maka dapat diperkirakan melalui kemampuan siswa menyampaikan

secara lisan atau menuliskan kembali ide matematika dengan bahasanya dan pemahamannya sendiri.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan, maka kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematika secara tulisan yang dapat dilihat dari: (1) Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika, (2) Menuliskan prosedur penyelesaian, (3) Menghubungkan ide matematis ke dalam gambar/grafik dan hal ini semua sangat berkaitan erat dengan penalaran siswa.

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

#### **a. Pengertian Pembelajaran Kooperatif**

*Cooperative learning* berasal dari kata *cooperative* yang artinya mengerjakan sesuatu secara bersama-sama dengan saling membantusatusamalahnyasebagaisatukelompokatausatutim. Anita Lie menyebut *cooperative learning* dengan istilah gotong royong, yaitu sistem pembelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerjasama dengan siswa lain dalam tugas tugas yang terstruktur. Lebih jauh dikatakan, *cooperative learning* hanya berjalan kalau sudah terbentuk suatu kelompok atau suatu tim yang didalamnya siswa bekerja secara terarah untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan dengan jumlah anggota kelompok pada umumnya terdiri atas 4-6 orang saja.<sup>20</sup>

Hal ini sejalan dengan pandangan Islam yang menyatakan manusia adalah makhluk sosial. Tidak ada suatu kebutuhan manusia yang diatasi oleh

---

<sup>20</sup>Donni Juni Priansa, (2017), Pengembangan Strategi dan Model Pembelajaran, Bandung: CV Pustaka Setia, hal. 114

dirinya sendiri. Seorang penjual butuh pembeli, seorang guru butuh murid, seorang pemilik pabrik butuh karyawan, dan seterusnya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka Islam menganjurkan agar di antara manusia saling tolong menolong secara konstruktif, produktif, dan positif. Dalam Al-Qur'an, Allah SWT menyatakan dalam potongan surah Al-Maidah ayat 2 yang berbunyi :<sup>21</sup>

وَالْتَقَوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ  
الْعِقَابِ

*Artinya : “Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan. Bertakwalah kepada Allah, sungguh, Allah sangat berat siksaan-Nya.” (QS Al-Maidah : 2)*

Ayat di atas menjelaskan bahwa pentingnya tolong menolong untuk berbuat kebaikan. Hal tersebut sesuai dengan model pembelajaran kooperatif yang harus bekerja sama dan saling tolong menolong dalam menyelesaikan suatu masalah untuk mendapatkan hasil yang baik.

Pembelajaran kooperatif mewadahi bagaimana siswa dapat bekerja sama dalam kelompok, tujuan kelompok adalah tujuan bersama. Situasi kooperatif merupakan bagian dari siswa untuk mencapai tujuan kelompok, siswa harus merasakan bahwa mereka akan mencapai tujuan, maka siswa lain dalam kelompoknya memiliki kebersamaan, artinya tiap anggota kelompok bersikap kooperatif dengan sesama anggota kelompoknya. Model pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang banyak

---

<sup>21</sup>Abuddin Nata, (2014), Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran, Jakarta: Kencana, hal. 277

digunakan dan menjadi perhatian serta dianjurkan oleh beberapa ahli pendidikan.

Hal ini dikarenakan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Slavin dalam Rusman dinyatakan bahwa : (1) penggunaan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan dapat sekaligus meningkatkan hubungan sosial, menumbuhkan sikap toleransi, dan menghargai pendapat orang lain, (2) pembelajaran kooperatif dapat memenuhi kebutuhan siswa dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengintegrasikan pengetahuan dengan pengalaman.<sup>22</sup>

Dengan alasan tersebut, strategi pembelajaran kooperatif diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran. Ciri yang terjadi pada kebanyakan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif adalah siswa bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajarnya. Kelompok dibentuk berdasarkan siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, rendah. Bilamana mungkin, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, jenis kelamin berbeda-beda. Penghargaan lebih berorientasi kelompok ketimbang individu.

#### **b. Model *Student Facilitator and Explaining***

Model *student facilitator and explaining* ini merupakan suatu cara dalam penyampaian materi ajar dengan terlebih dahulu memberikan informasi kompetensi yang dimiliki oleh siswa, lalu menyajikan materi ajar dengan panjang lebar dan sejelas-jelasnya, yang kemudian diantara siswa saling mengembangkan materi yang telah dijelaskan secara umum dengan saling jelas-menjelaskan satu sama lainnya. Kemudian diambil suatu kesimpulan dari hasil pembelajaran itu, serta bagian akhir dilakukan evaluasi untuk mengetahui

---

<sup>22</sup>Rusman, (2014), Model-model Pembelajaran, Depok : Rajagrafindo Persada, hal. 202

tingkat kemampuan siswa dalam memahami materi ajar, dan refleksi sebagai bentuk kaji ulang materi ajar. Karakteristik tipe pembelajaran SFE ialah adanya penyajian materi dan adanya aktivitas pengembangan materi ajar oleh siswa itu sendiri, serta menjelaskannya pada kawannya sebagai bentuk *Student Facilitator and Explaining*. Jadi, teman belajar sendiri bagian dari fasilitator dari teman belajar lainnya. Dengan kata lain kawan belajar kita, adalah guru kita sendiri, dan kita sendiri adalah guru bagi teman kita yang lainnya.<sup>23</sup>

Menurut Suprijono model *student facilitator and explaining* merupakan suatu metode dimana siswa mempresentasikan ide atau pendapat pada siswa lainnya. Sedangkan menurut Agus Suprijono *metode student facilitator and explaining* mempunyai arti metode yang menjadikan siswa dapat membuat peta konsep maupun bagan untuk meningkatkan kreatifitas siswa dan prestasi belajar siswa. Perbedaan Metode student facilitator and explaining dengan metode diskusi terletak pada pertukaran pikiran antar siswa. Dimana dalam *metode student facilitator and explaining* siswa menerangkan dengan bagan maupun peta konsep.<sup>24</sup>

Dari beberapa pengertian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa metode student facilitator and explaining menjadikan siswa sebagai fasilitator dan diajak berpikir secara kreatif sehingga menghasilkan pertukaran informasi yang lebih mendalam dan lebih menarik serta menimbulkan percaya diri pada siswa untuk menghasilkan karya yang diperlihatkan kepada teman-temannya.

---

<sup>23</sup>Istarani dan Muhammad Ridwan, (2014), 50 Tipe Pembelajaran Kooperatif, Medan: CV Media Persada, hal. 114

<sup>24</sup>Mohamad Nur Fauzi, (2016), Penerapan Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining Berbasis Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa, hal. 524.

**c. Langkah – langkah Model *Student Facilitator and Explaining***

Model *Student Facilitator and Explaining* (SFE) mempunyai tahapan atau langkah-langkah seperti berikut: 1) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai / kompetensi dasar, 2) Guru mendemonstrasikan / menyajikan garis – garis besar materi pembelajaran, 3) Memberikan kesempatan siswa untuk menjelaskan kepada siswa lainnya, misalnya melalui bagan / peta konsep. Hal ini dilakukan secara bergiliran. 4) Guru menyimpulkan ide /pendapat dari siswa, 5) Guru menerangkan materi yang disajikan saat itu, 6) Penutup, 7) Evaluasi.

Agar pembelajaran efektif, maka dilakukan langkah – langkah konkrit dalam pelaksanaannya di kelas sebagaimana uraian dalam bentuk tabel berikut ini.<sup>25</sup>

**Tabel 2.1**

**Tahapan Pembelajaran SFE di Kelas**

<b>No.</b>	<b>Tahap</b>	<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Siswa</b>
1.	Informasi Kompetensi	Menyampaikan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa.	Mendengar dan mencatat kompetensi yang harus diketahui.
2.	Sajian Materi	Menyajikan materi secara jelas, singkat, sederhana, dan menyeluruh.	Mendengarkan, mencermati, menganalisa, mencatat, dan bertanya apabila perlu.
3.	Siswa mengembangkan materi	Mengontrol dan mengarahkan	Mengembangkan materi dengan cara memperluas, memperdalam materi yang telah disampaikan.
4.	Siswa menjelaskan	Mengatur alur jalannya penjelasan	Hasil pengembangan itu, dijelaskan pada

<sup>25</sup>Istarani, Op. Cit., hal. 116

	pada siswa lain	pengembangan materi ajar masing-masing siswa	siswa yang lainnya. Jadi masing – masing siswa memerankan diri sebagai guru belajar
5.	Kesimpulan	Membuat kesimpulan akhir dari pembelajaran	Mencatat dan ikut serta dalam pengambilan kesimpulan belajar
6.	Evaluasi	Melakukan evaluasi dengan memberikan soal-soal pada siswa	Mengerjakan atau menjawab soal-soal yang diberikan oleh guru
7.	Refleksi	Melakukan kaji ulang tentang kejadian-kejadian yang terjadi pada saat proses belajar mengajar, dimana kelemahannya, kekurangannya, maupun kelebihan dan sebagainya	Menyadari tentang hal-hal yang dilakukan dalam proses pembelajaran, atau ia telah melakukan cara belajar yang tepat atau belum dan seterusnya.

#### d. Kelebihan dan Kekurangan Model SFE

Adapun Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Student Facilitator Explaining*:

##### Kelebihan Model SFE

1. Materi yang disampaikan lebih jelas dan konkret.
2. Dapat meningkatkan daya serap siswa karena pembelajaran dilakukan dengan demonstrasi.
3. Melatih siswa untuk berperan menjadi guru.
4. Memacu motivasi siswa untuk menjadi yang terbaik dalam menjelaskan materi ajar.
5. Mengetahui kemampuan siswa dalam menyimpulkan ide atau gagasan.

##### Kekurangan Model SFE

1. Siswa yang pemalu tidak mau mendemonstrasikan apa yang diperintahkan oleh guru kepada nyata atau banyak siswa yang kurang aktif.
2. Tidak semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk melakukannya atau menjelaskan kembali kepada teman – temannya karena keterbatasan waktu pembelajaran.

3. Adanya pendapat yang sama sehingga hanya sebagian saja yang terampil.
4. Tidak mudah bagi siswa untuk menerangkan materi ajar secara ringkas.<sup>26</sup>

**e. Model *Student Teams Achievement and Division***

Model *Student Teams Achievement and Division* dikembangkan oleh Slavin, dan merupakan salah satu tipe kooperatif yang melibatkan kompetisi antar kelompok. Siswa dikelompokkan secara beragam berdasarkan kemampuan, gender, ras, dan etnis. Pertama-tama, siswa mempelajari materi bersama dengan teman-teman satu kelompoknya, kemudian mereka diuji secara individual melalui kuis-kuis. Perolehan nilai kuis setiap anggota menentukan skor yang diperoleh oleh kelompok mereka. Jadi, setiap anggota harus berusaha memperoleh nilai maksimal dalam kuis jika kelompok mereka ingin mendapatkan skor yang tinggi.<sup>27</sup>

**f. Langkah-langkah Pembelajaran STAD**

Adapun langkah-langkah pembelajaran dalam model pembelajaran STAD diantaranya sebagai berikut :

**Tabel 2.2**

**Tahapan Pembelajaran STAD di kelas**

<b>Fase</b>	<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Siswa</b>
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan	Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut	Siswa mendengarkan dan merasa termotivasi untuk melakukan pembelajaran

<sup>26</sup>Istarani dan Muhammad Ridwan, (2014), 50 Tipe Pembelajaran Kooperatif, Medan: CV Media Persada, hal. 117

<sup>27</sup>Miftahul Huda, (2011), Cooperative Learning, Yogyakarta: Pustaka Belajar, hal. 116

memotivasi siswa	dan memotivasi siswa belajar.	
Fase 2 Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan	Siswa mencermati, menganalisis, dan memahami informasi melalui jalan demonstrasi
Fase 3 Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap siswa agar melakukan transisi secara efisien	Siswa membentuk kelompok secara heterogen baik dari jenis kelamin dan kemampuan akademis
Fase 4 Membimbing kelompok belajar dan bekerja	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka	Siswa mendiskusikan tugas kelompok bersama, dengan cara tema tugas diskusi dibagi secara undian oleh ketua kelompok untuk masing – masing anggotanya
Fase 5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya	Salah satu kelompok mempresentasikan tugas diskusi secara bergantian di depan kelas, sedangkan kelompok lain menjadi pendengar dan bisa saling bertanya jawab karena materi yang dikerjakan sama, untuk fase ini semua siswa bisa aktif menjawab jika kelompok yang ditanyakan tidak bisa menjawabnya
Fase 6 Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan	Setelah selesai presentasi, siswa mengerjakan soal tes individu yang diberikan guru dan setiap

	kelompok	siswa tidak diperbolehkan mencontek hal ini bertujuan agar guru dapat mengetahui kelompok mana yang unggul melalui hasil belajar individu dalam setiap kelompok, dan kelompok yang unggul akan mendapat hadiah.
--	----------	---

### g. Kelebihan dan Kekurangan Model STAD

Adapun kelebihan dari model pembelajaran kooperatif tipe STAD yaitu:

1. Karena dalam kelompok siswa dituntut untuk aktif sehingga dengan model ini siswa dengan sendirinya akan percaya diri dan meningkatkan kecakapan individunya.
2. Interaksi sosial yang terbangun dalam kelompok, dengan sendirinya siswa belajar dalam bersosialisasi dengan lingkungannya (kelompok). Dengan kelompok yang ada, siswa diajarkan untuk membangun komitmen dalam mengembangkan kelompoknya.
3. Mengajarkan menghargai orang lain dan saling percaya.
4. Dalam kelompok siswa diajarkan untuk saling mengerti dengan materi yang ada, sehingga siswa saling memberitahu dan mengurangi sifat kompetitif.

Sedangkan kekurangan yang terdapat dalam model pembelajaran kooperatif tipe STAD yaitu:

1. Karena tidak adanya kompetisi diantara anggota masing-masing kelompok, anak yang berprestasi bisa saja menurun semangatnya.
2. Jika guru tidak bisa mengarahkan anak, maka yang berprestasi bisa jadi lebih dominan dan tidak terkendali.<sup>28</sup>

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa STAD merupakan salah satu model pembelajaran yang paling sederhana. Karena belajar siswa yang secara berkelompok, setiap kelompoknya harus heterogen. Yang diawali dengan

---

<sup>28</sup>Donni Juni Priansa, (2017), Pengembangan Strategi dan Model Pembelajaran, Bandung:

penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok kuis, dan penghargaan kelompok. Serta yang membedakan dengan model pembelajaran kooperatif lain yaitu adanya kuis secara individu yang menuntut semua siswa agar dapat memahami materi yang dipelajari.

#### 4. Materi Pokok Turunan Fungsi Trigonometri

##### Pengertian Turunan Fungsi Trigonometri

Turunan fungsi trigonometri yaitu proses matematis untuk menemukan turunan pada suatu fungsi trigonometri ataupun tingkat perubahan terkait dengan suatu variabelnya. Fungsi trigonometri yang biasa digunakan yaitu  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$  dan  $\tan(x)$ . Contoh: turunan " $f(x)=\sin(x)$ " ditulis " $f'(a)=\cos(a)$ ". " $f'(a)$ " yaitu tingkat perubahan  $\sin(x)$  di titik " $a$ ".

Berikut ialah beberapa turunan dasar trigonometri yang harus diketahui sebelum memecahkan persoalan turunan trigonometri:

$$f(x) = \sin x \rightarrow f'(x) = \cos x$$

$$f(x) = \cos x \rightarrow f'(x) = -\sin x$$

$$f(x) = \tan x \rightarrow f'(x) = \sec^2 x$$

$$f(x) = \cot x \rightarrow f'(x) = -\csc^2 x$$

$$f(x) = \sec x \rightarrow f'(x) = \sec x \cdot \tan x$$

$$f(x) = \csc x \rightarrow f'(x) = -\csc x \cdot \cot x.$$

##### Perluasan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri I

Misalkan  $u$  merupakan fungsi yang bisa diturunkan terhadap  $x$ , dimana  $u'$  yaitu turunan  $u$  terhadap  $x$ , Jadi :

$$f(x) = \sin u \rightarrow f'(x) = \cos u \cdot u'$$

$$f(x) = \cos u \rightarrow f'(x) = -\sin u \cdot u'$$

$$f(x) = \tan u \rightarrow f'(x) = \sec^2 u \cdot u'$$

$$f(x) = \cot u \rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec}^2 u \cdot u'$$

$$f(x) = \sec u \rightarrow f'(x) = \sec u \tan u \cdot u'$$

$$f(x) = \csc u \rightarrow f'(x) = -\csc u \cot u \cdot u'.$$

## Perluasan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri II

Berikut ialah turunan dari fungsi rumus sin cos tan trigonometri pada variabel sudut  $ax + b$ , dimana  $a$  dan  $b$  yaitu bilangan real dengan  $a \neq 0$  :

$$f(x) = \sin(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \cos(ax + b)$$

$$f(x) = \cos(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \sin(ax + b)$$

$$f(x) = \tan(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \sec^2(ax + b)$$

$$f(x) = \cot(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \csc^2(ax + b)$$

$$f(x) = \sec(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \tan(ax + b) \cdot \sec(ax + b)$$

$$f(x) = \csc(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \cot(ax + b) \cdot \csc(ax + b).$$

### 3. Contoh Soal Turunan Trigonometri

1. Tentukan turunan  $y = \cos x^2$

Jawab :

$$\text{Misal : } u = x^2 \Rightarrow u' = 2x$$

$$y' = -\sin u \cdot u'$$

$$y' = -\sin x^2 \cdot 2x$$

$$y' = -2x \sin x^2$$

2. Carilah turunan dari fungsi  $y = \sin(x(\frac{\sqrt{x^4}}{x} + 3\frac{x^3}{x^2} - 4))!$

Jawab :

$$y = \sin(x(x^{\frac{4}{2}-1} + 3x^{3-2} - 4))$$

$$y = \sin(x(x + 3x - 4))$$

$$y = \sin(x(4x - 4))$$

$$y = \sin(4x^2 - 4x)$$

$$y = \sin u \text{ maka turunan nya } y' = u' \cos u$$

$$\text{misal } u = 4x^2 - 4x \text{ maka } u' = 8x - 4$$

$$\text{sehingga } y' = (8x - 4) \cos(4x^2 - 4x)$$

## B. Kerangka Berfikir

### 1. Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

Di dalam proses pembelajaran matematika di sekolah SMA Swasta Nurul Iman masih menerapkan pembelajaran konvensional. Sehingga ini menyebabkan siswa kurang tertarik dan sering merasa bosan saat belajar matematika dan menyebabkan rendahnya kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun faktor penyebab rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa yaitu proses pembelajaran hanya berpusat pada guru. Padahal Kemampuan penalaran matematis sangat penting agar siswa tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah penyelesaian masalah, tetapi menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan dalam menelaah soal sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan. Maka dari itu, untuk mengatasi masalah – masalah seperti itu, guru harus memilih model pembelajaran yang menarik minat siswa agar perhatian siswa dapat penuh kepada pembelajaran yang dibawakan oleh gurunya. Menurut pendapat peneliti, model pembelajaran yang dapat menarik minat siswa dan membuat siswa menjadi aktif didalam kelas serta dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa yaitu menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student facilitator and explaining*. Model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining* merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa belajar mempresentasikan ide atau

pendapatnya pada rekan yang lain. Keunggulan model ini efektif untuk melatih siswa menyampaikan pendapat, baik secara individu maupun dalam kelompok. Siswa yang selama ini tidak mau terlibat, menjadi ikut serta dalam pembelajaran secara aktif, memperluas wawasan siswa melalui kegiatan saling bertukar informasi dan pengalaman antara karena itu di mungkin kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement and Division*

**2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model *Student Teams Achievement Division***

Kemampuan komunikasi matematis siswa sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap matematika. Kemampuan komunikasi matematis tidak hanya sekedar menyatakan ide tertulis tetapi lebih luas lagi, yaitu merupakan bagian kemampuan siswa dalam hal menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerja sama agar siswa tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah penyelesaian masalah, tetapi menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan dalam menelaah soal sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan. Faktor penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu kurangnya partisipasi siswa dalam belajar dalam mengungkapkan ide – idenya. Hal itu disebabkan karena model pembelajaran yang digunakan masih konvensional. Maka dari itu, untuk

mengatasi masalah-masalah seperti itu, guru harus memilih model pembelajaran yang menarik perhatian siswa agar dapat mengikuti pembelajaran yang dibawakan oleh gurunya. Menurut pendapat peneliti model pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa dan membuat siswa menjadi aktif didalam kelas serta dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswayaitu menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator and Explaining*. Model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa belajar mempresentasikan ide atau pendapatnya pada rekan yang lain. Keunggulan model ini efektif untuk melatih siswa menyampaikan pendapat, baik secara individu maupun dalam kelompok. Siswa yang selama ini tidak mau terlibat, menjadi ikut serta dalam pembelajaran secara aktif, memperluas wawasan siswa melalui kegiatan saling bertukar informasi dan pengalaman antara sesama siswa. Oleh karena itu dimungkinkan kemampuan komunikasi siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement and Division*

**3. Kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa lebih baik diajar dengan menggunakan model pembelajaran *student facilitator and explaining* dari pada siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement and Division***

Dalam hal ini Keunggulan model *student facilitator and explaining* lebih efektif untuk melatih siswa menyampaikan pendapat, baik secara individu maupun dalam kelompok. Siswa yang selama ini tidak mau

terlibat, menjadi ikut serta dalam pembelajaran secara aktif, memperluas wawasan siswa melalui kegiatan saling bertukar informasi dan pengalaman antara sesama siswa. Langkah-langkah pembelajaran dengan metode *Student Facilitator and Explaining* yaitu guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai, guru menyajikan materi, memberikan kesempatan siswa untuk menjelaskan kepada siswa lainnya baik melalui bagan atau peta konsep maupun yang lainnya, guru menyimpulkan ide atau pendapat dari siswa sekaligus memberikan penjelasan singkat, evaluasi, dan penutup. Dengan demikian, model ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali pengetahuannya sendiri tanpa terus – menerus didikte oleh guru. Pengetahuan tersebut dapat digali oleh siswa melalui saling bertukar ide atau pendapat dengan teman satu kelompok, kemudian dipresentasikan di depan kelas. Proses pembelajaran tersebut efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa dan keterampilan komunikasi matematis siswa. Sedangkan model pembelajaran *Student Teams Achievement and Division* adalah model pembelajaran yang paling sederhana dan paling tepat digunakan oleh guru yang baru mulai menggunakan pendekatan pembelajaran kooperatif, dalam *Student Teams Achievement and Division* para siswa dibagi beberapa kelompok yang terdiri atas 4–5 orang yang berbeda – beda tingkat kemampuannya, jenis kelamin, dan latar belakang etniknya. Saat diskusi kelompok berlangsung dalam model pembelajaran `STAD, anggota kelompok akan saling membantu untuk menguasai materi pelajaran yang melalui tanya jawab atau diskusi antar sesama anggota

kelompok dan siswa yang sudah memahami materi juga dapat memberikan bantuan kepada temannya yang belum memahami materi pelajaran yang telah dijelaskan oleh guru pada awal pelajaran sebelumnya. Jadi dalam model ini hanya mengandalkan siswa yang unggul dalam kelompok, sedangkan siswa lain hanya menyalin apa yang telah dikerjakannya. Untuk model pembelajaran kooperatif tipe STAD memiliki kelebihan berupa adanya penghargaan yang diberikan guru pada setiap kelompok, sehingga siswa akan termotivasi dan berusaha untuk meningkatkan hasil belajar kelompoknya. Oleh karena itu dimungkinkan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement and Division*

### C. Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang akan dilakukan didukung oleh hasil penelitian sebelumnya, diantaranya adalah :

1. Tuti Setiawati dkk (2019), Prosiding Seminar Nasional Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi Tasikmalaya, yang berjudul “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Soal Aplikasi”, berdasarkan hasil penelitian dan analisis hasil tes kemampuan penalaran matematis pada soal aplikasi didapatkan bahwa dari 18 subjek uji coba terbatas terdapat 1 siswa (5,56%) memiliki kemampuan penalaran matematis dengan kategori baik, 11 siswa (61,10%) memiliki

kemampuan penalaran matematis kategori cukup, 5 siswa (27,78 %) memiliki kemampuan penalaran matematis dengan kategori kurang, dan 1 siswa (5,56 %) memiliki kemampuan penalaran matematis sangat kurang. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada subjek uji coba terbatas sebanyak 18 orang siswa kelas XII Kompetensi Keahlian Akuntansi SMKN Raja polah dikategorikan cukup. Untuk selanjutnya, dari hasil uji coba terbatas ini kemudian di uji kelapangan yang sesungguhnya yaitu pada siswakeselas XI SMKN Raja polah, sedangkan berdasarkan wawancara, rata – rata dalam siswa kesulitan dalam hal memeriksa argumen.<sup>29</sup>

2. Elvi Sriwahyuni (2018), Tesis, Univeristas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang berjudul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator And Expaining* (SFE) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Pengetahuan Awal Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama”, Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis antara siswa yang diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Facilitator And Expaining* (SFE) dengan siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional. Berdasarkan total perhitungan uji anava diperoleh  $t_{hitung} = 4,55$  dan  $t_{tabel} = 4,05$ . Berdasarkan perhitungan, diketahui bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $4,55 > 4,05$ . Berdasarkan perhitungan,

---

<sup>29</sup>Tuti Setiawati dkk, (2019), Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Soal Aplikasi, Prosiding Seminar Nasional Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi Tasikmalaya, ISBN : 978-602-9250-39-8

diketahui bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $4,55 > 4,05$  sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak.<sup>30</sup>

3. Penelitian yang dilakukan Syahri Rachmadini, (2018), menggunakan metode penelitian *Quasi Eksperimen* dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII di SMPN 222 Jakarta”. Berdasarkan hasil pengujian data analisis uji Mann Whitney yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh  $p = 0,0475$ , sedangkan nilai  $\alpha = 0,0500$ . Karena  $p = 0,0475 < 0,0500 = \alpha$  maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dengan kata lain  $H_1$  diterima. Dengan demikian dapat diartikan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Setelah dilakukan uji hipotesis menggunakan uji *Mann Whitney* dan diperoleh tolak  $H_0$ , yang berarti terdapat pengaruh model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Selanjutnya, dilihat besar pengaruh model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan uji *Effect Size*. Hasil pengujian *Effect Size* diperoleh 0,3635, dapat disimpulkan bahwa pengaruh model

---

<sup>30</sup>Elvi Sriwahyuni (2018), Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Facilitator And Expaining (SFE) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Pengetahuan Awal Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama, Thesis Univeristas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

*Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa tergolong sedang.<sup>31</sup>

- i. Hermin Yacob (2013), Tesis UNPAS, yang berjudul “Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik SMA melalui Model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD”, Berdasarkan hasil penelitiannya dengan metode quasi eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis antara kelompok pembelajaran tipe STAD sebagai kelas eksperimen dengan kelompok pembelajaran deduktif sebagai kelas control sama . dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan akademis dan motivasi belajar eksperimen dengan kelas kontrol adalah tinggi.<sup>32</sup>

#### **D. Hipotesis Penelitian**

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

Hipotesis Pertama

Ha :Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

---

<sup>31</sup>Syahri Rachmadini, dkk, (2018), Pengaruh Model Pembelajaran SFE Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII di SMPN 222 Jakarta, Jakarta : Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Studi Magister UMSU, Vol. 01 E-ISSN : 2477-4812, hal. 380

<sup>32</sup>Hermin Yacob (2013), Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik SMA melalui Model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD, Tesis UNPAS.

$H_0$  : Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

#### Hipotesis Kedua

$H_a$  : Kemampuan Komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division*.

$H_0$  : Kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

#### Hipotesis Ketiga

$H_a$  : Kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

$H_0$  : Kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilakukan di SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa yang beralamat di Jalan Desa Limau Manis Kecamatan Tanjung Morawa Kode Pos 20362 Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara.

Kegiatan penelitian dilakukan pada semester II Tahun Pelajaran 2019/2020, Penetapan jadwal penelitian disesuaikan dengan jadwal yang ditetapkan oleh kepala sekolah. Adapun materi pelajaran yang dipilih dalam penelitian ini adalah "Turunan Fungsi Trigonometri" yang merupakan materi pada silabus kelas XI yang sedang dipelajari pada semester tersebut.

#### **B. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Adapun Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa Tahun Ajaran 2019/2020.

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi tersebut. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah kelas yang menjadi tempat menerapkan model pembelajaran *student facilitator and explaining* dan model pembelajaran *student teams achievement division*, yang dimaksud dengan

”Sampel atau sering disebut contoh adalah wakil dari populasi yang ciri-cirinya akan diungkapkan dan akan digunakan untuk menaksir ciri-ciri populasi.<sup>33</sup>Sampel yang digunakan oleh peneliti adalah seluruh kelas XI MIA yang berjumlah 90 orang siswa yang masing -masing kelas terdiri atas 45 orang siswa kelas XI MIA 1 dan kelas XI MIA 2 SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa yang akan dijadikan kelas eksperimen.Menurut Peneliti Pengambilan sampel dilakukan cara *purposive sampling*.*Purposive sampling* adalah salah satu teknik sampling non random dimana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri – ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian. Pemilihan sampel purposif ini diambil dengan maksud dan tujuan tertentu yaitu karena peneliti menganggap bahwa seseorang tersebut memiliki informasi yang diperlukan bagi penelitiannya.<sup>34</sup>

Adapun kelas yang dijadikan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI MIA-1 dan kelas XI MIA-2. Kelas yang pertama, yaitu kelas XI MIA-1 yang akan diajarkan dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* dan dijadikan sebagai kelas Eksperimen 1, Kelas yang kedua, yaitu kelas XI MIA-2 yang akan diajarkan dengan model pembelajaran *student teams achievement and division* dan dijadikan sebagai kelas Eksperimen 2.

### **C. Jenis Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan Model Pembelajaran *Student Teams*

---

<sup>33</sup>Indra Jaya, (2013), Penerapan Statistika Untuk Pendidikan, Bandung: Citapustaka Media Perintis, hal. 33

<sup>34</sup>Ahmad Nizar Rangkuti, (2016), Metode Peneleitin Pendidikan, Bandung: Citapustaka Media, hal. 46

*Achievemen Division* (STAD) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa TP. 2019/2020 Pada materi Turunan Trigonometri. Oleh karena itu, penelitian ini merupakan *penelitian eksperimen* dengan jenis penelitiannya adalah *quasi eksperimen* (eksprimen semu). Sebab kelas yang digunakan telah terbentuk sebelumnya.

#### 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 Model Pembelajaran SFE ( $A_1$ ) dan Model Pembelajaran STAD ( $A_2$ ). Sedangkan variabel terikatnya diklasifikasikan menjadi kemampuan penalaran ( $B_1$ ) dan kemampuan komunikasi matematis ( $B_2$ ).

**Tabel 3.1**

**Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Taraf  $2 \times 2$**

Kemampuan	Pembelajaran SFE ( $A_1$ )	Pembelajaran STAD ( $A_2$ )
Penalaran ( $B_1$ )	$A_1B_1$	$A_2B_1$
Komunikasi Matematis ( $B_2$ )	$A_1B_2$	$A_2B_2$

Keterangan :

- 1)  $A_1B_1$  = Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE.
- 2)  $A_2B_1$  = Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD.

- 3)  $A_1B_2$  = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE.
- 4)  $A_2B_2$  = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan Pembelajaran STAD.

## **E. Definisi Operasional**

Untuk menghindari kesalah pahaman pembaca, maka peneliti perlu menjelaskan istilah – istilah pokok yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

### **1. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**

Kemampuan penalaran matematis meliputi kemampuan untuk menemukan penyelesaian masalah, kemampuan untuk menarik suatu kesimpulan suatu pernyataan, serta kemampuan untuk melihat hubungan antara ide – ide. Adapun indikator penalaran matematis siswa yaitu sebagai berikut : (a) Menduga/memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika. Siswa diminta untuk menduga atau memperkirakan proses penyelesaian dari soal matematika yang diberikan, (b) Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan. Siswa harus menemukan dan menggunakan pola yang diketahui, kemudian menghubungkannya untuk menganalisa soal yang diberikan, (c) Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis. Siswa membuat dan menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis dalam menyelesaikan soal, (d) Menarik kesimpulan yang logis. Siswa dapat menarik kesimpulan atas argumen yang valid pada langkah penyelesaiannya.

## 2. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kemampuan komunikasi matematis adalah suatu kemampuan peserta didik dalam mengekspresikan kemampuan berkomunikasi secara lisan maupun tulisan dalam menyatakan ide-ide matematika menggunakan simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu sebagai berikut :

(a) kemampuan mengekspresikan ide – ide matematis melalui lisan, tertulis dan menggambarannya secara visual, (b) kemampuan memahami dan mengevaluasi ide – ide matematis baik secara lisan ataupun tulisan, (b) kemampuan dalam menggunakan istilah – istilah notasi – notasi matematis dan strukturnya untuk menyajikan ide menggambar hubungan dan model situasi soal.

## 3. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilitator And Explaining*

Model *Student Facilitator and Explaining* mempunyai tahapan atau langkah-langkah seperti berikut: 1) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai / kompetensi dasar, 2) Guru mendemonstrasikan/ menyajikan garis-garis besar materi pembelajaran, 3) Memberikan kesempatan siswa untuk menjelaskan kepada siswa lainnya, misalnya melalui bagan/peta konsep. Hal ini dilakukan secara bergiliran. 4) Guru menyimpulkan ide /pendapat dari siswa, 5) Guru menerangkan materi yang disajikan saat itu, 6) Penutup 7)Evaluasi.

#### **4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement And Division***

Model *Student Teams Achievement And Division* mempunyai tahapan atau langkah-langkah seperti berikut: 1) Guru menyampaikan materi sedangkan siswa diminta untuk mendengar dan memahami materi yang disampaikan di depan kelas, 2) Siswa membentuk kelompok secara heterogen dan mendiskusikan materi yang diberikan guru, 3) setelah selesai presentasi guru mengevaluasi setiap kelompok dan kemudian memberi quiz kepada setiap individu, 4) setelah itu guru memberi penghargaan kepada kelompok yang aktif di kelas dan yang mendapat skor tertinggi.

#### **F. Instrumen Pengumpulan Data**

Sesuai dengan teknik pengumpulan data yang digunakan, maka instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk tes. Tes tersebut terdiri dari tes kemampuan penalaran dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang berbentuk uraian masing – masing berjumlah 5 butir soal. Dimana soal dibuat berdasarkan indikator yang diukur pada masing – masing tes kemampuan penalaran dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah dinilai.

##### **1. Tes Kemampuan Penalaran Matematika Siswa**

Tes kemampuan penalaran matematis digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis baik sebelum (*pre-test*) dan sesudah perlakuan diberikan (*post-test*). Tes kemampuan penalaran berupa soal-soal berbentuk uraian yang terdiri atas 5 soal dan berkaitan dengan materi yang di eksperimenkan. Soal tes kemampuan penalaran

matematis pada penelitian ini berbentuk uraian. Dipilih tes berbentuk uraian, karena dengan tes berbentuk uraian dapat diketahui variasi jawaban siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Penyusunan soal diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal kemudian menyusun soal beserta alternatif jawaban. Berikut ini adalah indikator kemampuan penalaran matematis siswa :

**Tabel 3.2**  
**Indikator Kemampuan Penalaran Matematis**

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Menduga/memperkirakan proses penyelesaian Dari suatu masalah matematika	1,2,3,4 dan 5	Uraian
2.	Menemukan dan menggunakan pola serta Hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan		
3.	Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis		
4.	Menarik kesimpulan yang logis		

Untuk memudahkan dalam pemberian skor kemampuan penalaran matematis disajikan suatu alternatif pemberian skor dan digunakan dalam penelitian ini. Skor untuk setiap soal tes kemampuan komunikasi

matematis memiliki bobot maksimum 4. Berikut ini pedoman penskoran indikator kemampuan penalaran matematis yaitu :

**Tabel 3.3**

**Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Penalaran Matematis**

NO.	Aspek Yang Dinilai	Jawaban Siswa	Skor
1.	Menduga/memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika	Tidak menjawab	0
		Menuliskan dugaan atau perkiraan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika dengan benar tetapi kurang lengkap.	1
		Menuliskandugaan/perkiraanproses penyelesaian dari suatu masalah matematika dengan benar dan lengkap	2
2.	Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan	Tidak menjawab	0
		Menemukan dan menggunakan pola untuk menganalisa soal yang diberikan dengan benar tetapi kurang lengkap	1
		Menemukan dan menggunakan pola untuk menganalisa soal yang diberikan dengan benar dan lengkap	2
3.	Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis.	Tidak menjawab	0
		Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali bukti argumen kebenarannya dengan langkah-langkah yang sistematis	1
		Menuliskan bukti argumen kebenarannya dengan langkah	2

		yang sistematis tetapi tidak benar Menuliskan bukti argumen kebenarannya dengan langkah yang sistematis dengan benar tetapi kurang lengkap	3
		Menuliskan bukti argumen kebenarannya dengan langkah yang sistematis dengan benar dan lengkap	4
4.	Menarik kesimpulan yang logis	Tidak menjawab Menjawab tetapi tidak menarik kesimpulan yang logis Menarik kesimpulan yang logis dengan tidak benar Menarik kesimpulan yang logis dengan benar tetapi kurang lengkap Menarik kesimpulan yang logis dengan benar dan lengkap	0 1 2 3 4
4.	Menarik kesimpulan yang logis	Tidak menjawab Menjawab tetapi tidak menarik kesimpulan yang logis Menarik kesimpulan yang logis dengan tidak benar Menarik kesimpulan yang logis dengan benar tetapi kurang lengkap Menarik kesimpulan yang logis dengan benar dan lengkap	0 1 2 3 4

## 2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Tes kemampuan komunikasi matematis siswa diukur melalui cara siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang mengandung indikator kemampuan komunikasi matematis. Tes ini berupa soal-soal bentuk uraian berkaitan dengan materi yang akan dieksperimenkan. Dipilihnya tes berbentuk uraian karena dengan tes yang berbentuk uraian dapat diketahui variasi jawaban siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Tes ini diberikan sebelum (*pre-test*) dan sesudah perlakuan (*post-test*) untuk kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Penyusunan tes kemampuan komunikasi matematis diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal kemudian menyusun soal serta alternatif jawaban. Berikut ini adalah indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu :

**Tabel 3.4**

**Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis**

No.	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Menuliskan ide matematis dalam model matematika	6,7,8, 9, dan 10	Uraian
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian		
3.	Menarik Kesimpulan		

Untuk memudahkan dalam pemberian skor kemampuan komunikasi matematis disajikan suatu alternatif pemberian skor dan digunakan dalam penelitian ini. Skor untuk setiap soal tes memiliki bobot maksimal 4. Berikut ini pedoman penskoran indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu :

**Tabel 3.5**

**Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis**

<b>NO.</b>	<b>Aspek Yang Dinilai</b>	<b>Jawaban Siswa</b>	<b>Skor</b>
1.	Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika	<p>Tidak menjawab</p> <p>Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali ide matematis ke dalam model matematika</p> <p>Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika tetapi tidak benar</p> <p>Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap</p> <p>Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika dengan benar dan lengkap</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian	<p>Tidak menjawab</p> <p>Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali prosedur penyelesaian</p> <p>Menuliskan prosedur penyelesaian dengan tidak benar</p> <p>Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar tetapi kurang lengkap</p> <p>Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar dan lengkap.</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
3.	Menarik Kesimpulan	<p>Tidak menjawab</p> <p>Tidak menuliskan sama sekali kesimpulan kedalam bentuk konsep turunan trigonometri</p> <p>Menuliskan kesimpulan konsep</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

		turunan trigonometri namun tidak benar	
		Menuliskan kesimpulan konsep turunan trigonometri dengan benar tapi tidak lengkap caranya	3
		Menuliskan kembali kesimpulan konsep turunan trigonometri dengan benar dan lengkap caranya	4

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

#### a. Validitas Tes

Perhitungan validitas butir tes menggunakan rumus *product moment* angka kasar yaitu:<sup>35</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*).

<sup>35</sup>Indra Jaya, Op. Cit, hal. 147

**Tabel 3.6 Validasi Butir Test Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Oleh Validator**

No.	Validator Ahli	Jabatan	Item Soal Penalaran Matematika					Item Soal Komunikasi Masalah Matematis				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Rusi Ulfa Hasanah, M. Pd	Dosen	CV	CV	CV	CV	CV	V	V	V	V	V
2.	Amran Amil Harahap, S. T	Guru Matematika	V	V	V	CV	CV	V	V	V	CV	CV

Keterangan :

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

Hasil perhitungan butir soal tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.7 Validasi Butir Test Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis**

No.	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Interpretasi
1.	0,980	0,378	Valid
2.	0,938	0,378	Valid
3.	0,969	0,378	Valid
4.	0,973	0,378	Valid
5.	0,945	0,378	Valid
6.	0,925	0,378	Valid
7.	0,933	0,378	Valid

8.	0,902	0,378	Valid
9.	0,967	0,378	Valid
10.	0,921	0,378	Valid

### b. Reliabilitas Tes

Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian yaitu :

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

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

- $r_{11}$  : Reliabilitas yang dicari  
 $\sum \sigma_i^2$  : Jumlah varians skor tiap-tiap item  
 $\sigma_t^2$  : Varians total  
 $n$  : Jumlah soal  
 $N$  : Jumlah responden

Dengan kriteria reliabilitas tes :

- $r_{11} \leq 0,20$  reliabilitas sangat rendah (SR)  
 $0,20 < r_{11} \leq 0,40$  reliabilitas rendah (RD)  
 $0,40 < r_{11} \leq 0,60$  reliabilitas sedang (SD)  
 $0,60 < r_{11} \leq 0,80$  reliabilitas tinggi (TG)  
 $0,80 < r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi (ST)

Hasil perhitungan butir soal tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.8 Reliabilitas Butir Test Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis**

	Kemampuan Penalaran Matematika	Skor Soal				
		1	2	3	4	5
<b>RELIABILITAS</b>	Variansi Butir Soal	8,36	10,86	6,69	14,348	11,621
	Jlh. Variansi Butir Soal	51,56				
	Variansi Total	240,8275				

	Kemampuan Komunikasi Matematis	Skor Soal				
		6	7	8	9	10
<b>RELIABILITAS</b>	Variansi Butir Soal	5,21	2,45	4,128	6,25	3,328
	Jlh. Variansi Butir Soal	21,0625				
	Variansi Total	95,08				
	Koefisien Reliabilitas	0,981				
	Interpretasi	Sangat Tinggi				

**c. Tingkat Kesukaran**

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Untuk mendapatkan indeks kesukaran digunakan rumus yaitu:<sup>36</sup>

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

I :Indeks Kesukaran

B: Jumlah Skor

N : Jumlah skor ideal pada setiap soal tersebut ( n x Skor Maks )

---

<sup>36</sup>Indra Jaya, (2013), Penerapan Statistika Untuk Pendidikan, Bandung: Citapustaka Media Perintis, hal. 33

Kriteria penentuan indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

- TK = 0,00 ; soal dengan kategori terlalu sukar (TS)  
 $0,00 < TK \leq 0,30$  ; soal dengan kategori sukar (SK)  
 $0,30 < TK \leq 0,70$  ; soal dengan kategori sedang (SD)  
 $0,70 < TK \leq 1$  ; soal dengan kategori mudah (MD)  
 TK = 1 ; soal dengan kategori terlalu mudah(TM)

Hasil perhitungan butir soal tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.9 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis**

No.	Indeks	Interpretasi
1.	0,68	Sedang
2.	0,75	Mudah
3.	0,74	Mudah
4.	0,66	Sedang
5.	0,72	Mudah
6.	0,66	Sedang
7.	0,75	Mudah
8.	0,70	Mudah
9.	0,68	Sedang
10.	0,69	Sedang

#### 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 test dibagi dua sama besar yaitu 50 % kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

- DP : Daya pembeda soal  
S<sub>A</sub> : Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah  
S<sub>B</sub> : Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah  
I<sub>A</sub> : Jumlah skor ideal salah satu kelompok butir soal yang dipilih

Kriteria tingkat daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

- $D_p \leq 0,0$  ; sangat jelek  
 $0,0 < D_p \leq 0,20$  ; jelek  
 $0,20 < D_p \leq 0,40$  ; cukup  
 $0,40 < D_p \leq 0,70$  ; baik  
 $0,70 < D_p \leq 1,0$  ; sangat baik

Hasil perhitungan butir soal tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.10 Hasil Analisis Daya Pembeda Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis**

No.	Indeks	Interpretasi
1.	0,367	Cukup
2.	0,45	Baik
3.	0,31	Cukup
4.	0,45	Baik
5.	0,367	Cukup
6.	0,36	Cukup
7.	0,24	Cukup
8.	0,245	Cukup
9.	0,38	Cukup
10.	0,29	Cukup

## G. Teknik Analisis Data

Untuk melihat tingkat kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis secara Deskriptif. Sedangkan untuk melihat perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis dengan statistik inferensial yaitu menggunakan teknik analisis varians (ANAVA) lalu dilanjutkan dengan Uji *Tukey*.<sup>37</sup>

### 1. Analisis Deskriptif

Data hasil *posttest* kemampuan penalaran dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan penalaran matematika siswa setelah pelaksanaan model pembelajaran SFE dan pembelajaran Kooperatif Tipe STAD. Untuk menentukan kriteria kemampuan penalaran matematika siswa berpedoman pada Sudijono dengan kriteria yaitu: “Sangat Kurang, Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik”. Berdasarkan pandangan tersebut hasil *posttest* kemampuan penalaran matematika siswa pada akhir pelaksanaan pembelajaran dapat disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut

**Tabel 3.11 Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematika**

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

*Keterangan* : SKPM = Skor Kemampuan Penalaran Matematis

---

<sup>37</sup>Ibid., hal. 37

Untuk menentukan kriteria dan menganalisis data tes kemampuan penalaran matematika siswa secara deskriptif pada akhir pelaksanaan pembelajaran, dan disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut.

**Tabel 3.12 Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis**

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

*Keterangan : SKKM = Skor Kemampuan Komunikasi Matematis*

### 1. Analisis Statistik Inferensial

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

1. Menghitung rata-rata skor dengan rumus:

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

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata skor

$\sum X$  = jumlah skor

N = Jumlah sampel

2. Menghitung standar deviasi

Standar deviasi dapat dicari dengan rumus:

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

Keterangan :

SD = standar deviasi

$\frac{\sum X^2}{N}$  = tiap skor dikuadratkan lalu dijumlahkan kemudian dibagi N.

$\left(\frac{\sum X}{N}\right)^2$  = semua skor dijumlahkan, dibagi N kemudian dikuadratkan.

### 3. Uji Normalitas

Untuk menguji apakah sampel berdistribusi normal atau tidak digunakan uji normalitas *liliefors*. Langkah-langkahnya sebagai berikut:<sup>38</sup>

a. Mencari bilangan baku

Untuk mencari bilangan baku, digunakan rumus:

$$Z_1 = \frac{X_1 - \bar{X}}{S}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata sampel

S = simpangan baku (standar deviasi)

b. Menghitung Peluang  $S_{(z_1)}$

c. Menghitung Selisih  $F_{(z_1)} - S_{(z_1)}$ , kemudian harga mutlaknya

d. Mengambil  $L_0$ , yaitu harga paling besardiantar harga mutlak.

Dengan kriteria  $H_0$  ditolak jika  $L_0 > L_{table}$

---

<sup>38</sup>Indra Jaya, (2017), Penerapan Statistika Untuk Pendidikan, Bandung: Citapustaka Media Perintis, hal. 251

#### 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>39</sup>

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

$H_1$  : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Formula yang digunakan untuk uji Barlett:

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

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

Keterangan :

$$db = n - 1$$

$n$  = banyaknya subyek setiap kelompok.

$s_i^2$  = Variansi dari setiap kelompok

$s^2$  = Variansi gabungan

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 perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa, antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE dengan model pembelajaran STAD pada materi Turunan Fungsi dilakukan dengan teknik analisis varians (ANAVA) pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Apabila di dalam analisis ditemukan adanya interaksi, maka

---

<sup>39</sup>Indra Jaya, (2017), Penerapan Statistika Untuk Pendidikan, Bandung: Citapustaka Media Perintis, hal. 264

dilanjutkan dengan Uji *Tukey* karena jumlah sampel setiap kelas sama. Teknik analisis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh Model Pembelajaran SFE dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dapat di tempuh dalam melakukan pengujian hipotesis penelitian dengan menggunakan ANAVA dua jalur (*two way*).<sup>40</sup>

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)

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

- c. Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok (JKD)

$$JKD = JKT - JKA$$

- d. Jumlah Kuadrat Antar Kolom [(JKA)K]

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

---

<sup>40</sup>Indra Jaya, (2017), Penerapan Statistika Untuk Pendidikan, Bandung: Citapustaka Media Perintis, hal. 264

e. Jumlah Kuadrat Antar 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.

dk antar kolom = jumlah kolom – 1

dk antar baris = jumlah baris – 1

dk interaksi = (jumlah kolom – 1) x (jumlah baris – 1)

dk antar kelompok = jumlah kelompok – 1

dk dalam kelompok = jumlah kelompok x (n – 1)

dk total = N – 1

5. Menghitung rata – rata jumlah kuadrat (RJK)

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

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

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

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

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

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

d. Menghitung rata – rata jumlah kuadrat antar kelompok [RJK(KL)]

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

6. Menghitung nilai  $F_{hitung}$

a.  $F_{hitung}$  antar kelompok

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

b.  $F_{hitung}$  antar kolom

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

c.  $F_{hitung}$  antar baris

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

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 = jumlahkelompok 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 = jumlahkelompok 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.

## 6. Uji Tukey

Uji ini hanya untuk 2 kelompok yang sama datanya, dengan rumus:

$$Q = \frac{\overline{x_i} - \overline{x_u}}{\sqrt{\frac{RJKD}{n}}}$$

Keterangan :

Q = angka tukey

$x_i$  = rata – rata data kelompok ke – i

$x_u$  = rata – rata data kelompok ke – u

n = banyak data tiap kelompok =  $n_i = n_u$

RJKD = rata – rata jumlah kuadrat dalam

### Kriteria Pengujian

Jika  $Q_{hit} > Q_t$  maka tolak  $H_0$  pada taraf signifikansi  $\alpha$  , dimana  $Q_t = Q_{tabel}$  dengan derajat pembilang =  $k - 1$  dan derajat penyebut =  $n - k$

## H. Hipotesis Statistika

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

### Hipotesis Pertama

$H_a$  :Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

$H_0$  : Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaranSTAD.

Hipotesis statistiknya:

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

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

### **Hipotesis Kedua**

$H_a$  : Kemampuan Komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division*.

$H_0$  : Kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

Hipotesis statistiknya:

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

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

### **Hipotesis Ketiga**

$H_a$ : Kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

$H_0$  : Kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

Hipotesis Statistikanya:

$$H_a : \mu_{A_1B} > \mu_{A_2B}$$

$$H_0 : \mu_{A_1B} \leq \mu_{A_2B}$$

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Data Hasil Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa yang memang hanya terdiri atas 2 kelas yaitu kelas XI MIA 1 dan XI MIA II yang masing–masing kelas berjumlah 30 orang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu yang melibatkan dua kelas yang diberi perlakuan yang berbeda, yaitu kelas eksperimen I diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFE) dan kelas eksperimen II diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *student teams achievement and divisions* (STAD). Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah post-test yang diperoleh dari kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Peneliti menyiapkan instrumen penelitian berupa tes sebanyak 10 soal dalam bentuk uraian. Dimana 5 soal tes digunakan mengukur kemampuan penalaran dan 5 tes selebihnya digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa

Sebelum itu siswa yang diberikan tes tersebut adalah siswa kelas XI MIA 1 SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa yang berjumlah 20 siswa yang ditetapkan sebagai validator untuk memvalidasi tes yang akan digunakan pada tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi siswa. Dari hasil perhitungan validitas tes, dengan rumus kolerasi product momen, ternyata dari 10 butir soal yang diuji cobakan keseluruhannya dinyatakan valid.

Setelah hasil perhitungan validitas diketahui, maka dilakukan perhitungan reliabilitas. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa reliabilitas berada pada kisaran 0,981 dan termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi. Ini artinya instrumen yang digunakan bersifat konsisten dan dapat dipercaya masalah matematis siswa kelas XI di MA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa.

Selanjutnya dilakukan hasil perhitungan tingkat kesukaran soal, maka diperoleh 5 soal dalam kategori sedang, 5 soal dalam kategori mudah. Kemudian dilakukan uji perhitungan daya beda soal dan diperoleh 2 soal dalam kategori baik dan 8 soal dalam kategori cukup.

Berdasarkan seluruh uji perhitungan yang telah dilakukan terhadap soal- soal dalam instrumen yang digunakan, maka diputuskan bahwa keseluruhan 10 soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

**1. Deskripsi Data *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining (SFE)* dan *Student Teams Achievement and Division (STAD)***

Deskripsi masing-masing kelompok dapat diuraikan berdasarkan hasil analisis statistik tendensi sentral seperti terlihat pada rangkuman nilai *post test* sebagai berikut :

**Tabel 4.1**  
**Data Hasil Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi**  
**Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE dan**  
**STAD**

Sumber Statistik	A1		A2		Jumlah	
B1	N	30	N	30	N	60
	$\Sigma A1B1=$	2132	$\Sigma A2B1=$	1897	$\Sigma B1=$	4029
	Mean=	71,067	Mean=	63,233	Mean=	67,15
	St. Dev =	12,459	St. Dev =	11,175	St. Dev =	12,381
	Var =	155,2368	Var =	124,875	Var =	153,2822
	$\Sigma(A1B1^2)=$	156016	$\Sigma(A2B1^2)=$	123575	$\Sigma(B1^2)=$	279591
B2	N	30	N	30	N	60
	$\Sigma A1B2=$	2103	$\Sigma A2B2=$	1908	$\Sigma B2=$	4011
	Mean=	70,1	Mean=	63,6	Mean=	66,85
	St. Dev =	12,837	St. Dev =	12,582	St. Dev =	13,021
	Var =	164,7828	Var =	158,3172	Var =	169,5534
	$\Sigma(A1B2^2)=$	152199	$\Sigma(A2B2^2)=$	125940	$\Sigma(B2^2)=$	278139
Jumlah	N	60	N	60	N	120
	$\Sigma A1=$	4235	$\Sigma A2=$	3805	$\Sigma A1=$	8040
	Mean=	70,583	Mean=	63,417	Mean=	0,25
	St.Dev =	12, 5551	St.Dev =	11,8	St.Dev =	12,652
	Var =	157, 5353	Var =	139, 2302	Var =	160,084
	$\Sigma(A1^2) =$	308215	$\Sigma(A2^2) =$	249515	$\Sigma(A1^2) =$	557730

**a. Data Post Test Kemampuan Penalaran Siswa yang diajar dengan menggunakan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) ( $A_1B_1$ )**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dnegan model pembelajaran SFE dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) sebesar 71,067; Variansi = 155,2368; Standar Deviasi (SD) = 12,459; nilai maksimum = 90; nilai minimum = 50 dengan rentangan nilai (Range) = 40.

Nilai rata – rata hitung *post test* diperoleh adalah sebesar 71,067 itu berarti kemampuan awal penalaran matematis siswa kelas eksperimen I dalam kategori baik. Dalam hal ini, siswa memiliki kemampuan penalaran matematis yang relatif baik. Inilah yang membuat hasil *post test* pada kelas eksperimen ini tergolong baik. Proses Perhitungan terdapat di lampiran 18 halaman 210.

Makna dari hasil variansi di atas adalah kemampuan awal penalaran matematis siswa kelas eksperimen I mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya. Karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data di atas.

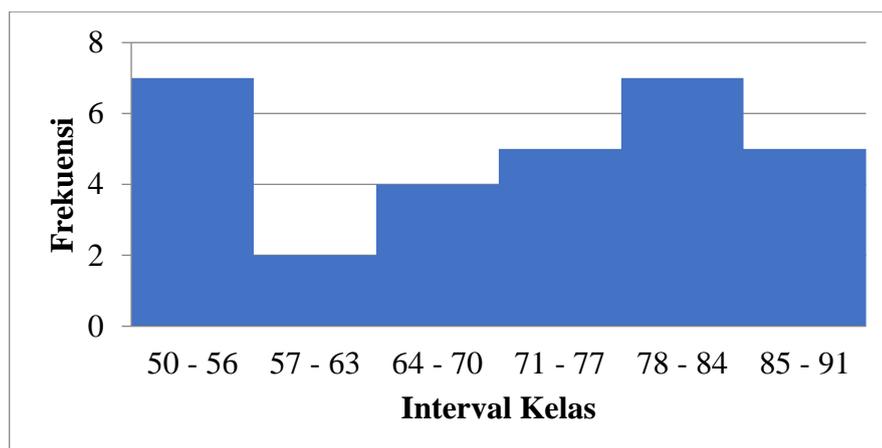
Standar deviasi ini juga menyatakan besarnya keragaman sampel yang didapatkan. Semakin besar nilai standar deviasi yang diperoleh maka semakin besar pula keragaman sampel, begitu sebaliknya yakni jika standar deviasi yang diperoleh kecil maka sampel semakin tidak beragam. Standar deviasi yang diperoleh adalah 12,459. Hal ini berarti dari standar deviasi yang diperoleh, pada siswa kelas eksperimen I terdapat keragaman pada sampel dengan nilai maksimum 90 dan nilai minimum 50 dengan rentang nilai (Range) 40. Terdapat banyak faktor yang menjadikan keragaman nilai di dalam kelas ini. Salah satunya adalah kemampuan penalaran matematis siswa yang diberikan guru beragam. Siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Beberapa siswa mampu mengembangkan kemampuan penalarannya, namun beberapa siswa lainnya belum mampu.

Selanjutnya secara kuantitatif hasil *post test* kemampuan penalaran matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.2**  
**Data *Post Test* Kemampuan Penalaran Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE**

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
1.	50 – 56	7	23,34 %
2.	57 – 63	2	6,67 %
3.	64 – 70	4	13,33 %
4.	71 – 77	5	16,67 %
5.	78 – 84	7	23,34 %
6.	85 – 91	5	16,67 %
Jumlah		30	100 %

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut :



**Gambar 4.1 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Penalaran Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)**

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.3**

**Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE**

No	Interval Kelas	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang Baik
2.	$45 \leq SKPM < 65$	9	30 %	Kurang Baik
3.	$65 \leq SKPM < 75$	4	13,33 %	Cukup Baik
4.	$75 \leq SKPM < 90$	15	50 %	Baik
5.	$90 \leq SKPM < 100$	2	6,67 %	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran SFE diketahui bahwa jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** adalah 0 orang atau sebesar 0 %, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** adalah sebanyak 9 orang atau sebesar 30 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** adalah sebanyak 4 orang atau sebesar 13,33 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** adalah 15 orang atau sebanyak 50 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** adalah 2 orang atau sebanyak 6,67 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Hal itu sesuai dengan pengukuran indikator kemampuan penalaran, indikator pertama yaitu siswa telah mampu menduga proses penyelesaian dari suatu masalah matematika, seperti menuliskan apa yang diketahui, seperti soal no.1 tes kemampuan penalaran yaitu  $f(x) = \tan 5x + \sec 2x$ . kemudian mengaitkannya dengan rumus turunan fungsi trigonometri dimana masing – masing fungsi harus diturunkan secara terpisah karena fungsi trigonometrinya dalam bentuk

penjumlahan. Hampir keseluruhan siswa telah mampu menuliskannya. Lalu untuk indikator yang kedua siswa juga mampu menemukan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan dari turunan fungsi trigonometri yaitu  $f(x) = \tan u$  menjadi  $f'(x) = \sec^2 u \cdot u'$  dan  $f(x) = \sec u$  menjadi  $\sec u \cdot \tan u$ . Indikator ketiga, Siswa juga mampu menyusun argumen yang terbukti kebenarannya menggunakan langkah – langkah yang sistematis seperti soal no.1  $f'(x) = \sec^2 u \cdot u' + \sec u \cdot \tan u = \sec^2 5x \cdot 5 + \sec 2x \cdot \tan 2x$ . Dan indikator keempat, siswa mampu menarik kesimpulan yang logis menjadi  $f'(x) = 5 \sec^2 5x + \sec 2x \cdot \tan 2x$

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran SFE ( $A_1B_1$ ) memiliki nilai yang baik.

**b. Data *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division (STAD)* ( $A_2B_1$ )**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dnegan model pembelajaran SFE dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) sebesar 63,233; Variansi = 124,875; Standar Deviasi (SD) = 11,175; nilai maksimum = 80; nilai minimum= 40 dengan rentangan nilai (Range) = 40.

Nilai rata – rata hitung *post test* diperoleh adalah sebesar 63,233 itu berarti kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen II dalam kategori cukup baik. Dalam hal ini, siswa memiliki kemampuan penalaran

matematis yang relatif cukup baik. Inilah yang membuat hasil *post test* pada kelas eksperimen ini tergolong cukup baik.

Makna dari hasil variansi di atas adalah kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen II mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya. Karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data di atas.

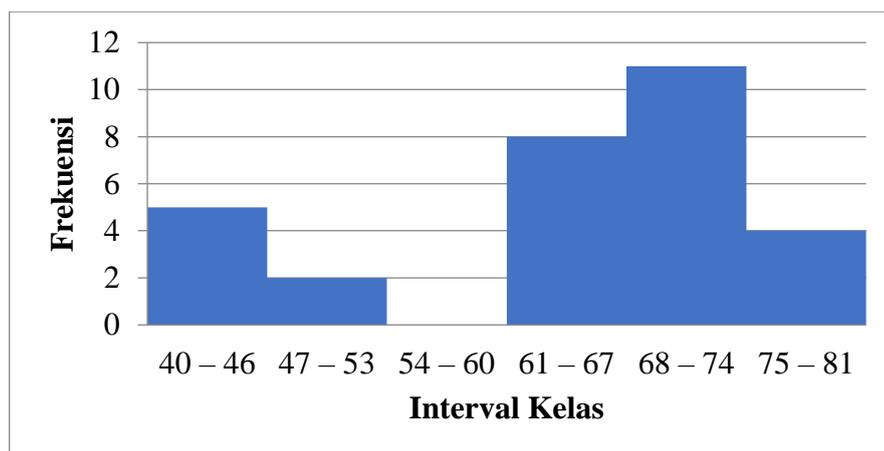
Standar deviasi ini juga menyatakan besarnya keragaman sampel yang didapatkan. Semakin besar nilai standar deviasi yang diperoleh maka semakin besar pula keragaman sampel, begitu sebaliknya yakni jika standar deviasi yang diperoleh kecil maka sampel semakin tidak beragam. Standar deviasi yang diperoleh adalah 11,175. Hal ini berarti dari standar deviasi yang diperoleh, pada siswa kelas eksperimen II terdapat keragaman pada sampel dengan nilai maksimum 80 dan nilai minimum 40 dengan rentang nilai (Range) 40. Terdapat banyak faktor yang menjadikan keragaman nilai di dalam kelas ini. Salah satunya adalah kemampuan penalaran matematis siswa yang diberikan guru beragam. Siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Beberapa siswa mampu mengembangkan kemampuan penalarannya, namun beberapa siswa lainnya belum mampu.

Selanjutnya secara kuantitatif hasil *post test* kemampuan penalaran matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.4**  
**Data *Post Test* Kemampuan Penalaran Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD**

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
1.	40 – 46	5	16,67 %
2.	47 – 53	2	6,67 %
3.	54 – 60	0	0 %
4.	61 – 67	8	26,67 %
5.	68 – 74	11	36,67 %
6.	75 – 81	4	13,32 %
Jumlah		30	100 %

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut :



**Gambar 4.2 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.5**

**Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD**

No	Interval Kelas	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKPM < 45$	3	10 %	Sangat Kurang Baik
2.	$45 \leq SKPM < 65$	7	23,33 %	Kurang Baik
3.	$65 \leq SKPM < 75$	16	53,33 %	Cukup Baik
4.	$75 \leq SKPM < 90$	4	13,34 %	Baik
5.	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran SFE diketahui bahwa jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** adalah 3 orang atau sebesar 10 %, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** adalah sebanyak 7 orang atau sebesar 23,33 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** adalah sebanyak 16 orang atau sebesar 53,33 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** adalah 4 orang atau sebanyak 13,34 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** adalah 0 orang atau sebanyak 0 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Hal itu sesuai dengan pengukuran indikator kemampuan penalaran, indikator pertama yaitu siswa telah mampu menduga proses penyelesaian dari suatu masalah matematika, seperti menuliskan apa yang diketahui, seperti soal no.1 tes kemampuan penalaran yaitu  $f(x) = \tan 5x + \sec 2x$ . kemudian mengaitkannya dengan rumus turunan fungsi trigonometri dimana masing – masing fungsi harus diturunkan secara terpisah karena fungsi trigonometrinya dalam bentuk

penjumlahan. Hampir keseluruhan siswa telah mampu menuliskannya. Lalu untuk indikator yang kedua siswa juga mampu menemukan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan dari turunan fungsi trigonometri yaitu  $f(x) = \tan u$  menjadi  $f'(x) = \sec^2 u \cdot u'$  dan  $f(x) = \sec u$  menjadi  $\sec u \cdot \tan u$ . Indikator ketiga, Siswa juga mampu menyusun argumen yang terbukti kebenarannya menggunakan langkah – langkah yang sistematis seperti soal no.1  $f'(x) = \sec^2 u \cdot u' + \sec u \cdot \tan u = \sec^2 5x \cdot 5 + \sec 2x \cdot \tan 2x$ . Dan indikator keempat, siswa mampu menarik kesimpulan yang logis menjadi  $f'(x) = 5 \sec^2 5x + \sec 2x \cdot \tan 2x$

Berdasarkan uraian dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran STAD (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) memiliki nilai yang cukup baik.

**c. Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining (SFE)* (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dnegan model pembelajaran SFE dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) sebesar 70,1; Variansi = 164,7828; Standar Deviasi (SD) = 12,837; nilai maksimum = 95; nilai minimum= 45 dengan rentangan nilai (Range) = 45. Proses perhitungan data dapat dilihat di lampiran 18 halaman 210.

Nilai rata – rata hitung *post test* diperoleh adalah sebesar 70,1 itu berarti kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dalam kategori baik. Dalam hal ini, siswa memiliki kemampuan penalaran matematis yang

relatif baik. Inilah yang membuat hasil *post test* pada kelas eksperimen ini tergolong baik.

Makna dari hasil variansi di atas adalah kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya. Karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data di atas.

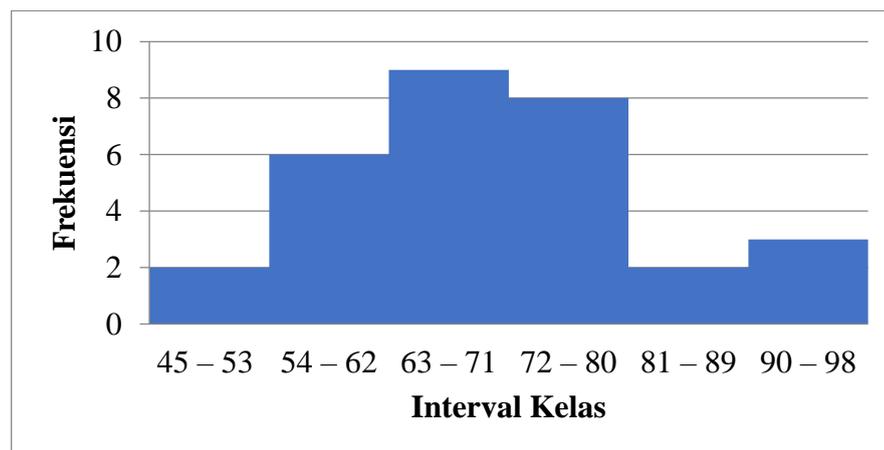
Standar deviasi ini juga menyatakan besarnya keragaman sampel yang didapatkan. Semakin besar nilai standar deviasi yang diperoleh maka semakin besar pula keragaman sampel, begitu sebaliknya yakni jika standar deviasi yang diperoleh kecil maka sampel semakin tidak beragam. Standar deviasi yang diperoleh adalah 12,837. Hal ini berarti dari standar deviasi yang diperoleh, pada siswa kelas eksperimen I terdapat keragaman pada sampel dengan nilai maksimum 95 dan nilai minimum 45 dengan rentang nilai (Range) 45. Terdapat banyak faktor yang menjadikan keragaman nilai di dalam kelas ini. Salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan guru beragam. Siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Beberapa siswa mampu mengembangkan kemampuan komunikasinya, namun beberapa siswa lainnya belum mampu.

Selanjutnya secara kuantitatif hasil *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.6**  
**Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE**

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
1.	45 – 53	2	6,67 %
2.	54 – 62	6	20 %
3.	63 – 71	9	30 %
4.	72 – 80	8	26,67 %
5.	81 – 89	2	6,67 %
6.	90 – 98	3	10 %
Jumlah		30	100 %

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut :



**Gambar 4.3 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.7**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran SFE**

No	Interval Kelas	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq \text{SKKM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang Baik
2.	$45 \leq \text{SKKM} < 65$	8	26,67 %	Kurang Baik
3.	$65 \leq \text{SKKM} < 75$	10	33,33 %	Cukup Baik
4.	$75 \leq \text{SKKM} < 90$	9	30 %	Baik
5.	$90 \leq \text{SKKM} < 100$	3	10 %	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran SFE diketahui bahwa jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** adalah 0 orang atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 26,67 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** adalah sebanyak 10 orang atau sebesar 33,33 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** adalah 9 orang atau sebanyak 30 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** adalah 3 orang atau sebesar 10 %

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Hal itu sesuai dengan pengukuran indikator kemampuan komunikasi matematis, indikator pertama yaitu siswa telah mampu memberikan jawaban dengan menggunakan model atau rumus dalam soal turunan fungsi trigonometri, seperti soal no.7 tes kemampuan komunikasi yaitu  $f(x) = 3x^2 \cos 2x$ . Dari lembar jawaban siswa, rata – rata siswa mengetahui bahwa turunan fungsi trigonometri tersebut

merupakan bentuk perkalian sehingga harus menggunakan pemisalan  $u$  dan  $v$ . lalu kemudian nanti akan dimasukkan ke rumus turunan fungsi trigonometri bentuk perkalian yaitu  $f'(x) = u'(x).v(x) + u(x).v'(x)$ . dimana yang dimisalkan sebagai  $u(x) = 3x^2$  maka  $u'(x) = 6x$  dan  $v(x) = \cos 2x$  maka  $v'(x) = -2 \sin 2x$ . Lalu untuk indikator yang kedua siswa mampu menuliskan prosedur penyelesaian menjadi  $f'(x) = u'(x).v(x) + u(x).v'(x) = 6x \cdot \cos 2x + 3x^2 \cdot -2 \sin 2x = 6x \cdot \cos 2x - 6x^2 \sin 2x = 2(3x \cos x - 3x^2 \sin x)$ . Kemudian Indikator keempat siswa belum mampu menarik kesimpulan yang logis menjadi  $f'(x) = 2(3x \cos x - 3x^2 \sin x)$ . Hal itu terlihat masih banyak siswa yang bersalahan dalam mengubah turunan fungsi trigonometri menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan cara memfaktorkan.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran SFE ( $A_1B_2$ ) memiliki nilai yang baik.

**d. Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division (STAD)* ( $A_2B_1$ )**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dnegan model pembelajaran STAD dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) sebesar 63,6; Variansi = 158,3172; Standar Deviasi (SD) = 12,582; nilai maksimum = 85; nilai minimum= 30 dengan rentangan nilai (Range) = 55. Proses perhitungan data dapat dilihat di lampiran 18 halaman 210.

Nilai rata – rata hitung *post test* diperoleh adalah sebesar 63,6 itu berarti kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen II dalam kategori cukup baik. Dalam hal ini, siswa memiliki kemampuan penalaran matematis yang relatif cukup baik. Inilah yang membuat hasil *post test* pada kelas eksperimen ini tergolong cukup baik.

Makna dari hasil variansi di atas adalah kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen II mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya. Karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data di atas.

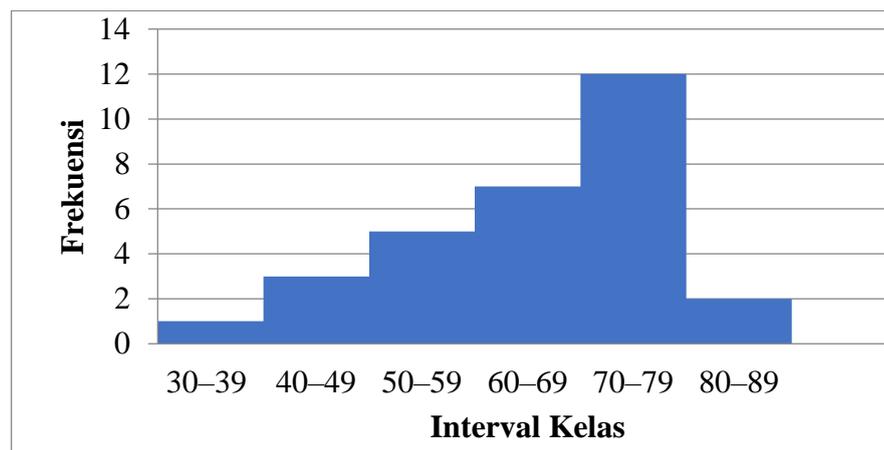
Standar deviasi ini juga menyatakan besarnya keragaman sampel yang didapatkan. Semakin besar nilai standar deviasi yang diperoleh maka semakin besar pula keragaman sampel, begitu sebaliknya yakni jika standar deviasi yang diperoleh kecil maka sampel semakin tidak beragam. Standar deviasi yang diperoleh adalah 12,582. Hal ini berarti dari standar deviasi yang diperoleh, pada siswa kelas eksperimen II terdapat keragaman pada sampel dengan nilai maksimum 85 dan nilai minimum 30 dengan rentang nilai (Range) 55. Terdapat banyak faktor yang menjadikan keragaman nilai di dalam kelas ini. Salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan guru beragam. Siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Beberapa siswa mampu mengembangkan kemampuan komunikasinya, namun beberapa siswa lainnya belum mampu.

Selanjutnya secara kuantitatif hasil *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.8**  
**Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
1.	30 – 39	1	3,33 %
2.	40 – 49	3	10 %
3.	50 – 59	5	16,67 %
4.	60 – 69	7	23,33 %
5.	70 – 79	12	40 %
6.	80 – 89	2	6,67 %
Jumlah		30	100 %

Berdasarkan nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut :



**Gambar 4.4 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.9**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran STAD**

No	Interval Kelas	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKKM < 45$	2	6,67 %	Sangat Kurang Baik
2.	$45 \leq SKKM < 65$	9	30 %	Kurang Baik
3.	$65 \leq SKKM < 75$	14	46,67 %	Cukup Baik
4.	$75 \leq SKKM < 90$	5	16,55 %	Baik
5.	$90 \leq SKKM < 100$	0	0 %	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran STAD diketahui bahwa jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** adalah 2 orang atau sebesar 6,67 %, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** adalah sebanyak 9 orang atau sebesar 30 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** adalah sebanyak 14 orang atau sebesar 46,67 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** adalah 5 orang atau sebanyak 16,55 %, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** adalah 0 orang atau sebesar 0 %

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Hal itu sesuai dengan pengukuran indikator kemampuan komunikasi matematis, indikator pertama yaitu siswa telah mampu memberikan jawaban dengan menggunakan model atau rumus dalam soal turunan fungsi trigonometri, seperti soal no.7 tes kemampuan komunikasi yaitu  $f(x) = 3x^2 \cos 2x$ . Dari lembar jawaban siswa, rata – rata siswa belum mengetahui bahwa turunan fungsi trigonometri

tersebut merupakan bentuk perkalian sehingga harus menggunakan pemisalan  $u$  dan  $v$ . lalu kemudian nanti akan dimasukkan ke rumus turunan fungsi trigonometri bentuk perkalian yaitu  $f'(x) = u'(x).v(x) + u(x).v'(x)$ . dimana yang dimisalkan sebagai  $u(x) = 3x^2$  maka  $u'(x) = 6x$  dan  $v(x) = \cos 2x$  maka  $v'(x) = -2 \sin 2x$ . Lalu untuk indikator yang kedua siswa juga belum mampu menuliskan prosedur penyelesaian menjadi  $f'(x) = u'(x).v(x) + u(x).v'(x) = 6x \cdot \cos 2x + 3x^2 \cdot -2 \sin 2x = 6x \cdot \cos 2x - 6x^2 \sin 2x = 2(3x \cos x - 3x^2 \sin x)$ . Kemudian Indikator keempat siswa belum mampu menarik kesimpulan yang logis menjadi  $f'(x) = 2(3x \cos x - 3x^2 \sin x)$ . Hal itu terlihat masih banyak siswa yang bersalahan dalam mengubah turunan fungsi trigonometri menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan cara memfaktorkan.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran STAD ( $A_2B_2$ ) memiliki nilai yang cukup baik.

## **B. Uji Persyaratan Analisis**

Sebelum melakukan uji hipotesis dengan analisis varians (ANOVA) terhadap hasil tes siswa perlu dilakukan uji persyaratan data meliputi : Pertama, bahwa data bersumber dari sampel jenuh kedua. Kedua, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Ketiga, kelompok data mempunyai variansi yang homogen. Maka akan dilakukan uji persyaratan analisis normalitas dan homogenitas dari distribusi data hasil tes yang telah dikumpulkan.

## 1. Uji Normalitas

Salah satu teknik analisis dalam uji normalitas adalah teknik analisis *lilliefors* yaitu suatu teknik analisis uji persyaratan sebelum dilakukannya uji hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal. Dengan ketentuan Jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka sebaran data memiliki distribusi normal. Tetapi Jika  $L_{hitung} > L_{tabel}$  maka sebaran data tidak berdistribusi normal. Hasil analisis normalitas untuk masing – masing sub kelompok dapat dijelaskan sebagai berikut :

### a. **Tingkat Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,135$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,161$  karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,135 < 0,161$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE berasal dari populasi yang **berdistribusi normal.**

### b. **Tingkat Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,123$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,161$  karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,123 < 0,161$  maka dapat

disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**.

**c. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,080$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,161$  karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,080 < 0,161$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**.

**d. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,128$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,161$  karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,128 < 0,161$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**.

Kesimpulan dari seluruh data hasil uji normalitas kelompok – kelompok data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa semua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal sebab semua  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Kesimpulan hasil uji normalitas dari masing – masing kelompok dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.10**  
**Rangkuman Hasil Uji Normalitas dari Masing – masing Sub Kelompok**

Kelompok	L – hitung	L - tabel $\alpha= 0,05$	Kesimpulan
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	0,135	0,161	Ho : Diterima, Normal
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	0,123		Ho : Diterima, Normal
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	0,080		Ho : Diterima, Normal
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	0,128		Ho : Diterima, Normal

**Keterangan :**

A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> : Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE)

A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> : Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD)

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

A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> : Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD)

**2. Uji Homogenitas**

Pengujian homogenitas varians populasi yang berdistribusi normal dilakukan dengan *Uji Barlett*. Dari hasil perhitungan  $\chi^2_{hitung}$  (chi-Kuadrat)

diperoleh nilai lebih kecil dibandingkan harga pada  $\chi^2_{\text{tabel}}$ . Hipotesis statistik yang diuji dinyatakan sebagai berikut:

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

$H_1$  : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Dengan ketentuan jika  $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$  maka dapat dikatakan bahwa, responden yang dijadikan sampel penelitian tidak berbeda atau menyerupai karakteristik dari populasinya atau homogen jika  $X^2_{\text{hitung}} > X^2_{\text{tabel}}$  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<sub>1</sub>B<sub>1</sub>), (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>), (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>), (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) Rangkuman hasil analisis homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.11**

**Rangkuman Hasil Uji Homogenitas untuk kelompok Sampel (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>), (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>), (A<sub>2</sub>B<sub>1</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>)**

Var	Db	1/db	Si <sup>2</sup>	db.Si <sup>2</sup>	log (Si <sup>2</sup> )	db.log Si <sup>2</sup>	X <sup>2</sup> hitung	X <sup>2</sup> tabel	Keputusan
A1B1	29	0,0345	155,2368	4501,87	2,191	63,539	0,70194	7,815	<b>Homogen</b>
A2B1	29	0,0345	124,8747	3621,37	2,096	60,798			
A1B2	29	0,0345	167,7828	4865,7	2,225	64,518			
A2B2	29	0,0345	158,3172	4591,2	2,200	63,786			

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas di atas dapat disimpulkan bahwa, semua kelompok sampel berasal dari populasi yang homogen.

## C. Hipotesis Penelitian

### 1. Analisis Varian

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

**Tabel 4.12**  
**Hasil Varian dari Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining (SFE)* dan *Student Teams Achievement Division (STAD)***

Sumber Varian	Dk	JK	RJK	F hitung	F tabel ( $\alpha$ 0,05)
Antar Kolom (A) Model Pembelajaran	1	1540,833	1540,833	10,218	4,001
Antar Baris (B) Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis	1	2,700	2,700	0,018	154
Interaksi	1	13,333	13,333	0,088	
Antar Kelompok	3	1556,9	518,956	3,441	2,758
Dalam Kelompok	116	17493,133	150,803		
Total Reduksi	119	19050,000			

Kriteria Pengujian :

- a. Karena  $F_{hitung} (A) 10,218 > 4,001$  maka terdapat perbedaan yang signifikansi antar kolom. Ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran SFE dan STAD

- b. Karena  $F_{hitung} (B) 0,018 < 154$  maka tidak terdapat perbedaan yang signifikansi antar baris. Ini menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa .
- c. Karena  $F_{hitung} (Interaksi) 0,088 < 154$  maka tidak terdapat interaksi antara faktor kolom dan faktor baris.

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

**a. Hipotesis Pertama**

$H_0$  : Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD

$H_a$  : Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD

Hipotesis Statistik :

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

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

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

Untuk menguji hipotesis pertama maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk *simple affect* A yaitu : Perbedaan antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang terjadi pada  $B_1$ . Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.13**  
**Perbedaan A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> yang terjadi pada B<sub>1</sub>**

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F hitung	F table
Antar Kolom (A)	1	920,417	920,417	6,572	4,171
Dalam Kelompok	58	8123,233	140,056		
Total Direduksi	59	9043,650			

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA diperoleh nilai  $F_{hitung} = 6,572$  diketahui nilai pada  $F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) = 4,171. 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  $H_a$ .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis pertama ini memberikan temuan bahwa kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

Selanjutnya dilakukan uji Tukey. Berdasarkan uji Tukey yang telah dilakukan, diperoleh  $Q_3 (A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1) Q_{hitung} > Q_{tabel}$  dimana  $Q_{hitung} = 7,834$  dan  $Q_{tabel} = 2,692$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan hasil kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran SFE **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri

### b. Hipotesis Kedua

$H_0$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD

$H_a$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD

Hipotesis Statistik :

$H_0 : \mu_{A_1B_1} \leq \mu_{A_1B_2}$

$H_a : \mu_{A_1B_1} > \mu_{A_1B_2}$

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

Untuk menguji hipotesis pertama maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk *simple affect* A yaitu : Perbedaan antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang terjadi pada  $B_2$ . Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.14**  
**Perbedaan  $A_1$  dan  $A_2$  yang terjadi pada  $B_2$**

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F hitung	F table
Antar Kolom (A)	1	633,750	633,750	3,923	4,171
Dalam Kelompok	58	9369,900	161,550		
Total Direduksi	59	10003,650			

Penerimaan dan penolakan  $H_0$  diketahui bahwa nilai koefisien  $F_{hitung} < F_{tabel}$  berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menolak  $H_0$  dan menerima  $H_a$ .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis kedua ini memberikan temuan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

Selanjutnya dilakukan uji Tukey. Berdasarkan uji Tukey yang telah dilakukan, diperoleh  $Q_5 (A_1B_1 \text{ dan } A_1B_2) Q_{hitung} < Q_{tabel}$  dimana  $Q_{hitung} = 0,967$  dan  $Q_{tabel} = 2,692$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran SFE **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri

### c. Hipotesis Ketiga

$H_0$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD

$H_a$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD

Hipotesis Statistik :

$H_a : \mu_{A_1B} > \mu_{A_2B}$

$H_0 : \mu_{A_1B} \leq \mu_{A_2B}$

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

Untuk menguji hipotesis pertama maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk *simple affect* A yaitu : Perbedaan

antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang terjadi pada  $B_2$ . Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.15**  
**Perbedaan  $A_1$  dan  $A_2$  yang terjadi pada  $B_1$  dan  $B_2$**

Sumber Varian	Dk	JK	RJK	F hitung	F table ( $\alpha$ 0,05)
Antar Kolom (A) Model Pembelajaran	1	1540,833	1540,833	10,218	4,001
Antar Baris (B) Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematis	1	2,700	2,700	0,018	
Interaksi	1	13,333	13,333	0,088	
Antar Kelompok	3	1556,9	518,956	3,441	2,758
Dalam Kelompok	116	17493,133	150,803		
Total Reduksi	119	19050,000			

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA diperoleh nilai  $F_{hitung} = 10,218$  diketahui nilai pada  $F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) = 4,001. 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  $H_a$ .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis kedua ini memberikan temuan bahwa kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD.

Dari semua penelitian Uji F dan Uji *Tuckey* yang dilakukan pada analisis data untuk membuktikan Hipotesis, maka dapat di buat Rangkuman hasil uji tukey pada table berikut ini :

**Tabel 4.16**  
**Rangkuman Hasil Analisis Uji *Tuckey***

Sumber	Nilai Q	Q tabel	Keterangan
Q1 (A <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> )	7.166	2.783	Signifikan
Q2 (B <sub>1</sub> dan B <sub>2</sub> )	0.300		Tidak Signifikan
Q3 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> )	7.834	2.692	Signifikan
Q4 (A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	6.500		Signifikan
Q5 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> )	0.967		Tidak Signifikan
Q6 (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	0.367		Tidak Signifikan
Q7 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	7.467		Signifikan
Q8 (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> )	6.867		Signifikan

Untuk memperjelas peneliti juga telah merangkum hasil analisis statistik pada tabel berikut :

**Tabel 4.17**  
**Tabel Rangkuman Hasil Analisis Statistik**

No.	Hipotesis Statistik	Hipotesis Verbal	Temuan	Kesimpulan
1.	Hipotesis Pertama H <sub>0</sub> : $\mu_{A_1B_1} \leq \mu_{A_2B_1}$ Ha: $\mu_{A_1B_1} > \mu_{A_2B_1}$ Terima H <sub>a</sub> jika F <sub>hitung</sub> > F <sub>tabel</sub> yaitu 6,572 > 4,171	H <sub>0</sub> : Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD H <sub>a</sub> : Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD	<b>Terdapat perbedaan</b> Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE dan siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri	Secara keseluruhan kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri

2.	<p>Hipotesis Kedua  <math>H_0 : \mu_{A_1B_1} \leq \mu_{A_2B_1}</math>  <math>H_a : \mu_{A_1B_1} &gt; \mu_{A_2B_1}</math>  Terima <math>H_0</math> jika  <math>F_{hitung} &lt; F_{tabel}</math>  Yaitu <math>3,923 &lt; 4,171</math></p>	<p><math>H_0</math> : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD  <math>H_a</math> : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD</p>	<p><b>Tidak terdapat perbedaan</b> kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE dan siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan komunikasi, matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE <b>tidak lebih baik</b> daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri.</p>
3.	<p>Hipotesis Ketiga  <math>H_0 : \mu_{A_1B} \leq \mu_{A_2B}</math>  <math>H_a : \mu_{A_1B} &gt; \mu_{A_2B}</math>  Terima <math>H_a</math> jika  <math>F_{hitung} &gt; F_{tabel}</math>  yaitu <math>10,218 &gt; 4,001</math></p>	<p><math>H_0</math> : Kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD  <math>H_a</math> : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD</p>	<p><b>Terdapat perbedaan</b> kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE dan siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan penalaran matematika siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran SFE <b>lebih baik</b> daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri. Dengan menggunakan model pembelajaran SFE mendorong siswa agar lebih aktif dan saling membantu satu sama lainnya dengan cara berbagi ilmu pengetahuan dengan rekan kelasnya. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan kemampuan</p>

				komunikasi matematis siswa karena siswa belajar dengan cara berkelompok dan berpasangan dan saling tukar pendapat atas apa yang mereka temukan kemudian mereka berbagi dengan teman sekelasnya.
--	--	--	--	---

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

Pada penelitian quasi eksperimen mengenai perbedaan model pembelajaran SFE dan STAD terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa ditinjau dari penilaian tes kemampuan siswa yang berbeda – beda, dan dengan berdasarkan temuan – temuan analisis sebelumnya, hipotesis dijelaskan sebagai berikut :

##### **1. Temuan Hipotesis Pertama memberikan kesimpulan bahwa :**

Pada dasarnya kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan untuk menemukan penyelesaian dengan langkah yang sistematis dan menarik kesimpulan suatu pernyataan dengan melihat hubungan implikasi atau rumus yang akan digunakan dalam penelitian ini, serta kemampuan untuk melihat hubungan antara ide – ide matematis. Dengan menggunakan pembelajaran SFE di asumsikan siswa akan termotivasi untuk belajar matematika. Karena disini siswa dituntut untuk mencari dan menggali ilmu pengetahuan sendiri dari

berbagai informasi lalu mengembangkannya kepada teman yang lain untuk saling bertukar informasi. Dengan adanya diskusi yang dilakukan, siswa akan mendapatkan jawaban yang bervariasi dari teman-teman yang lain dalam kelompoknya. Sehingga pada akhirnya akan memacu siswa untuk memunculkan ide – ide baru dalam menyelesaikan masalah matematis. Sedangkan dengan menggunakan model pembelajaran STAD siswa dapat melakukan pembelajaran kelompok juga namun dengan tipe belajar siswa yang unggul yang menjelaskan ke teman yang lainnya dan siswa yang unggul serta kelompok yang unggul akan diberikan hadiah. Sebagai guru kita memonitor siswa lalu mengarahkan siswa terhadap poin-poin penting materi yang ada di turunan fungsi trigonometri. Setelah diberikan perlakuan berbeda, guru memberikan permasalahan yang akan dipecahkan oleh siswa dan meminta siswa untuk memberikan solusi jawaban sementara dari permasalahan yang diberikan. Dengan begitu siswa akan terdorong untuk mencari tau cara penyelesaiannya dari berbagai sumber, namun jika siswa tidak fokus dalam mengerjakannya siswa akan kesulitan. Pada deskripsi diketahui bahwa 5 butir soal tes kemampuan penalaran matematika siswa yang telah diberikan kepada 30 siswa pada kelas eksperimen satu diperoleh nilai siswa terbanyak adalah pada interval nilai 77,5 – 84,5 adalah 7 orang siswa atau sebesar 23,34 % . Jadi dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model

pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* memiliki nilai yang baik.

## **2. Temuan Hipotesis kedua memberikan kesimpulan bahwa:**

Pada dasarnya kemampuan komunikasi matematis adalah suatu cara untuk menyelesaikan pemecahan masalah matematika melalui kata-kata dan kalimat, persamaan, tabel, grafik dan persamaan matematika. Dengan menggunakan pembelajaran SFE di asumsikan siswa akan termotivasi untuk belajar matematika. Karena disini siswa dituntut untuk mencari dan menggali ilmu pengetahuan sendiri dari berbagai informasi lalu mengembangkannya kepada teman yang lain untuk saling bertukar informasi. Dengan adanya diskusi yang dilakukan, siswa akan mendapatkan jawaban yang bervariasi dari teman teman yang lain dalam kelompoknya. Sehingga pada akhirnya akan memacu siswa untuk memunculkan ide – ide baru dalam menyelesaikan masalah matematis. Sedangkan dengan menggunakan model pembelajaran STAD siswa dapat melakukan pembelajaran kelompok juga namun dengan tipe belajar siswa yang unggul yang menjelaskan ke teman yang lainnya dan siswa yang unggul serta kelompok yang unggul akan diberikan hadiah. Sebagai guru kita memonitor siswa lalu mengarahkan siswa terhadap poin poin penting materi yang ada di turunan fungsi trigonometri. Pada deskripsi diketahui bahwa 5 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diberikan kepada 30 siswa pada kelas eksperimen satu diperoleh nilai siswa terbanyak adalah pada interval nilai 62,5 –

71,5 adalah 9 orang siswa atau sebesar 30 % . Jadi dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* memiliki nilai yang cukup baik.

Setelah diberikan perlakuan berbeda **tidak terdapat perbedaan** kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan *Student Teams Achievement Division* (STAD). Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada materi pokok Turunan Fungsi Trigonometri kelas XI SMA Swast Nurul Iman Tanjung Morawa.

### 3. Temuan hipotesis ketiga memberikan kesimpulan bahwa :

Pada dasarnya Kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan untuk menemukan penyelesaian dengan langkah yang sistematis dan menarik kesimpulan suatu pernyataan dengan melihat hubungan implikasi atau rumus yang akan digunakan dalam penelitian ini, serta kemampuan untuk melihat hubungan antara ide – ide matematis. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis adalah suatu cara untuk menyelesaikan pemecahan masalah matematika melalui kata-kata dan kalimat, persamaan, tabel, grafik dan persamaan matematika. Dengan menggunakan pembelajaran SFE di asumsikan

siswa akan termotivasi untuk belajar matematika. Karena disini siswa dituntut untuk mencari dan menggali ilmu pengetahuan sendiri dari berbagai informasi lalu mengembangkannya kepada teman yang lain untuk saling bertukar informasi. Dengan adanya diskusi yang dilakukan, siswa akan mendapatkan jawaban yang bervariasi dari teman teman yang lain dalam kelompoknya. Sehingga pada akhirnya akan memacu siswa untuk memunculkan ide – ide baru dalam menyelesaikan masalah matematis. Sedangkan dengan menggunakan model pembelajaran STAD siswa dapat melakukan pembelajaran kelompok juga namun dengan tipe belajar siswa yang unggul yang menjelaskan ke teman yang lainnya dan siswa yang unggul serta kelompok yang unggul akan diberikan hadiah. Sebagai guru kita memonitor siswa lalu mengarahkan siswa terhadap poin poin penting materi yang ada di turunan fungsi trigonometri. Pada deskripsi diketahui bahwa 5 butir soal tes kemampuan penalaran dan 5 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diberikan kepada 30 siswa pada kelas eksperimen I dan II diperoleh hasil  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $10,218 > 4,001$  dan hasil  $Q_{hitung} > Q_{table}$  yaitu  $Q_1 (A_1 \text{ dan } A_2)$  yaitu  $7,166 > 2,783$ . Jadi dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa kemampuan penalaran matematika siswa lebih baik diajar dengan model pembelajaran SFE sedangkan Kemampuan Komunikasi Matematis siswa lebih baik diajar dengan model pembelajaran STAD. Berdasarkan hasil uji ANAVA dan Uji *Tuckey*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Kemampuan Penalaran dan Kemampuan

Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran SFE **lebih baik** daripada model pembelajaran STAD.

#### E. Keterbatasan Penelitian

Sebelum kesimpulan hasil penelitian dikemukakan, terlebih dahulu di utarakan keterbatasan maupun kelemahan-kelemahan yang ada pada penelitian ini. Hal ini diperlukan, agar tidak terjadi kesalahan dalam memanfaatkan hasil penelitian ini.

Penelitian yang mendeskripsikan tentang perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada materi pokok Turunan Fungsi Trigonometri kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa. Dalam penelitian ini peneliti lebih memfokuskan pada subbab masalah yang melibatkan Turunan Fungsi Trigonometri. Ini merupakan salah satu keterbatasan dan kelemahan peneliti.

Dalam belajar matematika, banyak hal-hal yang mendukung kegiatan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa, salah satunya yaitu model pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti hanya melihat kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan *Student Teams Achievement Division* (STAD) tidak pada pembelajaran yang lain. Kemudian pada saat penelitian berlangsung peneliti sudah semaksimal mungkin melakukan pengawasan pada saat *post -test* berlangsung, namun jika ada kecurangan yang terjadi di

luar pengawasan peneliti seperti adanya siswa yang mencontek temannya itu merupakan suatu kelemahan dan keterbatasan peneliti.

Selain itu masih adanya peserta didik masih kurang sigap dalam mengambil posisi setelah ditetapkan berada pada kelompok mana sehingga menyebabkan banyak waktu yang terbuang hanya untuk berkumpul dalam kelompok. Kurang sigapnya peserta didik dikarenakan model pembelajaran kelompok yang jarang diterapkan sebelumnya oleh guru sehingga siswa membutuhkan penyesuaian sistem belajar.

Pada hipotesis kedua **Tidak terdapat perbedaan** kemampuan komunikasi matematis siswa antara siswa yang diajar model pembelajaran SFE dan siswa yang diajar dengan model Pembelajaran STAD pada materi Turunan Fungsi Trigonometri. Secara keseluruhan kemampuan komunikasi siswa yang diajar model pembelajaran SFE **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model Pembelajaran STAD pada materi Turunan Fungsi Trigonometri. Hal itu dikarenakan membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$ , diketahui bahwa nilai koefisien  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $3,923 < 4,171$  berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menerima  $H_0$  dan menolak  $H_a$ . Untuk Uji *Tuckey* diperoleh hasil  $Q_5 (A_1B_1 \text{ dan } A_1B_2) Q_{hitung} < Q_{tabel}$  dimana  $Q_{hitung} = 0,967$  dan  $Q_{tabel} = 2,692$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran SFE **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan pembelajaran STAD pada materi turunan fungsi trigonometri.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

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

1. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* dan *student teams achievement division*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *student teams achievement division* pada materi turunan fungsi trigonometri kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa. Hal ini diketahui dari hasil uji ANAVA yaitu  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $6,572 > 4,171$  dan hasil uji tuckey yaitu  $7,834 > 2,692$ .
2. Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* dan *student teams achievement division*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *student teams achievement division* pada materi turunan

fungsi trigonometri kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa. Hal ini diketahui dari hasil uji ANAVA yaitu  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $3,923 < 4,171$  dan hasil uji tuckey yaitu  $0,967 < 2,692$ .

3. Terdapat perbedaan antara kemampuan penalaran matematika siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model *student facilitator and explaining* dan *student teams achievement division*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *student teams achievement division* pada materi turunan fungsi trigonometri. Hal ini diketahui dari hasil uji ANAVA yaitu  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $10,213 > 4,001$  dan hasil uji tuckey yaitu  $7,166 > 2,783$ .

## B. Implikasi

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

Pada penelitian yang dilakukan terlihat bahwa siswa pada kelas eksperimen I yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan kelas eksperimen II yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD).

Pada kelas eksperimen I, seluruh siswa berpasangan atau dalam kelas dibagi kelompok yang terdiri dari 4-5 orang setiap kelompoknya. Pada pembelajaran ini setiap siswa dituntut untuk berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing dan saling bertukar pikiran. Setiap kelompok diberikan permasalahan yang harus diselesaikan masing-masing kelompok. Kemudian masing-masing kelompok berdiskusi dan memberikan simpulan dari masalah yang diberikan selanjutnya berbagi dengan teman sekelas. Sedangkan pada kelas eksperimen II, seluruh siswa dibagi menjadi 4-5 orang setiap kelompok. Masing-masing kelompok membuat rangkuman dari materi yang diberikan sesuai dengan hasil pemikiran kelompok masing-masing dan kemudian mempresentasikan hasil kerja kelompok ke depan kelas. Dari diskusi kelompok diharapkan siswa dapat mengaitkan materi pelajaran kedalam kehidupan sehari-hari.

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

Pertama : Mempersiapkan segala perlengkapan seperti RPP dan LKPD. RPP akan membantu guru dalam proses pembelajaran karena RPP menjadi pedoman guru pada saat proses belajar mengajar. Sementara LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) adalah sebuah lembar pertanyaan untuk setiap kelompok yang nantinya akan dipecahkan jawabannya oleh siswa bersama teman kelompok masing-masing.

Kedua : Dengan berpedoman RPP selanjutnya proses pembelajaran dilangsungkan dalam 3 kali pertemuan sesuai dengan isi RPP yang

telah dirancang, dalam hal ini materi yang diberikan adalah materi turunan fungsi trigonometri. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) menjadi bahan yang akan dipecahkan jawabannya oleh siswa secara berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing.

Ketiga : Setelah diberlakukan model pembelajaran SFE dikelas ekperiemn I dan model pembelajaran STAD di kelas ekperimen II selanjutnya siswa diberi tes akhir (*post-test*) untuk mengetahui kemampuan penalaran matematika dan kemampuan komunikasi matamatis siswa pada materi turunan fungsi trigonometri yang telah diajarkan. Soal *post-test* yang diberikan adalah soal esai. Soal diberikan kepada seluruh siswa kelas eksperimen I dan kelas ekperimen II. Pertama-tama siswa diberikan arahan untuk mengerjakan soal, kemudian soal dibagikan kepada masing-masing siswa untuk dikerjakan secara individu. Setelah seluruh siswa mendapat lembar soal dan lembar untuk menjawab soal selanjutnya diberikan instruksi kepada siswa untuk mengerjakan soal.

Keempat : Memeriksa hasil tes akhir (*post-test*) siswa. Melakukan analisis data yaitu analisis deskripsi dan analisis inferensial. Analisis deskripsi dilakukan dengan penyajian data melalui tabel distribusi frekuensi dan histogram, menghitung nilai rata-rata, simpangan baku dan varians. Sedangkan pada analisis inferensi digunakan pengujian normalitas, homogenitas dan selanjutnya pengujian hipotesis.

Kesimpulan pertama dari penelitian ini Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan *Student Teams Achievement Division* (STAD). Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada materi Turunan Fungsi Trigonometri kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa.

Hasil kesimpulan kedua menyatakan tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan *Student Teams Achievement Division* (STAD). Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada materi Turunan Fungsi Trigonometri kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa.

Hasil kesimpulan ketiga menyatakan Terdapat perbedaan antara kemampuan penalaran matematika dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) dan *Student Teams Achievement Division* (STAD). Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan penalaran matematika siswa dan kemampuan komunikasi matematis

siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada materi Turunan Fungsi Trigonometri di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa.

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

1. Sebaiknya pada saat pembelajaran berlangsung, peneliti berusaha untuk mengeksplorasi pengetahuan yang dimiliki siswa seperti dengan menggunakan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dan media yang mendukung pembelajaran sehingga siswa lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran.
2. Bagi siswa, dalam proses pembelajaran seharusnya lebih antusias lagi dalam mengikuti pembelajaran. Dengan siswa yang aktif dalam pembelajaran akan mendorong siswa menemukan pengalaman baru dalam belajar sehingga lebih dapat

meningkatkan kemampuan siswa.

3. Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SFE lebih baik untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematika dan kemampuan komunikasi matematis siswa, untuk itu pembelajaran ini dapat digunakan oleh guru dalam pelajaran matematika.

Bagi peneliti selanjutnya, peneliti dapat melakukan penelitian pada materi yang lain agar dapat dijadikan sebagai studi perbandingan dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adio, Hendro. 2015. *Perbandingan Peningkatan Penalaran Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS dan GI*. Medan : UT.
- Ahyar, Khairil. 2018. *Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Antara Pembelajaran Improve dengan Model Pembelajaran TPS*. Tesis UNIMED.
- Al-Qur'an dan Terjemahannya, Depok : Sabiq, hal. 34
- Hendriana, dkk, Heris. 2018. *Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa*. Bandung : PT Refika Aditama
- Huda, Miftahul. 2011. *Cooperative Learning*, Yogyakarta : Pustaka Belajar.
- Isjoni. 2011. *Cooperative Learning Mengembangkan Kemampuan Belajar Berkelompok*. Bandung : Alfabeta.
- Jaya, Indra. 2013. *Penerapan Statistika Untuk Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis.
- Maulani, Leni. 2017. *Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Antara Siswa Yang Mendapatkan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E dengan Student Teams Achievement Division*, Garut : Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 6 No. 2. STKIP Garut.
- Nanang dan Nurbayani, Yesi. 2013. *Perbedaan kemampuan komunikasi matematik siswa antara yang mendapatkan pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan STAD*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol.2 No.3, STKIP Garut.
- Nata, Abuddin. 2014. *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*. Jakarta : Kencana.
- Nurmanita. 2017. *Membangun Kemampuan Penalaran Matematis dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal UNIMED.
- Nur Fauzi, Mohamad. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining Berbasis Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa*. Jurnal FKIP UNS
- Priansa, Juni Donni. 2017. *Pengembangan Strategi dan Model Pembelajaran*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Rangkuti, Nizar Ahmad. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media.

- Rachmadini dkk. 2018. *Pengaruh Model Pembelajaran SFE Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII di SMPN 222 Jakarta*, Jakarta : Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Studi Magister UMSU, Vol. 01 E-ISSN : 2477-4812, hal. 380
- Ridwan, Muhammad & Istarani. 2014. *50 Tipe Pembelajaran Kooperatif*. Medan : CV Media Persada.
- Rusman. 2014. *Model-model Pembelajaran*. Depok : Rajagrafindo Persada.
- Samin Lubis, Mara. 2016. *Telaah Kurikulum*, Medan : Perdana Publishing.
- Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Setiawati, Tuti dkk. 2019. *Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Soal Aplikasi*, Prosiding Seminar Nasional Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi Tasikmalaya. ISBN : 978-602-9250-39-8
- Shoimin, Aris. 2014. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sriwahyuni, Elvi. 2018. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Facilitator And Expaining (SFE) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Pengetahuan Awal Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Thesis Univeristas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Sugianto, dkk. 2014. *Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe Jigsaw dan STAD ditinjau dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa*. Jurnal Didaktik Matematika, UNIMED.
- Yacob, Hermin. 2013. *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik SMA melalui Model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD*, Tesis UNPAS.

## Lampiran 1

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SFE

#### (RPP 1)

##### A. Identitas Sekolah

Nama Sekolah	: SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa
Mata Pelajaran	: Matematika (Peminatan)
Kelas/Semester	: XI/2(dua)
Materi Pokok	: Turunan Fungsi Trigonometri
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

##### B. Kompetensi Inti

- KI : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- K2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- K3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- K4 : 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.

### C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menggunakan prinsip turunan ke fungsi Trigonometri sederhana	3.3.1 Memahami konsep turunan fungsi trigonometri dan sifat-sifatnya. 3.3.2 Memahami turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat – sifatnya 3.3.3 Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri 3.3.4 Menentukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri

### D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu, diskusi kelompok siswa dapat mengembangkan rasa ingin tahu dan tanggung jawab dalam :

1. Memahami konsep turunan fungsi trigonometri dan sifat-sifatnya.
2. Memahami turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat-sifatnya
3. Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri
4. Menentukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri

### E. Materi Pembelajaran

#### 1. Pengertian Turunan Fungsi Trigonometri

Turunan fungsi trigonometri yaitu proses matematis untuk menemukan turunan pada suatu fungsi trigonometri ataupun tingkat perubahan terkait dengan suatu variabelnya. Fungsi trigonometri yang biasa digunakan yaitu  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$  dan  $\tan(x)$ . Contoh: turunan “ $f(x)=\sin(x)$ ” ditulis “ $f'(a)=\cos(a)$ ”. “ $f'(a)$ ” yaitu tingkat perubahan  $\sin(x)$  di titik “ $a$ ”

#### 2. Rumus Turunan Fungsi Trigonometri

Berikut ialah beberapa turunan dasar trigonometri yang harus diketahui sebelum memecahkan persoalan turunan trigonometri:

$$f(x) = \sin x \rightarrow f'(x) = \cos x$$

$$f(x) = \cos x \rightarrow f'(x) = -\sin x$$

$$f(x) = \tan x \rightarrow f'(x) = \sec^2 x$$

$$f(x) = \cot x \rightarrow f'(x) = -\operatorname{csc}^2 x$$

$$f(x) = \sec x \rightarrow f'(x) = \sec x \cdot \tan x$$

$$f(x) = \operatorname{csc} x \rightarrow f'(x) = -\operatorname{csc} x \cdot \cot x.$$

### 3. Perluasan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri I

Misalkan  $u$  merupakan fungsi yang bisa diturunkan terhadap  $x$ , dimana  $u'$  yaitu turunan  $u$  terhadap  $x$ , Jadi :

$$f(x) = \sin u \rightarrow f'(x) = \cos u \cdot u'$$

$$f(x) = \cos u \rightarrow f'(x) = -\sin u \cdot u'$$

$$f(x) = \tan u \rightarrow f'(x) = \sec^2 u \cdot u'$$

$$f(x) = \cot u \rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec}^2 u \cdot u'$$

$$f(x) = \sec u \rightarrow f'(x) = \sec u \tan u \cdot u'$$

$$f(x) = \operatorname{csc} u \rightarrow f'(x) = -\operatorname{csc} u \cot u \cdot u'.$$

### 4. Perluasan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri II

Berikut ialah turunan dari fungsi rumus  $\sin$   $\cos$   $\tan$  trigonometri pada variabel sudut  $ax+b$ , dimana  $a$  dan  $b$  yaitu bilangan real dengan  $a \neq 0$  :

$$f(x) = \sin(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \cos(ax + b)$$

$$f(x) = \cos(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \sin(ax + b)$$

$$f(x) = \tan(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \sec^2(ax + b)$$

$$f(x) = \cot(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \operatorname{csc}^2(ax + b)$$

$$f(x) = \sec(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \tan(ax + b) \cdot \sec(ax + b)$$

$$f(x) = \operatorname{csc}(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \cot(ax + b) \cdot \operatorname{csc}(ax + b)$$

Contoh :

a. Tentukan turunan fungsi trigonometri dari  $f(x) = (3x - 2) \sin(2x + 1)$ !

Jawab : Kita misalkan terlebih dahulu

$$u = 3x - 2 \text{ maka } u' = 3$$

$$v = \sin(2x + 1) \text{ maka } v' = 2 \cos(2x + 1)$$

$$f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'$$

$$= 3 \cdot \sin(2x + 1) + 2 \cos(2x + 1) \cdot (3x - 2)$$

$$= 3 \sin(2x + 1) + (6x - 4) \cos(2x + 1)$$

b. Turunan pertama fungsi  $y = \cos(2x^3 - x^2)$  ialah...

Jawab : Misalkan  $u(x) = 2x^3 - x^2$  maka turunannya  $6x^2 - 2x$

$$y = \cos u(x) \text{ maka turunannya } y' = -\sin u(x) \cdot u'(x)$$

$$y' = -\sin(2x^3 - x^2) \cdot (6x^2 - 2x)$$

$$y' = (6x^2 - 2x) \cdot (-\sin(2x^3 - x^2))$$

c. Jika  $f(x) = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x}$ ,  $\sin x \neq 0$  dan  $f'$  adalah turunan  $f$ , maka  $f'\left(\frac{\pi}{2}\right) = \dots$

Jawab : Misalkan  $u(x) = \sin x + \cos x$  maka  $u'(x) = \cos x - \sin x$

$$v(x) = \sin x \text{ maka } v'(x) = \cos x$$

ingat rumus turunan pembagian dua fungsi

$$f'(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{[v(x)]^2} = \frac{(\cos x - \sin x) \cdot (\sin x) - (\sin x + \cos x) \cdot (\cos x)}{[\sin x]^2}$$

$$f'(x) = \frac{(\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) - \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)) \cdot (\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)) - (\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2}\right)) \cdot (\cos\left(\frac{\pi}{2}\right))}{[\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)]^2}$$

$$= \frac{(0-1) \cdot (1) - (1+0) \cdot (0)}{(1)^2} = \frac{-1-0}{1} = -1$$

## F. Pelaksanaan Pembelajaran

1. Pendekatan : Kooperatif
2. Model pembelajaran : *Student Facilitator And Explaining*.
3. Metode Penugasan : Ceramah, Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, dan Latihan.

## G. Sumber Belajar

Toto Mursito, Sigit. 2017. *Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Jilid 2. Sidoarjo: CV Media Prestasi.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

## H. Media Pembelajaran

LKPD

PapanTulis

Spidol

Penghapus

## I. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan I (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi : (Tahap 1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak siswa untuk berdo'a</li><li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li><li>• Guru menyampaikan dan menuliskan materi pembelajaran yang akan dipelajari yaitu turunan fungsi trigonometri.</li></ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengaitkan materi pelajaran dalam kehidupan sehari – hari seperti bagaimana menghitung kecepatan roller coaster dengan lintasan melengkung agar seimbang dan penumpang tidakjatuh?</li><li>• Guru menuliskan pengertian turunan fungsi trigonometri</li></ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Memotivasi siswa dengan cara menunjukkan gambaran manfaat turunan fungsi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk menghitung kecepatan roller coaster di lintasan yang melengkung dll.</li><li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Siswa diharapkan memahami turunan fungsi trigonometri.</li><li>2. Menyampaikan langkah pembelajaran <i>Student Facilitator And Explaining</i></li></ol></li></ul> <p><b>Pemberi acuan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu tentang definisi turunan trigonometri dan kaitannya dalam kehidupan sehari – hari.</li><li>• Pembagian kelompok belajar</li><li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan</li></ul>	<b>15 menit</b>

	pembelajaran sambil mengarahkan siswa dalam diskusi kelompok	
<b>Inti</b>	<p><b>Tahap 2 :</b> Sebelum siswa diminta untuk mengerjakan tugas kelompok bersama, siswa diminta untuk memperhatikan guru agar diberi pengarahan sedikit tentang definisi turunan fungsi trigonometri, lalu dalam diskusi kelompok siswa diminta untuk :</p> <p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencermati sifat – sifat turunan fungsi trigonometri, dan konsep cara penyelesaiannya</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebutkan turunan fungsi <math>\sin x</math> dan <math>\cos x</math>? Turunan <math>\sin x = \cos x</math>, sedangkan turunan <math>\cos x = -\sin x</math></li> </ol> <p><b>Tahap 3 :</b> <b>Mengeksplorasi</b> Siswa dalam kelompok mendiskusikan hasil lembar aktivitas siswa dan mengembangkan materi dengan bertanya pada guru</p> <p><b>Menalar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa Menyelesaikan turunan fungsi trigonometri sesuai cara yang telah dijelaskan.</li> </ol> <p><b>Tahap 4 :</b> <b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja mereka mengenai definisi turunan fungsi trigonometri dan dasar – dasar turunan fungsi trigonometri. Dan kelompok yang lain yang tidak presentasi Memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, sanggahan dan alasan, memberikan tambahan informasi, atau melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya.</li> </ol>	<b>60 menit</b>
<b>Penutup</b>	<p><b>Tahap 5 :</b> <b>Kesimpulan :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa menyimpulkan tentang definisi turunan fungsi trigonometri berdasarkan presentase siswa dan cara penyelesaian soalnya dengan menggunakan konsep yang sesuai. Kemudian siswa mencatat pokok – pokok penting</li> </ol>	<b>15 Menit</b>

	<p>dari hasil kesimpulan tersebut.</p> <p><b>Tahap 6 :</b>  <b>Evaluasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa diminta mengerjakan latihan dan diberi PR sebagai tugas dirumah, tugasnya yaitu carilah turunan trigonometri dari :  <math>f(x) = \cos(3x + 1)</math></li> </ol> <p><b>Tahap 7 :</b>  <b>Refleksi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru kembali mengingatkan siswa dimana letak kelemahan ataupun kelebihan dalam pembelajaran ini  Kemudian Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdo'a.</li> </ol>	
--	--	--

**Pertemuan II (2 x 45 menit)**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi : (Tahap 1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak siswa untuk berdo'a</li> <li>Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>Guru menyampaikan materi prasyarat dalam mengerjakan turunan fungsi trigonometri.</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengingatkan kembali materi prasyarat turunan fungsi trigonometri yaitu : Sifat – sifat turunan trigonometri yaitu :  <math>f(x) = \sin x \rightarrow f'(x) = \cos x</math>  <math>f(x) = \cos x \rightarrow f'(x) = -\sin x</math>  <math>f(x) = \sin u \rightarrow f'(x) = \cos u \cdot u'</math>  <math>f(x) = \cos u \rightarrow f'(x) = -\sin u \cdot u'</math>  <math>f(x) = \tan u \rightarrow f'(x) = \sec^2 u \cdot u'</math></li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memotivasi siswa dengan cara menunjukkan gambaran manfaat turunan fungsi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk</li> </ul>	<b>15 menit</b>

	<p>menghitung kecepatan roller coaster di lintasan yang melengkung dll.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu:</li> <li>• Siswa diharapkan memahami konsep dan sifat – sifat turunan fungsi trigonometri.</li> <li>• Siswa juga diharapkan dapat menyelesaikan soal tentang turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat turunan trigonometri dan mengaitkan soal kebentuk persamaan perkalian atau bagiannya.</li> <li>• Menyampaikan langkah pembelajaran <i>Student Facilitator And Explaining</i></li> </ul> <p><b>Pemberi acuan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu tentang konsep dan sifat – sifat turunan trigonometri.</li> <li>• Pembagian kelompok belajar</li> <li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran sambil mengarahkan siswa dalam diskusi kelompok</li> </ul>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Tahap 2 :</b> Sebelum siswa diminta untuk mengerjakan tugas kelompok bersama, siswa diminta untuk memperhatikan guru agar diberi pengarahan sedikit tentang dasar – dasar sifat turunan fungsi trigonometri, lalu dalam diskusi kelompok siswa diminta untuk :</p> <p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencermati sifat – sifat turunan fungsi trigonometri, dan konsep cara penyelesaiannya</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebutkan turunan fungsi tan x dan sec x?</li> <li>2. Selesaikan turunan fungsi trigonometri dari : <math>f(x) = \sin(2x + 1)</math></li> </ol> <p><b>Tahap 3 :</b> <b>Mengeksplorasi</b> Siswa dalam kelompok mendiskusikan hasil lembar aktivitas siswa dan mengembangkan materi dengan bertanya pada guru</p>	<p><b>60 menit</b></p>

	<p><b>Menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa Menyelesaikan turunan fungsi trigonometri sesuai cara yang telah dijelaskan.</li> </ul> <p><b>Tahap 4 :</b></p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja mereka mengenai cara menyelesaikan turunan fungsi trigonometri. Dan kelompok yang lain yang tidak presentasi Memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, sanggahan dan alasan, memberikan tambahan informasi, atau melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya.</li> </ul>	
<p><b>Penutup</b></p>	<p><b>Tahap 5 :</b></p> <p><b>Kesimpulan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa menyimpulkan tentang sifat – sifat turunan fungsi trigonometri berdasarkan presentase siswa dan cara penyelesaian soalnya dengan menggunakan konsep yang sesuai. Kemudian siswa mencatat pokok – pokok penting dari hasil kesimpulan tersebut.</li> </ul> <p><b>Tahap 6 :</b></p> <p><b>Evaluasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta mengerjakan latihan dan diberi PR sebagai tugas dirumah, tugasnya yaitu carilah turunan trigonometri dari :  <math display="block">f(x) = \tan(4x - 1)</math></li> </ul> <p><b>Tahap 7 :</b></p> <p><b>Refleksi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru kembali mengingatkan siswa dimana letak kelemahan ataupun kelebihan dalam pembelajaran ini.</li> <li>• Kemudian Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa.</li> </ul>	<p><b>15 Menit</b></p>

**Pertemuan III (2 x 45 menit)**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan</b></p>	<p><b>Orientasi : (Tahap 1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak siswa untuk berdo'a</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi pelajaran dalam kehidupan sehari – hari seperti bagaimana menghitung kecepatan roller coaster dengan lintasan melengkung agar seimbang dan penumpang tidakjatuh?</li> <li>• Mengingatn kembali materi prasyarat turunan fungsi trigonometri yaitu : Sifat – sifat turunan trigonometri yaitu :  <math>f(x) = \sin x \rightarrow f'(x) = \cos x</math>  <math>f(x) = \cos x \rightarrow f'(x) = -\sin x</math>  <math>f(x) = \sin u \rightarrow f'(x) = \cos u \cdot u'</math>  <math>f(x) = \cos u \rightarrow f'(x) = -\sin u \cdot u'</math>  <math>f(x) = \tan u \rightarrow f'(x) = \sec^2 u \cdot u'</math>  dan lain – lain</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumus turunan perkalian dua fungsi yaitu <math>u' \cdot v + u \cdot v'</math></li> <li>- Rumus turunan pembagian dua fungsi yaitu <math>\frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}</math></li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dengan cara menunjukkan gambaran manfaat turunan fungsi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk menghitung kecepatan roller coaster di lintasan yang melengkung dll.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Siswa diharapkan memahami konsep dan sifat – sifat turunan fungsi trigonometri.</li> <li>3. Siswa juga diharapkan dapat menyelesaikan soal tentang turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat turunan trigonometri dan</li> </ol>	<p><b>15 menit</b></p>

	<p>mengaitkan soal kebentuk persamaan perkalian atau pembagiannya.</p> <p>4. Menyampaikan langkah pembelajaran <i>Student Facilitator And Explaining</i></p> <p><b>Pemberiacuan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu tentang konsep dan sifat – sifat turunan trigonometri.</li> <li>• Pembagian kelompok belajar</li> <li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran sambil mengarahkan siswa dalam diskusi kelompok</li> </ul>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Tahap 2 :</b>          Sebelum siswa diminta untuk mengerjakan tugas kelompok bersama, siswa diminta untuk memperhatikan guru agar diberi pengarahannya sedikit tentang dasar – dasar sifat turunan fungsi trigonometri, lalu dalam diskusi kelompok siswa diminta untuk :</p> <p><b>Mengamati</b></p> <p>2. Mencermati sifat – sifat turunan fungsi trigonometri, dan konsep cara penyelesaiannya</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>1. Sebutkan turunan fungsi <math>\sin x</math> dan <math>\cos x</math>?          Turunan <math>\sin x = \cos x</math>, sedangkan turunan <math>\cos x = -\sin x</math></p> <p>2. Selesaikan turunan fungsi trigonometri dari :  <math>f(x) = (3x - 2) \sin (2x + 1)</math></p> <p>Jawab : Kita misalkan terlebih dahulu  <math>u = 3x - 2</math> maka <math>u' = 3</math>  <math>v = \sin (2x + 1)</math> maka <math>v' = 2 \cos (2x + 1)</math>  <math>f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'</math>  <math>= 3 \cdot \sin (2x + 1) + 2 \cos (2x + 1) \cdot (3x - 2)</math>  <math>= 3 \sin (2x + 1) + (6x - 4) \cos (2x + 1)</math></p> <p><b>Tahap 3 :</b>  <b>Mengeksplorasi</b>          Siswa dalam kelompok mendiskusikan hasil lembar aktivitas siswa dan mengembangkan materi dengan bertanya pada guru</p> <p><b>Menalar</b></p> <p>2. Siswa Menyelesaikan turunan fungsi trigonometri sesuai cara yang telah dijelaskan.</p>	<p><b>60 menit</b></p>

	<p><b>Tahap 4 :</b>  <b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>2. Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja mereka mengenai cara menyelesaikan persamaan kuadrat dan akar-akar persamaan kuadrat. Dan kelompok yang lain yang tidak presentasi Memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, sanggahan dan alasan, memberikan tambahan informasi, atau melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya.</p>	
<p><b>Penutup</b></p>	<p><b>Tahap 5 :</b>  <b>Kesimpulan :</b></p> <p>2. Guru membimbing siswa menyimpulkan tentang sifat – sifat turunan fungsi trigonometri berdasarkan presentase siswa dan cara penyelesaian soalnya dengan menggunakan konsep yang sesuai. Kemudian siswa mencatat pokok – pokok penting dari hasil kesimpulan tersebut.</p> <p><b>Tahap 6 :</b>  <b>Evaluasi :</b></p> <p>2. Siswa diminta mengerjakan latihan dan diberi PR sebagai tugas dirumah, tugasnya yaitu carilah turunan trigonometri dari :</p> $f(x) = (4x - 2) \cos(3x + 1)$ <p><b>Tahap 7 :</b>  <b>Refleksi :</b></p> <p>1. Guru kembali mengingatkan siswa dimana letak kelemahan ataupun kelebihan dalam pembelajaran ini  Kemudian Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdo'a.</p>	<p><b>15 Menit</b></p>

## J. Penilaian Hasil Belajar

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu Penilaian
	<p><b>Sikap</b></p> <p>a. Terlibat aktif dalam pembelajaran turunan fungsi.</p> <p>b. Bekerja sama dalam kegiatan kelompok.</p> <p>c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.</p>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
	<p><b>Pengetahuan</b></p> <p>a. Menjelaskan kembali mengenai sifat – sifat turunan fungsi trigonometri</p> <p>b. Menyatakan kembali konsep penyelesaian fungsi trigonometri</p>	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok.
	<p><b>Keterampilan</b></p> <p>a. Terampil menerapkan konsep / prinsip dan strategi penalaran yang relevan yang berkaitan dengan materi turunan fungsi trigonometri</p>	Pengamatan	Penyelesaian tugas (individu maupun kelompok) dan saat diskusi

Instrumen Penilaian Hasil belajar

### Penilaian Pengetahuan

Indikator : Dengan menggunakan konsep turunan fungsi trigonometri, siswa dapat menyelesaikan soal.

Instrumen:

- a. Tentukan turunan fungsi trigonometri  $f(x) = \cos 3x^2$  !

Pedoman penskoran:

No	Penyelesaian	Skor
1.	<p>a. <math>f(x) = \cos 3x^2</math></p> <p><math>\leftrightarrow</math> misalkan <math>u = 3x^2</math> maka <math>u' = 6x</math></p> <p><math>\leftrightarrow f(x) = \cos 3x^2 = f'(x) = -\sin u \cdot u'</math></p> <p><math>\leftrightarrow f'(x) = -\sin 3x^2 \cdot 6x</math></p> <p><math>f'(x) = -6x \cdot \sin 3x^2</math></p>	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

### Penilaian Sikap

Aspek-aspek sikap yang dinilai, meliputi : kerjasama, kritis, bertanggung jawab

Rubrik penilaian sikap **kerja sama** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Baik (B)	3	Sering bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Cukup (C)	2	Kadang-kadang bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Kurang (K)	1	Tidak pernah bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Bekerja sama dalam menentukan apa yang dimisalkan sebagai $u$ ataupun $v$ dalam turunan fungsi trigonometri				
2	Bekerjasama dalam mengaitkan sifat dan konsep turunan fungsi trigonometri				
3	Bekerjasama dalam menurunkan $f(x)$ dalam turunan fungsi trigonometri				
4	Bekerjasama dalam menyimpulkan konsep turunan fungsi trigonometri				
5	Bekerjasama dalam mempresentasikan hasil diskusi kelompok				

Rubrik penilaian sikap **kritis** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu kritis dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Baik (B)	3	Sering kritis dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Cukup (C)	2	Kadang-kadang kritis dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Kurang (K)	1	Tidak pernah kritis dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Bertanya dalam diskusi kelompok				
2	Menemukan kesalahan dari jawaban yang di dapat				
3	Memberikan alternatif jawaban yang benar				
4	Menanyakan apa yang belum bisa dikuasai terhadap guru				
5	Dapat menyimpulkan dari data yang telah diperoleh				

Rubrik penilaian sikap **bertanggungjawab** dapat disusun :

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu bertanggung jawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Baik (B)	3	Sering bertanggung jawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Cukup (C)	2	Kadang – kadang bertanggung jawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Kurang (D)	1	Tidak pernah bertanggung jawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu

No.	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1.	Melaksanakan tugas yang dibebankan kelompok				
2.	Melaksanakan tugas individu, dan menyelesaikannya				
3.	Menerima kesalahan dari jawaban yang diberikan				
4.	Melaksanakan aturan main dalam pembelajaran di kelas				

Selanjutnya guru membuat rekapitulasi hasil penilaian sikap peserta didik dalam format seperti contoh berikut.

No.	Nama	Skor untuk Sikap				Jumlah Skor	Rata – Rata Nilai	Predikat
		Religius	Kerjasama	Kritis	Bertanggung Jawab			
1.	Adi	90	90	75	85	340	85	SB

Keterangan :

Nilai keterampilan dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut :

SB = Sangat Baik = 80 – 100                      Cukup = 60 – 69

B = Baik = 70 – 79                                      Kurang = < 60

### LEMBAR PENGAMATAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika (Peminatan)  
 Kelas / Semester : XI / Genap  
 Tahun Pelajaran : 2020 / 2021  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Keterampilan yang dinilai disini adalah keterampilan ketika menggunakan konsep turunan fungsi trigonometri dalam menyelesaikan masalah dalam soal.

Rubrik penilaian **keterampilan** dapat disusun sebagai berikut :

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (A)	4	Selalu Terampil
Baik (B)	3	Sering Terampil
Cukup (C)	2	Kadang – kadang Terampil
Kurang (D)	1	Tidak Pernah Terampil

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Terampil dalam menggunakan rumus turunan fungsi trigonometri				
2	Terampil dalam menyatakan masalah kedalam model matematika				
3	Terampil dalam menurunkan fungsi $f(x)$ menjadi $f'(x)$				
4	Terampil dalam mengaitkan turunan fungsi trigonometri dengan sifat – sifatnya				
5	Terampil dalam menyelesaikan soal – soal				

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya guru membuat rekapitulasi hasil penilaian sikap peserta didik dalam format seperti contoh berikut.

No.	Nama	Skor untuk keterampilan					Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		Aspek 1	Aspek 2	Aspek 3	Aspek 4	Aspek 5			
1.	Adi	4	4	3	3	3	17	85	SB

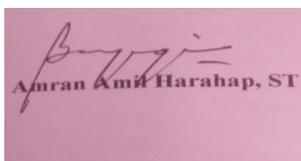
Keterangan :

Nilai keterampilan dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut :

SB	= Sangat Baik = 80 – 100	Cukup	= 60 – 69
B	= Baik = 70 – 79	Kurang	= < 60

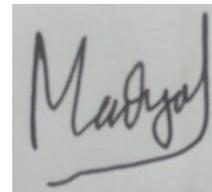
Medan, April 2020

**Guru Mata Pelajaran**



**Amran Amil Harahap, S.T**

**Mahasiswa Peneliti**



**Madya Wulan Septiani**

**NIM : 0305163162**

**Kepala Sekolah**

**SMA Nurul Iman Tanjung Morawa**



Tanjung Morawa, Agustus 2020  
Kepala  
H. Sukma Wijaya, LC, MH

**H. Sukma Wijaya, LC, MH**

**Lampiran 2****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN STAD****(RPP 2)****A. Identitas Sekolah**

Nama Sekolah	: SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa
Mata Pelajaran	: Matematika (Peminatan)
Kelas/Semester	: XI/2(dua)
Materi Pokok	: Turunan Fungsi Trigonometri
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

- KI : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- K2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- K3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- K4 : 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.

### C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menggunakan prinsip turunan ke fungsi Trigonometri sederhana	3.3.5 Memahami konsep turunan fungsi trigonometri dan sifat-sifatnya. 3.3.6 Memahami turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat – sifatnya 3.3.7 Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri 3.3.8 Menentukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri

### D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu, diskusi kelompok siswa dapat mengembangkan rasa ingin tahu dan tanggung jawab dalam :

1. Memahami konsep turunan fungsi trigonometri dan sifat-sifatnya.
2. Memahami turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat-sifatnya
3. Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri
4. Menentukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri

#### 1. Materi Pembelajaran

##### 1. Pengertian Turunan Fungsi Trigonometri

Turunan fungsi trigonometri yaitu proses matematis untuk menemukan turunan pada suatu fungsi trigonometri ataupun tingkat perubahan terkait dengan suatu variabelnya. Fungsi trigonometri yang biasa digunakan yaitu  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$  dan  $\tan(x)$ . Contoh: turunan " $f(x)=\sin(x)$ " ditulis " $f'(a)=\cos(a)$ ". " $f'(a)$ " yaitu tingkat perubahan  $\sin(x)$  di titik " $a$ "

##### 2. Rumus Turunan Fungsi Trigonometri

Berikut ialah beberapa turunan dasar trigonometri yang harus diketahui sebelum memecahkan persoalan turunan trigonometri:

$$f(x) = \sin x \rightarrow f'(x) = \cos x$$

$$f(x) = \cos x \rightarrow f'(x) = -\sin x$$

$$f(x) = \tan x \rightarrow f'(x) = \sec^2 x$$

$$f(x) = \cot x \rightarrow f'(x) = -\operatorname{csc}^2 x$$

$$f(x) = \sec x \rightarrow f'(x) = \sec x \cdot \tan x$$

$$f(x) = \operatorname{csc} x \rightarrow f'(x) = -\operatorname{csc} x \cdot \cot x.$$

### 3. Perluasan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri I

Misalkan  $u$  merupakan fungsi yang bisa diturunkan terhadap  $x$ , dimana  $u'$  yaitu turunan  $u$  terhadap  $x$ , Jadi :

$$f(x) = \sin u \rightarrow f'(x) = \cos u \cdot u'$$

$$f(x) = \cos u \rightarrow f'(x) = -\sin u \cdot u'$$

$$f(x) = \tan u \rightarrow f'(x) = \sec^2 u \cdot u'$$

$$f(x) = \cot u \rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec}^2 u \cdot u'$$

$$f(x) = \sec u \rightarrow f'(x) = \sec u \tan u \cdot u'$$

$$f(x) = \operatorname{csc} u \rightarrow f'(x) = -\operatorname{csc} u \cot u \cdot u'.$$

### 4. Perluasan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri II

Berikut ialah turunan dari fungsi rumus  $\sin$   $\cos$   $\tan$  trigonometri pada variabel sudut  $ax+b$ , dimana  $a$  dan  $b$  yaitu bilangan real dengan  $a \neq 0$  :

$$f(x) = \sin(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \cos(ax + b)$$

$$f(x) = \cos(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \sin(ax + b)$$

$$f(x) = \tan(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \sec^2(ax + b)$$

$$f(x) = \cot(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \operatorname{csc}^2(ax + b)$$

$$f(x) = \sec(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \tan(ax + b) \cdot \sec(ax + b)$$

$$f(x) = \operatorname{csc}(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \cot(ax + b) \cdot \operatorname{csc}(ax + b)$$

Contoh :

d. Tentukan turunan fungsi trigonometri dari  $f(x) = (3x - 2) \sin(2x + 1)$ !

Jawab : Kita misalkan terlebih dahulu

$$u = 3x - 2 \text{ maka } u' = 3$$

$$v = \sin(2x + 1) \text{ maka } v' = 2 \cos(2x + 1)$$

$$f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'$$

$$= 3 \cdot \sin(2x + 1) + 2 \cos(2x + 1) \cdot (3x - 2)$$

$$= 3 \sin(2x + 1) + (6x - 4) \cos(2x + 1)$$

e. Turunan pertama fungsi  $y = \cos(2x^3 - x^2)$  ialah...

Jawab : Misalkan  $u(x) = 2x^3 - x^2$  maka turunannya  $6x^2 - 2x$

$$y = \cos u(x) \text{ maka turunannya } y' = -\sin u(x) \cdot u'(x)$$

$$y' = -\sin(2x^3 - x^2) \cdot (6x^2 - 2x)$$

$$y' = (6x^2 - 2x) \cdot -\sin(2x^3 - x^2)$$

f. Jika  $f(x) = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x}$ ,  $\sin x \neq 0$  dan  $f'$  adalah turunan  $f$ , maka  $f'(\frac{\pi}{2}) = \dots$

Jawab : Misalkan  $u(x) = \sin x + \cos x$  maka  $u'(x) = \cos x - \sin x$

$$v(x) = \sin x \text{ maka } v'(x) = \cos x$$

ingat rumus turunan pembagian dua fungsi

$$f'(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{[v(x)]^2} = \frac{(\cos x - \sin x) \cdot (\sin x) - (\sin x + \cos x) \cdot (\cos x)}{[\sin x]^2}$$

$$f'(x) = \frac{(\cos(\frac{\pi}{2}) - \sin(\frac{\pi}{2})) \cdot (\sin(\frac{\pi}{2})) - (\sin(\frac{\pi}{2}) + \cos(\frac{\pi}{2})) \cdot (\cos(\frac{\pi}{2}))}{[\sin(\frac{\pi}{2})]^2}$$

$$= \frac{(0-1) \cdot (1) - (1+0) \cdot (0)}{(1)^2} = \frac{-1-0}{1} = -1$$

## E. Pelaksanaan Pembelajaran

4. Pendekatan : Kooperatif
5. Model pembelajaran : *Student Facilitator And Explaining*.
6. Metode Penugasan : Ceramah, Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, dan Latihan.

## F. Sumber Belajar

Toto Mursito, Sigit. 2017. *Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Jilid 2. Sidoarjo: CV Media Prestasi.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

**G. Kegiatan Pembelajaran**  
**Pertemuan I ( 2 x 45 menit)**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan</b></p>	<p><b>Orientasi : (Fase 1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak siswa untuk berdo'a</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi pealajaran dalam kehidupan sehari – hari seperti bagaimana menghitung kecepatan roller coaster dengan lintasan melengkung agar seimbang dan penumpang tidak jatuh?</li> <li>• Mengingatn kembali materi prasyarat turunan fungsi trigonometri yaitu : Sifat – sifat turunan trigonometri yaitu  Rumus turunan perkalian dua fungsi yaitu <math>f(x) : u'.v + u.v'</math>  Rumus turunan pembagian dua fungsi yaitu <math>f(x) : \frac{u'.v - u.v'}{v^2}</math></li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dengan cara menunjukkan gambaran manfaat turunan fungsi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk menghitung kecepatan roller coaster di lintasan yang melengkung dll.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu: Siswa diharapkan memahami konsep dan sifat – sifat turunan fungsi trigonometri dan Siswa juga diharapkan dapat</li> </ul>	<p><b>15 menit</b></p>

	<p>menyelesaikan soal tentang turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat turunan trigonometri dan mengaitkan soal ke bentuk persamaan perkalian atau pembagiannya.</p> <p><b>Pemberi acuan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu tentang konsep dan sifat – sifat turunan trigonometri.</li> </ul>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Fase 2 :</b> Siswa diminta untuk memperhatikan guru agar diberi pengarahan sedikit tentang dasar – dasar sifat turunan fungsi trigonometri, lalu dalam diskusi kelompok siswa diminta untuk :</p> <p><b>Mengamati</b> Mencermati sifat – sifat turunan fungsi trigonometri, dan konsep cara penyelesaiannya .</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>- Sebutkan turunan fungsi <math>\sin x</math> dan <math>\cos x</math>? Turunan <math>\sin x = \cos x</math>, sedangkan turunan <math>\cos x = -\sin x</math></p> <p>- Selesaikan turunan fungsi trigonometri dari : <math>f(x) = (3x - 2) \sin(2x + 1)</math></p> <p>Jawab : Kita misalkan terlebih dahulu  <math>u = 3x - 2</math> maka <math>u' = 3</math>  <math>v = \sin(2x + 1)</math> maka <math>v' = 2 \cos(2x + 1)</math>  <math>f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'</math>  <math>= 3 \cdot \sin(2x + 1) + 2 \cos(2x + 1) \cdot (3x - 2)</math></p>	<p><b>60 menit</b></p>

	<p><math>= 3 \sin (2x + 1) + (6x - 4) \cos (2x + 1)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah selesai guru menjelaskan kepada siswa guru akan menyampaikan langkah pembelajaran <i>Student Team Achievement Divisions</i> kemudian guru membentuk kelompok belajar dan membantu setiap siswa agar melakukan transisi secara efisien</li> </ul> <p><b>Fase 4 :</b></p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <p>Siswa dalam kelompok mendiskusikan hasil lembar kerja peserta didik dan guru tetap membimbing kelompok kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan latihan.</p> <p><b>Menalar</b></p> <p>Siswa Menyelesaikan turunan fungsi trigonometri sesuai cara yang telah dijelaskan.</p> <p><b>Fase 5:</b></p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja mereka mengenai cara menyelesaikan persamaan kuadrat dan akar-akar persamaan kuadrat. Dan kelompok yang lain yang tidak presentasi Memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, sanggahan dan alasan, memberikan tambahan informasi, atau melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya.</p>	
<b>Penutup</b>	<p><b>Fase 6 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah siswa selesai mengerjakan tugas kelompok yang diberikan guru dan selesai dalam</li> </ul>	<b>15 Menit</b>

	<p>mempresentasikannya, lalu Guru akan menilai kelompok mana yang terbaik dan akan diberi hadiah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta mengerjakan latihan dan diberi PR sebagai tugas dirumah, tugasnya yaitu carilah turunan trigonometri dari <math>f(x) = (4x - 2) \cos(3x + 1)</math></li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdo'a.</li> </ul>	
--	--	--

**Pertemuan II (2 x 45 menit)**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi : (Fase 1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak siswa untuk berdo'a</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi pealajaran dalam kehidupan sehari – hari seperti bagaimana menghitung kecepatan roller coaster dengan lintasan melengkung agar seimbang dan penumpang tidak jatuh?</li> <li>• Mengingatn kembali materi prasyarat turunan fungsi trigonometri yaitu : Sifat – sifat turunan trigonometri yaitu Rumus turunan perkalian dua fungsi yaitu <math>f(x) : u' \cdot v + u \cdot v'</math> Rumus turunan pembagian dua fungsi yaitu <math>f(x) : \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}</math></li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dengan cara</li> </ul>	<b>15 menit</b>

	<p>menunjukkan gambaran manfaat turunan fungsi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk menghitung kecepatan roller coaster di lintasan yang melengkung dll.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu: Siswa diharapkan memahami konsep dan sifat – sifat turunan fungsi trigonometri dan Siswa juga diharapkan dapat menyelesaikan soal tentang turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat turunan trigonometri dan mengaitkan soal ke bentuk persamaan perkalian atau pembagiannya.</li> </ul> <p><b>Pemberi acuan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu tentang konsep dan sifat – sifat turunan trigonometri.</li> </ul>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Fase 2 :</b> Siswa diminta untuk memperhatikan guru agar diberi pengarahan sedikit tentang dasar – dasar sifat turunan fungsi trigonometri, lalu dalam diskusi kelompok siswa diminta untuk :</p> <p><b>Mengamati</b> Mencermati sifat – sifat turunan fungsi trigonometri, dan konsep cara penyelesaiannya .</p> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sebutkan turunan fungsi <math>\sin x</math> dan <math>\cos x</math>?</li> </ul> <p>Turunan <math>\sin x = \cos x</math>, sedangkan turunan <math>\cos x = -\sin x</math></p>	<p><b>60 menit</b></p>

	<p>- Selesaikan turunan fungsi trigonometri dari : <math>f(x) = (3x - 2) \sin(2x + 1)</math></p> <p>Jawab : Kita misalkan terlebih dahulu</p> <p><math>u = 3x - 2</math> maka <math>u' = 3</math></p> <p><math>v = \sin(2x + 1)</math> maka <math>v' = 2 \cos(2x + 1)</math></p> <p><math>f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'</math></p> <p><math>= 3 \cdot \sin(2x + 1) + 2 \cos(2x + 1) \cdot (3x - 2)</math></p> <p><math>= 3 \sin(2x + 1) + (6x - 4) \cos(2x + 1)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah selesai guru menjelaskan kepada siswa guru akan menyampaikan langkah pembelajaran <i>Student Team Achievement Divisions</i> kemudian guru membentuk kelompok belajar dan membantu setiap siswa agar melakukan transisi secara efisien</li> </ul> <p><b>Fase 4 :</b></p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <p>Siswa dalam kelompok mendiskusikan hasil lembar kerja peserta didik dan guru tetap membimbing kelompok kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan latihan.</p> <p><b>Menalar</b></p> <p>Siswa Menyelesaikan turunan fungsi trigonometri sesuai cara yang telah dijelaskan.</p> <p><b>Fase 5:</b></p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja mereka mengenai cara menyelesaikan persamaan kuadrat dan akar-akar persamaan</p>	
--	--	--

	kuadrat. Dan kelompok yang lain yang tidak presentasi Memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, sanggahan dan alasan, memberikan tambahan informasi, atau melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya.	
<b>Penutup</b>	<p><b>Fase 6 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah siswa selesai mengerjakan tugas kelompok yang diberikan guru dan selesai dalam mempresentasikannya, lalu Guru akan menilai kelompok mana yang terbaik dan akan diberi hadiah.</li> <li>• Siswa diminta mengerjakan latihan dan diberi PR sebagai tugas dirumah, tugasnya yaitu carilah turunan trigonometri dari <math>f(x) = (4x - 2) \cos(3x + 1)</math></li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdo'a.</li> </ul>	<b>16 Menit</b>

**Pertemuan III (2 x 45 menit)**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi : (Fase 1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak siswa untuk berdo'a</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi pealajaran dalam kehidupan sehari – hari seperti bagaimana menghitung kecepatan roller coaster dengan lintasan melengkung agar seimbang dan penumpang tidak jatuh?</li> </ul>	<b>15 menit</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengingat kembali materi prasyarat turunan fungsi trigonometri yaitu : Sifat – sifat turunan trigonometri yaitu Rumus turunan perkalian dua fungsi yaitu <math>f(x) : u'.v + u.v'</math> Rumus turunan pembagian dua fungsi yaitu <math>f(x) : \frac{u'.v - u.v'}{v^2}</math></li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dengan cara menunjukkan gambaran manfaat turunan fungsi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk menghitung kecepatan roller coaster di lintasan yang melengkung dll.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu: Siswa diharapkan memahami konsep dan sifat – sifat turunan fungsi trigonometri dan Siswa juga diharapkan dapat menyelesaikan soal tentang turunan fungsi trigonometri dengan menggunakan sifat turunan trigonometri dan mengaitkan soal ke bentuk persamaan perkalian atau pembagiannya.</li> </ul> <p><b>Pemberi acuan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu tentang konsep dan sifat – sifat turunan trigonometri.</li> </ul>	
	<p><b>Fase 2 :</b> Siswa diminta untuk memperhatikan guru agar diberi pengarahan sedikit tentang dasar – dasar sifat turunan fungsi trigonometri, lalu dalam diskusi kelompok siswa diminta</p>	

<p><b>Inti</b></p>	<p>untuk :</p> <p><b>Mengamati</b> Mencermati sifat – sifat turunan fungsi trigonometri, dan konsep cara penyelesaiannya .</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>- Sebutkan turunan fungsi <math>\sin x</math> dan <math>\cos x</math>? Turunan <math>\sin x = \cos x</math>, sedangkan turunan <math>\cos x = -\sin x</math></p> <p>- Selesaikan turunan fungsi trigonometri dari : <math>f(x) = (3x - 2) \sin(2x + 1)</math> Jawab : Kita misalkan terlebih dahulu <math>u = 3x - 2</math> maka <math>u' = 3</math> <math>v = \sin(2x + 1)</math> maka <math>v' = 2 \cos(2x + 1)</math> <math>f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'</math> <math>= 3 \cdot \sin(2x + 1) + 2 \cos(2x + 1) \cdot (3x - 2)</math> <math>= 3 \sin(2x + 1) + (6x - 4) \cos(2x + 1)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Setelah selesai guru menjelaskan kepada siswa guru akan menyampaikan langkah pembelajaran <i>Student Team Achievement Divisions</i> kemudian guru membentuk kelompok belajar dan membantu setiap siswa agar melakukan transisi secara efisien</li> </ul> <p><b>Fase 4 :</b></p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <p>Siswa dalam kelompok mendiskusikan hasil lembar kerja peserta didik dan guru tetap membimbing kelompok kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan latihan.</p>	<p><b>60 menit</b></p>
--------------------	---	------------------------

	<p><b>Menalar</b></p> <p>Siswa Menyelesaikan turunan fungsi trigonometri sesuai cara yang telah dijelaskan.</p> <p><b>Fase 5:</b></p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja mereka mengenai cara menyelesaikan persamaan kuadrat dan akar-akar persamaan kuadrat. Dan kelompok yang lain yang tidak presentasi Memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, sanggahan dan alasan, memberikan tambahan informasi, atau melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya.</p>	
<p><b>Penutup</b></p>	<p><b>Fase 6 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah siswa selesai mengerjakan tugas kelompok yang diberikan guru dan selesai dalam mempresentasikannya, lalu Guru akan menilai kelompok mana yang terbaik dan akan diberi hadiah.</li> <li>• Siswa diminta mengerjakan latihan dan diberi PR sebagai tugas dirumah, tugasnya yaitu carilah turunan trigonometri dari <math>f(x) = (4x - 2) \cos(3x + 1)</math></li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdo'a.</li> </ul>	<p><b>17 Menit</b></p>

Instrumen Penilaian Hasil belajar

### Penilaian Pengetahuan

Indikator : Dengan menggunakan konsep turunan fungsi trigonometri, siswa dapat menyelesaikan soal.

Instrumen:

b. Tentukan turunan fungsi trigonometri  $f(x) = \cos 3x^2$  !

Pedoman penskoran:

No	Penyelesaian	Skor
1.	a. $f(x) = \cos 3x^2$ $\leftrightarrow$ misalkan $u = 3x^2$ maka $u' = 6x$ $\leftrightarrow f(x) = \cos 3x^2 = f'(x) = -\sin u \cdot u'$ $\leftrightarrow f'(x) = -\sin 3x^2 \cdot 6x$ $f'(x) = -6x \cdot \sin 3x^2$	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

### Penilaian Sikap

Aspek-aspek sikap yang dinilai, meliputi : kerjasama, kritis, bertanggung jawab

Rubrik penilaian sikap **kerja sama** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Baik (B)	3	Sering bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Cukup (C)	2	Kadang-kadang bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Kurang (K)	1	Tidak pernah bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Bekerja sama dalam menentukan apa yang dimisalkan sebagai $u$ ataupun $v$ dalam turunan fungsi trigonometri				
2	Bekerjasama dalam mengaitkan sifat dan konsep turunan fungsi trigonometri				
3	Bekerjasama dalam menurunkan $f(x)$ dalam turunan fungsi trigonometri				
4	Bekerjasama dalam menyimpulkan konsep turunan fungsi trigonometri				
5	Bekerjasama dalam mempresentasikan hasil diskusi kelompok				

Rubrik penilaian sikap **kritis** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu kritis dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Baik (B)	3	Sering kritis dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Cukup (C)	2	Kadang-kadang kritis dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Kurang (K)	1	Tidak pernah kritis dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Kurang (K)	1	

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Bertanya dalam diskusi kelompok				
2	Menemukan kesalahan dari jawaban yang di dapat				
3	Memberikan alternatif jawaban yang benar				
4	Menanyakan apa yang belum bisa dikuasai terhadap guru				
5	Dapat menyimpulkan dari data yang telah diperoleh				

Rubrik penilaian sikap **bertanggung jawab** dapat disusun :

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu bertanggung jawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Baik (B)	3	Sering bertanggung jawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Cukup (C)	2	Kadang – kadang bertanggung jawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Kurang (D)	1	Tidak pernah bertanggung jawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu

No.	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1.	Melaksanakan tugas yang dibebankan kelompok				
2.	Melaksanakan tugas individu, dan menyelesaikannya				
3.	Menerima kesalahan dari jawaban yang diberikan				
4.	Melaksanakan aturan main dalam pembelajaran di kelas				



Selanjutnya guru membuat rekapitulasi hasil penilaian sikap peserta didik dalam format seperti contoh berikut.

No.	Nama	Skor untuk Sikap				Jumlah Skor	Rata – Rata Nilai	Predikat
		Religius	Kerjasama	Kritis	Bertanggung Jawab			
1.	Adi	90	90	75	85	340	85	SB

Keterangan :

Nilai keterampilan dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut :

SB = Sangat Baik = 80 – 100

Cukup = 60 – 69

B = Baik = 70 – 79

Kurang = < 60

## LEMBAR PENGAMATAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika (Peminatan)  
Kelas / Semester : XI / Genap  
Tahun Pelajaran : 2020 / 2021  
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Keterampilan yang dinilai disini adalah keterampilan ketika menggunakan konsep turunan fungsi trigonometri dalam menyelesaikan masalah dalam soal.

Rubrik penilaian **keterampilan** dapat disusun sebagai berikut :

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (A)	4	Selalu Terampil
Baik (B)	3	Sering Terampil
Cukup (C)	2	Kadang – kadang Terampil
Kurang (D)	1	Tidak Pernah Terampil

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Terampil dalam menggunakan rumus turunan fungsi trigonometri				
2	Terampil dalam menyatakan masalah kedalam model matematika				
3	Terampil dalam menurunkan fungsi $f(x)$ menjadi $f'(x)$				
4	Terampil dalam mengaitkan turunan fungsi trigonometri dengan sifat – sifatnya				
5	Terampil dalam menyelesaikan soal – soal				

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya guru membuat rekapitulasi hasil penilaian sikap peserta didik dalam format seperti contoh berikut.

No.	Nama	Skor untuk keterampilan					Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		Aspek 1	Aspek 2	Aspek 3	Aspek 4	Aspek 5			
1.	Adi	4	4	3	3	3	17	85	SB

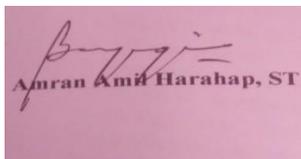
Keterangan :

Nilai keterampilan dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut :

SB	= Sangat Baik = 80 – 100	Cukup	= 60 – 69
B	= Baik = 70 – 79	Kurang	= < 60

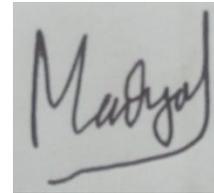
Medan, April 2020

**Guru Mata Pelajaran**



**Amran Amil Harahap, S.T**

**Mahasiswa Peneliti**



**Madya Wulan Septiani**

**NIM : 0305163162**

**Kepala Sekolah**

**SMA Nurul Iman Tanjung Morawa**



Tanjung Morawa, Agustus 2020  
Kepala  
H. Sukma Wijaya, LC, MH

**H. Sukma Wijaya, LC, MH**

### Lampiran 3

#### Kisi – Kisi Soal Kemampuan Penalaran Matematis

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Menduga/memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika	1,2,3,4,dan 5	Uraian
2.	Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan		
3.	Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis		
4.	Menarik kesimpulan yang logis		

## Lampiran 4

## Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

NO.	Aspek Yang Dinilai	Jawaban Siswa	Skor
1.	Menduga/memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika	Tidak menjawab	0
		Menuliskan dugaan atau perkiraan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika dengan benar tetapi kurang lengkap.	1
		Menuliskan dugaan / perkiraan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika dengan benar dan lengkap	2
2.	Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan	Tidak menjawab	0
		Menemukan dan menggunakan pola untuk menganalisa soal yang diberikan dengan benar tetapi kurang lengkap	1
		Menemukan dan menggunakan pola untuk menganalisa soal yang diberikan dengan benar dan lengkap	2
3.	Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis.	Tidak menjawab	0
		Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali bukti argumen kebenarannya dengan langkah-langkah yang sistematis	1
		Menuliskan bukti argumen kebenarannya dengan langkah yang sistematis tetapi tidak benar	2
		Menuliskan bukti argumen kebenarannya dengan langkah	3

		yang sistematis dengan benar tetapi kurang lengkap Menuliskan bukti argumen kebenarannya dengan langkah yang sistematis dengan benar dan lengkap	4
4.	Menarik kesimpulan yang logis	Tidak menjawab Menjawab tetapi tidak menarik kesimpulan yang logis Menarik kesimpulan yang logis dengan tidak benar Menarik kesimpulan yang logis dengan benar tetapi kurang lengkap Menarik kesimpulan yang logis dengan benar dan lengkap	0 1 2 3 4
4.	Menarik kesimpulan yang logis	Tidak menjawab Menjawab tetapi tidak menarik kesimpulan yang logis Menarik kesimpulan yang logis dengan tidak benar Menarik kesimpulan yang logis dengan benar tetapi kurang lengkap Menarik kesimpulan yang logis dengan benar dan lengkap	0 1 2 3 4

**Lampiran 5****Kisi – Kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis**

No.	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Menuliskan ide matematis dalam model matematika	6,7, 8, 9 dan 10	Uraian
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian		
3.	Menarik Kesimpulan		

## Lampiran 6

### Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

NO.	Aspek Yang Dinilai	Jawaban Siswa	Skor
1.	Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika	Tidak menjawab	0
		Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali ide matematis ke dalam model matematika	1
		Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika tetapi tidak benar	2
		Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap	3
		Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika dengan benar dan lengkap	4
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian	Tidak menjawab	0
		Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali prosedur penyelesaian	1
		Menuliskan prosedur penyelesaian dengan tidak benar	2
		Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar tetapi kurang lengkap	3
		Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar dan lengkap.	4
3.	Menarik Kesimpulan	Tidak menjawab	0
		Tidak menuliskan sama sekali kesimpulan kedalam bentuk konsep turunan trigonometri	1

		Menuliskan kesimpulan konsep turunan trigonometri namun tidak benar	2
		Menuliskan kesimpulan konsep turunan trigonometri dengan benar tapi tidak lengkap caranya	3
		Menuliskan kembali kesimpulan konsep turunan trigonometri dengan benar dan lengkap caranya	4

**Lampiran 7****LEMBAR VALIDASI (DOSEN)  
RENCANA PEMBELAJARAN (RPP)****MODEL PEMBELAJARAN *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING*  
(SFE)**

Satuan Pendidikan : SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa

Kelas : XI

Materi Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Turunan Fungsi Trigonometri

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	Format					
	1. Kejelasan Pembagian Materi				√	
	2. Pengaturan ruang tata letak				√	
	3. Jenis dan ukuran huruf					√
<b>II</b>	Bahasa					
	1. Kebenaran Tata Bahasa					√
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				√	
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan				√	
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				√	
<b>III</b>	Isi					
	1. Kebenaran materi isi				√	
	2. Dikelompokkan dalam bagian – bagian yang logis				√	
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku				√	
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif				√	
	5. Metode penyajian					√
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					√
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					√

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda ceklis (√)

Kualifikasi skala penilaian :

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran ini :	b. Rencana Pembelajaran ini :
1. Sangat kurang	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Kurang	2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Cukup	3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Baik (√)	4. Dapat digunakan tanpa revisi
5. Sangat baik	

Mohon menuliskan butir – butir revisi atau menuliskan langsung pada naskah

Saran

Silahkan revisi sesuai dengan komentar dan catatan yang diberikan pada draft instrumen

Medan, 5 Agustus 2020

Validator



Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd

NIP. 199212112019032024

**LEMBAR VALIDASI (DOSEN)**  
**RENCANA PEMBELAJARAN (RPP)**  
**MODEL PEMBELAJARAN *STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT***  
***DIVISION (STAD)***

Satuan Pendidikan : SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa

Kelas : XI

Materi Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Turunan Fungsi Trigonometri

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	Format					
	1. Kejelasan Pembagian Materi				√	
	2. Pengaturan ruang tata letak				√	
	3. Jenis dan ukuran huruf					√
<b>II</b>	Bahasa					
	1. Kebenaran Tata Bahasa					√
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				√	
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan				√	
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				√	
<b>III</b>	Isi					
	1. Kebenaran materi isi				√	
	2. Dikelompokkan dalam bagian – bagian yang logis				√	
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku				√	
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif				√	
	5. Metode penyajian					√
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					√
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					√

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda ceklis (√)

Kualifikasi skala penilaian :

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran ini :	b. Rencana Pembelajaran ini :
1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik (√) 5. Sangat baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir – butir revisi atau menuliskan langsung pada naskah

Saran

Silahkan revisi sesuai dengan komentar dan catatan yang diberikan pada draft instrumen

Medan, 5 Agustus 2020

Validator



Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd

NIP. 199212112019032024



7.	√					√			√			
8.	√					√			√			
9.	√					√			√			
10.	√					√			√			

## Keterangan :

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

SDP : Sangat Dapat Dipahami

DP : Dapat Dipahami

KDP : Kurang Dapat Dipahami

TDP : Tidak Dapat Dipahami

TR : Dapat digunakan Tanpa Revisi

RK : Dapat digunakan dengan Revisi Kecil

RB : Dapat digunakan dengan Revisi Besar

PK : Belum dapat digunakan, masih Perlu Konsultasi

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran beirkut atau boleh menuliskan pada naskah langsung :

Saran :

Silahkan revisi sesuai dengan komentar dan catat yang diberikan pada draft instrumen

Medan, 5 Agustus 2020

Validator



Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd

NIP. 199212112019032024

**LEMBAR VALIDASI (GURU)**  
**RENCANA PEMBELAJARAN (RPP)**

**MODEL PEMBELAJARAN *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING***  
**(SFE)**

Satuan Pendidikan : SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa

Kelas : XI

Materi Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Turunan Fungsi Trigonometri

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	Format					
	1. Kejelasan Pembagian Materi					√
	2. Pengaturan ruang tata letak					√
	3. Jenis dan ukuran huruf					√
<b>II</b>	Bahasa					
	1. Kebenaran Tata Bahasa					√
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					√
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan					√
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					√
<b>III</b>	Isi					
	1. Kebenaran materi isi					√
	2. Dikelompokkan dalam bagian – bagian yang logis					√
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					√
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif					√
	5. Metode penyajian					√
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					√
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					√

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda ceklis (√)

Kualifikasi skala penilaian :

5 = sangat baik

4= baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran ini :	b. Rencana Pembelajaran ini :
1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat baik (√)	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir – butir revisi atau menuliskan langsung pada naskah :

Dapat digunakan Tanpa Revisi Ulang

Medan, 5 Agustus 2020

Validator



Amran Amil Harahap, ST

Amran Amil Harahap, S.T

**LEMBAR VALIDASI (GURU)**  
**RENCANA PEMBELAJARAN (RPP)**  
**MODEL PEMBELAJARAN *STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT***  
***DIVISION (STAD)***

Satuan Pendidikan : SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa

Kelas : XI

Materi Pelajaran : Matematika Peminatan

Materi Pokok : Turunan Fungsi Trigonometri

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	Format					
	1. Kejelasan Pembagian Materi					√
	2. Pengaturan ruang tata letak					√
	3. Jenis dan ukuran huruf					√
<b>II</b>	Bahasa					
	1. Kebenaran Tata Bahasa					√
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					√
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan					√
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					√
<b>III</b>	Isi					
	1. Kebenaran materi isi					√
	2. Dikelompokkan dalam bagian – bagian yang logis					√
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					√
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif					√
	5. Metode penyajian					√
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					√
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					√

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda ceklis (√)

Kualifikasi skala penilaian :

5 = sangat baik

4= baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran ini :	b. Rencana Pembelajaran ini :
1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat baik (√)	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir – butir revisi atau menuliskan langsung pada naskah :

**Dapat digunakan Tanpa Revisi**

Medan, 5 Agustus 2020

Validator



Amran Amil Harahap, ST

Amran Amil Harahap, S.T



7.	√					√			√			
8.	√					√			√			
9.	√					√			√			
10.	√					√			√			

Keterangan :

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

SDP : Sangat Dapat Dipahami

DP : Dapat Dipahami

KDP : Kurang Dapat Dipahami

TDP : Tidak Dapat Dipahami

TR : Dapat digunakan Tanpa Revisi

RK : Dapat digunakan dengan Revisi Kecil

RB : Dapat digunakan dengan Revisi Besar

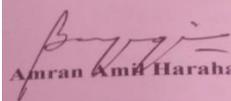
PK : Belum dapat digunakan, masih Perlu Konsultasi

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran beirkut atau boleh menuliskan pada naskah langsung :

**Dapat Digunakan Tanpa Revisi**

Medan, 5 Agustus 2020

Validator



Amran Amil Harahap, ST

Amran Amil Harahap, S.T

## Lampiran 8

### Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Kelompok	:
Nama Anggota	: 1.
	2.

#### PETUNJUK!

1. Bacalah LKPD berikut dengan cermat !
2. Diskusikan dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar
3. Yakinkan bahwa setiap anggota kelompokmu mengetahui jawabannya
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari LKPD , tanyakan kepada guru mu dengan tetap berusaha secara maksimal terlebih dahulu

#### SOAL

1. Carilah turunan  $f'(x)$  dari fungsi – fungsi trigonometri di bawah ini :
  - a.  $f(x) = \cos 3x^2$
  - b.  $f(x) = \cos (2x + 1)$
2. Carilah turunan  $f'(x)$  dari fungsi – fungsi trigonometridari :
  - a.  $f(x) = \sin (x^2 + 3x + 1)$
3. Carilah turunan  $f'(x)$  dari fungsi – fungsi trigonometri di bawah ini :
  - a.  $f(x) = \sin x \cos 3x$
4. Tentukan turunan pertama dari fungsi berikut
$$y = \frac{1 + \cos x}{\sin x}$$

Catatan :

Ingat rumus turunan perkalian dua fungsi

$$f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'$$

Ingat rumus turunan pembagian dua fungsi

$$f'(x) = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$$

## Lampiran 9

### SOAL TES KEMAMPUAN PENALARAN DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nama Sekolah	: SMA SWASTA Nurul Iman Tanjung Morawa
Mata Pelajaran	: Matematika Peminatan
PokokBahasan	: Turunan Fungsi Trigonometri
Kelas/Semester	: XI MIA / Genap

---

Petunjuk :

- Tulis nama, kelas, dan tanggal pelaksanaan tes pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab.
- Tuliskan unsur – unsur yang **diketahui, ditanya dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah dari soal**, kemudian tulis **rumus dan langkah penyelesaian lengkap dengan kesimpulan akhir**.
- Untuk soal nomor 1 – 4 merupakan soal penalaran dan soal 5 – 8 soal komunikasi matematis
- Berdo'alah sebelum menjawab pertanyaan!

#### SOAL

1. Carilah turunan fungsi trigonometri dari  $f(x) = \tan 5x + \sec 2x$ !
2. Carilah turunan fungsi trigonometri dari  $f(x) = \sin (2x + 1)$ !
3. Carilah turunan fungsi trigonometri dari  $f(x) = \tan x \cos 4x$ !
4. Carilah turunan dari  $y = x^2 \cos 2x$  !
5. Turunan dari  $y = 3 \sin x - \cos x$
6. Tentukan turunan pertama dari fungsi berikut  $y = \sin^2 (2x + 3)$ !
7. Tentukan turunan pertama dari fungsi  $y = (\sin x + \cos x)^2$  !
8. Tentukan turunan fungsi dari  $y = 3x^2 \cos 2x$  !
9. Jika  $h(x) = 2 \sin x + \cos x$  ( $x$  dalam satuan radian), maka nilai dari  $h'(\frac{1}{2}\pi)$  adalah !
10. Tentukan turunan fungsi trigonometri dari  $y = \frac{3x-4}{\sin 2x}$  !

Lampiran 10

Kunci Jawaban Tes Kemampuan Penalaran

Nomor Soal	Alternatif Penyelesaian	Skor
Nomor soal 1 – 4 : Kemampuan Penalaran Matematis		
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menduga / memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika  <math>f(x) = \tan 5x + \sec 2x</math>                      Dik :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soal di atas menggunakan konsep turunan trigonometri <math>f(x) = \tan u</math> maka  <math>f'(x) = \sec^2 u \cdot u'</math>                              misalkan <math>u(x) = 5x</math> maka <math>u'(x) = 5</math></li> <li>- Soal di atas menggunakan konsep turunan trigonometri <math>f(x) = \sec u</math> maka  <math>f'(x) = \sec u \cdot \tan u</math></li> </ul> </li> <li>• Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan                      Dit : <math>f'(x) = \tan 5x + \sec 2x</math> ?                      Dengan menggunakan konsep  <math>f'(x) = \sec^2 u \cdot u' + \sec u \cdot \tan u</math></li> <li>• Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah – langkah yang sistematis.                      Dengan menggunakan rumus turunan fungsi trigonometri yaitu :  <math>f'(x) = \sec^2 u \cdot u' + \sec u \cdot \tan u</math>  <math>= \sec^2 5x \cdot 5 + \sec 2x \cdot \tan 2x</math>  <math>= 5 \cdot \sec^2 5x + \sec 2x \cdot \tan 2x</math></li> <li>• Menarik kesimpulan yang logis                      Maka turunan fungsi <math>f(x) = \tan 5x + \sec 2x</math> adalah  <math>f'(x) = 5 \cdot \sec^2 5x + \sec 2x \cdot \tan 2x</math></li> </ul>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">4</p>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menduga / memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika  <math>f(x) = \cos (2x + 1)</math>                      Dik :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soal di atas menggunakan konsep turunan trigonometri  <math>f(x) = \cos u</math> maka  <math>f'(x) = -\sin u \cdot u'</math>                              misalkan <math>u(x) = 2x + 1</math> maka <math>u'(x) = 2</math></li> </ul> </li> <li>• Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan                      Dit : <math>f'(x) = \cos (2x + 1)</math> ?</li> </ul>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>



	<p><math>u(x) = x^2</math> maka <math>u'(x) = 2x</math>  <math>v(x) = \cos 2x</math> maka <math>v'(x) = -2 \sin 2x</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan  Dit : <math>y' = x^2 \cos 2x</math>  Dengan menggunakan konsep  <math>f'(x) = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)</math></li> <li>Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah – langkah yang sistematis.  Dengan menggunakan rumus turunan fungsi trigonometri yaitu :  <math>f'(x) = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)</math>  <math>= 2x \cdot \cos 2x + x^2 \cdot -2 \sin 2x</math>  <math>= 2x \cos 2x - 2x^2 \sin 2x</math>  <math>= 2x (\cos 2x - x \sin 2x)</math></li> <li>Menarik kesimpulan yang logis  Maka turunan fungsi <math>y = x^2 \cos 2x</math> adalah <math>y'(x) = 2x (\cos 2x - x \sin 2x)</math></li> </ul>	<p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>
<p>5.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menduga / memperkirakan proses penyelesaian dari suatu masalah matematika  <math>y = 3 \sin x - \cos x</math>  Dik :  - Soal di atas menggunakan konsep turunan trigonometri :  <math>f'(x) = \sin x</math> menjadi <math>f'(x) = \cos x</math>  <math>f'(x) = \cos x</math> menjadi <math>f'(x) = -\sin x</math></li> <li>Menemukan dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah yang diberikan  Dit : <math>3 \sin x - \cos x</math>  Dengan menggunakan konsep  <math>y'(x) = 3 \sin x - \cos x</math>  <math>= 3 \cos x - (- \sin x)</math>  <math>= 3 \cos x + \sin x</math></li> <li>Menyusun argumen yang terbukti kebenarannya dengan menggunakan langkah – langkah yang sistematis.  Dengan menggunakan rumus turunan fungsi trigonometri yaitu :  <math>y'(x) = 3 \sin x - \cos x</math>  <math>= 3 \cos x - (- \sin x)</math>  <math>= 3 \cos x + \sin x</math></li> <li>Menarik kesimpulan yang logis  Maka turunan fungsi <math>y = 3 \sin x - \cos x</math> adalah <math>y'(x) = 3 \cos x + \sin x</math></li> </ul>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>



	<p>trigonometri perkalian yang menggunakan rumus <math>y' = u'.v + u.v'</math> dengan pemisalan <math>u(x) = 3x^2</math> maka <math>u'(x) = 6x</math>, sedangkan <math>v(x) = \cos 2x</math> maka <math>v'(x) = -2 \sin 2x</math>  Dit : carilah turunan pertama dari <math>y = 3x^2 \cos 2x</math>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuliskan prosedur penyelesaian  <math>y' = u'(x).v(x) + u(x).v'(x)</math>  <math>y' = 6x.\cos 2x + 3x^2 . -2 \sin 2x</math>  <math>y' = 6x \cos 2x - 6x^2 \sin 2x</math>  <math>y' = 2(3x \cos x - 3x^2 \sin x)</math></li> <li>• Menarik Kesimpulan  Maka turunan pertama <math>y = 3x^2 \cos 2x</math> adalah  <math>y' = 2(3x \cos x - 3x^2 \sin x)</math></li> </ul>	<p>4</p> <p>4</p>
<p>9.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuliskan model matematis ke dalam model matematika  Dik : <math>h(x) = 2 \sin x + \cos x</math> merupakan bentuk turunan fungsi trigonometri dengan mencari turunan fungsi <math>\sin x</math> dan <math>\cos x</math></li> </ul> <p>Dit : carilah turunan pertama dari  <math>h(x) = 2 \sin x + \cos x</math>  ingat kembali bahwa :  <math>f(x) = \sin x</math> maka <math>f'(x) = \cos x</math>  <math>f(x) = \cos x</math> maka <math>f'(x) = -\sin x</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuliskan prosedur penyelesaian  <math>h(x) = 2 \sin x + \cos x</math>  <math>h'(x) = 2 \cos x + (- \sin x)</math>  <math>= 2 \cos x - \sin x</math>  Untuk <math>x = \frac{1}{2}\pi</math>, kita peroleh :  <math>h'(\frac{1}{2}\pi) = 2 \cos \frac{1}{2}\pi - \sin \frac{1}{2}\pi</math>  <math>= 2 (0) - 1 = -1</math></li> <li>• Menarik Kesimpulan  Maka turunan pertama <math>h(x) = 2 \sin x + \cos x</math> dengan <math>h(\frac{1}{2}\pi)</math> adalah <math>-1</math></li> </ul>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
<p>10.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuliskan model matematis dalam model matematika  Dik : <math>y = \frac{3x-4}{\sin 2x}</math> merupakan bentuk turunan fungsi trigonometri pembagian yang menggunakan rumus  <math>y' = \frac{u'.v - u.v'}{v^2}</math> dengan pemisalan  <math>u(x) = 3x - 4</math> maka <math>u'(x) = 3</math>  <math>v(x) = \sin 2x</math> maka <math>v'(x) = 2 \cos 2x</math></li> </ul> <p>Dit : carilah turunan pertama dari  <math>y = \frac{3x-4}{\sin 2x}</math> ?</p>	<p>4</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuliskan prosedur penyelesaian           <math display="block">y' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}</math> <math display="block">y' = \frac{3 \sin 2x - (3x - 4) \cdot (2 \cos 2x)}{(\sin 2x)^2}</math> <math display="block">y' = \frac{3 \sin 2x - (6x - 8) \cos 2x}{2 \sin 2x \cos 2x}</math> <math display="block">y' = \frac{3 \sin 2x - 6x \cos 2x + 8}{2(\sin x \cos x)}</math> </li> </ul>	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menarik Kesimpulan Maka turunan pertama <math>y = \frac{3x-4}{\sin 2x}</math> adalah <math>y' = \frac{3 \sin 2x - 6x \cos 2x + 8}{2(\sin x \cos x)}</math></li> </ul>	4

## Lampiran 12

### Data *Pre-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining*

No	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1	Abdullah Hamid	30	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
2	Aguslia Ningsih	16	11	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
3	Al Ridah Syafitri	30	22	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
4	Al-Mahdi	39	25	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
5	Cindy Syahputri	39	39	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
6	Citra Amanda Putri	30	22	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
7	Dea Ayu Sandra	30	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
8	Dewi Anggraini	19	11	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
9	Fais Ramadhan	42	44	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
10	Fara Fadilla Syaidina	22	19	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
11	Gabrielle Tazkia	22	11	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
12	Hanifah Husnul Khatimah	30	39	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
13	Ivanna Amaracelia	25	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
14	Julia Aristiani	11	39	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
15	Khairul Azwar	16	11	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
16	Lava Febrian	22	25	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
17	Leony Putri Ramadhani	25	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
18	M. Jabar Ichsan Batubara	19	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
19	M. Khafi Rifani	25	19	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik

20	Melani Prasiska	25	25	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
21	Melyn Maryam	19	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
22	Ryan Syahputra	44	39	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
23	Rabiatul Adawiyah	19	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
24	Salsabila Kesuma Haidi	42	44	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
25	Sahputri Madani	30	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
26	Syahlina	19	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
27	Syaiful Azwar	22	25	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
28	Tasyati Nabila	19	39	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
29	Yusuf Hardian Husni	33	42	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
30	Zaki Andrian Zunaedy	25	33	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
Jumlah		789	798		
Rata – rata		26,3	26,6		

### Lampiran 13

#### Data *Pre-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division*

No	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KKM	KPMM	KKM	KPMM
1	Abimayu Pembayun	30	25	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
2	Adinda Zakiyah Yusri	16	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
3	Alya Naefa Kamila	33	44	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
4	Amalia Putri Nasution	42	39	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
5	Agil Jabbar Raihan	39	42	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
6	Aura Rahma Azzahra	33	42	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
7	Chintia Apriani	16	33	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
8	Dicky Syahbana	19	11	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
9	Dinda Nazwa Azizah	39	33	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
10	Faiz Attaya Lubis	22	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
11	Filth Maulana	30	11	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
12	Fuji Elvianti Panjaitan	42	39	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
13	Hafiz Alif Oemar	22	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
14	Humairah Alawiyah	44	44	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
15	M. Andika Pratama	16	11	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Bthk
16	M. Fazli Pratama	11	25	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
17	M. Zafran	25	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
18	M. Chairlangga	33	42	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
19	M. Rusdi Hakim	25	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik

20	Nadila Nauli	30	33	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
21	Nazrna Musfira	19	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
22	Nurul Hijrah	11	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
23	Raditya Davin	30	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
24	Raihan Armyanda	19	25	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
25	Rifai Husni Hip	16	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
26	Raka Setiawan	30	25	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
27	Ryanda Iqbal	30	33	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
28	Sakila	30	33	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
29	Salsalina Br. Caro	19	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
30	Shafa Yasmin As Sajidah	19	16	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
Jumlah		790	822		
Rata – Rata		26,33	27,4		

## Lampiran 14

### Data *Post-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining*

No	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1	Abdullah Hamid	75	70	Baik	Cukup Baik
2	Aguslia Ningsih	50	70	Kurang Baik	Cukup Baik
3	Al Ridah Syafitri	68	55	Cukup Baik	Kurang Baik
4	Al-Mahdi	80	55	Baik	Kurang Baik
5	Cindy Syahputri	55	75	Kurang Baik	Baik
6	Citra Amanda Putri	60	55	Cukup Baik	Kurang Baik
7	Dea Ayu Sandra	60	45	Kurang Baik	Kurang Baik
8	Dewi Anggraini	55	60	Kurang Baik	Kurang Baik
9	Fais Ramadhan	75	65	Baik	Cukup Baik
10	Fara Fadilla Syaidina	85	68	Baik	Cukup Baik
11	Gabrielle Tazkia	80	78	Baik	Baik
12	Hanifah Husnul Khatimah	70	90	Cukup Baik	Sangat Baik
13	Ivanna Amaracelia	90	68	Sangat Baik	Cukup Baik
14	Julia Aristiani	78	85	Baik	Baik
15	Khairul Azwar	50	68	Kurang Baik	Cukup Baik
16	Lava Febrian	75	45	Baik	Kurang Baik
17	Leony Putri Ramadhani	75	60	Baik	Cukup Baik
18	M. Jabar Ichsan Batubara	68	70	Cukup Baik	Cukup Baik
19	M. Khafi Rifani	75	55	Baik	Kurang Baik
20	Melani Prasiska	78	75	Baik	Baik
21	Melyn Maryam	90	75	Sangat Baik	Baik
22	Ryan Syahputra	80	95	Baik	Sangat Baik
23	Rabiatul Adawiyah	55	90	Kurang Baik	Sangat Baik
24	Salsabila Kesuma Haidi	85	65	Baik	Cukup Baik
25	Sahputri Madani	80	78	Baik	Baik
26	Syahlina	70	80	Cukup Baik	Baik
27	Syaiful Azwar	55	80	Kurang Baik	Baik

28	Tasyati Nabila	85	65	Baik	Cukup Baik
29	Yusuf Hardian Husni	80	85	Balk	Balk
30	Zaki Andrian Zunaedy	50	78	Kurang Balk	Baik
	Junilah	2132	2103		
	Rata-rata	71,06	70,1		

## Lampiran 15

### Data *Post-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division*

No	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1	Abimayu Pernbayun	40	60	Sangat Kurang Baik	Kurang Baik
2	Adinda Zakiyah Yusri	70	65	Cukup Baik	Cukup Baik
3	Alya Naefa Kamila	43	30	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
4	Amalia Putri Nasution	45	43	Sangat Kurang Baik	Sangat Kurang Baik
5	Agil Jabbar Raihan	75	70	Baik	Cukup Baik
6	Aura Rahma Azzahra	70	65	Cukup Baik	Cukup Baik
7	Chintia Apriani	50	57	Kurang Baik	Kurang Baik
8	Dicky Syahbana	43	50	Sangat Kurang Baik	Kurang Baik
9	Dinda Nazwa Azizah	62	45	Kurang Baik	Kurang Baik
10	Faiz Attaya Lubis	62	65	Kurang Baik	Cukup Baik
11	Fikri Maulana	65	70	Cukup Baik	Cukup Baik
12	Fuji Elvianti Panjaitan	65	70	Cukup Baik	Cukup Baik
13	<i>Hafiz</i> Alif Oemar	80	80	Baik	Baik
14	Humairah Alawiyah	65	60	Cukup baik	Kurang Baik
15	M. Andika Pratama	65	71	Cukup Baik	Cukup Baik
16	M. Fazli Pratama	68	74	Cukup baik	Cukup Baik
17	M. Zafran	68	72	Cukup Baik	Cukup Baik
18	M. Chairlangga	70	75	Cukup Baik	Baik
19	M. Iiusdi Hakim	68	71	Cukup Baik	Cukup Baik
20	Nadila Nauli	70	85	Cukup Baik	Baik
21	Nazma Musfira	80	75	Baik	Baik
22	Nurul Hijrah	70	68	Cukup baik	Cukup Baik
23	Raditya Davin	68	65	Cukup Baik	Cukup Baik
24	Raihan Arrnyanda	68	75	Cukup Baik	Baik
25	Rifai Husni Hrp	70	74	Cukup Baik	Cukup Baik
26	Raka Setiawan	62	50	Kurang Baik	Kurang Baik
27	Ryanda Iqbal	75	70	Baik	Cukup Baik
28	Sakila	45	51	Kurang Baik	Kurang Baik
29	Salsalina Br. Caro	65	57	Cukup Baik	Kurang Baik
30	Shafa Yasmin As Sajidah	50	45	Kurang Baik	Kurang Baik
Junilah		1897	1908		
Rata-rata		63,23	63,6		

## Lampiran 16

## Pengujian Validitas Butir Soal Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Responden Nomor	Butir Pernyataan ke-										Y	Y2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	12	11	12	12	12	11	10	11	11	10	112	12544
2	12	11	12	12	12	11	10	9	11	10	110	12100
3	11	10	11	11	11	9	9	9	9	9	99	9801
4	11	10	11	11	11	9	9	9	9	9	99	9801
5	10	10	10	12	11	9	9	10	9	8	98	9604
6	10	11	11	10	10	10	9	10	10	8	99	9801
7	11	11	10	10	11	10	8	8	11	8	98	9604
8	9	11	10	10	10	8	8	8	8	7	89	7921
9	9	11	11	10	10	8	8	8	8	7	90	8100
10	9	11	10	9	10	8	7	8	8	7	87	7569
11	8	9	9	9	9	7	7	9	8	6	81	6561
12	8	9	9	9	10	7	7	9	8	6	82	6724
13	9	8	9	8	9	6	8	9	7	6	79	6241
14	9	8	9	8	9	6	8	6	7	7	77	5929
15	7	7	9	7	8	5	6	6	7	7	69	4761
16	6	7	7	7	8	5	6	6	5	5	62	3844
17	4	3	7	2	7	5	6	5	5	5	49	2401
18	3	3	5	2	2	4	5	5	3	4	36	1296
19	3	3	3	0	0	4	5	4	3	4	29	841
20	3	0	3	0	2	4	5	4	3	4	28	784

$\sum X$	164	164	178	159	172	146	150	153	150	137	1573	136227
$\sum X^2$	1512	1562	1718	1551	1700	1170	1174	1253	1250	1005	$\sum Y$	$\sum Y^2$
$\sum XY$	14322	14469	15261	14363	15120	12553	12534	12965	13015	11625		
<b>K. Product Moment:</b>												
N. $\sum XY - (\sum X)(\sum Y)$ = A	28468	31408	25226	37153	31844	21402	14730	18631	24350	16999		
$\{N. \sum X^2 - (\sum X)^2\} = B_1$	3344	4344	2676	5739	4416	2084	980	1651	2500	1331		
$\{N. \sum Y^2 - (\sum Y)^2\} = B_2$	250211	250211	250211	250211	250211	250211	250211	250211	250211	250211		
$(B_1 \times B_2)$	8367055 84	108691 6584	669564 636	1435960 929	1104931 776	521439 724	245206 780	413098 361	625527 500	333030 841		
Akar $(B_1 \times B_2) = C$	28925.86 4	32968. 418	25875.9 47	37894.0 75	33240.5 14	22835.0 55	15659.0 80	20324.8 21	25010.5 48	18249.1 33		
$r_{xy} = A/C$	0.984	0.953	0.975	0.980	0.958	0.937	0.941	0.917	0.974	0.931		
<b>Standart Deviasi (SD):</b>												
$SD_x^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : (N-1)$	8.800	11.432	7.042	15.103	11.621	5.484	2.579	4.345	6.579	3.503		
$SD_x$	2.966	3.381	2.654	3.886	3.409	2.342	1.606	2.084	1.368	1.872		
$SD_y^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : (N-1)$	658.450	658.45 0	658.450	658.450	658.450	658.450	658.450	658.450	658.450	658.450		
$SD_y$	25.660	25.660	25.660	25.660	25.660	25.660	25.660	25.660	25.660	25.660		
<b>Formula Guilfort:</b>												
$r_{xy} \cdot SD_y - SD_x = A$	22.288	21.065	22.362	21.272	21.173	21.708	22.532	21.437	23.615	22.031		
$SD_y^2 + SD_x^2 = B_1$	667.250	669.88 2	665.492	673.553	670.071	663.934	661.029	662.795	665.029	661.953		
$2 \cdot r_{xy} \cdot SD_y \cdot SD_x = B_2$	149.832	165.30 5	132.768	195.542	167.600	112.642	77.526	98.058	68.354	89.468		



**Lampiran 17****Pengujian Reliabilitas Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis**

Responden Nomor	Butir Pernyataan ke-										Y	Y2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	12	11	12	12	12	11	10	11	11	10	112	12544
2	12	11	12	12	12	11	10	9	11	10	110	12100
3	11	10	11	11	11	9	9	9	9	9	99	9801
4	11	10	11	11	11	9	9	9	9	9	99	9801
5	10	10	10	12	11	9	9	10	9	8	98	9604
6	10	11	11	10	10	10	9	10	10	8	99	9801
7	11	11	10	10	11	10	8	8	11	8	98	9604
8	9	11	10	10	10	8	8	8	8	7	89	7921
9	9	11	11	10	10	8	8	8	8	7	90	8100
10	9	11	10	9	10	8	7	8	8	7	87	7569
11	8	9	9	9	9	7	7	9	8	6	81	6561
12	8	9	9	9	10	7	7	9	8	6	82	6724
13	9	8	9	8	9	6	8	9	7	6	79	6241
14	9	8	9	8	9	6	8	6	7	7	77	5929
15	7	7	9	7	8	5	6	6	7	7	69	4761
16	6	7	7	7	8	5	6	6	5	5	62	3844
17	4	3	7	2	7	5	6	5	5	5	49	2401
18	3	3	5	2	2	4	5	5	3	4	36	1296
19	3	3	3	0	0	4	5	4	3	4	29	841
20	3	0	3	0	2	4	5	4	3	4	28	784



## Lampiran 18

### Hasil *Post – Test* Kelas Eksperimen

#### a. *Data Post – Test* Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen I (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)

1. Jumlah Siswa = 30

2. Rata – rata =  $\frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{2132}{30} = 71,06$

3. Varians =  $\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{30(156016) - 4545424}{30(30-1)} = \frac{135056}{870} = 155,23$

4. Standar Deviasi =  $\sqrt{\text{varians}} = \sqrt{155,23} = 12,45$

#### b. *Data Post – Test* Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen II (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)

1. Jumlah Siswa = 30

2. Rata – rata =  $\frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{1897}{30} = 63,23$

3. Varians =  $\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{30(123575) - 3598609}{30(30-1)} = \frac{108641}{870} = 124,87$

4. Standar Deviasi =  $\sqrt{\text{varians}} = \sqrt{124,87} = 11,175$

#### c. *Data Post – Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)

1. Jumlah Siswa = 30

2. Rata – rata =  $\frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{2103}{30} = 70,1$

3. Varians =  $\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{30(4152199) - 4422609}{30(30-1)} = \frac{143361}{870} = 164,78$

4. Standar Deviasi =  $\sqrt{\text{varians}} = \sqrt{164,78} = 12,83$

#### d. *Data Post – Test* Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen II (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)

1. Jumlah Siswa = 30

2. Rata – rata =  $\frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{1908}{30} = 63,6$

3. Varians =  $\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{30(125940) - 3640464}{30(30-1)} = \frac{137736}{870} = 158,31$

4. Standar Deviasi =  $\sqrt{\text{varians}} = \sqrt{158,31} = 12,58$

e. **Data Post – Test Kemampuan Penalaran Matematika dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (A<sub>1</sub>)**

1. Jumlah Siswa = 60

$$2. \text{Rata – rata} = \frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{4235}{60} = 70,58$$

$$3. \text{Varians} = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{60(308215) - 17935225}{60(60-1)} = \frac{557675}{3540} = 157,53$$

$$4. \text{Standar Deviasi} = \sqrt{\text{variens}} = \sqrt{157,53} = 12,55$$

f. **Data Post – Test Kemampuan Penalaran Matematika dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (A<sub>2</sub>)**

1. Jumlah Siswa = 60

$$2. \text{Rata – rata} = \frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{3805}{60} = 63,41$$

$$3. \text{Varians} = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{60(249515) - 14478025}{30(30-1)} = \frac{492875}{3540} = 139,23$$

$$4. \text{Standar Deviasi} = \sqrt{\text{variens}} = \sqrt{139,23} = 11,8$$

g. **Data Post – Test Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *SFE dan STAD* (B<sub>1</sub>)**

1. Jumlah Siswa = 60

$$2. \text{Rata – rata} = \frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{4029}{60} = 67,15$$

$$3. \text{Varians} = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{60(279591) - 16232841}{30(30-1)} = \frac{542979}{3540} = 158,38$$

$$4. \text{Standar Deviasi} = \sqrt{\text{variens}} = \sqrt{158,38} = 12,381$$

h. **Data Post – Test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *SFE dan STAD* (B<sub>2</sub>)**

1. Jumlah Siswa = 60

$$2. \text{Rata – rata} = \frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{4011}{60} = 66,85$$

$$3. \text{Varians} = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{30(278139) - 16088121}{30(30-1)} = \frac{600219}{3540} = 169,55$$

$$4. \text{Standar Deviasi} = \sqrt{\text{variens}} = \sqrt{169,55} = 13,02$$

## Lampiran 19

### Data Post Test Distribusi Frekuensi

#### a. Data Post Test Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (A1B1)

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 90 - 50 = 40\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \text{ Log } n \\ &= 1 + (3,3) \text{ Log } 30 \\ &= 5,8745 \text{ Maka banyak kelas diambil } 6\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas Interval

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{40}{5,8745} = 6,809$$

maka panjang kelas diambil 7

Untuk menentukan tepi kelas maka

$$\text{Tepi atas} = \text{batas atas} + 0,5$$

$$\text{Tepi Bawah} = \text{Batas bawah} - 0,5$$

Karena panjang kelas adalah 7, maka distribusi frekuensi adalah sebagai berikut :

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
1	50 – 56	7	23,34%
2	57 – 63	2	6,67%
3	64 – 70	4	13,31%
4	71 – 77	5	16,67%
5	78 – 84	7	23,34%
6	85 – 91	5	16,67%
Jumlah		30	100%

**b. Data *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 90 - 50 = 40\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \text{ Log } n \\ &= 1 + (3,3) \text{ Log } 30 \\ &= 5,8745 \text{ Maka banyak kelas diambil } 6\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas Interval

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{40}{5,8745} = 6,809$$

maka panjang kelas diambil 7

Untuk menentukan tepi kelas maka

$$\text{Tepi atas} = \text{batas atas} + 0,5$$

$$\text{Tepi Bawah} = \text{Batas bawah} - 0,5$$

Karena panjang kelas adalah 7, maka distribusi frekuensi adalah sebagai berikut :

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
1	40 – 46	5	16,67%
2	47 – 53	2	6,67%
3	54 – 60	0	0
4	61 – 67	8	26,67%
5	68 – 74	11	36,67%
6	75 – 81	4	13,32%
Jumlah		30	100%

**c. Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 90 - 50 = 40\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \text{ Log } n \\ &= 1 + (3,3) \text{ Log } 30 \\ &= 5,8745 \text{ Maka banyak kelas diambil } 6\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas Interval

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{40}{5,8745} = 6,809$$

maka panjang kelas diambil 7

Untuk menentukan tepi kelas maka

$$\text{Tepi atas} = \text{batas atas} + 0,5$$

$$\text{Tepi Bawah} = \text{Batas bawah} - 0,5$$

Karena panjang kelas adalah 7, maka distribusi frekuensi adalah sebagai berikut :

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
1	45 – 53	2	6,67%
2	54 – 62	6	20%
3	63 – 71	9	30%
4	72 – 80	8	26,67%
5	81 – 89	2	6,66%
6	90 – 98	3	10%
Jumlah		30	100%

**d. Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 90 - 50 = 40\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \text{ Log } n \\ &= 1 + (3,3) \text{ Log } 30 \\ &= 5,8745 \text{ Maka banyak kelas diambil } 6\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas Interval

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{40}{5,8745} = 6,809$$

maka panjang kelas diambil 7

Untuk menentukan tepi kelas maka

Tepi atas = batas atas + 0,5

Tepi Bawah = Batas bawah – 0,5

Karena panjang kelas adalah 7, maka distribusi frekuensi adalah sebagai berikut :

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
1	30 – 39	1	3,33%
2	40 – 49	3	10%
3	50 – 59	5	16,67%
4	60 – 69	7	23,33%
5	70 – 79	12	40%
6	80 – 89	2	6,67%
Jumlah		30	100%

Lampiran 20

TINGKAT KESUKARAN SOAL

Kel.	Responden Nomor	Butir Pernyataan ke-										Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
KELOMPOK ATAS	14	12	11	12	12	12	11	10	11	11	10	112
	3	12	11	12	12	12	11	10	9	11	10	110
	4	11	10	11	11	11	9	9	9	9	9	99
	2	11	10	11	11	11	9	9	9	9	9	99
	7	10	10	10	12	11	9	9	10	9	8	98
	10	10	11	11	10	10	10	9	10	10	8	99
	6	11	11	10	10	11	10	8	8	11	8	98
	8	9	11	10	10	10	8	8	8	8	7	89
	9	9	11	11	10	10	8	8	8	8	7	90
	1	9	11	10	9	10	8	7	8	8	7	87
KELOMPOK BAWAH	12	8	9	9	9	9	7	7	9	8	6	81
	13	8	9	9	9	10	7	7	9	8	6	82
	16	9	8	9	8	9	6	8	9	7	6	79
	11	9	8	9	8	9	6	8	6	7	7	77
	15	7	7	9	7	8	5	6	6	7	7	69
	5	6	7	7	7	8	5	6	6	5	5	62
	18	4	3	7	2	7	5	6	5	5	5	49
	17	3	3	5	2	2	4	5	5	3	4	36
	19	3	3	3	0	0	4	5	4	3	4	29
	20	3	0	3	0	2	4	5	4	3	4	28
<b>Jumlah (B)</b>		164	164	178	159	172	146	150	153	150	137	

<b>Skor Maksimal (N)</b>	12	11	12	12	12	11	10	11	11	10
<b>Indeks (I)</b>	0.68	0.75	0.74	0.66	0.72	0.66	0.75	0.70	0.68	0.69
<b>Klasifikasi</b>	SM	M	M	M	M	M	S	M	M	M

**Kemampuan Penalaran Matematika**

Ukuran menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus yaitu :

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan

I = Indeks Kesukaran

B = Jumlah skor

N = Jumlah skor ideal pada setiap soal tersebut (n x Skor Maks)

**Soal Nomor 1**

$$I = \frac{164}{20 \times 12} = 0,68 \text{ (sedang)}$$

**Soal Nomor 2**

$$I = \frac{164}{20 \times 11} = 0,75 \text{ (mudah)}$$

**Soal Nomor 3**

$$I = \frac{178}{20 \times 12} = 0,74 \text{ (mudah)}$$

**Soal Nomor 4**

$$I = \frac{159}{20 \times 12} = 0,66 \text{ (sedang)}$$

**Soal Nomor 5**

$$I = \frac{172}{20 \times 12} = 0,72 \text{ (mudah)}$$

**Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Komunikasi Matematis**

Ukuran menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus yaitu :

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan

I = Indeks Kesukaran

B = Jumlah skor

N = Jumlah skor ideal pada setiap soal tersebut (n x Skor Maks)

**Soal Nomor 6**

$$I = \frac{146}{20 \times 11} = 0,66 \text{ (sedang)}$$

**Soal Nomor 7**

$$I = \frac{150}{20 \times 10} = 0,75 \text{ (mudah)}$$

**Soal Nomor 8**

$$I = \frac{153}{20 \times 11} = 0,70 \text{ (mudah)}$$

**Soal Nomor 9**

$$I = \frac{150}{20 \times 11} = 0,68 \text{ (sedang)}$$

**Soal Nomor 10**

$$I = \frac{137}{20 \times 10} = 0,69 \text{ (sedang)}$$

## Lampiran 21

## DAYA PEMBEDA SOAL

	Responden		Butir Pertanyaan Ke										Y
	Nomor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
KELOMPOK ATAS	1	14	12	11	12	12	12	11	10	11	11	10	112
	2	3	12	11	12	12	12	11	10	9	11	10	110
	3	4	11	10	11	11	11	9	9	9	9	9	99
	4	2	11	10	11	11	11	9	9	9	9	9	99
	5	7	10	10	10	12	11	9	9	10	9	8	98
	6	10	10	11	11	10	10	10	9	10	10	8	99
	7	6	11	11	10	10	11	10	8	8	11	8	98
	8	8	9	11	10	10	10	8	8	8	8	7	89
	9	9	9	11	11	10	10	8	8	8	8	7	90
	10	1	9	11	10	9	10	8	7	8	8	7	87
<b>BA</b>		<b>104</b>	<b>107</b>	<b>108</b>	<b>107</b>	<b>108</b>	<b>93</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>94</b>	<b>83</b>		
KELOMPOK BAWAH	11	12	8	9	9	9	9	7	7	9	8	6	81
	12	13	8	9	9	9	10	7	7	9	8	6	82
	13	16	9	8	9	8	9	6	8	9	7	6	79
	14	11	9	8	9	8	9	6	8	6	7	7	77
	15	15	7	7	9	7	8	5	6	6	7	7	69
	16	5	6	7	7	7	8	5	6	6	5	5	62
	17	18	4	3	7	2	7	5	6	5	5	5	49
	18	17	3	3	5	2	2	4	5	5	3	4	36
	19	19	3	3	3	0	0	4	5	4	3	4	29
	20	20	3	0	3	0	2	4	5	4	3	4	28
<b>BB</b>		<b>60</b>	<b>57</b>	<b>70</b>	<b>52</b>	<b>64</b>	<b>53</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>54</b>		

<b>Daya Beda Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis</b>										
	Nomor Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BA	104	107	108	107	108	93	87	90	94	83
BB	60	57	70	52	64	53	63	63	56	54
JA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
JB	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PA	10.4	10.7	10.8	10.7	10.8	9.3	8.7	9	9.4	8.3
PB	6	5.7	7	5.2	6.4	5.3	6.3	6.3	5.6	5.4
DB	4.40	5.00	3.80	5.50	4.40	4.00	2.40	2.70	3.80	2.90
<b>I</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>

### **Daya Pembeda Soal Penalaran Matematika**

Untuk menghitung daya beda soal terlebih dahulu skor dari peserta tes di urutkan dari yang tertinggi hingga terendah, selanjutnya dengan menggunakan rumus :

$$DP = \frac{SA-SB}{IA}$$

Keterangan :

DP = Daya Pembeda Soal

SA = Jumlah skor kelompok atas pada butir yang diolah

SB = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA = Jumlah skor ideal salah satu kelompok butir soal yang dipilih

#### **Soal Nomor 1**

$$DP = \frac{10,4-6}{12} = 0,367 \text{ (cukup)}$$

#### **Soal Nomor 2**

$$DP = \frac{10,7-5,7}{11} = 0,45 \text{ (baik)}$$

#### **Soal Nomor 3**

$$DP = \frac{10,8-7}{12} = 0,31 \text{ (cukup)}$$

#### **Soal Nomor 4**

$$DP = \frac{10,7-5,2}{12} = 0,45 \text{ (cukup)}$$

**Soal Nomor 5**

$$DP = \frac{10,8-6,4}{12} = 0,367 \text{ (cukup)}$$

**Daya Pembeda Soal Komunikasi Matematis****Soal Nomor 6**

$$DP = \frac{9,3-5,3}{11} = 0,36 \text{ (cukup)}$$

**Soal Nomor 7**

$$DP = \frac{8,7-6,3}{10} = 0,24 \text{ (Cukup)}$$

**Soal Nomor 8**

$$DP = \frac{9-6,3}{11} = 0,245 \text{ (cukup)}$$

**Soal Nomor 9**

$$DP = \frac{9,4-5,6}{11} = 0,38 \text{ (cukup)}$$

**Soal Nomor 10**

$$DP = \frac{8,3-5,4}{10} = 0,29 \text{ (cukup)}$$

## Lampiran 22

### Uji Normalitas

#### a. Uji Normalitas A1B1

No	A1B1	A1B1 <sup>2</sup>	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	50	2500	3	-1.691	0.045	0,100	0,055
2	50	2500		-1.691	0.045	0.100	0.055
3	50	2500		-1.691	0.045	0.100	0.055
4	55	3025	4	-1.290	0.099	0.233	<b>0.135</b>
5	55	3025		-1.290	0.099	0.233	<b>0.135</b>
6	55	3025		-1.290	0.099	0.233	<b>0.135</b>
7	55	3025		-1.290	0.099	0.233	<b>0.135</b>
8	60	3600	2	-0.888	0.187	0.300	0.113
9	60	3600		-0.888	0.187	0.300	0.113
10	68	4624	2	-0.246	0.403	0.367	0.036
11	68	4624		-0.246	0.403	0.367	0.036
12	70	4900	2	-0.086	0.466	0.433	0.033
13	70	4900		-0.086	0.466	0.433	0.033
14	75	5625	5	0.316	0.624	0.600	0.024
15	75	5625		0.316	0.624	0.600	0.024
16	75	5625		0.316	0.624	0.600	0.024
17	75	5625		0.316	0.624	0.600	0.024
18	75	5625		0.316	0.624	0.600	0.024
19	78	6084	2	0.556	0.711	0.667	0.044
20	78	6084		0.556	0.711	0.667	0.044
21	80	6400	5	0.717	0.763	0.833	0.070
22	80	6400		0.717	0.763	0.833	0.070
23	80	6400		0.717	0.763	0.833	0.070
24	80	6400		0.717	0.763	0.833	0.070
25	80	6400		0.717	0.763	0.833	0.070
26	85	7225	3	1.118	0.868	0.933	0.065
27	85	7225		1.118	0.868	0.933	0.065
28	85	7225		1.118	0.868	0.933	0.065
29	90	8100	2	1.520	0.936	1.000	0.064
30	90	8100		1.520	0.936	1.000	0.064
<b>Rata-rata</b>	<b>71.067</b>	<b>156016</b>	<b>30</b>			<b>L-hitung</b>	<b>0.135</b>
<b>SD</b>	<b>12.459</b>					<b>L-tabel</b>	<b>0.161</b>

Kesimpulan :

Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$  , maka hasil skor tes pada **kemampuan penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (A1B1)** Dinyatakan berdistribusi **normal**

b. Uji Normalitas A2B1

No	A2B1	A2B1 <sup>2</sup>	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	40	1600	1	-2.079	0.019	0.033	0.015
2	43	1849	2	-1.811	0.035	0.100	0.065
3	43	1849		-1.811	0.035	0.100	0.065
4	45	2025	2	-1.632	0.051	0.167	0.115
5	45	2025		-1.632	0.051	0.167	0.115
6	50	2500	2	-1.184	0.118	0.233	0.115
7	50	2500		-1.184	0.118	0.233	0.115
8	62	3844	3	-0.110	0.456	0.333	<b><u>0.123</u></b>
9	62	3844		-0.110	0.456	0.333	<b><u>0.123</u></b>
10	62	3844		-0.110	0.456	0.333	<b><u>0.123</u></b>
11	65	4225	4	0.158	0.563	0.467	0.096
12	65	4225		0.158	0.563	0.467	0.096
13	65	4225		0.158	0.563	0.467	0.096
14	65	4225		0.158	0.563	0.467	0.096
15	65	4225		0.158	0.563	0.467	0.096
16	68	4624	5	0.427	0.665	0.633	0.032
17	68	4624		0.427	0.665	0.633	0.032
18	68	4624		0.427	0.665	0.633	0.032
19	68	4624		0.427	0.665	0.633	0.032
20	68	4624		0.427	0.665	0.633	0.032
21	70	4900	6	0.606	0.728	0.833	0.106
22	70	4900		0.606	0.728	0.833	0.106
23	70	4900		0.606	0.728	0.833	0.106
24	70	4900		0.606	0.728	0.833	0.106
25	70	4900		0.606	0.728	0.833	0.106
26	70	4900		0.606	0.728	0.833	0.106
27	75	5625	2	1.053	0.854	0.900	0.046
28	75	5625		1.053	0.854	0.900	0.046

29	80	6400	2	1.500	0.933	0.967	0.033
30	80	6400		1.500	0.933	0.967	0.033
<b>Rata-rata</b>	<b>63.233</b>	<b>123575</b>	<b>29</b>			<b>L-hitung</b>	<b>0.123</b>
<b>SD</b>	<b>11.175</b>					<b>L-tabel</b>	<b>0.161</b>

Kesimpulan : Oleh karena **L-hitung** < **L-tabel** , maka hasil skor tes pada **kemampuan penalaran Matematika Siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (A2B1)** Dinyatakan berdistribusi **normal**

c. Uji Normalitas A1B2

No	A1B2	A1B2 <sup>2</sup>	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	45	2025	2	-1.955	0.025	0.067	0.041
2	45	2025		-1.955	0.025	0.067	0.041
3	55	3025	4	-1.176	0.120	0.200	<b>0.080</b>
4	55	3025		-1.176	0.120	0.200	<b>0.080</b>
5	55	3025		-1.176	0.120	0.200	<b>0.080</b>
6	55	3025		-1.176	0.120	0.200	<b>0.080</b>
7	60	3600	2	-0.787	0.216	0.267	0.051
8	60	3600		-0.787	0.216	0.267	0.051
9	65	4225	3	-0.397	0.346	0.367	0.021
10	65	4225		-0.397	0.346	0.367	0.021
11	65	4225		-0.397	0.346	0.367	0.021
12	68	4624	3	-0.164	0.435	0.467	0.032
13	68	4624		-0.164	0.435	0.467	0.032
14	68	4624		-0.164	0.435	0.467	0.032
15	70	4900	3	-0.008	0.497	0.567	0.070
16	70	4900		-0.008	0.497	0.567	0.070
17	70	4900		-0.008	0.497	0.567	0.070
18	75	5625	3	0.382	0.649	0.667	0.018
19	75	5625		0.382	0.649	0.667	0.018
20	75	5625		0.382	0.649	0.667	0.018
21	78	6084	3	0.615	0.731	0.767	0.036
22	78	6084		0.615	0.731	0.767	0.036
23	78	6084		0.615	0.731	0.767	0.036
24	80	6400	2	0.771	0.780	0.833	0.054
25	80	6400		0.771	0.780	0.833	0.054
26	85	7225	2	1.161	0.877	0.900	0.023

27	85	7225		1.161	0.877	0.900	0.023
28	90	8100	2	1.550	0.939	0.967	0.027
29	90	8100		1.550	0.939	0.967	0.027
30	95	9025	1	1.940	0.974	1.000	0.026
<b>Rata-rata</b>	<b>70.100</b>	<b>152199</b>	<b>30</b>			<b>L-hitung</b>	<b>0.080</b>
<b>SD</b>	<b>12.837</b>					<b>L-tabel</b>	<b>0.161</b>

Kesimpulan : Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$  , maka hasil skor tes pada **kemampuan komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator* (A1B2)** Dinyatakan berdistribusi normal

d. Uji Normalitas A2B2

No	A2B2	A2B2 <sup>2</sup>	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	30	900	1	-2.670	0.004	0.033	0.030
2	43	1849	1	-1.637	0.051	0.067	0.016
3	45	2025	2	-1.478	0.070	0.133	0.064
	45	2025		-1.478	0.070	0.133	0.064
5	50	2500	2	-1.081	0.140	0.200	0.060
6	50	2500		-1.081	0.140	0.233	0.093
7	51	2601	1	-1.001	0.158	0.267	0.108
8	57	3249	2	-0.525	0.300	0.333	0.033
9	57	3249		-0.525	0.300	0.333	0.033
10	60	3600	2	-0.286	0.387	0.400	0.013
11	60	3600		-0.286	0.387	0.400	0.013
12	65	4225	4	0.111	0.544	0.533	0.011
13	65	4225		0.111	0.544	0.533	0.011
14	65	4225		0.111	0.544	0.533	0.011
15	65	4225		0.111	0.544	0.533	0.011
16	68	4624	1	0.350	0.637	0.567	0.070
17	70	4900		0.509	0.694	0.567	<b>0.128</b>
18	70	4900	3	0.509	0.694	0.667	0.028
19	70	4900		0.509	0.694	0.667	0.028
20	70	4900		0.509	0.694	0.667	0.028
21	71	5041	2	0.588	0.722	0.733	0.012
22	71	5041		0.588	0.722	0.733	0.012
23	72	5184	1	0.668	0.748	0.767	0.019
24	74	5476	2	0.827	0.796	0.833	0.038
25	74	5476		0.827	0.796	0.833	0.038

26	75	5625	3	0.906	0.818	0.933	0.116		
27	75	5625		0.906	0.818	0.933	0.116		
28	75	5625		0.906	0.818	0.933	0.116		
29	80	6400	1	1.303	0.904	0.967	0.063		
30	85	7225	1	1.701	0.956	1.000	0.044		
<b>Rata-rata</b>	<b>63.600</b>	<b>125940</b>	<b>30</b>				<b>L-hitung</b>	<b>0.128</b>	
<b>SD</b>	<b>12.582</b>							<b>L-tabel</b>	<b>0.161</b>

Kesimpulan : Oleh karena **L-hitung** < **L-tabel** , maka hasil skor tes pada **kemampuan komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (A2B2)** Dinyatakan berdistribusi **normal**

e. Uji Normalitas A1

No	A1	A1 <sup>2</sup>	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	45	2025	2	-2.038	0.021	0.033	0.013
2	45	2025		-2.038	0.021	0.033	0.013
3	50	2500	3	-1.640	0.051	0.083	0.033
4	50	2500		-1.640	0.051	0.083	0.033
5	50	2500		-1.640	0.051	0.083	0.033
6	55	3025	8	-1.242	0.107	0.217	0.109
7	55	3025		-1.242	0.107	0.217	0.109
8	55	3025		-1.242	0.107	0.217	0.109
9	55	3025		-1.242	0.107	0.217	0.109
10	55	3025		-1.242	0.107	0.217	0.109
11	55	3025		-1.242	0.107	0.217	0.109
12	55	3025		-1.242	0.107	0.217	0.109
13	55	3025		-1.242	0.107	0.217	0.109
14	60	3600	4	-0.843	0.200	0.283	<u>0.084</u>
15	60	3600		-0.843	0.200	0.283	<u>0.084</u>
16	60	3600		-0.843	0.200	0.283	<u>0.084</u>
17	60	3600		-0.843	0.200	0.283	0.084
18	65	4225	3	-0.445	0.328	0.333	0.005
19	65	4225		-0.445	0.328	0.333	0.005
20	65	4225		-0.445	0.328	0.333	0.005
21	68	4624	5	-0.206	0.418	0.417	0.002
22	68	4624		-0.206	0.418	0.417	0.002
23	68	4624		-0.206	0.418	0.417	0.002
24	68	4624		-0.206	0.418	0.417	0.002

25	68	4624		-0.206	0.418	0.417	0.002
26	70	4900	5	-0.046	0.481	0.500	0.019
27	70	4900		-0.046	0.481	0.500	0.019
28	70	4900		-0.046	0.481	0.500	0.019
29	70	4900		-0.046	0.481	0.500	0.019
30	70	4900		-0.046	0.481	0.500	0.019
31	75	5625	8	0.352	0.638	0.633	0.004
32	75	5625		0.352	0.638	0.633	0.004
33	75	5625		0.352	0.638	0.633	0.004
34	75	5625		0.352	0.638	0.633	0.004
35	75	5625		0.352	0.638	0.633	0.004
36	75	5625		0.352	0.638	0.633	0.004
37	75	5625		0.352	0.638	0.633	0.004
38	75	5625		0.352	0.638	0.633	0.004
39	78	6084	5	0.591	0.723	0.717	0.006
40	78	6084		0.591	0.723	0.717	0.006
41	78	6084		0.591	0.723	0.717	0.006
42	78	6084		0.591	0.723	0.717	0.006
43	78	6084		0.591	0.723	0.717	0.006
44	80	6400	7	0.750	0.773	0.833	0.060
45	80	6400		0.750	0.773	0.833	0.060
46	80	6400		0.750	0.773	0.833	0.060
47	80	6400		0.750	0.773	0.833	0.060
48	80	6400		0.750	0.773	0.833	0.060
49	80	6400		0.750	0.773	0.833	0.060
50	80	6400		0.750	0.773	0.833	0.060
51	85	7225	5	1.149	0.875	0.917	0.042
52	85	7225		1.149	0.875	0.917	0.042
53	85	7225		1.149	0.875	0.917	0.042
54	85	7225		1.149	0.875	0.917	0.042
55	85	7225		1.149	0.875	0.917	0.042
56	90	8100	4	1.547	0.939	0.983	0.044
57	90	8100		1.547	0.939	0.983	0.044
58	90	8100		1.547	0.939	0.983	0.044
59	90	8100		1.547	0.939	0.983	0.044
60	95	9025	1	1.945	0.974	1.000	0.026
<b>Rata-rata</b>	<b>70.583</b>	<b>308215</b>	<b>60</b>			<b>L- hitung</b>	<b>0.109</b>

SD	12.551
----	--------

L-tabel	0.114
---------	-------

Kesimpulan : Oleh karena **L-hitung** < **L-tabel** , maka hasil skor tes pada **kemampuan Penalaran dan Kemampuan komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (A1)** Dinyatakan berdistribusi **normal**

f. Uji Normalitas A2

No	A2	A2 <sup>2</sup>	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	30	900	1	-2.832	0.002	0.017	0.014
2	40	1600	1	-1.985	0.024	0.033	0.010
3	43	1849	3	-1.730	0.042	0.083	0.042
4	43	1849		-1.730	0.042	0.083	0.042
5	43	1849		-1.730	0.042	0.083	0.042
6	45	2025	4	-1.561	0.059	0.150	0.091
7	45	2025		-1.561	0.059	0.150	0.091
8	45	2025		-1.561	0.059	0.150	0.091
9	45	2025		-1.561	0.059	0.150	0.091
10	50	2500	4	-1.137	0.128	0.217	0.089
11	50	2500		-1.137	0.128	0.217	0.089
12	50	2500		-1.137	0.128	0.217	0.089
13	50	2500		-1.137	0.128	0.217	0.089
14	51	2601	1	-1.052	0.146	0.233	<u>0.087</u>
15	57	3249	2	-0.544	0.293	0.267	<u>0.027</u>
16	57	3249		-0.544	0.293	0.267	<u>0.027</u>
17	60	3600	2	-0.290	0.386	0.300	<u>0.086</u>
18	60	3600		-0.290	0.386	0.300	<u>0.086</u>
19	62	3844	3	-0.120	0.452	0.350	<u>0.102</u>
20	62	3844		-0.120	0.452	0.350	0.102
21	62	3844		-0.120	0.452	0.350	0.102
22	65	4225	9	0.134	0.553	0.500	0.053
23	65	4225		0.134	0.553	0.500	0.053
24	65	4225		0.134	0.553	0.500	0.053
25	65	4225		0.134	0.553	0.500	0.053
26	65	4225		0.134	0.553	0.500	0.053
27	65	4225		0.134	0.553	0.500	0.053
28	65	4225		0.134	0.553	0.500	0.053
29	65	4225		0.134	0.553	0.500	0.053

30	65	4225		0.134	0.553	0.500	0.053
31	68	4624	6	0.388	0.651	0.600	0.051
32	68	4624		0.388	0.651	0.600	0.051
33	68	4624		0.388	0.651	0.600	0.051
34	68	4624		0.388	0.651	0.600	0.051
35	68	4624		0.388	0.651	0.600	0.051
36	68	4624		0.388	0.651	0.600	0.051
37	70	4900	10	0.558	0.712	0.767	0.055
38	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
39	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
40	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
41	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
42	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
43	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
44	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
45	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
46	70	4900		0.558	0.712	0.767	0.055
47	71	5041	2	0.643	0.740	0.800	0.060
48	71	5041		0.643	0.740	0.800	0.060
49	72	5184	1	0.727	0.767	0.817	0.050
50	74	5476	2	0.897	0.815	0.850	0.035
51	74	5476		0.897	0.815	0.850	0.035
52	75	5625	5	0.982	0.837	0.933	0.096
53	75	5625		0.982	0.837	0.933	0.096
54	75	5625		0.982	0.837	0.933	0.096
55	75	5625		0.982	0.837	0.933	0.096
56	75	5625		0.982	0.837	0.933	0.096
57	80	6400	3	1.405	0.920	0.983	0.063
58	80	6400		1.405	0.920	0.983	0.063
59	80	6400		1.405	0.920	0.983	0.063
60	85	7225	1	1.829	0.966	1.000	0.034
<b>Rata-rata</b>	<b>63.417</b>	<b>249515</b>	<b>60</b>			<b>L- hitung</b>	<b>0.102</b>
<b>SD</b>	<b>11.800</b>					<b>L-tabel</b>	<b>0.114</b>

Kesimpulan : Oleh Karena **L-hitung** < **L-tabel**, maka hasil skor tes pada **kemampuan Penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *Student Teams Achievement Division*** dinyatakan sebaran data

berdistribusi **normal**

g. Uji Normalitas B1

No	B1	B1 <sup>2</sup>	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	40	1600	1	-2.193	0.014	0.017	0.003
2	43	1849	2	-1.951	0.026	0.050	0.024
3	43	1849		-1.951	0.026	0.050	0.024
4	45	2025	2	-1.789	0.037	0.083	0.047
5	45	2025		-1.789	0.037	0.083	0.047
6	50	2500	5	-1.385	0.083	0.167	0.084
7	50	2500		-1.385	0.083	0.167	0.084
8	50	2500		-1.385	0.083	0.167	0.084
9	50	2500		-1.385	0.083	0.167	0.084
10	50	2500		-1.385	0.083	0.167	0.084
11	55	3025	4	-0.981	0.163	0.233	0.070
12	55	3025		-0.981	0.163	0.233	<b><u>0.070</u></b>
13	55	3025		-0.981	0.163	0.233	<b><u>0.070</u></b>
14	55	3025		-0.981	0.163	0.233	<b><u>0.070</u></b>
15	60	3600	2	-0.578	0.282	0.267	<b><u>0.015</u></b>
16	60	3600		-0.578	0.282	0.267	<b><u>0.015</u></b>
17	62	3844	3	-0.416	0.339	0.317	0.022
18	62	3844		-0.416	0.339	0.317	0.022
19	62	3844		-0.416	0.339	0.317	0.022
20	65	4225	5	-0.174	0.431	0.400	0.031
21	65	4225		-0.174	0.431	0.400	0.031
22	65	4225		-0.174	0.431	0.400	0.031
23	65	4225		-0.174	0.431	0.400	0.031
24	65	4225		-0.174	0.431	0.400	0.031
25	68	4624	7	0.069	0.527	0.517	0.011
26	68	4624		0.069	0.527	0.517	0.011
27	68	4624		0.069	0.527	0.517	0.011
28	68	4624		0.069	0.527	0.517	0.011
29	68	4624		0.069	0.527	0.517	0.011
30	68	4624		0.069	0.527	0.517	0.011
31	68	4624		0.069	0.527	0.517	0.011
32	70	4900	8	0.230	0.591	0.650	0.059
33	70	4900		0.230	0.591	0.650	0.059
34	70	4900		0.230	0.591	0.650	0.059

35	70	4900		0.230	0.591	0.650	0.059
36	70	4900		0.230	0.591	0.650	0.059
37	70	4900		0.230	0.591	0.650	0.059
38	70	4900		0.230	0.591	0.650	0.059
39	70	4900		0.230	0.591	0.650	0.059
40	75	5625	7	0.634	0.737	0.767	0.030
41	75	5625		0.634	0.737	0.767	0.030
42	75	5625		0.634	0.737	0.767	0.030
43	75	5625		0.634	0.737	0.767	0.030
44	75	5625		0.634	0.737	0.767	0.030
45	75	5625		0.634	0.737	0.767	0.030
46	75	5625		0.634	0.737	0.767	0.030
47	78	6084	2	0.876	0.810	0.800	0.010
48	78	6084		0.876	0.810	0.800	0.010
49	80	6400	7	1.038	0.850	0.917	0.066
50	80	6400		1.038	0.850	0.917	0.066
51	80	6400		1.038	0.850	0.917	0.066
52	80	6400		1.038	0.850	0.917	0.066
53	80	6400		1.038	0.850	0.917	0.066
54	80	6400		1.038	0.850	0.917	0.066
55	80	6400		1.038	0.850	0.917	0.066
56	85	7225	3	1.442	0.925	0.967	0.041
57	85	7225		1.442	0.925	0.967	0.041
58	85	7225		1.442	0.925	0.967	0.041
59	90	8100	2	1.846	0.968	1.000	0.032
60	90	8100		1.846	0.968	1.000	0.032
<b>Rata-rata</b>	<b>67.150</b>	<b>279591</b>	<b>60</b>			<b>L- hitung</b>	<b>0.084</b>
<b>SD</b>	<b>12.381</b>					<b>L-tabel</b>	<b>0.114</b>

Kesimpulan : Oleh Karena **L-hitung** < **L-tabel**, maka hasil skor tes pada **kemampuan Penalaran Matematika** siswa yang memperoleh model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dan *Student Teams Achievement Division* dinyatakan sebaran data berdistribusi **normal**

h. Uji Normalitas B2

No	B2	B2 <sup>2</sup>	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	30	900	1	-2.830	0.002	0.017	0.014
2	43	1849	1	-1.832	0.034	0.033	0.000
3	45	2025	4	-1.678	0.047	0.100	0.053
4	45	2025		-1.678	0.047	0.100	0.053
5	45	2025		-1.678	0.047	0.100	0.053
6	45	2025		-1.678	0.047	0.100	0.053
7	50	2500	2	-1.294	0.098	0.133	0.036
8	50	2500		-1.294	0.098	0.133	0.036
9	51	2601	1	-1.217	0.112	0.150	0.038
10	55	3025	4	-0.910	0.181	0.217	<u>0.035</u>
11	55	3025		-0.910	0.181	0.217	<u>0.035</u>
12	55	3025		-0.910	0.181	0.217	<u>0.035</u>
13	55	3025		-0.910	0.181	0.217	<u>0.035</u>
14	57	3249	2	-0.756	0.225	0.250	<u>0.025</u>
15	57	3249		-0.756	0.225	0.250	0.025
16	60	3600	4	-0.526	0.299	0.317	0.017
17	60	3600		-0.526	0.299	0.317	0.017
18	60	3600		-0.526	0.299	0.317	0.017
19	60	3600		-0.526	0.299	0.317	0.017
20	65	4225	7	-0.142	0.444	0.433	0.010
21	65	4225		-0.142	0.444	0.433	0.010
22	65	4225		-0.142	0.444	0.433	0.010
23	65	4225		-0.142	0.444	0.433	0.010
24	65	4225		-0.142	0.444	0.433	0.010
25	65	4225		-0.142	0.444	0.433	0.010
26	65	4225		-0.142	0.444	0.433	0.010
27	68	4624	4	0.088	0.535	0.500	0.035
28	68	4624		0.088	0.535	0.500	0.035
29	68	4624		0.088	0.535	0.500	0.035
30	68	4624		0.088	0.535	0.500	0.035
31	70	4900	7	0.242	0.596	0.617	0.021
32	70	4900		0.242	0.596	0.617	0.021
33	70	4900		0.242	0.596	0.617	0.021
34	70	4900		0.242	0.596	0.617	0.021
35	70	4900		0.242	0.596	0.617	0.021
36	70	4900		0.242	0.596	0.617	0.021

37	70	4900		0.242	0.596	0.617	0.021
38	71	5041	2	0.319	0.625	0.650	0.025
39	71	5041		0.319	0.625	0.650	0.025
40	72	5184	1	0.396	0.654	0.667	0.013
41	74	5476	2	0.549	0.709	0.700	0.009
42	74	5476		0.549	0.709	0.700	0.009
43	75	5625	6	0.626	0.734	0.800	0.066
44	75	5625		0.626	0.734	0.800	0.066
45	75	5625		0.626	0.734	0.800	0.066
46	75	5625		0.626	0.734	0.800	0.066
47	75	5625		0.626	0.734	0.800	0.066
48	75	5625		0.626	0.734	0.800	0.066
49	78	6084	3	0.856	0.804	0.850	0.046
50	78	6084		0.856	0.804	0.850	0.046
51	78	6084		0.856	0.804	0.850	0.046
52	80	6400	3	1.010	0.844	0.900	0.056
53	80	6400		1.010	0.844	0.900	0.056
54	80	6400		1.010	0.844	0.900	0.056
55	85	7225	3	1.394	0.918	0.950	0.032
56	85	7225		1.394	0.918	0.950	0.032
57	85	7225		1.394	0.918	0.950	0.032
58	90	8100	2	1.778	0.962	0.983	0.021
59	90	8100		1.778	0.962	0.983	0.021
60	95	9025	1	2.162	0.985	1.000	0.015
<b>Rata-rata</b>	<b>66.850</b>	<b>278139</b>	<b>60</b>			<b>L-hitung</b>	<b>0.066</b>
<b>SD</b>	<b>13.021</b>					<b>L-tabel</b>	<b>0.114</b>

Kesimpulan : Oleh Karena **L-hitung** < **L-tabel**, maka hasil skor tes pada **kemampuan Komunikasi Matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dan *Student Teams Achievement Division*** dinyatakan sebaran data berdistribusi **normal**

## Lampiran 23

### Uji Homogenitas

- a. Homogenitas pada sub kelompok rekapitulasi nilai untuk perhitungan uji homogenitas (A1B1), (A2B1), (A1B2), (A2B2)

<b>1.A1B1, A2B1, A1B2, A2B2</b>						
<b>Var</b>	<b>Db</b>	<b>1/db</b>	<b>Si<sup>2</sup></b>	<b>db.Si<sup>2</sup></b>	<b>log (Si<sup>2</sup>)</b>	<b>db.log Si<sup>2</sup></b>
A1B1	29	0.0345	136.8409	3968.3861	2.136	61.950
A2B1	29	0.0345	124.8747	3621.3663	2.096	60.798
A1B2	29	0.0345	179.7519	5212.8051	2.255	65.386
A2B2	29	0.0345	158.3172	4591.1988	2.200	63.786
Jumlah	116	0.1379	599.7847	17393.7563	8.687	251.920
Variansi Gabungan (S <sup>2</sup> ) =			149.946175			
Log (S <sup>2</sup> ) =			2.175935392			
Nilai B =			252.4085054			
Nilai X <sup>2</sup> hitung =			1.125131316			
Nilai X <sup>2</sup> tabel =			7.815			
Kesimpulan: Karena Nilai X <sup>2</sup> hitung < X <sup>2</sup> tabel maka variansi homogeny						

- b. Perhitungan Uji Homogenitas untuk A1 dan A2

<b>2. A1, A2</b>						
<b>Var</b>	<b>Db</b>	<b>1/db</b>	<b>Si<sup>2</sup></b>	<b>db.Si<sup>2</sup></b>	<b>log (Si<sup>2</sup>)</b>	<b>db.log Si<sup>2</sup></b>
A1	59	0.016949	156.8159	9252.1381	2.195	129.528
A2	59	0.016949	139.2302	8214.5818	2.144	126.480
Jumlah	118	0.033898	296.0461	17466.7199	4.339	256.008
Variansi Gabungan (S <sup>2</sup> ) =			148.02305			
Log (S <sup>2</sup> ) =			2.170329349			
Nilai B =			256.0988631			
Nilai X <sup>2</sup> hitung =			0.208554706			
Nilai X <sup>2</sup> tabel =			3.841			
Kesimpulan: Karena Nilai X <sup>2</sup> hitung < X <sup>2</sup> tabel maka variansi homogen						

## c. Perhitungan Uji Homogenitas untuk B1 dan B2

<b>3. Y1, Y2</b>						
<b>Var</b>	<b>db</b>	<b>1/db</b>	<b>Si<sup>2</sup></b>	<b>db.Si<sup>2</sup></b>	<b>log (Si<sup>2</sup>)</b>	<b>db.log Si<sup>2</sup></b>
B1	59	0.01694915	149.3323	8810.6057	2.174	128.275
B2	59	0.01694915	178.0097	10502.5723	2.250	132.776
Jumlah	118	0.03389831	327.3420	19313.178	4.425	261.051
Variansi Gabungan (S <sup>2</sup> ) =			163.671			
Log (S <sup>2</sup> ) =			2.21397			
Nilai B =			261.248665			
Nilai X <sup>2</sup> hitung =			0.45456924			
Nilai X <sup>2</sup> tabel =			3.841			
Kesimpulan: Karena Nilai X <sup>2</sup> hitung < X <sup>2</sup> tabel maka variansi homogen						

## Lampiran 24

### Analisis Hipotesis Untuk $A_1B_1$ dan $A_2B_1$ Serta $A_1B_2$ dan $A_2B_2$

No. Responden	$A_iB_i$	$(A_iB_i)^2$	No. Responden	$A_2B_1$	$(A_2B_1)^2$
1	50	2500	1	40	1600
2	50	2500	2	43	1849
3	50	2500	3	43	1849
4	55	3025	4	45	2025
5	55	3025	5	45	2025
6	55	3025	6	50	2500
7	55	3025	7	50	2500
8	60	3600	8	62	3844
9	60	3600	9	62	3844
10	68	4624	10	62	3844
11	68	4624	11	65	4225
12	70	4900	12	65	4225
13	70	4900	13	65	4225
14	75	5625	14	65	4225
15	75	5625	15	65	4225
16	75	5625	16	68	4624
17	75	5625	17	68	4624
18	75	5625	18	68	4624
19	78	6084	19	68	4624
20	78	6084	20	68	4624
21	80	6400	21	70	4900
22	80	6400	22	70	4900
23	80	6400	23	70	4900
24	80	6400	24	70	4900
25	80	6400	25	70	4900
26	85	7225	26	70	4900
27	85	7225	27	75	5625
28	85	7225	28	75	5625
29	90	8100	29	80	6400
30	90	8100	30	80	6400
<b>Jumlah</b>	2132	156016	<b>Jumlah</b>	1897	123575
<b>Rata-rata</b>	71,067	<b>Rata-rata</b>	63,233		
ST.Deviasi	12,459	ST.Devias	11,175		
Varians	155,237	Variansi	124,875		
Jumlah Kuadrat	156016	Jumlah Kuadrat	123575		

No.	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	(A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>	No.	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>
1	45	2025	1	30	900
2	45	2025	2	43	1849
3	55	3025	3	45	2025
4	55	3025	4	45	2025
5	55	3025	5	50	2500
6	55	3025	6	50	2500
7	60	3600	7	51	2601
8	60	3600	8	57	3249
9	65	4225	9	57	3249
10	65	4225	10	60	3600
11	65	4225	11	60	3600
12	68	4624	12	65	4225
13	68	4624	13	65	4225
14	68	4624	14	65	4225
15	70	4900	15	65	4225
16	70	4900	16	68	4624
17	70	4900	17	70	4900
18	75	5625	18	70	4900
19	75	5625	19	70	4900
20	75	5625	20	70	4900
21	78	6084	21	71	5041
22	78	6084	22	71	5041
23	78	6084	23	72	5184
24	80	6400	24	74	5476
25	80	6400	25	74	5476
26	85	7225	26	75	5625
27	85	7225	27	75	5625
28	90	8100	28	75	5625
29	90	8100	29	80	6400
30	95	9025	30	85	7225
<b>Jumlah</b>	2103	152199	<b>Jumlah</b>	1908	125940
<b>Rata-rata</b>	70,1	<b>Rata-rata</b>	63.600		
ST.Deviasi	12,837	ST.Devias	12.582		
Varians	164,783	Variansi	158,3172		
Jumlah Kuadrat	152199	Jumlah Kuadrat	125940		

## Lampiran 25

### Hasil Uji ANAVA

#### Rangkuman Hasil Analisis

Variabel	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	TOTAL 1
N	30	30	60
$\sum A_1B_1$	2132	1897	4029
Mean	71,067	63,233	67,15
St. Dev	12,459	11,175	12,381
Var	1.552.368	124,875	153,282
$\sum(A_1B_1)^2$	156016	123575	279591

#### Rangkuman Hasil Analisis

Variabel	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	TOTAL 2
N	30	30	60
$\sum A_1B_2$	2103	1908	4011
Mean	70,1	63,6	66,85
St. Dev	12,837	12,582	13,021
Var	164,7828	158,317	169,553
$\sum(A_1B_2)^2$	152199	125940	278139

#### Rangkuman Hasil Analisis

Variabel	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> + A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	Total (1+2)
N	60	60	120
$\sum A_1$	4235	3805	8040
Mean	70,583	63,417	0,25
St. Dev	12,5551	11,8	12,652
Var	157,5353	139,2302	160,084
$\sum(A_1)^2$	308215	249515	557730

Perhitungan :

1. Menghitung jumlah kuadrat (JK) yang meliputi:

- a. Jumlah Kuadrat Total

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

$$\begin{aligned}
&= 557730 - \frac{(8040)^2}{120} \\
&= 557730 - \frac{64641600}{120} \\
&= 55730 - 538680 = 19050
\end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JKA)

$$\begin{aligned}
\text{JKA} &= \sum \left\{ \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right\} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
&= \left[ \frac{(2132)^2}{30} + \frac{(2103)^2}{30} + \frac{(1897)^2}{30} + \frac{(1908)^2}{30} \right] - \frac{(8040)^2}{120} \\
&= 151514,133 + 147420,3 + 119953,63 + 121348,8 - 538680 \\
&= 1556,866667
\end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok (JKD)

$$\begin{aligned}
\text{JKD} &= \text{JKT} - \text{JKA} \\
&= 19050 - 1556,866667 = 17493,13333
\end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat Antar Kolom [(JKA)K]

$$\begin{aligned}
\text{JKA (K)} &= \left[ \frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} \right] + \left[ \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} \right] - \left[ \frac{(\sum X_T)^2}{n_T} \right] \\
&= \left[ \frac{(4235)^2}{60} + \frac{(3805)^2}{30} \right] - \frac{(8040)^2}{120} \\
&= \left[ \frac{17935225}{60} + \frac{14478025}{60} \right] - \frac{64641600}{120} \\
&= 298920,416 + 241300,416 - 538680 \\
&= 1540,83333
\end{aligned}$$

e. Jumlah Kuadrat Antar Baris [(JKA)B]

$$\begin{aligned}
\text{JKA (B)} &= \left[ \frac{(\sum X_{B1})^2}{n_{B1}} \right] + \left[ \frac{(\sum X_{B2})^2}{n_{B2}} \right] - \left[ \frac{(\sum X_T)^2}{n_T} \right] \\
&= \left[ \frac{(4029)^2}{60} + \frac{(4011)^2}{30} \right] - \frac{(8040)^2}{120} \\
&= \left[ \frac{16232841}{60} + \frac{16088121}{60} \right] - \frac{64641600}{120}
\end{aligned}$$

$$= 270547,35 + 268135,35 - 538680$$

$$= 2,7$$

f. Jumlah Kuadrat Interaksi (JKI)

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

$$= 1556,866667 - [1540,83333 + 2,7]$$

$$= 13,3333$$

2. Menghitung derajat kebebasan (dk) masing – masing jumlah kuadrat.

$$\text{dk antar kolom (Model Pembelajaran)} = \text{jumlah kolom} - 1 = (2) - (1) = 1$$

$$\text{dk antar baris (Kemampuan Siswa)} = \text{jumlah baris} - 1 = (2) - (1) = 1$$

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

$$\text{dk antar kelompok} = \text{jumlah kelompok} - 1 = (4) - (1) = 3$$

$$\text{dk dalam kelompok} = \text{jumlah kelompok} \times (n - 1) = 4 (30 - 1) = 116$$

$$\text{dk total} = N - 1 = (120 - 1) = 119$$

3. Menghitung rata – rata jumlah kuadrat (RJK)

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

$$RJK (A) = \frac{JK_{\text{antar kolom}}}{dk_{\text{antar kolom}}} = \frac{1540,8333}{1} = 1540,8333$$

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

$$RJK (B) = \frac{JK_{\text{antar baris}}}{dk_{\text{antar baris}}} = \frac{2,7}{1} = 2,7$$

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

$$RJK (I) = \frac{JK_{\text{interaksi}}}{dk_{\text{interaksi}}} = \frac{13,333}{1} = 13,333$$

d. Menghitung rata – rata jumlah kuadrat antar kelompok [RJK(KL)]

$$RJKD (KL) = \frac{JK_{dalam\ kelompok}}{dk_{dalam\ kelompok}} = \frac{17493,1333}{116} = 150,8029$$

4. Menghitung nilai  $F_{hitung}$

a.  $F_{hitung}$  antar kelompok

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ kelompok}}{RJK_{dalam\ kelompok}} = \frac{518,9556}{150,8029} = 3,441$$

b.  $F_{hitung}$  antar kolom

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ kelompok}}{RJK_{dalam\ kelompok}} = \frac{1540,8333}{150,8029} = 10,217$$

c.  $F_{hitung}$  antar baris

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ baris}}{RJK_{dalam\ kelompok}} = \frac{2,7}{150,8029} = 0,0179$$

d.  $F_{hitung}$  Interaksi =  $\frac{RJK_{Interaksi}}{RJK_{dalam\ kelompok}} = \frac{13,333}{150,8029} = 0,0884$

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, maka perbedaan yang terjadi pada setiap sel dapat dilihat pada Label rangkuman sebagai berikut:

#### Rangkuman Hasil Analisis pada Tabel ANAVA

Sumber Varian	dk	JK	RJI	$F_{hitung}$	$f_{tabel}$
Antar Kolom (A):	1	1540,83	1540,83	10,218	4,001
Antar Baris (B):	1	2.700	2300	0,018	
Interaksi (A x B)	1	13,333	13,333	0,088	
Antar Kelompok A dan B	3	1556,9	518,956	3,441	2,758
Dalam kelompok (Antar Sel)	116	17493,1	150,803		
Total Reduksi	119	19050			

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

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 279591 - \frac{(4029)^2}{60} = 279591 - \frac{16.232.841}{60} = \\ &= 279591 - 270547,35 = 9043,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKA} &= \sum \left\{ \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right\} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \left[ \frac{(2132)^2}{30} + \frac{(1897)^2}{30} \right] - \frac{(4029)^2}{60} \\ &= 151514,133 + 119953,63 - 270547,35 \\ &= 920416 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKD} &= \sum \left\{ Y_{11}^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right\} + \left\{ Y_{21}^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right\} \\ &= \left[ 156016 - \frac{(2132)^2}{30} \right] + \left[ 123575 - \frac{(1897)^2}{30} \right] \\ &= 4501,867 + 3621,367 \\ &= 8123,234 \end{aligned}$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>
Antar (A)	1	920,417	920,417	6,572	4,171
Dalam	58	8123,23	140,056		
Total	59	9043,65			

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

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 278139 - \frac{(4011)^2}{60} \\ &= 278139 - 268135,35 = 10003,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKA} &= \sum \left\{ \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right\} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \left[ \frac{(2103)^2}{30} + \frac{(1908)^2}{30} \right] - \frac{(4011)^2}{60} \\ &= 147420,3 + 121348,8 - 268135,35 \\ &= 633,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKD} &= \sum \left\{ Y_{11}^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right\} + \left\{ Y_{21}^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right\} \\ &= \left[ 152199 - \frac{(2103)^2}{30} \right] + \left[ 125940 - \frac{(1908)^2}{30} \right] \\ &= 4778,7 + 4591,2 \\ &= 9369,8 \end{aligned}$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>
Antar (A)	1	633,75	633,75	3,923	4,171
Dalam	58	9369,9	161,55		
Total	59	10003,65			

## 7. Hasil Uji Tuckey

- a. Dari perhitungan ANAVA diperoleh rata – rata skor sebagai berikut :

$\mu_{A_1B_1}$  : Kemampuan Penalaran yang diajar dengan model Pembelajaran SFE = 71,067

$\mu_{A_1B_2}$  : Kemampuan Komunikasi yang diajar dengan model Pembelajaran SFE = 70,1

$\mu_{A_2B_1}$  : Kemampuan Penalaran yang diajar dengan model Pembelajaran STAD = 63,233

$\mu_{A_2B_2}$  : Kemampuan Komunikasi yang diajar dengan model Pembelajaran STAD = 63,6

Rangkuman Rata – rata Hasil Analisis	
$A_1B_1$	71,067
$A_1B_2$	70,1
$A_2B_1$	63,233
$A_2B_2$	63,6
N	30

Uji Tukey dimaksudkan untuk menguji signifikansi Perbedaan rata – rata antara dua kelompok sampel yang dipasangkan yaitu :

rangkuman rata-rata hasil analisis					
A1B1	71.067	A1	70.583	RJK (X)/N	
A2B1	63.233	A2	63.417	2.431828704	1.559432
A1B2	70.100	B1	67.150	RJK (Y)/N	
A2B2	63.600	B2	66.850	2.645458333	1.626486
N	30	N	30		
RJK/N	5.026762				
	2.242044				

Berikut ini hasil uji tuckey :

Sumber	Nilai Q	Q tabel	Keterangan
Q1 (A <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> )	7.166	2.783	Signifikan
Q2 (B <sub>1</sub> dan B <sub>2</sub> )	0.300		Tidak Signifikan
Q3 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> )	7.834	2.692	Signifikan
Q4 (A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	6.500		Signifikan
Q5 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> )	0.967		Tidak Signifikan
Q6 (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	0.367		Tidak Signifikan
Q7 (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	7.467		Signifikan
Q8 (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> dan A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> )	6.867		Signifikan

## Lampiran 26

### Dokumentasi

#### Kegiatan Pembelajaran di kelas XI MIA 1



Siswa sedang berdiskusi kelompok saat model pembelajaran SFE



Guru mengarahkan siswa dengan mengajarkan konsep turunan fungsi trigonometri dalam pembelajaran SFE

Lalu setelah mereka selesai berdiskusi guru menunjuk salah satu siswa secara acak untuk mempresentasikan jawabannya



Siswa menuliskan hasil jawaban di papan tulis lalu setelah itu mempresentasikan hasil jawabannya saat diskusi kelompok dalam model pembelajaran SFE



Kemudian Guru memberikan post test kepada setiap siswa di akhir model pembelajaran SFE



Guru memberikan arahan kepada siswa untuk menjawab post tes dalam model pembelajaran SFE



Guru meminta siswa untuk mengumpulkan hasil post test



Akhir pembelajaran

### **Kegiatan Pembelajaran di Kelas XI MIA 2**



Siswa mempresentasikan hasil jawaban saat model pembelajaran STAD



Siswa berdiskusi kelompok dalam pembelajaran STAD



Guru membimbing siswa dalam menjawab soal diskusi kelompok

**Lampiran 27****DAFTAR RIWAYAT HIDUP****I. IdentitasDiri:**

Nama : MADYA WULAN SEPTIANI  
 Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Morawa A, 30 September 1998  
 Agama : Islam  
 Kewarganegaraan : Indonesia  
 Alamat : Jl. Sei Blumei Hilir Gg. Samawood No.21  
 Kec. Tanjung Morawa A, Kabupaten Deli  
 Serdang  
 Nama Ayah : Junaidi  
 Nama Ibu : Ida Dahlan  
 Alamat Orang Tua : Sei Blumei Hilir Gg. Samawood No.21  
 Kec. Tanjung Morawa A, Kabupaten Deli  
 Serdang  
 Anak Ke : 1 Dari 2 Bersaudara  
 Email : [madyawulan30gmail.com](mailto:madyawulan30gmail.com)  
 Nomor Hp : 085232546675

**II. RiwayatPendidikan:**

Pendidikan Dasar : SD Swasta Muhammadiyah selesai (2004-2010)  
 Pendidikan Menengah : SMP Negeri 1 TAMORA Selesai(2010-2013)  
 SMA Negeri 1 TAMORA Selesai(2013-2016)  
 PendidikanTinggi : Fakultas Ilmu Tarbiyahdan Keguruan  
 Jurusan Pendidikan Matematika  
 UIN Sumatera Utara

Demikian Riwayat Hidup Saya Buat Dengan Penuh Rasa Tanggung Jawab

Yang Membuat

**Madva Wulan Septiani**  
**NIM 030163162**

## Lampiran 28

### Surat Izin Riset SMA Swasta Nurul Iman Kelas XI

7/23/2020 https://siselma.uinsu.ac.id/pengajuan/cetakaktif/NzU10A== 27/7/20  
Juli 23/7-20

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. William Iskandar Pasar V Medan Estate 20371  
Telp. (061) 6615683-6622925 Fax. 6615683**

---

Nomor : B-8502/ITK/TK.V.3/PP.00.9/07/2020 23 Juli 2020  
Lampiran : -  
Halal : Izin Riset

**Yth. Bapak/Ibu Kepala SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa**  
*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Dengan Hormat, diberitahukan bahwa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) bagi Mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan adalah menyusun Skripsi (Karya Ilmiah), kami tugaskan mahasiswa:

Nama : Madya Wulan Septiani  
NIM : 0305163162  
Tempat/Tanggal Lahir : Tg.morawa A, 30 September 1998  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Semester : VIII (Delapan)  
Alamat : JL. SEI BLUMEI HILIR GG.SAMAWOOD NO.21, TG.MORAWA A  
Kelurahan TANJUNG MORAWA A Kecamatan TANJUNG MORAWA

untuk hal dimaksud kami mohon memberikan Izin dan bantuannya terhadap pelaksanaan Riset di SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa, guna memperoleh informasi/keterangan dan data-data yang berhubungan dengan Skripsi yang berjudul:

***Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining dan Student Teams Achievement Division Pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa T.P 2019/2020***

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 23 Juli 2020  
a.n. DEKAN  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan

  
*Digitally Signed*  
**Drs. RUSTAM, MA**  
NIP. 196809201995031002

**Tembusan:**  
- Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan

info : Silahkan scan QRCode diatas dan klik link yang muncul untuk mengetahui keaslian surat

---

https://siselma.uinsu.ac.id/pengajuan/cetakaktif/NzU10A== 1/1

4. Pendidikan Matematika 7. Pendidikan Bahasa Inggris 11. Pendidikan Guru (PG-SD)  
8. Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan

## Lampiran 29

## Surat Balasan Dari Sekolah SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa


**YAYASAN PERGURUAN NURUL IMAN**  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NURUL IMAN**  
 Pasar XIII Desa Limau Manis kec. Tanjung Morawa Kab. Deli Serdang - 20362  
 Sumatera Utara - Telp. (061) 7946660  
*Beriman, Berilmu, Berakhlak, Berkeadilan, Ukhwalah*

*Bismillahirrahmanirrahim*  
**SURAT KETERANGAN**  
 Nomor : 1042 / SMA/ YPNI-2/B/VIII/ 2020

Yang bertanda tangan di bawah ini:

N a m a	: H. Sukma Wijaya, LC, MH
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Nurul Iman Tanjung Morawa
Status Akreditasi	: A (UNGGUL)
A l a m a t	: Jl. Pasar XIII Desa Limau Manis Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang

Dengan ini menerangkan bahwa:

N a m a	: MADYA WULAN SEPTIANI
N P M	: 0305163162
Fakultas	: Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan	: Pendidikan Matematika
Program Studi	: Pendidikan Matematika

**Universitas Islam Negeri Sumatera Utara**

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa guna kelengkapan penyusunan Skripsi (karya ilmiah) dengan Judul Penelitian **“Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Students Facilitator and Explaining and Student Teams Achievement Division Pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri di Kelas XI SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa T.P 2019/2020”** yang dilaksanakan mulai tanggal 23 Juli 2020 s/d 10 Agustus 2020.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan semestinya.

Tanjung Morawa, Agustus 2020  
Kepala

  
**H. Sukma Wijaya, LC, MH**