



**PERBEDAAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
DAN PEMECAHAN MASALAH SISWA MELALUI *PROBLEM
BASED LEARNING* (PBL) DAN KOOPERATIF TIPE
STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION (STAD)
PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X
MAS AMALIYAH SUNGGAL**

SKRIPSI

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

Oleh:

SILVIA FLORESSA
35153056

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**



**PERBEDAAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN
PEMECAHAN MASALAH SISWA MELALUI *PROBLEM
BASED LEARNING* (PBL) DAN KOOPERATIF TIPE
STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION (STAD)
PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X
MAS AMALIYAH SUNGGAL**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh


Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

OLEH

SILVIA FLORESSA


35153056

PEMBIMBING I



Dr.H.Rusydi Ananda, M.Pd
NIP.19720101 200003 1 003

PEMBIMBING II



Reflina, M.Pd
NIB.1100000078

Medan, Juli 2019

Nomor : Istimewa

Lamp : -

Perihal : Skripsi

An. Silvia Floressa

Kepada Yth:

Bapak Dekan FITK

UIN-SU

Di

Medan

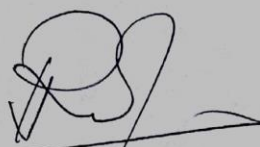
Assalamualaikum Wr.Wb.

Dengan Hormat,

Setelah membaca, meneliti dan memberi saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi An. Silvia Floressa yang berjudul "**Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Pemecahan Masalah Siswa Melalui *Problem Based Learning (PBL)* Dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division (STAD)* Pada Materi Trigonometri Kelas X MAS Amaliyah Sunggal**". Kami berpendapat bahwa skripsi ini sudah dapat diterima untuk di Munaqasahkan pada sidang Munaqasah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih.


Pembimbing Skripsi I



Dr. H. Rusydi Ananda, M.Pd
NIP. 19720101 200003 1 003

Wassalam,

Pembimbing Skripsi II



Reflina, M.Pd
NIB. 1100000078

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : SILVIA FLORESSA
NIM : 35 15 3 056
Jur / Program Studi : PMM / S.1
Judul Skripsi : **PERBEDAAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN PEMECAHAN MASALAH SISWA MELALUI *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD) PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X MAS AMALIYAH SUNGGAL**

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

Medan, 18 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Silvia Floressa
NIM. 35 15 3 056

ABSTRAK



Nama : Silvia Floressa
Nim : 35153056
Pembimbing I : Dr.H. Rusydi Ananda, M.Pd
Pembimbing II : Reflina, M.Pd
Judul Skripsi : Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Siswa Melalui *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) Pada Materi Trigonometri Kelas X MAS Amaliyah Sunggal

Kata-kata Kunci : Kemampuan Komunikasi Matematis, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika, Pembelajaran *Problem Based Learning*, Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *Problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *Student team achievement division* di kelas X MAS Amaliyah Sunggal Tahun ajaran 2018/2019.

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi eksperimen*. Populasinya adalah seluruh siswa kelas X MAS Amaliyah Sunggal Tahun Ajaran 2018/2019 yang terdiri atas 4 kelas dan menjadi sampel penelitian adalah 2 kelas yang telah dipilih secara acak yaitu kelas X IPA 1 menjadi kelas eksperimen I menggunakan pembelajaran PBL dan kelas X IPA 3 menjadi kelas eksperimen II menggunakan pembelajaran Kooperatif tipe STAD dengan masing-masing kelas berjumlah 35 orang siswa. Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen yaitu *pretest* dan *postets* yang telah divalidasi dalam bentuk soal uraian.

Analisis data dilakukan dengan analisis varian (ANOVA). Adapun simpulan dalam penelitian ini menjelaskan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *Problem based learning* dan pembelajaran kooperatif tipe *Student team achievement division* di kelas X MAS Amaliyah Sunggal.

Mengetahui
Pembimbing Skripsi I

Dr.H.Rusydi Ananda, M.Pd
NIP.19720101 200003 1 003

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Kemudian tidak lupa kita hadiahkan shalawat beriring salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad Rasulullah SAW, yang telah membawa kita dari alam kebodohan kepada alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Dalam rangka menyelesaikan tugas-tugas dan untuk memenuhi syarat dalam mencapai gelar sarjana di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, maka dalam hal ini penulis menyusun skripsi yang berjudul : **“Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Siswa Melalui *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif Tipe *Student Team Achivement Division* (STAD) Pada Materi Trigonometri Kelas X MAS Amaliyah Sunggal”**.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti berterima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam menyelesaikan skripsi ini. Secara khusus dalam kesempatan ini Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Prof.Dr.KH.Saidurrahman,M.Ag** selaku Rektor UIN Sumatera Utara
2. Bapak **Dr.H.Amiruddin Siahahan, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara
3. Bapak **Dr. Indra Jaya, M.Pd** selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara.

4. Bapak **Dr. H. Rusydi Ananda, M.Pd** selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu **Reflina, M.Pd** Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu **Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si** selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan nasihat, saran dan bimbingannya kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
7. Bapak/Ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara yang telah memberikan pelayanan, bantuan, bimbingan maupun mendidik penulis selama mengikuti perkuliahan.
8. Seluruh pihak MAS Amaliyah Sunggal terutama bapak **Jufri Effendi, M.Pd** selaku kepala sekola MAS Amaliyah, bapak **Rilwan Hadinata, M.Pd** selaku guru bidang Kurikulum dan ibu **Ilma Yusnita Daulay, S.Pd** selaku guru matematika kelas X. para staff dan juga siswa/I kelas X MAS Amaliyah yang telah berpartisipasi dan banyak membantu selama penelitian berlangsung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
9. Teristimewah penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Kedua Orang tua Tercinta yang luar biasa yaitu Ayahanda tercinta **Benny Adil SY** dan Ibunda Tercinta **Roesmiatun Soewito** yang telah banyak memberikan dukungan, nasehat dalam segala hal dan do'a tulus dan limpahan kasih dan sayang yang tiada henti selalu dicurahkan serta dorongan secara moril maupun materil sehingga penulis mampu menghadapi segala kesulitan dan hambatan yang ada dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

10. Adikku yang tersayang **Muhammad Sabda Ichsan Abdillah** yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
11. Teman seperjuanganku yaitu **Bulan Melinda Yani Harahap, Harumi Eka Putri, Ira Wani Harahap, Kishah Sofhiyah Ramadhani, Nova Maulida Sari Lubis, Ridha Sardiyanti, Rizkia Khairunnisa**. Terima kasih telah menemani dan menjadi teman yang baik bagi penulis selama perkuliahan dan terimakasih telah memberikan dorongan, motivasi, masukan, pengertian, dan cinta kepada saya selama penyusunan skripsi ini.
12. Sahabatku yang senantiasa mendengarkan keluh kesahku dan selalu menemani ketika membutuhkan bantuan yaitu **Era Hizrah** dan **Sarah Safira**.
13. Seluruh teman-teman Pendidikan Matematika khususnya di kelas PMM-4 Stambuk 2015, serta seluruh teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi dan tulisan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar lebih baik lagi dan bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Medan, 08 Juni 2019
Penulis

Silvia Floressa
NIM : 35153056

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Kegunaan dan Manfaat penelitian.....	11
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Kerangka Teoritis.....	12
1. Kemampuan Komunikasi Matematis	12
a. Pengertian Komunikasi	12
b. Komunikasi Matematis	14
c. Aspek - Aspek Komunikasi Matematik	15
d. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Komunikasi	18
2. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika.....	19
a. Pengertian Pemecahan Masalah	19

b. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	19
c. Langkah-Langkah dan Indikator Pemecahan Masalah	21
d. Faktor yang Mempengaruhi Pemecahan Masalah	25
3. Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	26
a. Langkah – langkah Pembelajaran PBL	27
b. Kelebihan dan Kekurang PBL	28
4. Pembelajaran Kooperatif	29
a. Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Teams Achievement</i> <i>Division</i> (STAD).....	33
1) Langkah – langkah Pembelajaran STAD	33
2) Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran STAD	35
5. Materi Perbandingan Trigonometri	36
B. Kerangka Berpikir	41
C. Penelitian yang Relevan	44
D. Hipotesis	45

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	47
B. Desain Penelitian.....	47
C. Populasi dan Sampel Penelitian	48
1. Populasi	48
2. Sampel.....	48
D. Definisi Operasional	49
E. Variabel Penelitian	50
F. Prosedur Penelitian.....	51

G. Teknik Pengumpulan Data	53
H. Instrumen Penelitian.....	54
I. Teknik Analisis Data	63
J. Hipotesis Statistik	67

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	65
B. Uji Persyaratan Analisis	105
C. Hasil Analisis Data/Pengujian Hipotesis	112
D. Pembahasan Hasil Penelitian	121
E. Keterbatasan Penelitian	142

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	143
B. Implikasi.....	144
C. Saran.....	145

DAFTAR PUSTAKA	147
-----------------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	29
Tabel 2.2 Perbedaan kelompok belajar kooperatif dengan kelompok belajar Konvensional	33
Tabel 2.3 Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD.....	35
Tabel 2.4 Perhitungan perkembangan skor individu STAD.....	36
Tabel 2.5 Perhitungan perkembangan skor kelompok STAD	37
Tabel 2.6 Perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa.....	40
Tabel 3.1 Desain Penelitian	51
Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	59
Tabel 3.3 Teknik Penskoran Komunikasi Matematika Siswa.....	59
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik.....	61
Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika.....	62
Tabel 3.6 Interval kriteria nilai kemampuan komunikasi matematika.....	64
Tabel 3.7 Interval kriteria nilai kemampuan pemecahan Masalah matematika	64
Tabel 4.1 Data Siswa MAS Amaliyah T.P 2018/2019.....	71
Tabel 4.2 Deskripsi Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dikelas Eksperimen I.....	73
Tabel 4.3 Kategori Penilaian <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis (Eksperimen I)	74
Tabel 4.4 Deskripsi Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Dikelas Eksperimen I	76
Tabel 4.5 Kategori Penilaian <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa (Eksperimen I)	78
Tabel 4.6 Deskripsi Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dikelas Eksperimen II	78
Tabel 4.7 Kategori Penilaian <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis (Eksperimen II)	81

Tabel 4.8 Deskripsi Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dikelas Eksperimen II	82
Tabel 4.9 Kategori Penilaian <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa (Eksperimen I)	85
Tabel 4.10 Deskripsi Hasil <i>Posttest</i> (A ₁ B ₁)	86
Tabel 4.11 Kategori Penilaian <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar Dengan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A ₁ B ₁)	88
Tabel 4.12 Deskripsi Hasil <i>Posttest</i> (A ₁ B ₂)	89
Tabel 4.13 Kategori Penilaian <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A ₁ B ₂)	92
Tabel 4.14 Deskripsi Hasil <i>Posttest</i> (A ₂ B ₁)	93
Tabel 4.15 Kategori Penilaian <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran Kooperatif tipe <i>Student Team Achievement Division</i> (A ₂ B ₁).....	96
Tabel 4.16 Deskripsi Hasil <i>Posttest</i> (A ₂ B ₂)	97
Tabel 4.17 Kategori Penilaian <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Division</i> (A ₂ B ₂)	99
Tabel 4.18 Deskripsi Hasil <i>Posttest</i> (A ₁)	100
Tabel 4.19 Kategori Penilaian Kemampuan komunikasi matematis Dan pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A ₁).....	102
Tabel 4.20 Deskripsi Hasil <i>Posttest</i> (A ₂)	103
Tabel 4.21 Kategori Penilaian Kemampuan komunikasi matematis Dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Division</i> (A ₂)	105
Tabel 4.22 Deskripsi Hasil <i>Posttest</i> (B ₁)	106

Tabel 4.23 Kategori Penilaian Kemampuan komunikasi matematis Siswa Yang Diajar Dengan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Dan Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Division</i> (B ₁ ...	108
Tabel 4.24 Deskripsi Hasil <i>Posttest</i> (B ₂)	110
Tabel 4.25 Kategori Penilaian Kemampuan pemecahan masalah matematik Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Dan Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Division</i> (B ₂) ..	112
Tabel 4.26 Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecaha Masalah Siswa yang diajar Menggunakan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dan Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Division</i> (STAD).....	113
Tabel 4.27 Rangkuman Hasil Uji Normalitas dari Masing-masing Sub Kelompok.....	119
Tabel 4.28 Rangkuman hasil analisis homogenitas data <i>Pretest</i>	120
Tabel 4.29 Rangkuman hasil analisis homogenitas data <i>Posttest</i>	120
Tabel 4.30 Hasil Analisis Varians dari Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas X MAS Amaliyah Sunggal Menggunakan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Dan Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Division</i>	121
Tabel 4.31 Perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_1	124
Tabel 4.32 Perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_2	125
Tabel 4.33 Perbedaan antara B_1 dan B_2 yang terjadi pada A_1	127
Tabel 4.34 Perbedaan antara B_1 dan B_2 yang terjadi pada A_2	128
Tabel 4.35 Rangkuman Hasil Analisis	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga ABC	36
Gambar 2.2 Perbandingan Trigonometri	38
Gambar 4.1 Histogram Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Kelas Eksperimen I	68
Gambar 4.2 Histogram Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa DiKelas Eksperimen I	71
Gambar 4.3 Histogram Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di kelas Eksperimen II I	74
Gambar 4.4 Histogram Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dikelas Eksperimen II	77
Gambar 4.5 Histogram Deskripsi Hasil <i>Postest</i> (A ₁ B ₁)	81
Gambar 4.6 Histogram Deskripsi Hasil <i>Postest</i> (A ₁ B ₂)	84
Gambar 4.7 Histogram Deskripsi Hasil <i>Postest</i> (A ₂ B ₁)	88
Gambar 4.8 Histogram Deskripsi Hasil <i>Postest</i> (A ₂ B ₂)	91
Gambar 4.9 Histogram Deskripsi Hasil <i>Postest</i> (A ₁)	94
Gambar 4.10 Histogram Deskripsi Hasil <i>Postest</i> (A ₂)	97
Gambar 4.11 Histogram Deskripsi Hasil <i>Postest</i> (B ₁)	100
Gambar 4.12 Histogram Deskripsi Hasil <i>Postest</i> (B ₂)	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 RPP kelas Eksperimen I	141
Lampiran 2 RPP kelas Eksperimen II.....	162
Lampiran 3 Lembar Aktivitas Siswa (LAS).....	163
Lampiran 4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	174
Lampiran 5 Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis....	175
Lampiran 6 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	176
Lampiran 7 Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	177
Lampiran 8 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	178
Lampiran 9 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	180
Lampiran 10 Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	182
Lampiran 11 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	184
Lampiran 12 Lembar Observasi Guru Kelas Eksperimen I	188
Lampiran 13 Lembar Observasi Guru Kelas Eksperimen II.....	190
Lampiran 14 Data Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Kelas Eksperimen I.....	192
Lampiran 15 Data Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Kelas Eksperimen II.....	194
Lampiran 16 Data Hasil <i>Postest</i> Kemampuan Kelas Eksperimen I.....	196
Lampiran 17 Data Hasil <i>Postets</i> Kemampuan Kelas Eksperimen II.....	198
Lampiran 18 Uji Normalitas	200
Lampiran 19 Uji Homogenitas	212
Lampiran 20 Hasil Uji Anava	214
Lampiran 21 Dokumentasi.....	216

\

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal terpenting dalam membangun peradaban bangsa. Pendidikan adalah satu-satunya asset untuk membangun sumber daya manusia yang berkualitas, lewat pendidikan bermutu, bangsa dan negara akan terjunjung tinggi martabat di mata dunia.¹ Pendidikan adalah salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan dimasa mendatang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi peserta didik, sehingga yang bersangkutan mampu menghadapi dan memecahkan masalahnya agar dapat berguna bagi bangsa dan negara kelak.

Undang-Undang Dasar (UUD) Pasal 31 ayat (1) yang menyatakan bahwa Tiap-tiap warga negara berhak mendapat pendidikan.² Jelas bahwa siapapun berhak untuk mendapat kan pendidikan. Pendidikan bukan hanya mempersiapkan siswa untuk mendapatkan dan memperoleh pekerjaan maupun jabatan yang baik, melainkan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi sehari-hari. Pendidikan harusnya dikelola dengan baik agar pendidikan semakin berkualitas dan berkuantitas. Salah satu dari pembelajaran tersebut ialah matematika. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit dan juga bersifat abstrak.

¹Aris Shoimin, 2014, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, h.15.

²*Buku Undang-Undang Dasar Republik Indonesia*

Di Indonesia, peran matematika diaktualisasikan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan, bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Menurut Wardhani matematika yang dijadikan sebagai alat untuk mengembangkancara berpikir dan berargumentasi tersirat pada tujuan pembelajaran matematika di sekolah agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

(1)Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep dan algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah,(2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3)Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, (5)Memiliki sikap dalam menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.³

De Lange mengungkapkan pentingnya mempelajari matematika dalam menata kemampuan berpikir para siswa, bernalar, memecahkan masalah, berkomunikasi, mengaitkan materi matematika dengan keadaan sesungguhnya, serta mampu menggunakan dan memanfaatkan teknologi.⁴

³Nisa Cahya Pertiwi Lubis dan Fibri Rakhmawati, ”Penerapan Pendekatan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran di Kelas VIII SMP Yayasan Pendidikan Islam Deli tua TA.2016/2017”, Jurnal Axiom, Vol.VI, No 1, Januari – Juni 2017, ISSN: 2087 – 8249, h.2

⁴ Fajar Shadiq, 2014, *Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Graha ilmu,h.9.

Namun kenyataannya kualitas pendidikan matematika dan sains di negara kita masih dirisaukan. Dalam skala internasional kemampuan matematika siswa dan sains masih di bawah standar. Ditinjau di lapangan bahwa masih banyak siswa yang tidak menyukai pelajaran matematika, mereka beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang rumit, membosankan, kurang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, pelajaran yang harus menghafal banyak rumus.⁵

Proses belajar mengajar yang ada merupakan penentuan salah satu keberhasilan dalam mencapai tujuan pendidikan. Dalam mencapai tujuan pendidikan siswa dituntut untuk memiliki berbagai keterampilan dan kemampuan. Adapun keterampilan dan kemampuan yang harus dimiliki setiap siswa diantaranya adalah kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah. Kedua kemampuan tersebut sangat penting dimiliki oleh siswa.

Ansari mengatakan alasan mengapa kemampuan komunikasi matematik perlu ditumbuh kembangkan di kalangan siswa, yaitu:

Pertama, *mathematics as language*, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga sebagai salah satu alat yang berharga untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas, tepat dan cermat. Kedua, *Mathematics learning as social activity* artinya sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, matematika juga sebagai wahana interaksi antar siswa, dan juga komunikasi antar guru dan siswa.⁶

Kemampuan komunikasi matematis menunjang kemampuan-kemampuan yang lain, misalnya kemampuan pemecahan masalah. Dengan Kemampuan komunikasi yang baik maka suatu masalah akan lebih cepat bisa direpresentasikan

⁵ Syahriani Nasution, "Upaya Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Materi Bangun Ruang Melalui Strategi Pembelajaran Kontektual di Kelas VIII SMP Muhammadiyah 02 Kecamatan Medan Perjuangan TP.2014/2015", Jurnal Axiom, Vol V, No 1, Januari – juni 2016, ISSN : 2087- 8249, h.30-31.

⁶ Bansu Ansari, 2009, *Komunikasi Matematik*, Banda Aceh: Yayasan Pena, h.4.

dengan benar dan hal ini akan mendukung untuk penyelesaian masalah. Kemampuan komunikasi matematis merupakan syarat untuk memecahkan masalah, artinya jika siswa tidak dapat berkomunikasi dengan baik memaknai permasalahan maupun konsep matematika maka ia tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan baik.⁷

Melalui komunikasi siswa dapat mengungkapkan apa yang dirasakan serta dapat menerima pernyataan maupun pengungkapan. Proses komunikasi dapat menimbulkan interaksi antar siswa tersebut dengan temannya, maupun siswa dengan guru untuk memperoleh informasi matematika sehingga dapat mempercepat pemahaman matematis siswa.

Bukan hanya kemampuan komunikasi matematis yang harus dimiliki oleh siswa. Pada dasarnya kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan satu kemampuan matematis yang penting dan perlu dikuasai oleh siswa yang belajar matematika.⁸ Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Abdurrahman bahwa:

Pemecahan masalah adalah aplikasi dan konsep keterampilan. Dalam pemecahan masalah biasanya melibatkan beberapa kombinasi konsep dan keterampilan dalam suatu situasi baru atau situasi yang berbeda. Sebagai contoh, pada saat siswa diminta untuk mengukur luas selambar papan, beberapa konsep dan keterampilan ikut terlibat. Beberapa konsep yang terlibat adalah bujur sangkar, garis sejajar dan sisi, dan beberapa

⁷Hasratuddin, 2015, *Mengapa Harus Belajar Matematika?*, Medan: Perdana Publishing, h. 114 – 117.

⁸ Heris Hendriana, dkk. 2017, *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*, Bandung : PT Refika Aditama, h.43.

keterampilan yang terlibat adalah keterampilan mengukur, menjumlahkan dan mengalikan.⁹

Namun kenyataan di lapangan proses pembelajaran matematika yang dilaksanakan pada saat ini belum memenuhi harapan para guru sebagai pengembang strategi pembelajaran di kelas. Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa masih rendah. Siswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika, khususnya dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan kemampuan pemecahan masalah matematik sebagaimana diungkapkan Sumarmo bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada umumnya belum memuaskan. Begitu juga dengan kemampuan komunikasi, Ansari menjelaskan bahwa rata-rata siswa kurang terampil didalam berkomunikasi untuk menyampaikan informasi, seperti menyampaikan ide dan mengajukan pertanyaan serta menanggapi pertanyaan atau pendapat orang lain. Selain itu laporan TIMSS Fakhrurrazi menyebutkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam komunikasi matematik sangat jauh di bawah negara-negara lain. Sebagai contoh, untuk permasalahan matematika yang menyangkut kemampuan komunikasi matematis, siswa Indonesia yang berhasil benar hanya 5% dan jauh di bawah negara seperti Singapura, Korea, dan Taiwan yang mencapai lebih dari 50%.¹⁰

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti pada tanggal 23 Januari 2019 di Madrasah Aliyah Swasta (MAS) Amaliyah Sunggal, dengan

⁹Oktaviana Nirmala Purba, "Peningkatan Kemampuan Pemecahan masalah Matematik Siswa Melalui Pendekatan Matematika Tealistik (PMR)", Jurnal Axiom, Vol VI, No 1, Januari – Juni 2017, ISSN: 2087 – 8249, h. 2.

¹⁰Sehat Matua Ritonga, "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Siswa SMP Negeri 28 Medan Melalui Pembelajaran Inkuiri Dengan Strategi React", Jurnal Axiom, Vol VI, No 1, Januari – Juni 2017, ISSN: 2087- 8249, h. 3-4.

mewawancarai guru bidang studi matematika kelas X ibu Ilma Yusnita Daulay, S.Pd. beliau mengatakan bahwa :

”Setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Begitu juga dengan daya tangkap siswa dalam memahami pelajaran. Siswa cenderung kurang aktif dan sulit dalam memecahkan masalah. Dalam memecahkan masalah terkadang siswa buntu di tengah jalan untuk menyelesaikannya. Bukan hanya itu, siswa juga sulit dalam mempresentasikan dan menulis apa yang mereka telah ketahui dan solusi dalam menyelesaikan soal tersebut.¹¹

Berdasarkan hasil observasi langsung di kelas X, guru mengajar menggunakan LKS sebagai sumber belajar. LKS yang dipakai siswa hanya berisi rumus, contoh soal, dan soal. Ketika proses pembelajaran berlangsung ada beberapa siswa yang tidak fokus dengan apa yang guru sampaikan dan mulai merasa bosan. Selain itu dalam proses pembelajaran guru masih menggunakan model pembelajaran yang berpusat pada guru, tanya jawab dan penugasan. Ada beberapa siswa yang bertanya tentang materi yang kurang dipahaminya namun itu hanya sebagian kecil dari jumlah keseluruhan siswa. Pada saat ada siswa yang kurang paham guru menjelaskan ulang materi tersebut namun jika masih ada siswa yang tidak paham juga guru menyuruh salah satu temannya untuk menjelaskan.¹²

Lebih lanjut peneliti juga melakukan wawancara terkait dengan kemampuan siswa yaitu dengan Bapak Rilwan Hadinata, M.Pd selaku guru matematika dan PKM Bidang Kurikulum beliau menyatakan bahwa:

”Siswa di kelas X masih mengalami kesulitan dalam pembelajaran matematika. Hanya sebagian siswa saja yang memiliki daya tangkap yang cepat. Hal ini dipengaruhi oleh faktor internal siswa tersebut seperti kurangnya minat dan motivasi belajar siswa, anggapan-anggapan siswa

¹¹ Wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas X ibu Ilma Yusnita Daulay, S.Pd pada tanggal 23 Januari 2019.

¹² Observasi dilakukan di ruang kelas X pada tanggal 23 Januari 2019 di ruang kelas X

terhadap mata pelajaran matematika yang mereka anggap sangat sulit dan juga pemahaman konsep dasar matematika siswa yang kurang. Siswa cenderung bersifat pasif atau pendiam ketika guru mengajukan pertanyaan untuk mengecek pemahaman siswa dan siswa juga masih terlihat malu-malu atau segan untuk bertanya ketika guru menyediakan waktu untuk bertanya. Begitu juga ketika guru memberikan soal, terkadang mereka masih salah untuk menuliskan apa yang diketahui dan ditanya terutama dalam soal cerita.”¹³

Keterampilan dalam pembelajaran harus dimiliki oleh guru salah satunya terkait dengan pembelajaran yang dibawakan oleh guru tersebut. Strategi pembelajaran matematika yang sudah diterapkan di Indonesia memang sudah begitu banyak, tetapi hal tersebut belum sempurna dalam proses pelaksanaannya. Tujuan pembelajaran matematika adalah agar terbentuknya nalar atau kemampuan siswa yang tercermin melalui kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, dan memiliki sifat obyektif.¹⁴

Terdapat beberapa strategi pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru tetapi tidak semuanya efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Strategi pembelajaran yang diduga dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan tersebut adalah Pembelajaran *Problem Based Learning* dan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division*.

Adapun materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah Trigonometri yang merupakan materi yang diajarkan di kelas X pada materi ini banyak berkaitan dengan kehidupan nyata. Dalam materi ini banyak rumus-rumus yang harus diketahui, dipahami serta diaplikasikan dalam memecahkan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari.

¹³Wawancara dengan guru mata pelajaran matematika dan PKM bidang Kurikulum Bapak Rilwan Hadinata, M.Pd pada tanggal 23 Januari 2019.

¹⁴ Rully Charitas Indra Prahmana, 2015, *Mengenal Matematika Lebih Dekat*, Yogyakarta: Matematika, h. 169 -170.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “**Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada Materi Trigonometri Kelas X MAS Amaliyah Sunggal Tahun Pelajaran 2018/2019**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka beberapa masalah yang menjadi identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa
2. Rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika
3. Pembelajaran masih bersifat konvensional
4. Kurangnya keterlibatan dalam memecahkan masalah matematika
5. Banyak siswa kurang terlibat aktif dalam pembelajaran matematika
6. Pengetahuan yang dipahami siswa hanya sebatas apa yang diberikan guru

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, peneliti merasa perlu membatasi masalah yang akan diteliti agar penelitian dapat terlaksana dengan efektif, efisien dan terarah. Adapun batasan dalam penelitian ini mengenai Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Pembelajaran *Problem Based Learning*(PBL) dan Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada Materi Trigonometri Kelas X MAS Amaliyah Sunggal T.P 2018/2019. Untuk kemampuan komunikasi matematis, peneliti membatasi pada kemampuan komunikasi matematis tertulis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Trigonometri lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) ?
2. Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Trigonometri lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD)?
3. Apakah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Trigonometri lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD)?
4. Apakah terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada Materi Trigonometri?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Trigonometri lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD).
2. Untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Trigonometri lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD).
3. Untuk mengetahui apakah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Trigonometri lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD).
4. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada Materi Trigonometri Kelas X MAS Amaliyah Sunggal.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat memberikan manfaat kepada guru matematika dan siswa. Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi sekolah, untuk mengambil keputusan yang tepat dalam meningkatkan kualitas pengajaran serta menjadi bahan pertimbangan atau bahan rujukan untuk perbaikan proses pendidikan di sekolah dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di MAS Amaliyah Sunggal.
2. Bagi guru, untuk dapat mengetahui pendekatan pembelajaran yang dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa khususnya pada pembelajaran matematika, serta menjadi bahan pertimbangan atau bahan rujukan untuk meningkatkan keterampilan memilih strategi pembelajaran yang sesuai dan bervariasi.
3. Bagi siswa, Adanya penggunaan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) selama penelitian akan memberi pengalaman baru dan mendorong siswa terlibat aktif responsif dan berpartisipasi dalam proses pembelajaran agar terbiasa melakukan kegiatan dalam berkomunikasi dan memecahkan masalah matematika.
4. Bagi peneliti, sebagai bahan masukan untuk bekal ilmu pengetahuan bahan mengajar matematika dimasa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teoritis

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Pengertian Komunikasi

Komunikasi adalah suatu proses yakni aktivitas untuk mencapai tujuan komunikasi itu sendiri. Dengan demikian proses komunikasi terjadi bukan secara kebetulan, akan tetapi dirancang dan diarahkan kepada pencapaian tujuan.¹⁵ Menurut Arni Muhammad komunikasi adalah pertukaran pesan verbal maupun nonverbal antara si pengirim dengan si penerima untuk mengubah tingkah laku mereka.¹⁶

Berdasarkan keterangan diatas, dapat disimpulkan bahwa komunikasi adalah suatu peristiwa dalam menyampaikan pesan berupa informasi yang terdiri dari si pengirim pesan dan penerima pesan untuk tujuan tertentu.

Dalam ilmu komunikasi dikenal tiga bentuk komunikasi yaitu komunikasi linear yang sering disebut juga dengan komunikasi satu arah (*one way communication*), komunikasi *relation*, yang terjadi interaksi antara pemberi dan penerima pesan namun sangat bergantung kepada pengalamannya, dan interaktif yang disebut juga dengan model cybernetics dan komunikasi konvergen yang bercirikan multi arah.¹⁷

Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-qur'an mengenai komunikasi yaitu QS. Al Ahzab : 32 yang berbunyi:

¹⁵Wina Sanjaya , 2012, *Media Komunikasi Pembelajaran*, Jakarta : Kencana,h. 79.

¹⁶ Syawal Gultom.dkk, 2010, *Kompetensi Guru*, Medan : Universitas Negeri Medan, h. 56 -57.

¹⁷ Bansu Ansari, *Komunikasi Matematik*, *Op.cit.* h. 8.

يٰۤاَيُّهَا النِّسَاءُ اللّٰتِي لَسْتُنَّ كَاٰحَدٍ مِّنَ النِّسَاءِ ۗ اِنَّ اَتَّقِيْنَ فَلَا تَخْضَعْنَ
بِالْقَوْلِ فَيَطْمَعَ الَّذِي فِيْ قَلْبِهٖ مَّرَضٌ وَّقُلْنَ قَوْلًا مَّعْرُوْفًا ﴿۳۲﴾

Artinya : “Wahai istri-istri Nabi. Kamu tidak seperti perempuan – perempuan yang lain, jika kamu bertakwa. Maka janganlah kamu tunduk (melemah lembutkan suara) dalam berbicara sehingga bangkit nafsu orang yang ada penyakit dalam hatinya, dan ucapkanlah perkataan yang baik.(QS. Al Ahzab : 32).

Adapun tafsiran ayat ini, Allah memperingatkan kepada istri – istri Nabi saw bahwa mereka dengan julukan “*Ummahatul Mu'minin*” sama sekali tidak dapat dipersamakan dengan perempuan mukminat yang mana pun dalam segi keutamaan dan penghormatan, jika mereka betul-betul bertakwa. Tidak ada seorang pun yang dapat menyerupai kedudukan apalagi melebihi keutamaan mereka karena suami mereka adalah “*Sayyidul Anbiya wal Mursalin*”. Oleh karena itu, jika mengadakan pembicaraan dengan orang lain, maka mereka dilarang merendahkan suara yang dapat menimbulkan perasaan kurang baik terhadap kesucian dan kehormatan mereka, terutama jika yang dihadapi itu orang – orang fasik atau munafik yang itikad baiknya diragukan.¹⁸

Dari ayat al-qur'an di atas dapat diambil kesimpulan bahwa dalam berkomunikasi dibutuhkan komunikasi yang menggunakan perkataan yang baik dan tidak menyinggung perasaan orang lain. Apapun yang kita ucapkan hendaknya selalu mengandung nasehat, menyejukkan hati bagi orang yang mendengarnya, jangan sampai kita hanya mencari – cari kejelekan orang lain, yang hanya bisa mengkritik atau mencari kesalahan orang lain.

¹⁸Departemen Agama RI, 2010, *Al-Quran dan Tafsirnya Jilid VIII*, h.4.

b. Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan kemampuan matematik esensial yang tercantum dalam kurikulum matematika sekolah menengah. Komponen tujuan pembelajaran matematika tersebut antara lain dapat mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau ekspresi matematik untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.¹⁹

Pentingnya pemilikan kemampuan komunikasi matematik antara lain dikemukakan oleh Baroody dengan rasional: a) matematika adalah bahasa esensial yang tidak hanya sebagai alat berpikir, menemukan rumus, menyelesaikan masalah, atau menyimpulkan saja melainkan matematika juga memiliki nilai yang tak terbatas untuk menyatakan berbagai ide secara jelas, teliti dan tepat; b) Matematika dan belajar matematika adalah jantungnya kegiatan sosial manusia, misalnya dalam pembelajaran matematika interaksi antar guru dan siswa, antar siswa dan siswa, bahkan antara bahan pembelajaran matematika dan siswa.²⁰

Terdapat berbagai kecakapan matematika yang salah satunya adalah komunikasi matematis. Komunikasi matematis merupakan kesanggupan siswa dalam memahami, menyatakan, dan menafsirkan gagasan matematika baik secara lisan maupun tertulis yang indikator pencapaiannya adalah 1) memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan dan lisan, 2) mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan, 3) menggunakan pendekatan bahasa

¹⁹Heris Hendriana dan Utari Soemarmo, 2016. *Penilaian Pembelajaran Matematika*, Bandung: PT Refika Aditama, h. 29.

²⁰ *Ibid*, h.30

matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis, 4) menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, dan 5) mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda²¹

Dari pemaparan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis ialah kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika, karena siswa dapat memahami dan menafsirkan ke dalam bahasa matematika. Kemampuan ini dapat dilihat ketika siswa belajar dalam kelompok karena ketika siswa berada di dalam sebuah kelompok akan menimbulkan interaksi, siswa saling berkomunikasi antar siswa, siswa dengan guru dan siswa dengan bahan ajar nya.

c. Aspek – Aspek Komunikasi Matematik

Menurut Baroody ada lima aspek komunikasi yaitu representasi (*representing*), mendengar (*listening*), membaca (*Reading*), diskusi (*discussing*), dan menulis (*writing*).

1) Representasi (*representing*)

Representasi adalah : a) bentuk baru sebagai hasil translasi dari suatu masalah atau ide, b) translasi suatu diagram atau model fisik ke dalam simbol atau kata-kata. Representasi dapat membantu anak menjelaskan konsep atau ide, dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan. Selain itu, penggunaan

²¹ Wiwik Sugiarti, “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Ketercapaian Kompetensi Persamaan Trigonometri Dengan Media Grafik Tunoltu Pada Kelas X SMA Negeri 02 Batu, Jurnal ilmiah, Vol 19 No. 2, September 2017, p-ISSN : 1410-8771, e-ISSN : 2580-4812.h.77

representasi dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal-soal matematik.

2) Mendengar (*Listening*)

Mendengar merupakan aspek penting dalam suatu diskusi. Siswa tidak akan mampu berkomentar dengan baik apabila tidak mampu mengambil inti sari dari topic diskusi. Pentingnya mendengar secara kritis juga dapat mendorong siswa berpikir tentang jawaban pertanyaan sambil mendengar.

3) Membaca (*Reading*)

Reading adalah aktivitas membaca teks secara aktif untuk mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang telah disusun. Guru perlu menyuruh siswa membaca secara aktif untuk menjawab pertanyaan yang telah disusun. Menurut teori konstruktivisme, pengetahuan dibangun atau dikonstruksi secara aktif oleh siswa sendiri. Pengetahuan atau konsep-konsep yang terdapat dalam buku teks atau modul tidak dapat dipindahkan kepada siswa, melainkan mereka bangun sendiri lewat membaca.

4) Diskusi (*Discussing*)

Diskusi merupakan sarana untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran siswa. Broody mengemukakan mendiskusikan suatu ide adalah cara yang baik bagi siswa untuk menjauhi ketidak konsistenan, atau suatu keberhasilan kemurnian berpikir. Diskusi dapat menguntungkan pendengar yang baik, karena memberikan wawasan baru baginya.

5) Menulis (*Writing*)

Menulis adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran. Menurut Baroody, ada beberapa kegunaan dan keuntungan dari menulis : a) *Summaries*, yaitu siswa disuruh merangkum pelajaran dalam bahasa mereka sendiri, b) *Questions*, yaitu siswa disuruh membuat pertanyaan sendiri dalam tulisan. c) *Explanations*, yaitu siswa disuruh menjelaskan prosedur penyelesaian, dan bagaimana menghindari suatu kesalahan, d) *Definitions*, yaitu mereka disuruh menjelaskan istilah-istilah yang muncul dalam bahasa mereka sendiri. e) *Reports*, yaitu siswa disuruh, baik sebagai individu maupun sebagai suatu kelompok untuk menulis laporan.²²

Dalam penelitian ini bentuk komunikasi yang diteliti adalah kemampuan komunikasi tertulis. Karena menulis merupakan salah satu cara untuk membentuk kecakapan komunikasi matematis. Menulis juga dapat mencakup pengungkapan apa yang sudah dan belum dipahami oleh siswa. Adapun aspek komunikasi matematis tertulis seperti representasi (*representation*) dan menulis (*writing*).

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Komunikasi

Ada beberapa faktor yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematik antara lain, pengetahuan prasyarat (*Prior knowledge*), Kemampuan membaca, diskusi dan menulis, serta pemahaman matematika (*Mathematical knowledge*).

²²Bansu Ansari, *Komunikasi Matematik*, *Op.cit*, h. 11-15.

1) Pengetahuan Prasyarat

Pengetahuan prasyarat merupakan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebagai akibat proses belajar sebelumnya. Hasil belajar siswa tentu saja bervariasi sesuai kemampuan dari siswa itu sendiri. Ada siswa berkemampuan di atas rata-rata, menengah, bahkan ada yang di bawah rata-rata. Namun demikian dalam komunikasi matematik kemampuan awal siswa kadang-kadang tidak dapat dijadikan standar untuk meramal kemampuan komunikasi lisan maupun tulisan.

2) Kemampuan Membaca, Diskusi dan Menulis

Ada suatu mata rantai yang saling terkait antara membaca, diskusi dan menulis. Seorang yang rajin membaca, namun enggan menulis akan kehilangan arah. Demikian juga sebaliknya, jika seseorang gemar menulis, namun enggan membaca akan berkurang makna tulisannya. Yang lebih baik adalah jika seseorang gemar membaca dan suka berdiskusi (dialog), kemudian menuangkannya dalam tulisan.

3) Pemahaman Matematis

Istilah pemahaman mempunyai beberapa arti yang berbeda. Istilah pemahaman berbeda menurut siapa yang memahami sesuatu, apa yang dipahami dan cara atau bagaimana ia memahami hal tersebut. Pemahaman matematis dalam studi ini adalah tingkat atau level pengetahuan siswa tentang konsep, prinsip, algoritma dan kemahiran siswa menggunakan strategi penyelesaian terhadap soal atau masalah yang disajikan.²³

²³Bansu Ansari, *Komunikasi Matematik*, *op.cit*, h.22-28.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis yang telah dipaparkan diatas adalah pengetahuan prasyarat (*Prior knowledge*), Kemampuan membaca, diskusi dan menulis, serta pemahaman matematika (*Mathematical knowledge*).

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

a. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting. Hal ini dikarenakan siswa akan memperoleh pengalaman dalam menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan soal yang tidak rutin. Sependapat dengan pernyataan tersebut, Lencher mendefinisikan pemecahan masalah matematika sebagai “proses menerapkan pengetahuan matematika yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal”. Sebagai implikasinya, aktivitas pemecahan masalah dapat menunjang perkembangan kemampuan matematika yang lain seperti komunikasi dan penalaran matematika.²⁴

Dari beberapa pendapat mengenai pemecahan masalah diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah adalah usaha atau cara siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang telah guru berikan dengan cara mencari solusi dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis.

b. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Pada dasarnya kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan satu kemampuan matematis yang penting dan perlu dikuasai oleh siswa yang belajar matematika. Rasional yang mendasari kebenaran pernyataan tersebut diantaranya

²⁴ Yusuf Hartono, 2014, *Matematika Strategi Pemecahan Masalah*, Yogyakarta: Graha Ilmu, h.2-3.

adalah 1) pemecahan masalah matematik merupakan kemampuan yang tercantum dalam kurikulum dan tujuan pembelajaran matematika; 2) Branca mengemukakan bahwa pemecahan masalah matematis meliputi metode, prosedur dan strategi yang merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika atau merupakan satu kemampuan dasar dalam pembelajaran matematika; 3) pemecahan masalah matematis membantu individu berpikir analitik; 4) Belajar pemecahan masalah matematis pada hakikatnya adalah belajar berpikir, bernalar, dan menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki; 5) pemecahan masalah matematis membantu berpikir kritis, kreatif, dan mengembangkan kemampuan matematis lainnya.²⁵

Menurut Polya terdapat empat tahapan penting yang harus ditempuh siswa dalam memecahkan masalah, yakni memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali. Melalui tahapan yang terorganisir tersebut, siswa akan memperoleh hasil dan manfaat yang optimal dari pemecahan masalah.²⁶

Dari pemaparan diatas maka dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah matematik ialah kemampuan yang penting dimiliki oleh siswa karena dengan adanya kemampuan ini siswa dapat berpikir bagaimana caranya menyelesaikan permasalahan tersebut sesuai dengan langkah-langkah yang sistematis.

Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam surah An – Nahl ayat 43 :

²⁵ Heris Hendriana, dkk, *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*, *Op.cit*, h.43-44.

²⁶ Sri Wardhani, dkk. 2010, *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SD*, Yogyakarta: PPPPTK Matemaika Permendiknas, h.34.

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

Artinya : “Dan kami tidak mengutus sebelum engkau (Muhammad), melainkan orang laki – laki yang Kami beri wahyu kepada mereka maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui.” (QS.An – Nahl : 43).

Adapun tafsiran ayat ini, nasib pertentangan pun kebanyakan bersamaan. Sebab mereka semuanya adalah manusia, orang-orang laki-laki yang tidak lepas daripada suka dan duka. Maka disuruhlah Nabi SAW menyampaikan kepada orang-orang itu.”*Maka bertanyalah kepada ahli-ahli yang telah mempunyai peringatan. Jika kamu belum mengetahui*”. Kalau masih kurang percaya akan hal itu, mereka boleh menanyakan kepada Ahludz-Dzikri, ahli peringatan yaitu orang-orang Yahudi dan Nasrani yang telah menerima kitab-kitab dan ajaran dari Nabinabi yang dahulu itu. Arti dari ayat ini menyuruhkan orang yang tidak tahu bertanya kepada yang lebih tahu, karena ilmu pengetahuan itu adalah umum sifatnya, berfaedah buat mencari kebenaran. Dengan ayat ini kita mendapat pengertian bahwasannya kita boleh menuntut ilmu kepada ahlinya, dimana saja dan siapa saja sebab yang kita cari ialah kebenaran.²⁷

Kaitan ayat ini dengan pembelajaran matematika adalah ketika siswa mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah maka siswa dianjurkan untuk bertanya kepada orang yang mengetahui atau guru untuk membantu dalam memecahkan masalah tersebut.

²⁷Hamka, 1983, *Tafsir Al Azhar Juz Ke 13-14*, Jakarta: PT Pustaka Panjimas ,h.248-249.

c. Langkah-langkah Pemecahan Masalah

Untuk menyelesaikan masalah, adapun langkah-langkah pemecahannya yaitu :

- 1) Memahami Masalahnya
- 2) Merancang Cara Penyelesaian
- 3) Melaksanakan Rencana
- 4) Menafsirkan hasilnya ²⁸

Dalam proses pemecahan masalah, sesungguhnya bukan hasil akhirnya saja yang dipentingkan pada proses belajar memecahkan masalah, namun yang lebih penting adalah proses mendapatkan hasil tersebut yaitu proses berpikir dan bernalarnya. Dengan demikian, strategi pemecahan masalah adalah cara yang sering digunakan dan sering berhasil pada proses pemecahan masalah. Beberapa strategi yang sering digunakan menurut Polya diantaranya adalah :

- 1) Mencoba-coba

Strategi ini digunakan dengan mencoba suatu nilai tertentu kepada yang diketahui. Jika nilai tersebut memenuhi syarat maka ia menjadi salah satu penyelesaiannya. Proses mencoba-coba ini tidak akan selalu berhasil. Adakalanya gagal. Oleh karena itu, strategi ini memerlukan suatu analisis yang tajam.

- 2) Membuat diagram

Strategi ini berkaitan dengan pembuatan sket atau gambar untuk mempermudah memahami masalahnya dan mendapatkan gambaran umum

²⁸ Fadjar Shadiq, 2014, *Belajar Memecahkan Masalah Matematika*, Yogyakarta: Graha Ilmu, h.7-8.

penyelesaian. Dengan strategi ini, hal-hal yang diketahui tidak hanya dibayangkan di dalam otak saja namun dapat dituangkan ke atas kertas.

3) Membuat tabel

Strategi ini digunakan untuk membantu menganalisis permasalahan atau jalan pikiran kita, sehingga segala sesuatunya tidak hanya dibayangkan oleh otak yang kemampuannya sangat terbatas. Dengan tabel, pola atau ketentuan yang ada akan lebih nampak.

4) Mencoba pada soal yang lebih sederhana

Strategi ini berkaitan dengan penggunaan contoh-contoh khusus yang lebih mudah dan lebih sederhana, sehingga gambaran umum penyelesaian masalahnya akan lebih mudah dianalisis dan akan lebih mudah ditemukan.

5) Menemukan pola

Strategi ini berkaitan dengan pencarian keteraturan. Dengan keteraturan yang sudah didapatkan tersebut akan lebih memudahkan untuk menemukan penyelesaian masalah.

6) Memecahkan tujuan

Strategi ini berkaitan dengan pemecahan tujuan umum yang hendak kita capai menjadi satu atau beberapa tujuan bagian.

7) Memperhitungkan setiap kemungkinan

Strategi ini berkaitan dengan penggunaan aturan-aturan yang dibuat sendiri selama proses pemecahan masalah berlangsung sehingga dapat dipastikan tidak akan ada satupun alternative yang terabaikan.

8) Berpikir logis

Strategi ini berkaitan dengan penggunaan penalaran ataupun penarikan kesimpulan yang sah atau valid dari berbagai informasi atau data yang ada.

9) Menyusun model matematikanya

Jika diagram atau tabel lebih mengacu pada bentuk gambar, maka model matematika lebih mengacu kepada model aljabar atau model berhitungnya.

10) Bergerak dari belakang

Dengan strategi ini, proses pemecahan masalahnya dengan menganalisis bagaimana cara mendapatkan tujuan yang hendak dicapai.²⁹

Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis diperlukan beberapa indikator. Adapun beberapa indikator kemampuan pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Sumarmo adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah.
2. Membuat model matematis dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya.
3. Memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika atau di luar matematika.
4. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan semula, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban.
5. Menerapkan matematika secara bermakna.³⁰

²⁹ *Ibid*,h. 17-18.

³⁰Rostina Sundayana,"*Kaitan antara Gaya Belajar, Kemandirian Belajar, dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP dalam Pembelajaran Matematika*", Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut "Mosharafa" Vol.5 Nomor 2, Mei 2016, ISSN 2086-4280.

d. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah, yaitu sebagai berikut :

1) Pengalaman Awal

Pengalaman terhadap tugas-tugas menyelesaikan soal cerita atau soal aplikasi. Pengalaman awal seperti ketakutan (fobia) terhadap matematika dapat menghambat kemampuan peserta didik memecahkan masalah.

2) Latar Belakang Matematika

Kemampuan peserta didik terhadap konsep-konsep matematika yang berbeda-beda tingkatannya dapat memicu perbedaan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.

3) Keinginan dan Motivasi

Dorongan yang kuat dari dalam diri (internal), seperti menumbuhkan keyakinan saya "BISA", maupun eksternal, seperti diberikan soal-soal yang menarik, menantang, kontekstual, dapat memengaruhi hasil pemecahan masalah.

4) Struktur Masalah

Struktur masalah yang diberikan kepada peserta didik (pemecahan masalah), seperti format secara verbal atau gambar, kompleksitas (tingkat kesulitan soal), konteks (latar belakang cerita atau tema), bahasa soal, maupun pola masalah satu dengan masalah lain dapat mengganggu kemampuan peserta

didik memecahkan masalah, apabila masalah disajikan secara verbal, maka masalah perlu jelas, tidak ambigu, dan ringkas.³¹

Adapun faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang telah dipaparkan diatas yaitu pengalaman awal, latar belakang matematika, keinginan dan motivasi, dan struktur masalah.

3. Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang penyampaian dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog, permasalahan yang dikaji hendaknya merupakan permasalahan kontekstual yang ditemukan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.³²

Sedangkan menurut Chandra Anugrah Putra *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu strategi pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.³³

Dari pemaparan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Problem based learning* (PBL) adalah suatu pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis dan sekaligus memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah.

³¹ Tatang Yuli Eko Siswono, 2018, *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, h.44.

³²Ridwan Abdullah Sani, 2014, *Pembelajaran Sainifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Bumi Aksara, h. 127..

³³Chandra Anugrah Putra, 2017, *Aktivasi Potensi Kecerdasan Logik Matematik*, Yogyakarta: Media Akademi, h. 104

a. Langkah-Langkah Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Dalam penerapannya, pembelajaran berbasis masalah yang dilakukan oleh guru terdiri dari :³⁴

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Tahap	Aktivitas Guru
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan alat bahan yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

b. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Ada beberapa kelebihan Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) antara lain :

- 1) Pemecahan masalah dapat perangsang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan peserta didik untuk menemukan pengetahuan yang baru dan mengembangkan pengetahuan baru tersebut.
- 2) Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis, inovatif, meningkatkan motivasi dari dalam diri

³⁴ *Ibid*,h.47 – 48.

peserta didik untuk belajar dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan yang baru.

- 3) Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam dunia nyata.
- 4) Pemecahan masalah dapat mendorong peserta didik untuk belajar sepanjang hayat.
- 5) Pemecahan masalah tidak hanya memberikan kesadaran kepada peserta didik bahwa belajar tidak tergantung pada kehadiran guru namun tergantung pada motivasi instrinsik peserta didik,

Jika ada kelebihan pastinya terdapat kekurangan pada Pembelajaran Berbasis Masalah ini antara lain :

- 1) Apabila peserta didik tidak memiliki minat dan memandang bahwa masalah yang akan diselidiki adalah sulit, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- 2) Membutuhkan waktu untuk persiapan, apabila guru tidak mempersiapkan secara matang strategi ini, maka tujuan pembelajaran tidak tercapai.
- 3) Pemahaman peserta didik terhadap suatu masalah di masyarakat atau di dunia nyata terkadang kurang, sehingga proses pembelajaran berbasis masalah terhambat oleh faktor ini.³⁵

4. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif berasal dari kata “kooperatif” yang artinya mengerjakan sesuatu secara bersama-sama dengan saling membantu satu sama

³⁵ Ali Mudlofir & Evi Fatimatur Rusydiyah, 2016, *Desain Pembelajaran Inovatif*, Jakarta : PT RajaGrafindo Persada,h.76-77.

lainnya sebagai satu kelompok atau satu tim. Slavin mengemukakan, “ *In cooperative learning methods, students work together in four member teams to master material initially presented by the teacher*”. Dari uraian tersebut dapat dikemukakan bahwa pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran dimana sistem belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil yang berjumlah 4 – 6 orang secara kolaboratif sehingga dapat merangsang sistem lebih bergairan dalam belajar.³⁶

Sedangkan menurut Syarif Sumantri kooperatif adalah rangkaian kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa dalam kelompok-kelompok tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Pola belajar kelompok dengan cara kerja sama antarsiswa dapat mendorong timbulnya gagasan yang lebih bermutu dan meningkatkan kreativitas siswa, pembelajaran juga dapat mempertahankan nilai sosial bangsa Indonesia seperti gotong royong, dan toleransi yang perlu dipertahankan³⁷.

Dari beberapa pengertian pembelajaran kooperatif diatas, maka dapat disimpulkan bahwa kooperatif adalah rangkaian kegiatan atau perencanaan pembelajaran yang berbentuk kelompok kecil agar siswa dapat bekerja sama memecahkan permasalahan yang telah guru berikan dan pada pembelajaran kooperatif ini peserta didik tidak hanya memikirkan dirinya sendiri tetapi juga harus dapat membuat semua anggota kelompoknya berhasil dan mengerti mengenai permasalahan yang sedang diselesaikan. Hal ini sejalan dengan Hadist Nabi, yang menjelaskan bahwa metode kelompok adalah suatu metode mendidik yang pernah dicontohkan oleh Nabi.

³⁶ Isjoni, 2013, *Pembelajaran Kooperatif*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, h.22-23.

³⁷ Mohamad Syarif Sumantri, *Strategi Pembelajaran*, *op.cit.* h.50.

حَدَّثَنَا حَيْوَةُ بْنُ شُرَيْحٍ قَالَ حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ حَرْبٍ عَنِ الرَّبِيعِيِّ عَنِ الزُّهْرِيِّ عَنِ عُبَيْدِ
 اللَّهِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُثْمَانَ عَنِ ابْنِ عَبَّاسٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ قَامَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ
 وَقَامَ النَّاسُ مَعَهُ فَكَبَّرَ وَكَبَّرُوا مَعَهُ وَرَكَعَ وَرَكَعَ نَاسٌ مِنْهُمْ مَعَهُ ثُمَّ سَجَدَ وَسَجَدُوا مَعَهُ ثُمَّ قَامَ
 لِلثَّانِيَةِ فَقَامَ الَّذِينَ سَجَدُوا وَحَرَسُوا إِخْوَانَهُمْ وَأَتَتْ الطَّائِفَةُ الْأُخْرَى فَرَكَعُوا وَسَجَدُوا مَعَهُ
 وَالنَّاسُ كُلُّهُمْ فِي صَلَاةٍ وَلَكِنْ يَحْرُسُ بَعْضُهُمْ بَعْضًا

Artinya :”Telah menceritakan kepada kami Haiwa ibn Syuraih ia berkata telah menceritakan kepada kami Muhammad ibn’Utbah dari Ibn’Abbas r.a, ia berkata: Nabi dan orang – orang yang bersama beliau berdiri . beliau bertakbir dan orang – orang pun bertakbir. Kemudian beliau rukuk, maka sebagian mereka rukuk pula.kemudian beliau sujud, lalu yang sebagian tadi sujud pula bersama beliau.Setelah itu beliau berdiri untuk rakaat yang kedua, maka berdiri pula makmum yang telah sujud tadi, dan mereka menjaga teman-teman mereka yang belum rukuk dan sujud. Bagian yang lain mendekat, lalu mereka rukuk dan sujud bersaman Nabi. Mereka semua melakukan shalat, tetapi sebagian mereka menjaga sebagian yang lainnya”.

Dalam hadist diatas dijelaskan bahwa Nabi dan sahabat melaksanakan sholat dalam hadis ini membuat kelompok – kelompok. Ketika kelompok yang satu sedang sujud, maka yang lain berdiri untuk menjaga mereka yang sujud. Ini menunjukkan bahwa masing – masing untuk dapat melaksanakan shalat berjamaah sambil menjaga musuh yang datang.³⁸

Jadi dapat disimpulkan bahwa, hadis tersebut menjelaskan mengenai metode kelompok, dimana metode ini sudah ada ketika zaman Nabi. Metode kelompok merupakan suatu cara mengajar membagikan siswa kedalam beberapa kelompok, dengan cara tersebut siswa akan berdiskusi dan bekerja sama dalam belajar. Dalam hal ini berarti hadis tersebut sesuai dengan strategi pembelajaran

³⁸Muhammad Nuh Siregar, 2017, *Hadis-Hadis Kependidikan* , Depok: Prenadamedia Group,h.176.

kooperatif yang menerapkan sistem pembelajaran kelompok untuk saling bekerja sama dan tolong menolong dalam pembelajaran.

Perbedaan kelompok belajar kooperatif dengan kelompok belajar konvensional yaitu :

Tabel 2.2

Perbedaan kelompok belajar kooperatif dengan kelompok belajar konvensional

Kelompok Belajar Kooperatif	Kelompok Belajar Konvensional
Adanya saling ketergantungan positif, saling membantu, dan saling memberikan motivasi sehingga ada interaksi promotif.	Guru sering membiarkan adanya siswa yang sering mendominasi kelompok atau menggantungkan diri pada kelompok.
Kelompok Belajar Kooperatif	Kelompok Belajar Konvensional
Adanya akuntabilitas individual yang mengukur penguasaan materi pelajaran tiap anggota kelompok, dan kelompok diberi umpan balik tentang hasil belajar para anggotanya sehingga dapat saling mengetahui siapa yang memerlukan bantuan dan siapa yang dapat memberikan bantuan.	Akuntabilitas individual sering diabaikan sehingga tugas-tugas sering diborong oleh salah seorang anggota kelompok, sedangkan anggota kelompok lainnya hanya “mendompleng” keberhasilan “pemborong”.
Kelompok belajar heterogen. Baik dalam kemampuan akademik, ras, etnik dan sebagainya.	Kelompok belajar biasanya homogen.
Pimpinan kelompok dipilih secara demokratis atau bergilir untuk memberikan pengalaman memimpin bagi para anggota kelompok.	Pemimpin kelompok sering ditentukan oleh guru atau kelompok dibiarkan untuk memilih pemimpinnya dengan cara masing-masing.
Keterampilan sosial yang diperlukan dalam kerja gotong-royong seperti kepemimpinan, kemampuan berkomunikasi, memercayai orang lain, dan mengelola konflik secara langsung diajarkan	Keterampilan sosial sering tidak secara langsung diajarkan.
Pada saat belajar kooperatif sedang	Pemantauan melalui observasi sering

berlangsung, guru terus melakukan pemantauan melalui observasi dan melakukan intervensi jika terjadi masalah dalam kerja sama antar anggota kelompok.	tidak dilakukan oleh guru pada saat belajar kelompok sering berlangsung.
Guru memperhatikan secara proses kelompok yang terjadi dalam kelompok-kelompok besar.	Guru sering tidak memperhatikan proses kelompok yang terjadi dalam kelompok-kelompok belajar.
Penekanan tidak hanya pada penyelesaian tugas tetapi juga hubungan interpersonal (hubungan antarpribadi dan saling menghargai).	Penekanan sering hanya pada penyelesaian tugas.

a. Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD)

Pembelajaran kooperatif tipe STAD digunakan untuk mendukung dan memotivasi siswa mempelajari materi secara berkelompok. Tipe STAD dikembangkan oleh Slavin dan merupakan salah satu tipe kooperatif yang menekankan pada adanya aktivitas dan interaksi di antara siswa untuk saling memotivasi dan saling membantu dalam menguasai materi pelajaran guna mencapai prestasi yang maksimal.³⁹

1) Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Dalam penerapannya, Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD yang dilakukan oleh guru terdiri dari :⁴⁰

³⁹Mohamad Syarif Sumantri, *Strategi Pembelajaran*, *Op.cit*, h.56.

⁴⁰ Trianto Ibnu Badar al-Tabany, 2014, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*, Jakarta: Prenadamedia Group, h.121.

Tabel 2.3 Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Fase	Kegiatan Guru
Fase 1 : Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar.
Fase 2 : Menyajikan menyampaikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan mendemonstrasikan atau lewat bahan bacaan.
Fase 3 : Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.
Fase 4 : Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok – kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.
Fase 5 : Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah diajarkan atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Fase 6 : Memberikan penghargaan	Mencari cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok .

Adapun dalam memberikan penilaian kepada pembelajaran Kooperatif tipe STAD, dapat dilakukan dengan menghitung skor individu kemudian melakukan perhitungan skor kelompok. Kegiatan ini dapat dilihat dalam tahap-tahap sebagai berikut :

- a) Menghitung skor individu

Skor individu siswa dapat diukur dengan tabel berikut ini:

Tabel 2.4 Perhitungan perkembangan skor individu STAD

Nilai Tes	Skor Perkembangan
Lebih dari 10 poin di bawah skor dasar	0 poin
10 sampai 1 poin di bawah skor dasar	10 poin
Skor 0 sampai 10 poin di atas skor dasar	20 poin
Lebih dari 10 poin di atas skor dasar	30 poin
Pekerjaan sempurna (tanpa memerhatikan skor dasar)	30 poin

b) Menghitung Skor Kelompok

Skor kelompok dihitung dengan membuat rata-rata skor perkembangan individu anggota kelompok, yaitu dengan menjumlahkan semua skor perkembangan individu anggota kelompok dan membagi sejumlah anggota kelompok tersebut. Sesuai dengan rata-rata skor perkembangan kelompok, diperoleh skor kelompok sebagaimana dalam tabel berikut:

Tabel 2.5 Perhitungan perkembangan skor kelompok STAD

	Rata-rata Skor	Kualifikasi
1	$0 \leq N \leq 5$	Tim yang Kurang baik (<i>Bad</i>)
2	$6 \leq N \leq 15$	Tim yang Baik (<i>Good Team</i>)
3	$16 \leq N \leq 20$	Tim yang Baik Sekali (<i>Great Team</i>)
4	$21 \leq N \leq 30$	Tim yang Istimewa (<i>Super Team</i>)

- c) Pemberian hadiah dan pengakuan skor kelompok

Setelah masing-masing kelompok atau tim memperoleh predikat, guru memberikan hadiah atau penghargaan kepada masing-masing kelompok sesuai dengan prestasinya (kriteria tertentu yang ditetapkan guru).⁴¹

2) Kelebihan dan Kekurangan Kooperatif Tipe STAD

Adapun kelebihan dari Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD yaitu :

- a) Siswa bekerja sama dalam mencapai tujuan dengan menjunjung tinggi norma-norma kelompok.
- b) Arah pelajaran akan lebih jelas karena pada tahap awal guru terlebih dahulu menjelaskan uraian materi yang dipelajari.
- c) Siswa aktif membantu dan memotivasi semangat untuk berhasil bersama.
- d) Aktif berperan sebagai tutor sebaya untuk lebih meningkatkan keberhasilan kelompok.
- e) Interaksi antarsiswa seiring dengan peningkatan kemampuan mereka dalam berpendapat
- f) Meningkatkan kecakapan individu
- g) Meningkatkan kecakapan kelompok.
- h) Tidak bersifat kompetitif.
- i) Tidak memiliki rasa dendam.

Selain memiliki kelebihan, pembelajaran Kooperatif Tipe STAD juga memiliki kekurangan yaitu diantaranya :

- 1) Dalam diskusi adakalanya hanya dikerjakan oleh beberapa siswa saja, sementara yang lainnya hanya sekedar pelengkap saja.

⁴¹ Rusman, 2016, *Model-model Pembelajaran*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, h. 216.

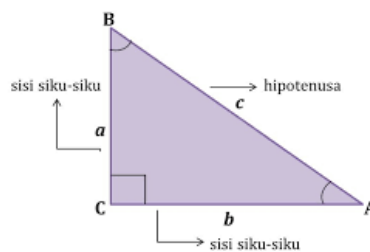
- 2) Siswa berprestasi tinggi akan mengarah pada kekecewaan karena peran anggota yang pandai lebih dominan.
- 3) Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk siswa sehingga sulit mencapai target.
- 4) Membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga pada umumnya guru tidak mau menggunakan pembelajaran kooperatif.
- 5) Karena kelompok ini bersifat heterogen, maka adanya ketidakcocokan diantara siswa dalam satu kelompok, sebab siswa yang lemah merasa minder ketika digabungkan dengan siswa yang kuat.⁴²

5. Pokok Bahasan Trigonometri

a. Perbandingan Trigonometri

1) Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku

Perhatikan segitiga ABC di bawah ini :



Gambar 2.1 Segitiga ABC

- Sisi y disebut sisi di hadapan sudut α .
- Sisi x disebut sisi di dekat sudut α .
- Sisi r disebut sisi miring atau hipotenusa.

Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{y}{r} & \csc \alpha &= \frac{r}{y} \\ \cos \alpha &= \frac{x}{r} & \sec \alpha &= \frac{r}{x} \end{aligned}$$

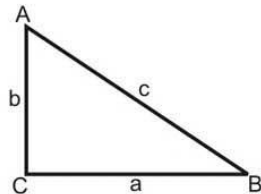
⁴² Aris Shoimin, 68 *Model Pembelajaran Inovatif*, *Op.cit*, h.189.

$$\tan \alpha = \frac{y}{x} \qquad \cot \alpha = \frac{x}{y}$$

Contoh :

Tentukan nilai sinus, kosinus, dan tangen pada segitiga ABC siku-siku di C dari $\angle ABC = \alpha$, $a = 5$ cm dan $b = 8$ cm.

Penyelesaian :



Nilai x dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Pythagoras .

$$\sin \alpha = \frac{6}{10} \qquad \cos \alpha = \frac{6}{10}$$

$$\tan \alpha = \frac{6}{8}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 \rightarrow c^2 = 6^2 + 8^2 = \sqrt{100} = 10$$

2) Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut Istimewah

Sudut-sudut istimewa adalah sudut-sudut yang nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara langsung dengan menggunakan tabel trigonometri. Perhatikan tabel berikut :

Tabel 2.6 Perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa

	Besarnya sudut α				
	0°	30°	45°	60°	90°
Sin α	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos α	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan α	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞
Cot α	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0
Sec α	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	∞

Cosec α	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1
----------------	----------	---	------------	-----------------------	---

Contoh : Tunjukkan bahwa $\sin 60^\circ \cdot \cos 30^\circ - \cos 60^\circ \cdot \sin 30^\circ = \sin 30^\circ$
 Penyelesaian :

$$\sin 60^\circ \cdot \cos 30^\circ - \cos 60^\circ \cdot \sin 30^\circ = \sin 30^\circ$$

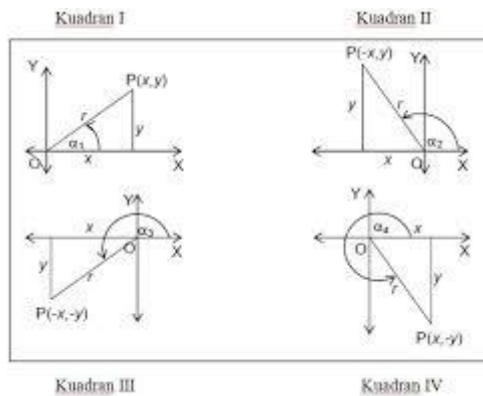
$$= \left(\frac{1}{2}\sqrt{3} \times \frac{1}{2}\sqrt{3}\right) - \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)$$

$$= \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{4}\right)$$

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

Jadi, terbukti bahwa $\sin 60^\circ \cdot \cos 30^\circ - \cos 60^\circ \cdot \sin 30^\circ = \sin 30^\circ$

3) Perbandingan Trigonometri di Semua Kuadran



Gambar 2.2 Perbandingan Trigonometri

a) Kuadran I ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$)

P adalah sembarang titik di kuadran I dengan koordinat (x, y) , OP adalah garis yang dapat berputar terhadap titik asal O . Dalam koordinat Cartesiu $OP = \sqrt{x^2 + y^2}$ sehingga $\angle OP$ dapat bernilai 0° sampai dengan 90° .

Berdasarkan gambar tersebut maka perbandingan trigonometri dapat didefinisikan sebagai berikut.

- $\sin \alpha = \frac{y}{r}$ (*Positif*) $\text{Cosec } \alpha = \frac{r}{y}$ (*Positif*)
- $\cos \alpha = \frac{x}{r}$ (*Positif*) $\text{Sec } \alpha = \frac{r}{x}$ (*Positif*)
- $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ (*Positif*) $\cot \alpha = \frac{x}{y}$ (*Positif*)

b) Kuadran II ($90^0 < \alpha < 180^0$)

P adalah sembarang titik di kuadran II dengan koordinat $(-x,y)$. Jadi, perbandingan trigonometri yang menyatakan hubungan antara absis P(x), ordinat P(y) dan panjang OP(r), adalah sebagai berikut:

- $\sin \alpha = \frac{y}{r}$ (*Positif*) $\text{cosec } \alpha = \frac{r}{y}$ (*Positif*)
- $\cos \alpha = \frac{-x}{r}$ (*Negatif*) $\text{sec } \alpha = \frac{r}{-x}$ (*Negatif*)
- $\tan \alpha = \frac{y}{-x}$ (*Negatif*) $\cot \alpha = \frac{-x}{y}$ (*Negatif*)

c) Kuadran III ($180^0 < \alpha < 270^0$)

P adalah sembarang titik di kuadran III dengan koordinat $(-x,-y)$. Perbandingan trigonometri sebagai berikut.

- $\sin \alpha = \frac{-y}{r}$ (*Negatif*) $\text{Cosec } \alpha = \frac{r}{-y}$ (*Negatif*)
- $\cos \alpha = \frac{-x}{r}$ (*Negatif*) $\text{sec } \alpha = \frac{r}{-x}$ (*Negatif*)
- $\tan \alpha = \frac{-y}{-x}$ (*Positif*) $\cot \alpha = \frac{-x}{-y}$ (*Positif*)

d) Kuadran IV ($270^0 < \alpha < 360^0$)

P adalah sembarang titik di kuadran IV dengan koordinat (x,y) .

Perbandingan trogonometrinya sebagai berikut :

- $\sin \alpha = \frac{-y}{r}$ (*Negatif*) $\text{Cosec } \alpha = \frac{r}{-y}$ (*Negatif*)
- $\cos \alpha = \frac{x}{r}$ (*Positif*) $\text{sec } \alpha = \frac{r}{x}$ (*Positif*)

- $\tan \alpha = \frac{-y}{x}$ (*Negatif*) $\cot \alpha = \frac{x}{-y}$ (*Negatif*)

b. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut yang Berelasi

Rumus perbandingan trigonometrin untuk sudut α di Kuadran I, II, III, dan IV adalah sebagai berikut :

Kuadran I : $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$

$$\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\tan(90^\circ - \alpha) = \cot \alpha$$

Kuadran II : $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$

$$\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan(180^\circ - \alpha) = -\tan \alpha$$

Kuadran III : $\sin(180^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$

$$\cos(180^\circ + \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan(180^\circ + \alpha) = \tan \alpha$$

Kuadran IV : $\sin(360^\circ - \alpha) = -\sin \alpha$

$$\cos(360^\circ - \alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan(360^\circ - \alpha) = -\tan \alpha$$

Contoh :

Sederhanakan bentuk $\frac{\sin(360^\circ - \alpha)}{\sin(90^\circ + \alpha)}$

Penyelesaian :

$$\frac{\sin(360^\circ - \alpha)}{\sin(90^\circ + \alpha)} = \frac{-\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\tan \alpha$$

c. Penerapan Trigonometri dalam Kehidupan Sehari-hari

Dalam kehidupan sehari-hari banyak permasalahan yang dapat diselesaikan melalui perbandingan trigonometri.

B. Kerangka Berpikir

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah sejak dari tingkat Sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Mata pelajaran matematika merupakan salah satu sarana untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan yang dimiliki oleh siswa.

Pada umumnya pelajaran matematika sangat tidak disukai oleh siswa, hal ini dikarenakan terkadang guru membawakan pelajaran tersebut terlalu monoton dan biasa sehingga membuat siswa menjadi bosan dan kurang tertarik.

Komunikasi adalah bagian esensial dari matematika. Komunikasi dalam matematika merupakan kemampuan mendasar yang harus dimiliki siswa dan guru selama belajar, mengajar dan mengevaluasi matematika. Dengan belajar matematika siswa diharapkan memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, grafik untuk memperjelas keadaan atau masalah. Karena kemampuan matematik ini sangat penting untuk dimiliki siswa, maka guru harus memberikan permasalahan-permasalahan yang dapat melatih kemampuan komunikasi siswa.

Kemampuan pemecahan masalah matematika sangatlah dibutuhkan oleh siswa karena pada dasarnya siswa dituntut untuk berusaha sendiri menemukan penyelesaian dari suatu masalah agar siswa dapat mengembangkan cara berpikirnya dan apabila siswa telah berhasil menemukan penyelesaiannya dari

masalah tersebut maka akan muncul kepuasan tersendiri sehingga siswa akan lebih termotivasi untuk mempelajari konsep-konsep matematika yang lainnya.

Namun kenyataannya dalam pendidikan kebanyakan siswa masih bingung dalam menyelesaikan soal. Oleh karena itu peran guru sangat penting dalam mengembangkan kemampuan siswa, maka perlu untuk menemukan strategi yang tepat untuk digunakan dalam proses belajar mengajar sehingga tujuan dari pembelajaran akan tercapai dengan efektif dan efisien.

Adapun pembelajaran yang dapat digunakan guru yaitu *Problem Based Learning* dan Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division*. Dimana kedua pembelajaran ini guru hanya sebagai fasilitator dan juga bukan merupakan satu-satunya pusat informasi, dikarenakan siswa juga dapat belajar dari buku-buku dan lingkungan sekitar.

Problem Based Learning adalah suatu pengajaran yang bercirikan adanya masalah nyata sebagai konteks untuk para peserta didik terampil berkomunikasi dan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan. PBL juga menekankan terhadap penyelesaian suatu masalah kehidupan sehari-hari yang tidak struktur dan diselesaikan secara berkelompok. Penyelesaian permasalahan di dalam kelompok menjadi proses saling bertukar pikiran antar siswa sehingga mendorong siswa untuk mencari solusi bersama.

Pembelajaran kooperatif merupakan satu diantara banyak strategi pembelajaran yang dapat dipilih untuk terciptanya suatu proses pembelajaran yang efektif dan efisien.

STAD (*Student Team Achievement Division*) Salah satu pembelajaran yang bersifat kooperatif dan berpusat pada siswa dimana siswa terlibat aktif dalam

proses pembelajaran. Dalam strategi pembelajaran STAD, siswa dibagi menjadi kelompok beranggotakan 4 atau 5 orang yang beragam kemampuan, jenis kelamin, dan sukunya. STAD terdiri dari lima komponen utama yaitu: presentasi kelas, tim, kuis, skor kemajuan individual, rekognosi tim.

Dengan demikian, dapat di mungkinkan bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe STAD meskipun keduanya dimungkinkan dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa.

C. Penelitian yang Relevan

Adapun penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan :

1. Hasil penelitian Rosliana Harahap, Izwita Dewi dan Sumarno dengan judul ‘Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Kontekstual Dengan Kooperatif Tipe STAD di SMP Al-Washliyah 8 Medan’ menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan koneksi matematis siswa melalui pembelajaran kooperatif tipe STAD dari pada pembelajaran kontekstual.
2. Hasil penelitian Nuryanti, menyimpulkan bahwa kelas eksperimen I menggunakan pembelajaran Kooperatif STAD (*Student Team Achievement Divisions*) dan kelas eksperimen II menggunakan pembelajaran Kooperatif tipe MURDER (*Mood Understanding Recall*

Detect Elaborate Review). Berdasarkan perhitungan diperoleh untuk kemampuan komunikasi matematis ($p = 0,405$, $p > 0,05$) dan kemampuan berpikir kritis matematis ($p = 0,667$, $p > 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi dan berpikir matematis siswa yang menggunakan kooperatif STAD dengan siswa yang belajar menggunakan Kooperatif MURDER.

3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fatia Fatimah dengan judul “Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Melalui Problem Based Learning” menyimpulkan bahwa Model *Problem Based Learning* lebih sesuai untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kurang tepat untuk kemampuan komunikasi matematis.

D. Hipotesis Penelitian

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

1. Hipotesis Pertama

Ho : Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sama dengan tidak lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD).

Ha : Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD).

2. Hipotesis Kedua

Ho : Kemampuan Komunikasi Matematis dan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) tidak lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Ha : Kemampuan Komunikasi Matematis dan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

3. Hipotesis Ketiga

Ho : Tidak terdapat perbedaan antara strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa .

Ha : Terdapat Perbedaan antara strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa .

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Swasta (MAS) Amaliyah Tanjung Gusta Sunggal yang beralamat di Jl. Tani Asli Tanjung Gusta Kec.Sunggal Kab.Deli Serdang Prov.Sumatera Utara.Dan dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2018/2019. Adapun materi pokok pelajaran yang dipilih dalam penelitian ini adalah “Trigonometri” dengan sub materi “Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-siku” yang merupakan materi kelas X yang sedang dipelajari pada semester tersebut.

B. Desain Penelitian

Adapun desain penelitian yang diberikan ke sampel adalah *Pretest – Postest*. Desain penelitian ini melibatkan perlakuan yang berbeda antara dua kelompok, yakni kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II, maka rancangan penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Pembelajaran Kemampuan	Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A ₁)	Pembelajaran <i>Students Team Achievement Division</i> (A ₂).
Komunikasi Matematis (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Pemecahan Masalah Matematika (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

Keterangan:

1. $A_1 B_1$ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Problem Based Learning*.
2. $A_2 B_1$ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Students Team Achievement Division*.
3. $A_1 B_2$ = Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Problem Based Learning*.
4. $A_2 B_2$ = Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Students Team Achievement Division*.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Adapun populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa MAS Amaliyah kelas X T.A 2018/2019 yang berjumlah 139 siswa yang terdiri dari 4 kelas dimana 3 kelas untuk IPA dan 1 kelas untuk IPS.

2. Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan pemilihan secara acak (*random sampling*), dari 4 kelas X akan dipilih kelas-kelas yang diajarkan oleh guru yang sama yaitu ibu Ilma Yusnita Daulay S.Pd. Dua kelas yang diajarkan oleh guru yang sama dan memiliki kemampuan awal yang sama akan dijadikan sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen I akan diberikan perlakuan dengan menggunakan *Problem Based Learning*, sedangkan kelas eksperimen II akan diberikan perlakuan dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division*.

Sampel yang terpilih dari siswa kelas X yang berjumlah 4 kelas, dipilih 2 kelas yaitu kelas X-IPA1 dengan jumlah 35 Siswa sebagai kelas eksperimen I yang akan diajarkan dengan menggunakan *Problem Based Learning* dan kelas X-IPA2 dengan jumlah 35 siswa sebagai kelas eksperimen II yang akan diajarkan dengan menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Achievement Division*.

D. Definisi Operasional

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

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan kemampuan matematik esensial yang tercantum dalam kurikulum matematika sekolah menengah. Dalam penelitian ini bentuk komunikasi yang di teliti adalah kemampuan komunikasi tertulis. Adapun aspek komunikasi matematis tertulis seperti representasi (*Representation*) dan menulis (*writing*).

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan dalam menyelesaikan masalah matematika dengan memperhatikan proses menemukan jawaban berdasarkan langkah-langkah yaitu: memahami masalah, membuat rencana pemecahan, melakukan perhitungan, dan memeriksa kembali kebenaran jawaban.

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning merupakan pembelajaran yang penyampaianya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog, permasalahan yang dikaji hendaknya merupakan permasalahan kontekstual yang ditemukan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan yang dikaji hendaknya merupakan permasalahan kontekstual yang ditemukan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Tahapan *Problem Based Learning* terdiri dari orientasi siswa terhadap masalah, mengorganisasi siswa dalam penyelidikan individual maupun kelompok, menyajikan hasil diskusi, mengevaluasi proses penyelesaian masalah, sampai pada kegiatan menyimpulkan informasi baru yang didapatkan.

4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Dalam STAD, siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok dengan anggota 4-5 orang, dan setiap kelompok harus heterogen. Heterogen artinya setiap kelompok beranggotakan orang yang beragam kemampuan, jenis kelamin, dan suku yang melalui langkah-langkah pembelajaran yaitu: (1) penyampaian tujuan dan motivasi, (2) pembagian kelompok, (3) presentasi guru, (4) kerja tim, (5) kuis (evaluasi) dan (6) penghargaan.

E. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu :

1. Variabel bebas (Variabel X) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent*

(terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran *Problem Based Learning* (Variabel X_1) dan pembelajaran Kooperatif tipe *Student teams Achievement Division* (Variabel X_2).

2. Variabel terikat (Variabel Y) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel *independent* (bebas). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan Komunikasi Matematis (Variabel Y_1) dan Kemampuan Pemecahan Masalah (Variabel Y_2) pada materi Trigonometri.

F. Prosedur Penelitian

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan maka peneliti akan melakukan prosedur penelitian sebagai berikut :

- a. Tahap persiapan. Mencakup :
 - 1) Studi keperpustakaan mengenai kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah, pembelajaran PBL dan Kooperatif tipe STAD.
 - 2) Memberikan informasi kepada pihak terkait tentang kegiatan penelitian.
 - 3) Melakukan observasi kesekolah
 - 4) Menyusun jadwal penelitian sesuai dengan jadwal pelajaran disekolah
 - 5) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan Kurikulum 2013.
 - 6) Menentukan populasi dan sampel penelitian
 - 7) Menyiapkan alat pengumpulan data
 - 8) Mengurus surat-surat penelitian

9) Melakukan kerja sama dengan pihak guru dan sekolah

b. Tahap Pelaksanaan, mencakup :

- 1) Memberikan *pre-test* (T_1) kepada kelas eksperimen I dan eksperimen II untuk mengukur kemampuan awal matematika siswa terhadap materi yang akan diajarkan.
- 2) Mengadakan pembelajaran pada kedua kelas dengan bahan dan waktu yang sama, hanya strategi pembelajaran saja yang berbeda. Pada kelas eksperimen I diajarkan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan pada kelas eksperimen II diajarkan dengan strategi pembelajaran Kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD).
- 3) Memberikan *post-test* (T_2) kepada kedua kelas untuk melihat tingkat kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika siswa pada materi (isi materinya) yang diajarkan dengan strategi pembelajaran PBL dan kooperatif tipe STAD.

c. Tahap Akhir

- 1) Mendata hasil *post-test* untuk masing-masing kelas.
- 2) Menentukan tingkat kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa pada masing-masing kelas.
- 3) Melakukan uji hipotesis kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa dengan menggunakan uji ANAVA untuk menguji apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen I dengan kelas eksperimen II.

4) Membuat kesimpulan dari data yang dianalisis.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, dokumentasi dan tes. Berikut penjelasan masing-masing teknik, yaitu :

1. Observasi

Dalam teknik observasi peneliti melakukan observasi di sekolah Madrasah Aliyah Swasta (MAS) Amaliyah yang terletak di Jl. Tani Asli Tanjung Gusta Kec.Sunggal. Peneliti mengamati aktifitas siswa ketika proses pembelajaran dilaksanakan di kelas X yang diajarkan oleh Ibu Ilma Yusnita Daulay, S.Pd.

2. Dokumentasi

Dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, data yang relevan penelitian.

3. Tes

Teknik yang tepat untuk mengumpulkan data kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika adalah melalui tes. Tes tersebut diberikan kepada semua siswa pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Pada penelitian ini tes yang akan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu tes pada kemampuan awal siswa (*pre-tes*) dan tes kemampuan akhir (*post-tes*).

H. Instrumen Penelitian

Instrumen yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berupa tes. Tes tersebut terdiri dari tes kemampuan komunikasi matematis dan tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Bentuk tes yang akan digunakan adalah *essay test* yang disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam penelitian ini tes yang digunakan berupa *Pre-test* dan *Post-test*. *Pre-test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa sebelum perlakuan, sedangkan *post test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematika dan pemecahan masalah matematika siswa setelah diberi perlakuan. Bentuk soal *pre-test* dan *post-test* dalam penelitian ini adalah *essay test* sebanyak 8 butir soal yaitu 4 butir soal untuk *pre-test* dan 4 butir soal untuk *post-test* yang dikembangkan dari materi Trigonometri kelas X semester genap yang disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

1. Tes kemampuan Komunikasi Matematis

Berikut kisi-kisi dan sistem pemberian skor kemampuan komunikasi matematis:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

	Aspek	Pretest	Postets
	Menjelaskan menjelaskan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika dan menarik kesimpulan serta memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi		

	<p>lasi menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis dan bentuk model matematika.</p>	,3,4	3,4
	<p>bar mentransformasikan ide-ide matematika maupun solusi matematika kedalam bentuk gambar, grafik atau tabel.</p>		

Sistem penskoran dilakukan dengan cara membuat pedoman penskoran terlebih dahulu sebelum tes diujikan. Teknik pemberian skor untuk soal uraian dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Teknik Penskoran Komunikasi Matematika Siswa

No	Aspek Komunikasi	Indikator	Skor
1	Menyatakan masalah kehidupan sehari-hari kedalam simbol atau bahasa matematis	1. Siswa tidak dapat menyatakan masalah sehari-hari ke dalam simbol matematis atau tidak ada jawaban sama sekali	0
		2. Siswa hanya sebahagian kecil masalah sehari – hari yang dapat dinyatakan ke dalam simbol atau bahasa matematis	2
		3. Siswa dapat menyatakan hampir semua masalah sehari-hari ke dalam simbol atau bahasa matematis dengan benar	3
		4. Siswa dapat menyatakan masalah sehari-hari ke dalam simbol atau bahasa matematis dengan lengkap dan benar	4
2	Menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika	1. Siswa tidak dapat menghubungkan gambar ke dalam model matematika atau tidak ada jawaban sama sekali	0
		2. Siswa hanya sebagian kecil menghubungkan gambar ke dalam model matematika	2
		3. Siswa dapat menghubungkan hampir semua gambar ke dalam model matematika	3

		4. Siswa menghubungkan gambar ke dalam model matematika dengan lengkap dan benar	4
3	Menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika	1. Siswa tidak dapat menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika atau tidak ada jawaban sama sekali	0
		2. Siswa hanya sebagian kecil menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika	2
		3. Siswa hampir semua menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika	3
		4. Siswa menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika dengan lengkap dan benar	4

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

Berikut kisi-kisi dan sistem pemberian skor kemampuan pemecahan masalah matematika:

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

Langkah Pemecahan Masalah	Indikator	Nomor Soal
Memahami Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan yang diketahui • Menulis cukup, kurang atau berlebihan hal-hal yang diketahui untuk menyelesaikan soal 	1,2,3,4
Merencanakan Pemecahan	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan cara yang digunakan dalam menyelesaikan soal 	
Melakukan Perhitungan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan, diukur dengan melaksanakan rencana yang sudah dibuat serta membuktikan bahwa langkah yang dipilih benar 	
Memeriksa Kembali	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban) • Memeriksa jawaban adakah yang kurang lengkap atau kurang jelas 	

Skor jawaban siswa disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah. Penjabaran kemampuan pemecahan masalah matematik didasarkan pada aspek yaitu : (1) menuliskan apa yang diketahui dan ditannya, (2) merencanakan strategi penyelesaian berupa menyusun model matematika; (3) menerapkan strategi penyelesaian masalah berupa menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah disusun; (4) mengonfirmasikan jawaban.

Tabel 3.5

Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Aspek dan Skor		Indikator
Memahami Masalah		
Diketahui dan Ditanya	Skor 2	Menuliskan komponen yang diketahui dan ditanya, memberikan alasan yang benar dan logis
	Skor 1	Salah dalam menuliskan komponen yang diketahui dan ditanya, salah memberikan alasan yang logis
	Skor 0	Tidak ada jawaban sama sekali
Merencanakan Pemecahan Masalah		
Cara yang digunakan untuk memecahkan masalah	Skor 2	Menuliskan cara yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan benar
	Skor 1	Menuliskan cara yang digunakan untuk memecahkan masalah yang salah
	Skor 0	Tidak menulis cara yang digunakan untuk memecahkan masalah
Melaksanakan Pemecahan Masalah		
Menyelesaikan masalah	Skor 4	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil benar dan lengkap
	Skor 3	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil benar tetapi tidak lengkap
	Skor 2	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil benar tetapi tidak lengkap
	Skor 1	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil salah dan tidak lengkap
	Skor 0	Tidak menulis penyelesaian masalah/ soal
Memeriksa Kembali		
	Skor 2	Menuliskan pemeriksaan secara benar dan lengkap
	Skor 1	Menuliskan pemeriksaan benar dan tidak lengkap
	Skor 0	Tidak ada pemeriksaan atau tidak ada keterangan

3. Validasi Ahli Terhadap Tes Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

Validasi berhubungan dengan kemampuan untuk mengukur secara tepat sesuatu yang ingin diukur. Suatu instrumen dapat dikatakan valid jika instrumen itu dapat mengukur apa yang ingin diukur.

Penelitian ini menggunakan uji validasi isi, dimana validasi isi adalah validasi yang diperoleh setelah dilakukan penganalisan, penelusuran atau pengujian terhadap isi yang terkandung dalam tes tersebut. Validasi isi dilihat dari segi isi tes itu sendiri sebagai alat ukur yaitu sejauh mana tes yang dijadikan sebagai alat ukur, isinya telah dapat mewakili secara representative terhadap keseluruhan materi atau bahan pelajaran yang seharusnya ditekankan. Validasi ini tidak memerlukan uji coba atau analisis statistic dalam bentuk angka-angka. Sehingga, dalam penelitian ini uji validasi dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli, dimana peneliti menggunakan tiga validator yaitu dua validator merupakan dosen Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dan satu validator merupakan guru matematika dari MAS Amaliyah Sunggal.

I. Teknik Analisis Data

Untuk melihat kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa data dianalisis secara Deskriptif. Sedangkan untuk melihat perbedaan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa data dianalisis dengan statistik inferensial yaitu menggunakan teknik analisis varians (ANAVA).

1. Analisis Deskriptif

Untuk menentukan kriteria kemampuan pemecahan masalah matematika siswa maka digunakan standar mutlak penilaian dan berpedoman pada 5 kriteria yaitu: “Sangat Kurang Baik, Kurang Baik, Cukup Baik, Baik, Sangat Baik.” Sedangkan penentu standar minimal kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa berpedoman pada ketentuan sekolah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) ≥ 70 (KKM kelas X MAS Amaliyah Sunggal). Berdasarkan Dimana, kategori kriteria penilaian instrumen tersebut sebagai berikut:

Tabel 3.6

Interval kriteria nilai kemampuan komunikasi matematis

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

Keterangan : NKKM = Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis

Tabel 3.7

Interval kriteria nilai kemampuan pemecahan masalah matematika

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

Keterangan : NKPM = Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

2. Analisis Statistik Inferensial

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

- a. Menghitung rata-rata skor

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

Keterangan : \bar{X} = rata – rata skor

$\sum x$ = Jumlah skor

N = Jumlah sampel

- b. Menghitung Standar Deviasi

Menentukan Standar Deviasi dari masing – masing kelompok dengan rumus :

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

Keterangan :

S_1 = Standar Deviasi kelompok 1 kelas eksperimen I

S_2 = Standar Deviasi kelompok 2 kelas eksperimen II

$\sum x_1$ = Jumlah skor sampel 1

$\sum x_2$ = Jumlah skor sampel 2

- c. Uji Normalitas

Sebelum data dianalisis, terlebih dahulu diuji normalitas data sebagai syarat kuantitatif. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah data hasil kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika berdistribusi secara normal pada kelompok pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Student Team Achievement Division* (STAD). Untuk menguji normalitas skor tes pada masing-masing kelompok digunakan uji normalitas

Lilifors. Langkah – langkah uji normalitas *Lilifors* sebagai berikut :

1) Buat H_0 dan H_a

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

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

2) Hitung rata – rata dan simpangan baku

3) Mengubah $x_i \rightarrow Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ ($Z_i = \text{angka baku}$)

4) Untuk setiap data dihitung peluangnya, dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, dihitung $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$; $P = \text{Proporsi}$

5) Menghitung proporsi $F(Z_i)$ yaitu:

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, \dots, Z_n}{n}$$

6) Hitung selisih $[F(Z_i) - S(Z_i)]$

7) Bandingkan L_o (harga terbesar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut) dengan L tabel.

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

d. 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:

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

H_1 : Paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Formula yang digunakan untuk uji Barlett :

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

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

Keterangan :

$$Db = n - 1$$

n = banyaknya subyek setiap kelompok

si^2 = Variansi dari setiap kelompok

s^2 = Variansi gabungan

Dengan ketentuan :

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

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

e. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui perbedaan kemampuan Komunikasi Matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa yang diajar dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) pada materi Trigonometri dilakukan dengan teknik analisis varians (ANOVA) pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$

J. Hipotesis Statistik

Untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran PBL dan Kooperatif tipe STAD pada materi Trigonometri maka Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Hipotesis 1 :

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

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

Hipotesis 2 :

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

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

Hipotesis 3 :

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

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

Hipotesis 4 :

$$H_0 : \text{INT. A X B} = 0$$

$$H_a : \text{INT. A X B} \neq 0$$

Keterangan :

μA_1 : Skor rata-rata siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

μA_2 : Skor rata-rata siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division*(STAD)

μB_1 : Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa

μB_2 : Skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa

$\mu A_1 B_1$: Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

$\mu A_1 B_2$: Skor rata-rata kemampuan Pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

$\mu_{A_2B_1}$: Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division*(STAD)

$\mu_{A_2B_2}$: Skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division*(STAD)

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

1. Temuan Khusus Penelitian

a. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian berbentuk eksperimen yang bertujuan untuk melihat perbedaan strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran *Problem based learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*. Peneliti ini menggunakan 2 kelas eksperimen yang berbeda yaitu kelas X (sepuluh), sebagai sampel penelitian di MAS Amaliyah. Kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda sesuai dengan strategi pembelajaran yang digunakan, yaitu kelas X-IPA 1 (kelas eksperimen I) diajarkan menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas X-IPA 3 (kelas eksperimen II) diajarkan menggunakan pembelajaran Kooperatif tipe *Students Team Achivement Division*. Pengambilan sampel tersebut menggunakan *Custer Random Sampling*.

Sebelumnya, seluruh siswa yang terlibat dalam penelitian melakukan uji Pra Tindakan (Tes Awal). Pra tindakan tersebut dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum diterapkannya strategi pembelajaran.

1) Data Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis (B₁) dikelas Eksperimen I

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat diuraikan sebagai berikut: dengan jumlah nilai keseluruhan yaitu 1955 dibagi dengan jumlah seluruh siswa yaitu 35 maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 55,86 ; Variansi = 128,1849 ; Standar Deviasi (SD) = 11,32188 ; Nilai maksimum = 75; Nilai Minimum = 36.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Deskripsi Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dikelas Eksperimen I

Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Komulatif (F)	Persentase (%) Komulatif
1	35,5 – 42,5	6	17.14%	6	17.14%
2	42,5 – 49,5	5	14.29 %	11	31.43 %
3	49,5 – 56,5	7	20 %	18	51.43 %
4	56,5 – 63,5	7	20 %	25	71.43 %
5	63,5 – 70,5	7	20 %	32	91.43 %
6	70,5 – 77,5	3	8.57 %	35	100 %
Jumlah		35	100 %	35	100 %

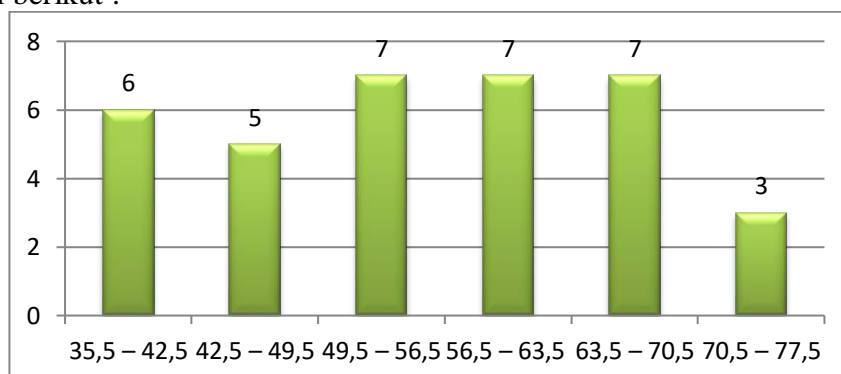
Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai cukup baik, siswa yang memiliki nilai kurang baik dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Namun, jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori rendah yaitu 55,86 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 35,5 – 42,5 sebanyak 6 siswa atau sebesar 17,14 % , jumlah siswa pada interval 42,5 – 49,5 sebanyak 5 siswa atau 14.29 % , jumlah siswa pada interval 49,5 – 56,5 sebanyak 7 siswa atau

20 %, jumlah siswa pada interval 56,5 – 63,5 sebanyak 7 siswa atau 20 %, jumlah siswa pada interval 63,5 – 70,5 sebanyak 7 siswa atau 20 %, dan jumlah siswa pada interval 70,5 – 77,5 sebanyak 3 siswa atau 8.57 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa masih kurang dalam memahami soal, terutama soal cerita. Masih bingung dalam membuat diketahui dan ditanya dalam soal. Kebanyakan dari siswa masih menyelesaikan soal tanpa mengubah ke dalam model matematika dan jika di dalam soal siswa diminta untuk menggambarkan keadaan soal tersebut siswa masih bingung dalam menggambarannya. Materi yang peneliti bawakan adalah materi yang sedang berlangsung di semester ini dan telah dipelajari oleh siswa sebelumnya. Namun, ketika peneliti membagikan soal *pretest* ini kebanyakan siswa yang sudah lupa terhadap materi yang peneliti bawakan hanya sebagian siswa yang mampu dan masih ingat dengan materi. Sehingga dari 4 soal yang diberikan, hanya sebagian siswa yang mampu menjawab semua soal tersebut meskipun ada beberapa kesalahan jawaban di dalamnya .

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diterapkan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki nilai yang rendah.

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



Gambar 4.1 Histogram Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Kelas Eksperimen I

Sedangkan kategori penilaian *pretest* data kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2 Kategori Penilaian *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis (Eksperimen I)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKKM} < 45$	8	22,86 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKKM} < 65$	21	60 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKKM} < 75$	3	8,57 %	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKKM} < 90$	3	8,57%	Baik
5	$90 \leq \text{NKKM} < 100$	0	0%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Pretest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas ekperimen I diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 8 siswa atau sebesar 22,86 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 21 siswa atau sebesar 60%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 3 siswa atau sebesar 8,57%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 3 siswa atau sebesar 8,57%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0%.

2) Data Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa (B₂) dikelas Eksperimen I

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Pretest* kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dapat diuraikan sebagai berikut: Dengan jumlah nilai keseluruhan yaitu 2116 dibagi dengan jumlah seluruh siswa yaitu 35 maka didapat

nilai rata-rata hitung sebesar 60,46 ; Variansi = 100,4908 ; Standar Deviasi (SD) = 10,02451; Nilai maksimum = 80; Nilai Minimum = 40.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3 Deskripsi Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Dikelas Eksperimen I

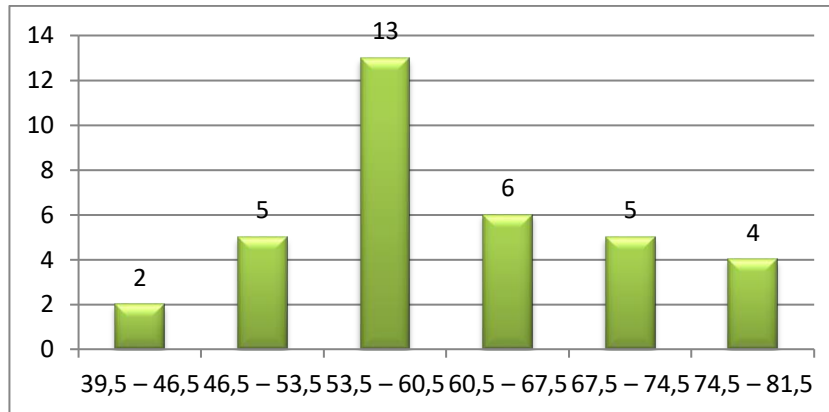
Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Kumulatif (F)	Persentase (%) Kumulatif
1	39,5 – 46,5	2	5,71 %	2	5,71 %
2	46,5 – 53,5	5	14,29 %	7	20 %
3	53,5 – 60,5	13	37,14 %	20	57,14 %
4	60,5 – 67,5	6	17,14 %	26	74,26 %
5	67,5 – 74,5	5	14,29 %	31	88,57 %
6	74,5 – 81,5	4	11,43 %	35	100 %
Jumlah		35	100 %	35	100 %

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai cukup baik, siswa yang memiliki nilai kurang baik dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Namun, jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori rendah yaitu 60,46 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 39,5 – 46,5 sebanyak 2 siswa atau sebesar 5,71%, jumlah siswa pada interval 46,5 – 53,5 sebanyak 5 siswa atau 14,29 %, jumlah siswa pada interval 53,5 – 60,5 sebanyak 13 siswa atau 37,14 %, jumlah siswa pada interval 60,5 – 67,5 sebanyak 6 siswa atau 17,14 %, jumlah siswa pada interval 67,5 – 74,5 sebanyak 5 siswa atau 14,29 %, dan jumlah siswa pada interval 74,5 – 81,5 sebanyak 4 siswa atau 11.43 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa masih kurang dalam memahami soal, terutama soal cerita. Masih bingung dalam membuat diketahui dan ditanya dalam soal. Kebanyakan dari siswa masih menyelesaikan soal tanpa mengubah ke dalam model matematika Berdasarkan teori Polya, bahwa siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat dari kemampuannya dalam memahami masalah (menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya), kemampuan dalam merencanakan atau merancang strategi (rumus), kemampuan dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan prosedur penyelesaian serta kemampuan dalam memeriksa atau menuliskan kembali kesimpulan hasil dan solusi. Materi yang peneliti bawaan adalah materi yang ada di semester ini dan telah dipelajari oleh siswa sebelumnya. Namun, ketika peneliti membagikan soal *pretest* ini kebanyakan siswa yang sudah lupa terhadap materi yang peneliti bawaan hanya sebagian siswa yang mampu dan masih ingat dengan materi. Sehingga dari 4 soal yang diberikan, hanya sebagian siswa yang mampu menjawab semua soal tersebut meskipun ada beberapa kesalahan jawaban di dalamnya . kebanyakan siswa tidak menyelesaikan soal ke dalam bahasa matematika dan tidak mengubahnya kedalam model matematika atau memisalkannya dengan variabel terlebih dahulu. Dan diakhir jawaban siswa tidak menuliskan kesimpulan jawaban penyelesaian.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebelum diterapkan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki nilai yang rendah.

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



Gambar 4.2 Histogram Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa di Kelas Eksperimen I

Sedangkan kategori penilaian *pretest* data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.4 Kategori Penilaian *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa (Eksperimen I)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKPM} < 45$	2	5,71 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKPM} < 65$	21	60 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKPM} < 75$	8	22,86 %	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKPM} < 90$	4	11,43%	Baik
5	$90 \leq \text{NKPM} < 100$	0	0%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Pretest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas ekperimen I diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 2 siswa atau sebesar 5,71 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 21 siswa atau sebesar 60%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 8 siswa atau sebesar 22,86%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 4 siswa atau sebesar 11,43%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0%.

**3) Data Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (B₁)
dikelas Eksperimen II**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Pretest* kemampuan komunikasi matematis Siswa dapat diuraikan sebagai berikut: Dengan jumlah nilai keseluruhan yaitu 1857 dibagi dengan jumlah seluruh siswa yaitu 35 maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 53,057 ; Variansi = 148,7613 ; Standar Deviasi (SD) = 12,19678 ; Nilai maksimum = 80; Nilai Minimum = 30.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.5 Deskripsi Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dikelas Eksperimen II

Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Kumulatif (F)	Persentase Kumulatif (%)
1	29,5 – 37,5	3	8.57%	3	8.57%
2	37,5 – 45,5	7	20.00%	10	28.57%
3	45,5 – 53,5	6	17.14%	16	45.71%
4	53,5 – 61,5	11	31.43%	27	77.14%
5	61,5 – 69,5	6	17.14%	33	94.29%
6	69,5 – 77,5	1	2.86%	34	97.14%
7	77,5 – 85,5	1	2.86%	35	100.00%
Jumlah		35	100 %	35	100 %

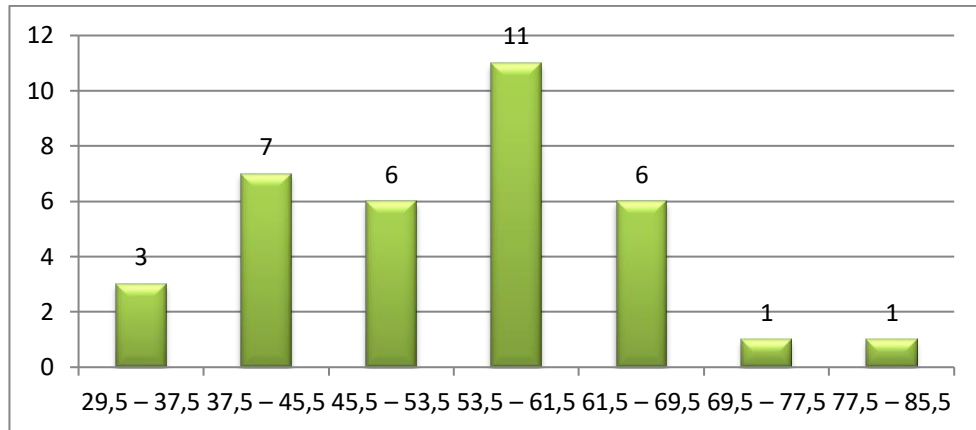
Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, siswa yang memiliki nilai kurang baik dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori Rendah atau Kurang baik yaitu 53,057 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 29,5 – 37,5 sebanyak 3 siswa atau sebesar 8.57 %, jumlah siswa

pada interval 37,5 – 45,5 sebanyak 7 siswa atau 20,00 %, jumlah siswa pada interval 45,5 – 53,5 sebanyak 6 siswa atau 17,14 %, jumlah siswa pada interval 53,5 – 61,5 sebanyak 11 siswa atau 31,43 %, jumlah siswa pada interval 69,5 – 77,5 sebanyak 1 siswa atau 2,86 %, dan jumlah siswa pada interval 77,5 – 85,5 sebanyak 1 siswa atau 2,86 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa masih kurang dalam memahami soal, terutama soal cerita. Masih bingung dalam membuat diketahui dan ditanya dalam soal. Kebanyakan dari siswa masih menyelesaikan soal tanpa mengubah ke dalam model matematika. Dan jika di dalam soal siswa diminta untuk menggambarkan keadaan soal tersebut siswa masih bingung dalam menggambarannya. Materi yang peneliti bawa adalah materi yang ada di semester ini dan telah dipelajari oleh siswa sebelumnya. Namun, ketika peneliti membagikan soal *pretest* ini kebanyakan siswa yang sudah lupa terhadap materi yang peneliti bawa hanya sebagian siswa yang mampu dan masih ingat dengan materi. Sehingga dari 4 soal yang diberikan, hanya sebagian siswa yang mampu menjawab semua soal tersebut meskipun ada beberapa kesalahan jawaban di dalamnya .

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diterapkan strategi pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* memiliki nilai yang rendah.

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



Gambar 4.3 Histogram Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dikelas Eksperimen II

Sedangkan kategori penilaian *pretest* data kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.6 Kategori Penilaian *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis (Eksperimen II)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKKM} < 45$	8	22,86 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKKM} < 65$	20	57,14 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKKM} < 75$	6	17,14%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKKM} < 90$	1	2,86%	Baik
5	$90 \leq \text{NKKM} < 100$	0	0%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Pretest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen II diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 8 siswa atau sebesar 22,86 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 20 siswa atau sebesar 57,14%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 17,14%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 1 siswa atau sebesar 2,86%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0%.

4) Data Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa (B₂) dikelas Eksperimen II

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Pretest* kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dapat diuraikan sebagai berikut: Dengan jumlah nilai keseluruhan yaitu 1983 dibagi dengan jumlah seluruh siswa yaitu 35 maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 56,66 ; Variansi = 86,93782 ; Standar Deviasi (SD) = 9,324045 ; Nilai maksimum = 75; Nilai Minimum = 40.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.7 Deskripsi Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Dikelas Eksperimen II

Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Kumulatif (F)	Persentase (%) Kumulatif
1	39,5 – 45,5	7	20.00%	7	20.00%
2	45,5 – 51,5	4	11.43%	11	31.43%
3	51,5 – 57,5	7	20.00%	18	51.43%
4	57,5 – 63,5	9	25.71%	27	77.14%
5	63,5 – 69,5	4	11.43%	31	88.57%
6	69,5 – 75,5	4	11.43%	35	100%
Jumlah		35	100%	35	100%

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan pemecahan masalah, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, siswa yang memiliki nilai kurang baik dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori Rendah atau Kurang baik yaitu 56,65 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa

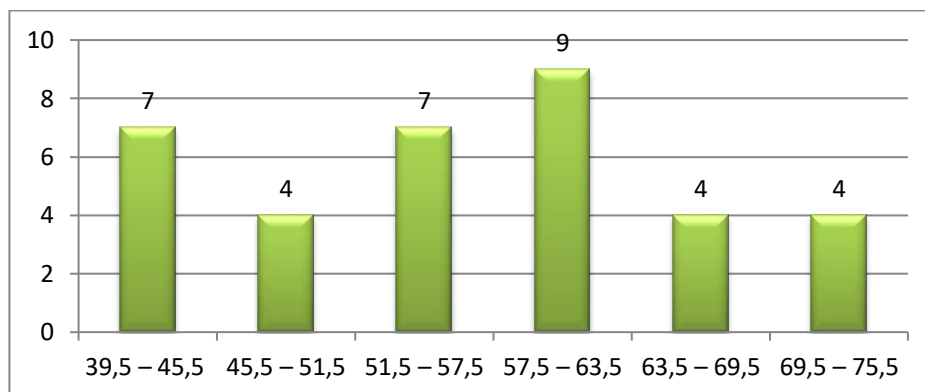
pada interval 39,5 – 45,5 sebanyak 7 siswa atau sebesar 20,00 %, jumlah siswa pada interval 45,5 – 51,5 sebanyak 4 siswa atau 11,43 %, jumlah siswa pada interval 51,5 – 57,5 sebanyak 7 siswa atau 20,00 %, jumlah siswa pada interval 57,5 – 63,5 sebanyak 9 siswa atau 25,71 %, jumlah siswa pada interval 63,5 – 69,5 sebanyak 4 siswa atau 11,43 %, dan jumlah siswa pada interval 69,5 – 75,5 sebanyak 4 siswa atau 11,43 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa masih kurang dalam memahami soal, terutama soal cerita. Masih bingung dalam membuat diketahui dan ditanya dalam soal. Kebanyakan dari siswa masih menyelesaikan soal tanpa mengubah ke dalam model matematika Berdasarkan teori Polya, bahwa siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat dari kemampuannya dalam memahami masalah (menuliskan unsure yang diketahui dan ditanya), kemampuan dalam merencanakan atau merancang strategi (rumus), kemampuan dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan prosedur penyelesaian serta kemampuan dalam memeriksa atau menuliskan kembali kesimpulan hasil dan solusi. Materi yang peneliti bawakan adalah materi yang ada di semester ini dan telah dipelajari oleh siswa sebelumnya. Namun, ketika peneliti membagikan soal *pretest* ini kebanyakan siswa yang sudah lupa terhadap materi yang peneliti bawakan hanya sebagian siswa yang mampu dan masih ingat dengan materi. Sehingga dari 4 soal yang diberikan, hanya sebagian siswa yang mampu menjawab semua soal tersebut meskipun ada beberapa kesalahan jawaban di dalamnya . kebanyakan siswa tidak menyelesaikan soal ke dalam bahasa matematika dan tidak mengubahnya kedalam model matematika atau

memisalkannya dengan variabel terlebih dahulu. Dan diakhir jawaban siswa tidak menuliskan kesimpulan jawaban penyelesaian.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebelum diterapkan strategi pembelajaran Koopertatif Tipe *Student Team Achievement Division* memiliki nilai yang rendah.

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



Gambar 4.4 Histogram Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dikelas Eksperimen II

Sedangkan kategori penilaian *pretest* data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.8 Kategori Penilaian *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa (Eksperimen I)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKPM} < 45$	2	5,71 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKPM} < 65$	25	71,43 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKPM} < 75$	6	17,14 %	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKPM} < 90$	2	5,71%	Baik
5	$90 \leq \text{NKPM} < 100$	0	0%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Pretest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen II diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh

nilai **sangat kurang baik** sebanyak 2 siswa atau sebesar 5,71 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 25 siswa atau sebesar 71,43%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 17,14%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 2 siswa atau sebesar 5,71%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0%.

5) Data Hasil *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Posttest* kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dapat diuraikan sebagai berikut: Dengan jumlah nilai keseluruhan yaitu 2836 dibagi dengan jumlah seluruh siswa yaitu 35 maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 81,02 ; Variansi = 134,3815 ; Standar Deviasi (SD) = 11,5923 ; Nilai maksimum = 100; Nilai Minimum = 60.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.9 Deskripsi Hasil *Posttest* (A₁B₁)

Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Komulatif (F)	Persentase (%) Komulatif
1	59,5 - 66,5	5	14.29%	5	14.29%
2	66,5 - 73,5	6	17.14%	11	31.43%
3	73,5 - 80,5	3	8.57%	14	40.00%
4	80,5 - 87,5	8	22.86%	22	62.86%
5	87,5 - 94,5	9	25.71%	31	88.57%
6	94,5 - 101,5	4	11.43%	35	100%
Jumlah		35	100%	35	100%

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis, yakni terdapat siswa yang

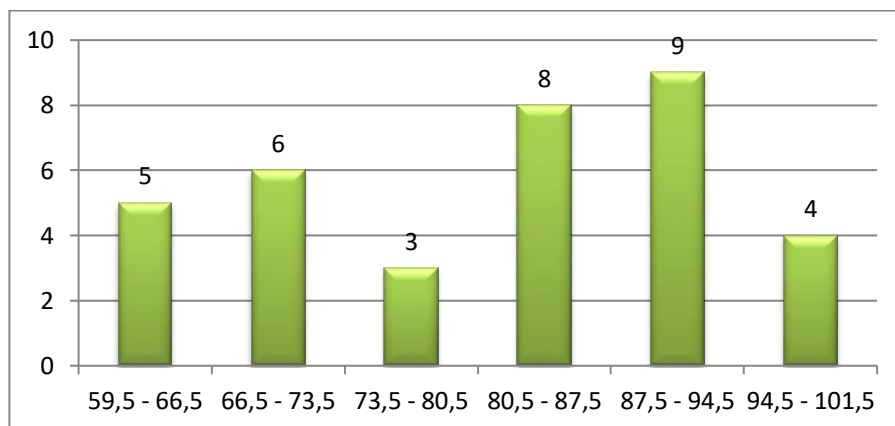
memiliki nilai sangat baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori baik yaitu 81,02 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 59,5 – 66,5 sebanyak 5 siswa atau sebesar 14,29 %, jumlah siswa pada interval 66,5 – 73,5 sebanyak 6 siswa atau 17,14 %, jumlah siswa pada interval 73,5 – 80,5 sebanyak 3 siswa atau 8,57 %, jumlah siswa pada interval 80,5 – 87,5 sebanyak 8 siswa atau 22,86 %, jumlah siswa pada interval 87,5 – 94,5 sebanyak 9 siswa atau 25,71 %, dan jumlah siswa pada interval 94,5 – 101,5 sebanyak 4 siswa atau 11,43 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Kemampuan komunikasi matematis merupakan bagian yang cukup penting dalam proses pembelajaran matematika. Menurut Asikin dalam Sumarmo pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika yaitu membantu siswa menajamkan cara berpikirnya, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa membangun pengetahuan matematikanya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas matematik. Namun kenyataannya kesulitan siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematisnya masih sering terjadi. Dari hasil penelitian yang diperoleh, peneliti membagikan 4 soal tes kemampuan komunikasi. Ada 3 indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menyatakan masalah sehari-hari kedalam simbol matematika,

menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika dan mentransformasikan ide-ide matematika kedalam bentuk gambar, grafik atau tabel. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata pada kelas eksperimen I untuk soal nomor 1 dan 3 siswa mampu untuk menjawabnya dengan benar. Sedangkan untuk nomor 2 dan 4 hampir seluruh siswa kesulitan dalam menyelesaikannya dan kemungkinan juga disebabkan oleh siswa yang kurang paham dalam mengolah rumus pada materi trigonometri.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *Problem based learning* memiliki nilai yang cukup baik.

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



Gambar 4.5 Histogram Deskripsi Hasil *Postest* (A_1B_1)

Sedangkan kategori penilaian *postest* data kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.10 Kategori Penilaian *Postest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_1)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKKM} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik

2	$45 \leq \text{NKKM} < 65$	3	8,57 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKKM} < 75$	8	22,86%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKKM} < 90$	14	40%	Baik
5	$90 \leq \text{NKKM} < 100$	10	28,57%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Posttest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas ekperimen I diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 3 siswa atau sebesar 8,57%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 8 siswa atau sebesar 22,86%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 14 siswa atau sebesar 40%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 10 siswa atau sebesar 28,57%.

6) Data Hasil *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Posttest* kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dapat diuraikan sebagai berikut: Dengan jumlah nilai keseluruhan yaitu 2893 dibagi dengan jumlah seluruh siswa yaitu 35 maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 82,657 ; Variansi = 34,93782 ; Standar Deviasi (SD) = 5,910822 ; Nilai maksimum = 92; Nilai Minimum = 70.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.11 Deskripsi Hasil *Posttest* (A₁B₂)

Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Komulatif (F)	Persentase (%) Komulatif
1	69,5 - 73,5	3	8.57%	3	8.57%
2	73,5 - 77,5	3	8.57%	6	17.14%

3	77,5 - 81,5	5	14.29%	11	31.43%
4	81,5 - 85,5	12	34.29%	23	65.71%
5	85,5 - 89,5	7	20.00%	30	85.71%
6	89,5 - 93,5	5	14.29%	35	100%
Jumlah		35	100%	35	100%

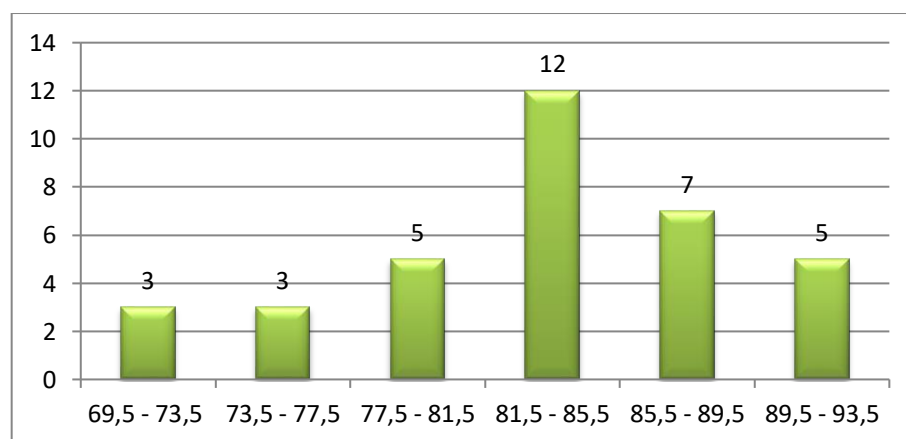
Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai sangat baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori baik yaitu 82,657 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 69,5 – 73,5 sebanyak 3 siswa atau sebesar 8,57 %, jumlah siswa pada interval 73,5 – 77,5 sebanyak 3 siswa atau 8,57 %, jumlah siswa pada interval 77,5 – 81,5 sebanyak 5 siswa atau 14,29 %, jumlah siswa pada interval 81,5 – 85,5 sebanyak 12 siswa atau 34,29 %, jumlah siswa pada interval 85,5 – 89,5 sebanyak 7 siswa atau 20,00 %, dan jumlah siswa pada interval 89,5 – 93,5 sebanyak 5 siswa atau 14,29 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Berdasarkan teori Polya, bahwa siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat dari kemampuannya dalam memahami masalah (menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya), kemampuan dalam merencanakan atau merancang strategi (rumus), kemampuan dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan prosedur penyelesaian serta kemampuan dalam memeriksa atau menuliskan kembali kesimpulan hasil dan solusi. Meskipun siswa menjawab soal dengan benar, namun ada beberapa

siswa mengalami kesulitan dalam mengubah informasi berbentuk uraian di soal ke dalam bahasa matematika. Kebanyakan dari siswa masih menyelesaikan soal tanpa mengubahnya ke dalam model matematika atau memisalkan dengan variabel terlebih dahulu. Kemudian siswa cenderung tidak menuliskan rumus yang sesuai dengan permintaan soal dan juga siswa cenderung mempersingkat prosedur penyelesaian soal. Dari 4 indikator yang ada pada tes kemampuan pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan pemecahan, melakukan perhitungan dan memeriksa kembali. Dari 4 soal yang diberikan, siswa sudah mampu untuk menjawab semua pertanyaan hanya saja kebanyakan dari siswa tidak merencanakan pemecahan dan diakhir jawaban siswa tidak membuat kesimpulan dan memeriksa kembali jawaban.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *Problem based learning* memiliki nilai yang cukup baik.

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



Gambar 4.6 Histogram Deskripsi Hasil *Postest* (A₁B₂)

Sedangkan kategori penilaian *posttest* data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *Problem based learning* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.12 Kategori Penilaian *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₂)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKPM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKPM} < 65$	0	0 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKPM} < 75$	3	8,57 %	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKPM} < 90$	26	74,29%	Baik
5	$90 \leq \text{NKPM} < 100$	6	17,14%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas ekperimen I diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 3 siswa atau sebesar 8,57%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 26 siswa atau sebesar 74,29%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 17,14%.

7) Data Hasil *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A₂B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Posttest* kemampuan komunikasi matematis Siswa dapat diuraikan sebagai berikut: Dengan jumlah nilai keseluruhan yaitu 2762 dibagi dengan jumlah seluruh siswa yaitu 35 maka

didapat nilai rata-rata hitung sebesar 78,91 ; Variansi = 149,7277 ; Standar Deviasi (SD) = 12,23633 ; Nilai maksimum = 100; Nilai Minimum = 60.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.13 Deskripsi Hasil *Posttest* (A₂B₁)

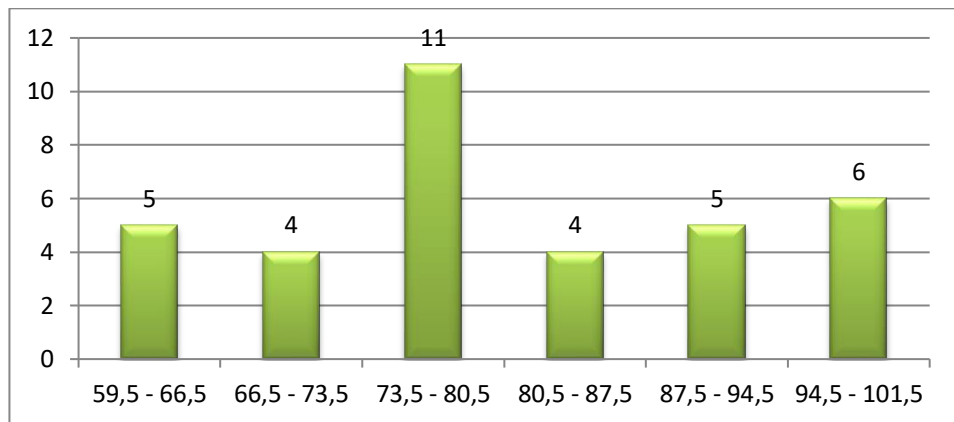
Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Kumulatif (F)	Persentase (%) Kumulatif
1	59,5 - 66,5	8	22.86%	8	22.86%
2	66,5 - 73,5	5	14.29%	13	37.14%
3	73,5 - 80,5	6	17.14%	19	54.29%
4	80,5 - 87,5	6	17.14%	25	71.43%
5	87,5 - 94,5	5	14.29%	30	85.71%
6	94,5 - 101,5	5	14.29%	35	100%
Jumlah		35	100%	35	100%

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai sangat baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori baik yaitu 78,91 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 59,5 – 66,5 sebanyak 8 siswa atau sebesar 22,86 %, jumlah siswa pada interval 66,5 – 73,5 sebanyak 5 siswa atau 14,29 %, jumlah siswa pada interval 73,5 – 80,5 sebanyak 6 siswa atau 17,14 %, jumlah siswa pada interval 80,5 – 87,5 sebanyak 6 siswa atau 17,14 %, jumlah siswa pada interval 87,5 – 94,5 sebanyak 5 siswa atau 14,29 %, dan jumlah siswa pada interval 94,5 – 101,5 sebanyak 5 siswa atau 14,29 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Kemampuan komunikasi matematis merupakan bagian yang cukup penting dalam proses pembelajaran matematika. Menurut Asikin dalam Sumarmo pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika yaitu membantu siswa menajamkan cara berpikirnya, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa membangun pengetahuan matematikanya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas matematik. Namun kenyataannya kesulitan siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematisnya masih sering terjadi. Dari hasil penelitian yang diperoleh, peneliti membagikan 4 soal tes kemampuan komunikasi. Ada 3 indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menyatakan masalah sehari-hari kedalam simbol matematika, menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika dan mentransformasikan ide-ide matematika kedalam bentuk gambar, grafik atau tabel. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata pada kelas eksperimen I untuk soal nomor 1 dan 3 siswa mampu untuk menjawabnya dengan benar. Sedangkan untuk nomor 2 dan 4 hampir seluruh siswa kesulitan dalam menyelesaikannya dan kemungkinan juga disebabkan oleh siswa yang kurang paham dalam mengolah rumus pada materi trigonometri.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* memiliki nilai yang cukup baik.

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



Gambar 4.7 Histogram Deskripsi Hasil *Postest* (A_2B_1)

Sedangkan kategori penilaian *postest* data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.14 Kategori Penilaian *Postest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (A_2B_1)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKKM} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKKM} < 65$	5	14,29 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKKM} < 75$	8	22,86%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKKM} < 90$	14	40%	Baik
5	$90 \leq \text{NKKM} < 100$	8	22,86%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Postest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen II diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 5 siswa atau sebesar 14,29%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 8 siswa atau sebesar 22,86%, jumlah

siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 14 siswa atau sebesar 40%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 8 siswa atau sebesar 22,86%.

8) Data Hasil *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A₂B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dapat diuraikan sebagai berikut: Dengan jumlah nilai keseluruhan yaitu 2825 dibagi dengan jumlah seluruh siswa yaitu 35 maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 80,714 ; Variansi = 142,9748 ; Standar Deviasi (SD) = 11,95721 ; Nilai maksimum = 100; Nilai Minimum = 60.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.15 Deskripsi Hasil *Posttest* (A₂B₂)

Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Komulatif (F)	Persentase (%) Komulatif
1	59,5 - 66,5	5	14.29%	5	14.29%
2	66,5 - 73,5	4	11.43%	9	25.71%
3	73,5 - 80,5	11	31.43%	20	57.14%
4	80,5 - 87,5	4	11.43%	24	68.57%
5	87,5 - 94,5	5	14.29%	29	82.86%
6	94,5 - 101,5	6	17.14%	35	100%
Jumlah		35	100%	35	100%

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, yakni terdapat

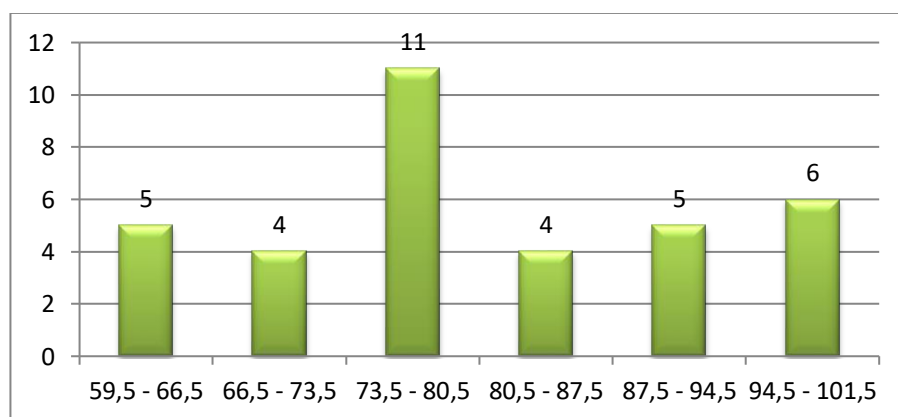
siswa yang memiliki nilai sangat baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori baik yaitu 80,714 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 59,5 – 66,5 sebanyak 5 siswa atau sebesar 14,29 %, jumlah siswa pada interval 66,5 – 73,5 sebanyak 4 siswa atau 11,43 %, jumlah siswa pada interval 73,5 – 80,5 sebanyak 11 siswa atau 31,43 %, jumlah siswa pada interval 80,5 – 87,5 sebanyak 4 siswa atau 11,43 %, jumlah siswa pada interval 87,5 – 94,5 sebanyak 5 siswa atau 14,29 %, dan jumlah siswa pada interval 94,5 – 101,5 sebanyak 6 siswa atau 17,14 %.

Dilihat dari lembar jawaban siswa, maka terlihat bahwa secara umum siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Berdasarkan teori Polya, bahwa siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat dari kemampuannya dalam memahami masalah (menuliskan unsure yang diketahui dan ditanya), kemampuan dalam merencanakan atau merancang strategi (rumus), kemampuan dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan prosedur penyelesaian serta kemampuan dalam memeriksa atau menuliskan kembali kesimpulan hasil dan solusi. Meskipun siswa menjawab soal dengan benar, namun ada beberapa siswa mengalami kesulitan dalam mengubah informasi berbentuk uraian di soal ke dalam bahasa matematika. Kebanyakan dari siswa masih menyelesaikan soal tanpa mengubahnya ke dalam model matematika atau memisalkan dengan variabel terlebih dahulu. Kemudian siswa cenderung tidak menuliskan rumus yang sesuai dengan permintaan soal dan juga siswa cenderung mempersingkat prosedur penyelesaian soal. Dari 4 indikator yang ada pada tes kemampuan

pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan pemecahan, melakukan perhitungan dan memeriksa kembali. Dari 4 soal yang diberikan, siswa sudah mampu untuk menjawab semua pertanyaan hanya saja kebanyakan dari siswa tidak merencanakan pemecahan dan diakhir jawaban siswa tidak membuat kesimpulan dan memeriksa kembali jawaban.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* memiliki nilai yang cukup baik.

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



Gambar 4.8 Histogram Deskripsi Hasil *Postest* (A_2B_2)

Sedangkan kategori penilaian *postest* data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.17 Kategori Penilaian *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A₂B₂)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKPM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKPM} < 65$	3	8,57 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKPM} < 75$	6	17,14%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKPM} < 90$	15	42,86%	Baik
5	$90 \leq \text{NKPM} < 100$	11	31,43%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen II diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 17,14%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 15 siswa atau sebesar 42,86%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 11 siswa atau sebesar 31,43%.

9) Data Hasil *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* , data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut: maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 81,843 ; Variansi = 84,10538 ; Standar Deviasi (SD) = 9,170899 ; Nilai maksimum = 100; Nilai Minimum = 60.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

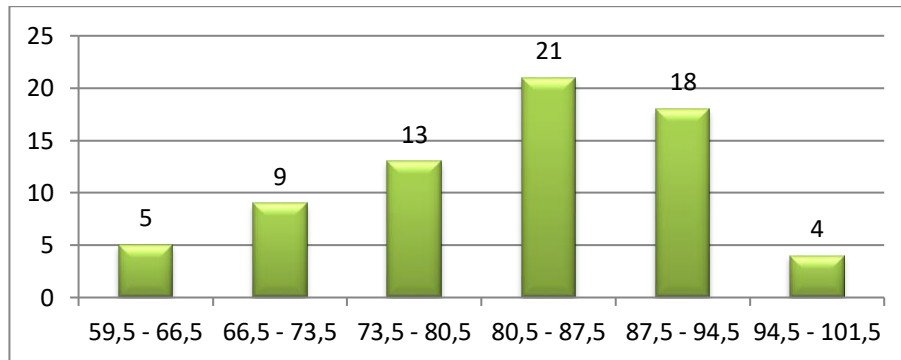
Tabel 4.17 Deskripsi Hasil *Posttest* (A₁)

Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Kumulatif (F)	Persentase (%) Kumulatif
1	59,5 - 66,5	5	7.14%	5	7.14%
2	66,5 - 73,5	9	12.86%	14	20.00%
3	73,5 - 80,5	13	18.57%	27	38.57%
4	80,5 - 87,5	21	30.00%	48	68.57%
5	87,5 - 94,5	18	25.71%	66	94.29%
6	94,5 - 101,5	4	5.71%	70	100%
Jumlah		70	100%	70	100%

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai sangat baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori baik yaitu 80,714 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 59,5 – 66,5 sebanyak 5 siswa atau sebesar 7,14 %, jumlah siswa pada interval 66,5 – 73,5 sebanyak 9 siswa atau 12,86 %, jumlah siswa pada interval 73,5 – 80,5 sebanyak 13 siswa atau 18,57 %, jumlah siswa pada interval 80,5 – 87,5 sebanyak 21 siswa atau 30,00 %, jumlah siswa pada interval 87,5 – 94,5 sebanyak 18 siswa atau 25,71 %, dan jumlah siswa pada interval 94,5 – 101,5 sebanyak 4 siswa atau 5,71 %.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa pada pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1) memiliki nilai yang baik.

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



Gambar 4.9 Histogram Deskripsi Hasil *Posttest* (A_1)

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan pembelajarab *Problem Based Learning* dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 4.18 Kategori Penilaian Kemampuan komunikasi matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKKM/NKPM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKKM/NKPM} < 65$	3	4,285 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKKM/NKPM} < 75$	11	15,715%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKKM/NKPM} < 90$	41	58,571%	Baik
5	$90 \leq \text{NKKM/NKPM} < 100$	15	21,43%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Posttest* kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas ekperimen I diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 0 siswa atau

sebesar 0 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 3 siswa atau sebesar 4,285%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 11 siswa atau sebesar 15,715%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 41 siswa atau sebesar 58,571%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 15 siswa atau sebesar 21,43%.

10) Data Hasil Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut: maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 79,814 ; Variansi = 145,052 ; Standar Deviasi (SD) = 12,04375 ; Nilai maksimum = 100; Nilai Minimum = 60.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.19 Deskripsi Hasil Posttest (A₂)

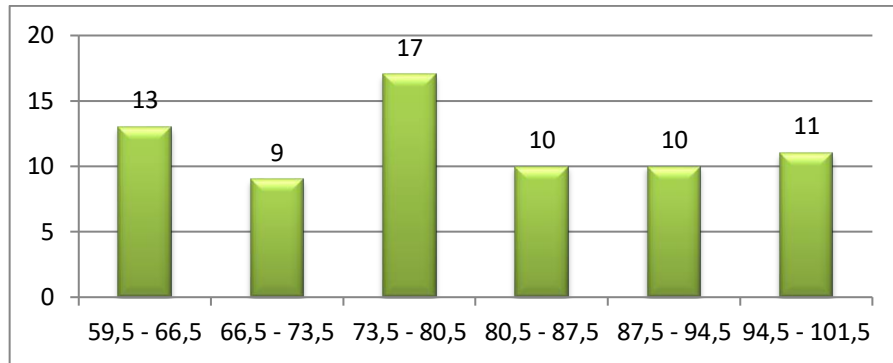
Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Komulatif (F)	Persentase (%) Komulatif
1	59,5 - 66,5	13	18.57%	13	18.57%
2	66,5 - 73,5	9	12.86%	22	31.43%

3	73,5 - 80,5	17	24.29%	39	55.71%
4	80,5 - 87,5	10	14.29%	49	70.00%
5	87,5 - 94,5	10	14.29%	59	84.29%
6	94,5 - 101,5	11	15.71%	70	100%
Jumlah		70	100%	70	100%

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai sangat baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori baik yaitu 79,814 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 59,5 – 66,5 sebanyak 13 siswa atau sebesar 18,57 %, jumlah siswa pada interval 66,5 – 73,5 sebanyak 9 siswa atau 12,86 %, jumlah siswa pada interval 73,5 – 80,5 sebanyak 17 siswa atau 24,29 %, jumlah siswa pada interval 80,5 – 87,5 sebanyak 10 siswa atau 14,29 %, jumlah siswa pada interval 87,5 – 94,5 sebanyak 10 siswa atau 14,29 %, dan jumlah siswa pada interval 94,5 – 101,5 sebanyak 11 siswa atau 15,71 %.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa pada pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A₂) memiliki nilai yang baik.

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



Gambar 4.10 Histogram Deskripsi Hasil *Postest* (A_2)

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A_2) dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 4.21
Kategori Penilaian Kemampuan komunikasi matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A_2)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKKM/NKPM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKKM/NKPM} < 65$	8	11,43 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKKM/NKPM} < 75$	14	20%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKKM/NKPM} < 90$	29	41,43%	Baik
5	$90 \leq \text{NKKM/NKPM} < 100$	19	27,14%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Postest* kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen II diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 8 siswa atau sebesar 11,43%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 14 siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 29 siswa atau sebesar 41,43%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 19 siswa atau sebesar 27,14%.

11) Data Hasil *Posttest* Kemampuan Komunikai Matematis yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut: maka didapat nilai rata-rata hitung sebesar 79,971 ; Variansi = 141,1296 ; Standar Deviasi (SD) = 11,8798 ; Nilai maksimum = 100; Nilai Minimum = 60.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.21 Deskripsi Hasil *Posttest* (B₁)

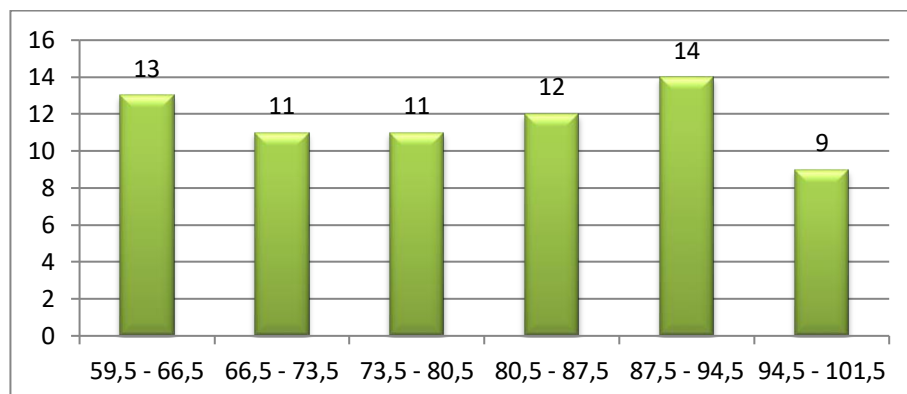
Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Komulatif (F)	Persentase (%) Komulatif
1	59,5 - 66,5	13	18.57%	13	18.57%
2	66,5 - 73,5	11	15.71%	24	34.29%
3	73,5 - 80,5	11	15.71%	35	50.00%
4	80,5 - 87,5	12	17.14%	47	67.14%
5	87,5 - 94,5	14	20.00%	61	87.14%
6	94,5 - 101,5	9	12.86%	70	100%
Jumlah		70	100%	70	100%

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai sangat baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori baik yaitu 79,814 dengan kriteria ketuntasan

minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 59,5 – 66,5 sebanyak 13 siswa atau sebesar 18,57 %, jumlah siswa pada interval 66,5 – 73,5 sebanyak 11 siswa atau 15,71 %, jumlah siswa pada interval 73,5 – 80,5 sebanyak 11 siswa atau 15,71 %, jumlah siswa pada interval 80,5 – 87,5 sebanyak 12 siswa atau 17,14 %, jumlah siswa pada interval 87,5 – 94,5 sebanyak 14 siswa atau 20,00 %, dan jumlah siswa pada interval 94,5 – 101,5 sebanyak 9 siswa atau 12,86 %.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* memiliki nilai yang baik.

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



Gambar 4.11 Histogram Deskripsi Hasil *Postest* (B₁)

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₁) dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 4.22

Kategori Penilaian Kemampuan komunikasi matematis Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₁)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKKM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKKM} < 65$	8	11,43 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKKM} < 75$	16	22,86%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKKM} < 90$	28	40%	Baik
5	$90 \leq \text{NKKM} < 100$	18	25,71%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Postest* kemampuan komunikasi matematis siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₁) diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 8 siswa atau sebesar 11,43%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 16 siswa atau sebesar 22,86%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 28 siswa atau sebesar 40%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 18 siswa atau sebesar 25,71%.

12) Data Hasil *Postest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut: maka didapat

nilai rata-rata hitung sebesar 81,686 ; Variansi = 88,62443 ; Standar Deviasi (SD) = 9,414055 ; Nilai maksimum = 100; Nilai Minimum = 60.

Secara Kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

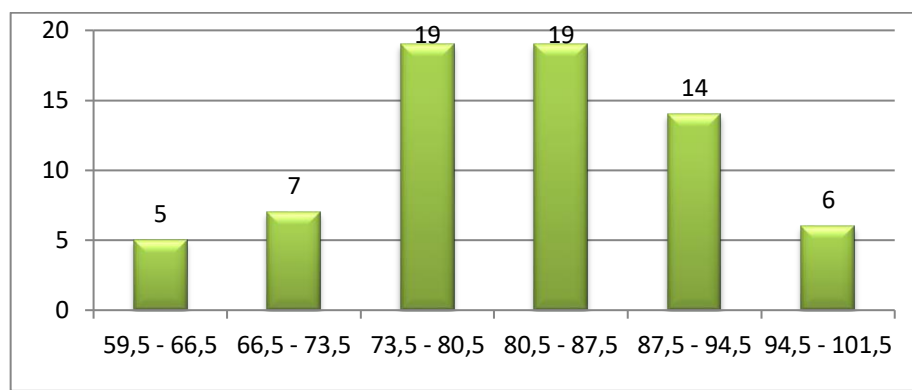
Tabel 4.23 Deskripsi Hasil *Posttest* (B₂)

Kelas	Rentang	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Frekuensi Komulatif (F)	Persentase (%) Komulatif
1	59,5 - 66,5	5	7.14%	5	7.14%
2	66,5 - 73,5	7	10.00%	12	17.14%
3	73,5 - 80,5	19	27.14%	31	44.29%
4	80,5 - 87,5	19	27.14%	50	71.43%
5	87,5 - 94,5	14	20.00%	64	91.43%
6	94,5 - 101,5	6	8.57%	70	100%
Jumlah		70	100%	70	100%

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai masing-masing siswa pada tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, yakni terdapat siswa yang memiliki nilai sangat baik, siswa yang memiliki nilai cukup baik, dan siswa yang memiliki nilai yang sangat kurang baik. Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan kelas ini termasuk kedalam kategori baik yaitu 81,686 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika adalah 70. Jika dilihat berdasarkan data, maka jumlah siswa pada interval 59,5 – 66,5 sebanyak 5 siswa atau sebesar 7,14 %, jumlah siswa pada interval 66,5 – 73,5 sebanyak 7 siswa atau 10,00 %, jumlah siswa pada interval 73,5 – 80,5 sebanyak 19 siswa atau 27,14 %, jumlah siswa pada interval 80,5 – 87,5 sebanyak 19 siswa atau 27,14 %, jumlah siswa pada interval 87,5 – 94,5 sebanyak 14 siswa atau 20,00 %, dan jumlah siswa pada interval 94,5 – 101,5 sebanyak 6 siswa atau 8,57 %.

Jadi, dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* memiliki nilai yang baik.

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



Gambar 4.12 Histogram Deskripsi Hasil *Postest* (B₂)

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₂) dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 4.24
Kategori Penilaian Kemampuan pemecahan masalah matematika Siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₂)

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{NKKM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{NKKM} < 65$	3	4,29 %	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{NKKM} < 75$	9	12,86%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{NKKM} < 90$	42	60%	Baik
5	$90 \leq \text{NKKM} < 100$	16	22,86%	Sangat Baik

Dari tabel diatas nilai *Posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang Diajar Dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₂) diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0 %, jumlah siswa yang memperoleh nilai **kurang baik** sebanyak 3 siswa atau sebesar 4,29%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **cukup baik** sebanyak 9 siswa atau sebesar 12,86%, jumlah siswa yang memperoleh nilai **baik** sebanyak 42 siswa atau sebesar 60%, dan jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat baik** sebanyak 16 siswa atau sebesar 22,86%.

Secara ringkas hasil penelitian dapat di deskripsikan seperti terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.25

Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Siswa yang diajar Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (STAD)

Sumber Statistik	A ₁		A ₂		Jumlah	
B ₁	N	35	N	35	N	70
	$\sum A_1 B_1 =$	2836	$\sum A_2 B_1 =$	2762	$\sum B_1 =$	5598
	Mean =	81.02857	Mean =	78.91429	Mean =	79.971
	St.Dev =	11.5923	St.Dev =	12.23633	St.Dev =	28.82863
	Var =	67.19075	Var =	74.86385	Var =	142.0546
	$\sum (A_1 B_1^2) =$	234366	$\sum (A_2 B_1^2) =$	223052	$\sum (B_1^2) =$	457418
B ₂	N	35	N	35	N	70
	$\sum A_1 B_2 =$	2893	$\sum A_2 B_2 =$	2825	$\sum B_2 =$	5718
	Mean =	82.65714	Mean =	80.71429	Mean =	81.686
	St.Dev =	5.910822	St.Dev =	11.95721	St.Dev =	17.868032
	Var =	17.46891	Var =	71.4874	Var =	88.95631
	$\sum (A_1 B_2^2) =$	240315	$\sum (A_2 B_2^2) =$	232879	$\sum (B_2^2) =$	473194
Jumlah	N	70	N	70	N	140
	$\sum A_1 =$	5729	$\sum A_2 =$	5587	$\sum A =$	11316
	Mean =	81.843	Mean =	79.814	Mean =	80.8285

	St.Dev =	17.503122	St.Dev =	24.19354	St.Dev =	41.696662
	Var =	42.32983	Var =	146.35125	Var =	115.50545
	$\sum (A_1^2)=$	474681	$\sum (A_2^2)=$	455931	$\sum (A^2)=$	930612

B. Uji Persyaratan Analisis

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

1. Uji Normalitas

Salah satu teknik analisis dalam uji normalitas adalah teknik analisis *Liliefors*, yaitu suatu teknik analisis uji prasyarat sebelum dilakukannya uji hipotesis. Berdasarkan sampel acak maka diuji hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi normal dan hipotesis tandingan bahwa populasi berdistribusi tidak normal. Dengan ketentuan Jika $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ maka sebaran data memiliki distribusi normal. Tetapi jika $L_{\text{hitung}} > L_{\text{tabel}}$ maka sebaran data tidak berdistribusi normal. Hasil analisis normalitas untuk masing-masing sub kelompok dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. **Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_1)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_1) diperoleh nilai $L_{\text{hitung}} = 0,1413$ dengan $L_{\text{tabel}} = 0,14976$. Karena $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ yakni $0,1413 < 0,14976$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_2)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_2) diperoleh nilai $L_{\text{hitung}} = 0,10635$ dengan $L_{\text{tabel}} = 0,14976$. Karena $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ yakni $0,10635 < 0,14976$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A_2B_1)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A_2B_1) diperoleh nilai $L_{\text{hitung}} = 0,10259$ dengan $L_{\text{tabel}} = 0,14976$. Karena $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ yakni $0,10259 <$

0,14976 maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

d. Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A₂B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A₂B₂) diperoleh nilai $L_{\text{hitung}} = 0,148609$ dengan $L_{\text{tabel}} = 0,14976$. Karena $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ yakni $0,148609 < 0,14976$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

e. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* diperoleh nilai $L_{\text{hitung}} = 0,10467$ dengan $L_{\text{tabel}} = 0,105897$. Karena $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ yakni $0,10467 < 0,105897$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis dan

pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

f. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (A₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* diperoleh nilai $L_{\text{hitung}} = 0,08775$ dengan $L_{\text{tabel}} = 0,105897$. Karena $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ yakni $0,08775 < 0,105897$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

g. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₁) diperoleh nilai $L_{\text{hitung}} = 0,10197$ dengan $L_{\text{tabel}} = 0,105897$. Karena $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ yakni $0,10197 < 0,105897$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan

dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

h. Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang diajarkan dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₂) diperoleh nilai $L_{\text{hitung}} = 0,09744$ dengan $L_{\text{tabel}} = 0,105897$. Karena $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ yakni $0,09744 < 0,105897$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

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

Tabel 4.26
Rangkuman Hasil Uji Normalitas dari Masing-masing Sub Kelompok

Kelompok	L-Hitung	L-Tabel	Kesimpulan
<i>Pretest</i> KKM Eks.I	0.092096		Normal
<i>Pretest</i> KKM Eks.II	0.0837		Normal

<i>Pretest</i> KPM Eks.I	0.11474	0.149761	Normal
<i>Pretest</i> KPM Eks.II	0.13382		Normal
A ₁ B ₁	0.076894		Normal
A ₂ B ₁	0.102589		Normal
A ₁ B ₂	0.10635		Normal
A ₂ B ₂	0.148609		Normal
A ₁	0.10467	0.105897	Normal
A ₂	0.08775		Normal
B ₁	0.10197		Normal
B ₂	0.09744		Normal

Keterangan :

A₁B₁ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning*

A₂B₁ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*

A₁B₂ = Kemampuan Pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning*

A₂B₂ = Kemampuan Pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*

2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians populasi yang berdistribusi normal dilakukan dengan uji *Barlett*. Dari hasil perhitungan χ^2_{hitung} (Chi-kuadrat) diperoleh nilai lebih kecil dibandingkan harga pada χ^2_{tabel} . Hipotesis statistic yang diuji dinyatakan sebagai berikut:

H₀ = Tidak ada perbedaan dari masing-masing sub kelompok

H₁ = Paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

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

dikatakan bahwa responden yang dijadikan sampel penelitian berbeda karakteristik dari populasinya atau tidak homogen.

Uji himogenitas dilakukan pada masing-masing sub kelompok sampel yakni: sampel *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelas eksperiman.

Rangkuman hasil analisis homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.27
Rangkuman hasil analisis homogenitas data *Pretest*

Kelompok	dk	S ²	db.S _i ²	db.log S _i ²	x ² _{hitung}	x ² _{tabel}	Keputusan
A ₁ B ₁	34	128.1849	4358.29	2.108	2.941	7.815	Homogen
A ₂ B ₁	34	148.7613	5957.88	2.172			
A ₁ B ₂	34	100.4908	3416.69	2.002			
A ₂ B ₂	34	86.93782	2955.89	1.939			

Tabel 4.28
Rangkuman hasil analisis homogenitas data *Posttest*

Kelompok	dk	S ²	db.S _i ²	db.log S _i ²	x ² _{hitung}	x ² _{tabel}	Keputusan
A ₁ B ₁	34	134,382	4568,97	2,128	5,61671	7.815	Homogen
A ₂ B ₁	34	149,728	5090,74	2,175			
A ₁ B ₂	34	34,9378	1187,89	1,543			
A ₂ B ₂	34	142,975	4861,14	2,155			
A ₁	69	169,319	11683	2,229	2,80185	3,841	Homogen
A ₂	69	292,703	20196,5	20196,5	1,44199	3,841	Homogen
B ₁	69	284,109	19603,5	2,453			
B ₂	69	177,913	12276	2,250			

Dari tabel diatas maka dapat dilihat bahwa data *pretest* pada kelas eksperimen I dan eksperimen II $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$ yaitu $2.941 < 7.815$ dan data *Postets* pada kelas eksperimen I dan eksperimen II $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunyai variansi homogen.

C. Hasil Analisis Data/Pengujian Hipotesis

1. Analisis Varians dan Uji Tukey

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

Tabel 4.29
Hasil Analisis Varians dari Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas X MAS Amaliyah Sanggal Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	263.3143	263.3143	4.367	3.923
Antar Baris (B)	1	285.7143	285.7143	4.73849	
Interaksi (A x B)	1	82.4929	82.4929	1.3681	
Antar Kolom A dan B	3	466.5357	155.5119	2.57912	2.683
Dalam Kelompok (Antar Sel)	136	8200.314	60.29643		
Total	139	9133.386			

Kriteria Pengujian :

- a. Karena $F_{hitung} (A) = 4.367 > 3.923$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antar kolom. Ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan siswa yang diajarkan menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division*.
- b. Karena $F_{hitung} (B) = 4.73849 > 3.923$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antar baris. Ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa.

- c. Karena $F_{hitung}(\text{Interaksi}) = 1.3681 < 3.923$, maka tidak terdapat interaksi antara faktor kolom dan faktor baris.

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

a. Hipotesis Pertama

Hipotesis penelitian: Tingkat kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Lebih Baik** dari pada siswa yang diajar menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison*.

Hipotesis statistic

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

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

Terima H_0 , jika : $F_{Hitung} < F_{Tabel}$

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANOVA sebelumnya, diperoleh nilai $F_{hitung} = 4.367$ (model pembelajaran) dan nilai $F_{hitung} = 4.73849$ (kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah) serta nilai pada F_{Tabel} pada taraf $\alpha = 0,05 = 3.923$. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dan F_{Tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 . Diketahui bahwa nilai koefisien $F_{hitung} < F_{Tabel}$, hal ini berarti menerima H_a dan menolak H_0 .

Dari hasil pembuktian hipotesis pertama, hal ini memberikan temuan bahwa: Berdasarkan rata-rata nilai, maka siswa yang diajarkan dengan

menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah siswa dengan nilai rata-rata yaitu 81,84286. Sedangkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* memiliki nilai rata-rata yaitu 79,81429. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Lebih Baik** dari pada siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri.

b. Hipotesis Kedua

Hipotesis penelitian: Tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Lebih Baik** dari pada siswa yang diajar menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison*.

Hipotesis statistic

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

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

Terima H_0 , jika : $F_{Hitung} < F_{Tabel}$

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji ANAVA satu jalur untuk mengetahui perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_1 . Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.30

Perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_1

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
----------------	----	----	-----	----------	---------

Antar Kolom (A)	1	338.8	338.8	7.73471	4.007
Dalam Kelompok	68	2978.571	43.80252		
Total	69	3317.371			

Berdasarkan hasil analisis uji F, diperoleh nilai $F_{Hitung} = 7,73471$ dan nilai pada $F_{Tabel} = 4,007$. Dengan membandingkan nilai F_{Hitung} dengan nilai F_{Tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 , diketahui bahwa nilai koefisien $F_{Hitung} < F_{Tabel}$. Hal ini berarti menolak H_0 dan menerima H_a .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis kedua ini memberikan temuan bahwa: kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Lebih Baik** dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri.

c. Hipotesis Ketiga

Hipotesis penelitian: Tingkat kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Lebih Baik** dari pada siswa yang diajar menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison*.

Hipotesis statistic

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

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

Terima H_0 , jika : $F_{Hitung} < F_{Tabel}$

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji ANAVA satu jalur untuk mengetahui perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_2 . Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.31

Perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_2

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	76.12857	76.1286	0.99138	4.007
Dalam Kelompok	68	5221.743	76.7903		
Total	69	5297.871			

Berdasarkan hasil analisis uji F, diperoleh nilai $F_{Hitung} = 0.99138$ dan nilai pada $F_{Tabel} = 4,007$. Dengan membandingkan nilai F_{Hitung} dengan nilai F_{Tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 , diketahui bahwa nilai koefisien $F_{Hitung} < F_{Tabel}$. Hal ini berarti menerima H_0 dan menolak H_a .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis ketiga ini memberikan temuan bahwa: kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Tidak Lebih Baik** dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri.

d. Hipotesis Keempat

Hipotesis penelitian: Terdapat interaksi antara strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi Trigonometri.

Hipotesis Statistik :

$$H_0 : INT.A \times B = 0$$

$$H_a : INT.A \times B \neq 0$$

Terima H_0 , jika : $F_{Hitung} < F_{Tabel}$

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA sebelumnya, diperoleh nilai $F_{Hitung} = 1,3681$. Diketahui nilai pada $F_{Tabel} = 3,923$. Selanjutnya dengan membandingkan F_{Hitung} dengan F_{Tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 , dan diketahui bahwa nilai koefisien $F_{Hitung} < F_{Tabel}$. Hal ini berarti menerima H_0 dan menolak H_a .

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa : **Tidak terdapat interaksi** antara strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa pada materi trigonometri.

Tabel berikut merupakan rangkuman hasil analisis Perbedaan antara B_1 dan B_2 yang terjadi pada A_1 dan perbedaan antara B_1 dan B_2 yang terjadi pada A_2

Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.32

Perbedaan antara B_1 dan B_2 yang terjadi pada A_1

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	46.41429	46.41429	0.54825	4.007
Dalam Kelompok	68	5756.857	84.65966		
Total	69	5803.271			

Berdasarkan hasil analisis uji F, diperoleh nilai $F_{Hitung} = 0,54825$, diketahui nilai pada $F_{Tabel} = 4,007$. Dengan membandingkan nilai F_{Hitung} dengan nilai F_{Tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 . Diketahui bahwa nilai koefisien $F_{Hitung} < F_{Tabel}$.

Dari hasil pembuktian *simple effect* perbedaan antara B_1 dan B_2 yang terjadi pada A_1 , memberikan temuan bahwa: **Tidak Terdapat Perbedaan** antara

strategi pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi Trigonometri.

Tabel 4.33
Perbedaan antara B_1 dan B_2 yang terjadi pada A_2

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	292.1286	292.129	6.00423	4.007
Dalam Kelompok	68	3308.457	48.6538		
Total	69	3600.586			

Berdasarkan hasil analisis uji F, diperoleh nilai $F_{Hitung} = 6,00423$ diketahui nilai pada $F_{Tabel} = 4,007$. Dengan membandingkan nilai F_{Hitung} dengan nilai F_{Tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 . Diketahui bahwa nilai koefisien $F_{Hitung} > F_{Tabel}$.

Dari hasil pembuktian *simple effect* perbedaan antara B_1 dan B_2 yang terjadi pada A_2 , memberikan temuan bahwa: **Terdapat Perbedaan** antara strategi pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi Trigonometri.

Tabel 4.34
Rangkuman Hasil Analisis

	otesis Statistik	Temuan	Kesimpulan
	$H_0 : \mu_{A_1} = \mu_{A_2}$ $H_a : \mu_{A_1} \geq \mu_{A_2}$	kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar melalui pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Lebih Baik dari pada siswa yang diajarkan dengan menggunakan	Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Lebih Baik

		<p>pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divison</i> pada materi Trigonometri.</p>	<p>dari pada siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divison</i> pada materi Trigonometri. Dengan menggunakan pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> mendorong siswa untuk berfokus pada suatu masalah dan berusaha memikirkan pemecahan masalah tersebut. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan juga kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.</p>
$H_0 : \mu_{A_1 B_1} = \mu_{A_2 B_1}$ $H_a : \mu_{A_1 B_1} \geq \mu_{A_2 B_1}$	<p>an komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Lebih Baik dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divison</i> pada materi Trigonometri.</p>	<p>an komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Lebih Baik dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divison</i> pada materi Trigonometri. Dengan strategi pembelaran <i>Problem Based Learning</i>, mendorong siswa untuk memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri aktivitas belajar kelompok.</p>	
$H_0 : \mu_{A_1 B_1} = \mu_{A_2 B_1}$ $H_a : \mu_{A_1 B_1} \geq \mu_{A_2 B_1}$	<p>an pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan melalui pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Tidak Lebih Baik dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran</p>	<p>keseluruhan Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Tidak Lebih Baik dari pada siswa yang diajar</p>	

	<p>Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divison</i> pada materi Trigonometri</p>	<p>melalui pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divison</i> pada materi Trigonometri. Penggunaan strategi pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divison</i> untuk memecahkan masalah matematika siswa tidak jauh berbeda nilai rata-ratanya. Untuk pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> 81,03 dan untuk pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divison</i> 78,91. Selisihnya yaitu 2,12 sehingga kedua strategi pembelajaran tersebut dapat dikatakan tidak ada yang lebih baik, keduanya sama saja untuk memecahkan masalah.</p>	
	<p>Ho : $INT. A X B = 0$ Ha : $INT. A X B \neq 0$</p>	<p>dapat interaksi antara strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi Trigonometri.</p>	<p>eseluruhan Tidak terdapat interaksi antara strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi Trigonometri.</p>

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan diuraikan pembahasan hasil penelitian terhadap perbedaan kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif tipe *Student Team Achievement Divison* (STAD) di kelas X MAS Amaliyah Sunggal.

Hasil dari pengujian hipotesis tentu saja berkaitan dengan perlakuan yang diberikan pada kedua kelas yaitu pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif tipe *Student Team Achievement Divison* (STAD). Hasil analisis menunjukkan bahwa strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) membantu siswa dalam kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa. *Problem Based Learning* (PBL) sebagai salah satu strategi pembelajaran memiliki cirri khas yaitu selalu dimulai dan berpusat pada masalah. Di dalam PBL peserta didik dapat bekerja sama di dalam kelompok-kelompok kecil dan harus mengidentifikasi apa yang mereka ketahui serta apa yang mereka tidak ketahui dan harus belajar untuk memecahkan suatu masalah. Peran utama dari guru untuk memudahkan proses kelompok dan belajar, bukan untuk menyediakan jawaban secara lengkap. Setiap pembelajaran PBL selalu diawali dengan permasalahan. Hal ini sejalan dengan implementasi empat pilar pendidikan UNESCO dalam pembelajaran matematika terlihat dalam pembelajaran dan penilaian yang sifatnya *learning to know* (fakta, skills, konsep dan prinsip), *learning to do* (*doing mathematics*), *learning to be* (*enjoy mathematics*), dan *learning to live together* (*cooperative learning in mathematics*)”(Depdiknas,2007). Adapun hasil penelitian Fatia Fatimah (2012)

menyimpulkan bahwa Pembelajaran *Problem Based Learning* sesuai untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.⁴³

Temuan hipotesis pertama memberikan kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Lebih Baik** dari pada siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri. Hal ini disebabkan karena ilmu matematika yang dimiliki seseorang akan berkembang jika dalam kehidupan sehari-hari konsep dan aturan-aturan yang ia pahami digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam pemecahan masalah maupun hanya untuk pengaplikasian saja.

Temuan hipotesis kedua memberikan kesimpulan bahwa Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Lebih Baik** dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri. Strategi *Problem Based Learning* selain menyajikan kepada masalah yang autentik, bermakna, memberikan penyelidikan, belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, juga dapat menggunakan masalah tersebut ke dalam bentuk penggantian dari suatu situasi masalah (model matematika) atau aspek dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi. Selain

⁴³ Fatia Fatimah, 2012, “Kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah melalui *Problem Based Learning*”, jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan, Tahun 16, Nomor1,2012.

itu PBL dapat mempresentasikan masalah tersebut dalam objek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika.⁴⁴

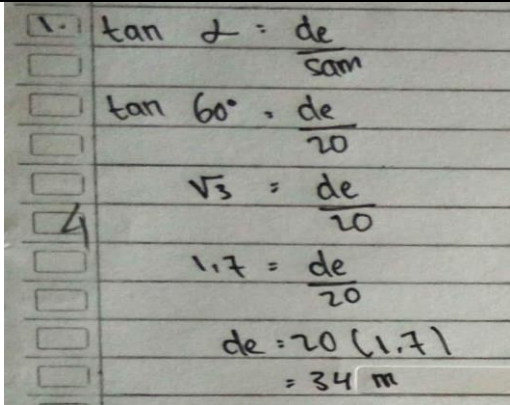
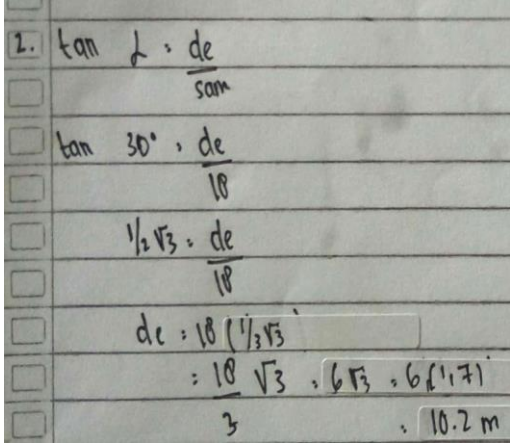
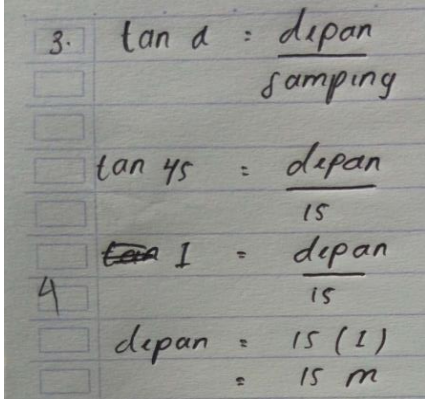
Temuan hipotesis ketiga memberikan kesimpulan bahwa Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **Tidak Lebih Baik** dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri. Meskipun hal ini membuktikan bahwa **tidak terdapat perbedaan** diantara kedua strategi pembelajaran terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, namun skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa di kelas eksperimen I menunjukkan skor yang lebih tinggi dari pada skor siswa di kelas eksperimen II.

Temuan hipotesis keempat memberikan kesimpulan bahwa **Tidak terdapat** interaksi antara strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi Trigonometri.

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan di atas, berikut adalah hasil dari tes *Pretest* kemampuan komunikasi sebelum diterapkan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* .

	Berdasarkan jawaban peserta didik, jawabannya sudah benar hanya saja peserta didik tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal tersebut ia langsung menyelesaikan permasalahan tersebut.
--	---

⁴⁴ Nurdalilah, Edi Syahputra dan Dian Armanto, “Perbedaan kemampuan penalaran matematika dan pemecahan masalah pada pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional di SMA Negeri 1 Kualuh Selatan”, Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, Vol 6 Nomor 2, hal 109 – 119.

 <p>1. $\tan \alpha = \frac{de}{samping}$ $\tan 60^\circ = \frac{de}{20}$ $\sqrt{3} = \frac{de}{20}$ $1.7 = \frac{de}{20}$ $de = 20 (1.7)$ $= 34 \text{ m}$</p>	
 <p>2. $\tan \alpha = \frac{de}{samping}$ $\tan 30^\circ = \frac{de}{18}$ $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{de}{18}$ $de = 18 (\frac{1}{3}\sqrt{3})$ $= \frac{18}{3} \sqrt{3} = 6\sqrt{3} = 6(1.7)$ $= 10.2 \text{ m}$</p>	<p>Peserta didik tidak menjelaskan ide (masalah) yang disajikan ke dalam model matematika. Tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut. dan hasil akhir yang disajikan oleh peserta didik juga masih salah. Peserta didik juga tidak membuat apa yang diinginkan pada soal tersebut seperti tidak membuat sketsa atau gambar.</p>
 <p>3. $\tan \alpha = \frac{depan}{samping}$ $\tan 45^\circ = \frac{depan}{15}$ $1 = \frac{depan}{15}$ $depan = 15 (1)$ $= 15 \text{ m}$</p>	<p>Peserta didik tidak menjelaskan ide (masalah) yang disajikan ke dalam model matematika. Tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Proses penyelesaian jawaban dalam mengerjakan soal sudah sangat bagus dan jelas. Diakhir jawaban siswa sudah menjawab dengan benar</p>
	<p>Berdasarkan jawaban peserta didik dapat dilihat bahwa peserta didik tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal tersebut. Dalam membuat ilustrasi gambar peserta didik juga tidak menggambar dengan benar.</p>

	<p>Dalam proses penyelesaian jawaban dalam mengerjakan soal juga masih kurang dan tidak jelas. Meskipun diakhir jawaban siswa menjawab benar.</p>
--	---

Berdasarkan hasil *Pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen I dan eksperimen II pada umumnya tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut langsung kedalam penyelesaian permasalahan. Bukan hanya itu, ketika didalam soal diminta untuk menilustrasikan kedalam bentuk gambar peserta didik masih bingung dan salah. Hal tersebutlah yang mengakibatkan nilai *Pretest* yang diperoleh dari masing-masing kelas masih tergolong rendah yaitu pada kelas eksperimen I 55,86 sedangkan pada kelas ekperimen II yaitu 53,057.

Adapun hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dapat dilihat sebagai berikut.

	<p>Peserta didik tidak menjelaskan ide (masalah) yang disajikan ke dalam model matematika, seperti pada gambar disamping bahwa peserta didik menuliskan diketahui dan ditanya hanya saja kurang jelas dikarenakan peserta didik hanya menggunakan simbol tanpa penjelasan. Dalam proses penyelesaian jawaban peserta didik juga masih kurang dan tidak jelas,</p>
--	---

<p>1. dik : tinggi badan = 1,5 m $X = 20 \text{ m}$ $\alpha = 30^\circ$</p> <p>dit : y</p> <p>Jawab : $\tan \alpha = \frac{y}{x}$</p> <p>$\tan 30^\circ = \frac{y}{20}$</p> <p>$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{y}{20}$</p> <p>$20 \left(\frac{1}{3}\sqrt{3}\right) = y$</p> <p>$y = 11,33 \text{ m}$</p> <p>Jadi tinggi badan + tinggi papan cemara $= 11,33 + 1,5$ $= 12,83 \text{ m}$</p>	<p>seeperti $\sqrt{3}$ tidak ditulis penjabaran hasilnya. Dan tidak menyimpulkan atau memeriksa kembali jawabannya. Meskipun diakhir jawaban peserta didik menjawab dengan benar.</p>
<p>2. dik : tinggi badan = 160 cm = 1,6 m $X = 16 \text{ m}$ $\alpha = 30^\circ$</p> <p>dit : y</p> <p>Jawab : $\tan \alpha = \frac{y}{x}$</p> <p>$\tan 30^\circ = \frac{y}{16}$</p> <p>$16 \left(\frac{1}{3}\sqrt{3}\right) = y$</p> <p>$y = 9,05 \text{ m}$</p> <p>Jadi tinggi lantai-lantai adalah = y + tinggi badan $= 9,06 + 1,6$ $= 10,66 \text{ m}$</p>	<p>Untuk jawaban no.2, permasalahannya sama dengan seperti soal no.1 hanya saja pada proses penyelesaian peserta didik salah memasukkan rumus, kurangnya ketelitian dalam memahami soal sehingga mengakibatkan hasil akhir jawaban peserta didik salah dan juga tidak menyimpulkan dan memeriksa kembali jawaban.</p>
<p>3. a. dik : Jarak = 9 m Sudut = 30° t. bery = 170 cm</p> <p>Dit : h. Menara</p> <p>b. Misal : Sudut 30° $\angle de = x$ Maka Hitung dengan Pada Tangga Di. Prolet 2</p> <p>c. $\tan C = \frac{de}{So}$</p> <p>$\tan 30^\circ = \frac{x}{9}$</p> <p>$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{x}{9}$</p> <p>$\frac{1}{3}\sqrt{3} \cdot 9 = x$</p> <p>Jadi tinggi Menara tsbt adalah. $= x + 170 \text{ cm}$ $= \frac{1}{3}\sqrt{3} \cdot 9 + 170$ $= 3 \cdot \sqrt{3} + 170$ $= 3 \cdot 1,7 + 170$ $= 4,7 + 170$</p> <p>d. tidak karena jarak bery ke Menara Memegang tinggi Menara tsbt.</p>	<p>Peserta didik sudah menuliskan apa yang diketahui dan ditanya pada soal, hanya saja dalam merencanakan penyelesaian peserta didik masih kurang. Dan pada proses penyelesaian masalah juga kurang jelas, maka hasil akhirnya pun salah. Dan pada akhir jawaban peserta didik menyimpulkan jawabannya hanya saja tidak memeriksa kembali jawaban tersebut.</p>
	<p>Peserta didik menuliskan apa yang diketahui dan ditanya pada soal, kemudian merencanakan penyelesaian soal tersebut hanya</p>

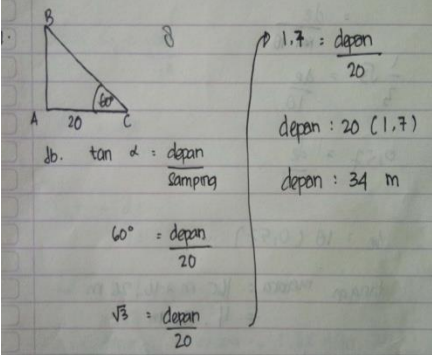
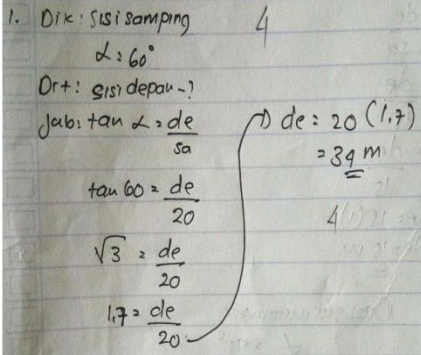
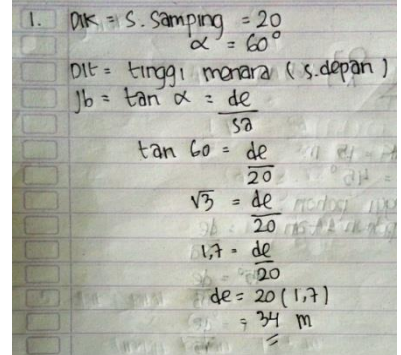
<p>4. Dik : Panjang AB = 3 cm BC = 5 cm</p> <p>Dit : $\sin a$, $\cos a$, $\tan a$.</p> <p>Jwb :</p> <p>b. misalkan : AB = y/b. BC = x/a. AC = r/c.</p> <p>c. $C^2 = a^2 + b^2$ $C = \sqrt{a^2 + b^2}$ $C = \sqrt{3^2 + 5^2}$ $C = \sqrt{9 + 25}$ $C = \sqrt{34}$ $C = 5,8$</p> <p>$\sin a = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{3}{5,8}$ $\tan a = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{3}{5}$</p> <p>$\cos a = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{5}{5,8}$</p> <p>$C = \sqrt{a^2 + b^2}$ $= \sqrt{3^2 + 5^2}$ $= \sqrt{9 + 25}$ $= \sqrt{34} = 5,8$</p>	<p>saja tidak memberikan keterangan mengenai simbol yang dibuatnya. Dan pada proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, membuat rumus kemudian dijabarnya dengan baik. dan diakhir penyelesaian peserta didik tidak membuat kesimpulan .</p>
---	---

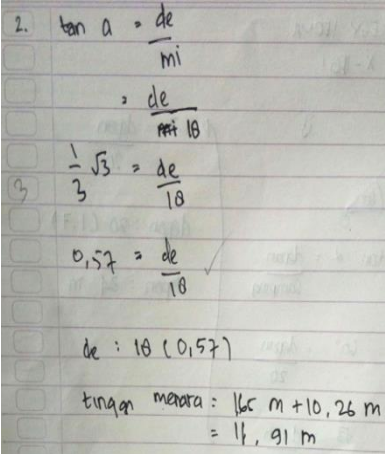
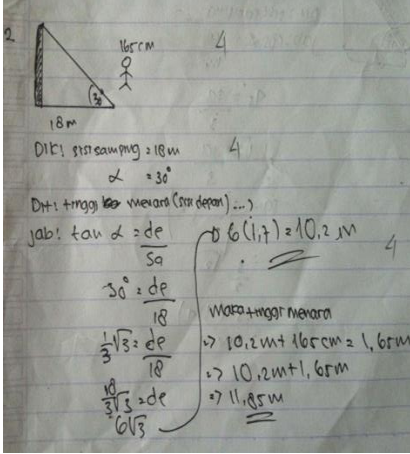
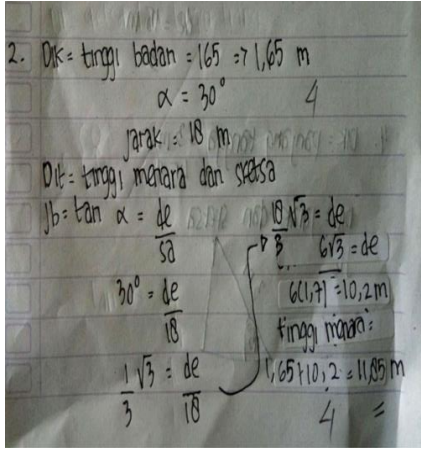
Berdasarkan hasil *Pretest* tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yaitu kelas eksperimen I dan eksperimen II termasuk kedalam kategori rendah. Adapun nilai rata-rata dari masing-masing kelas yaitu eksperimen I 60,46 dan eksperimen II 56,657. Penyebab dari rendahnya nilai peserta didik pada umumnya tidak menjelaskan ide (masalah) yang disajikan ke dalam model matematika seperti tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya didalam soal tersebut, tidak membuat perencanaan pemecahan masalah, pada proses penyelesaian masalah sudah sangat bagus hanya saja kurang jelas dan tidak membuat kesimpulan dan memeriksa kembali jawaban dari permasalahan tersebut.

Setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan strategi pembelajaran yaitu pada kelas eksperimen I menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dan pada kelas eksperimen II menggunakan pembelajaran *Student Team Achievement Division* hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan

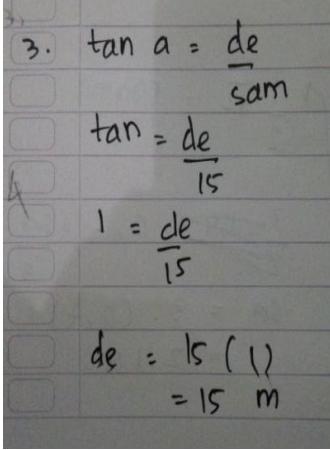
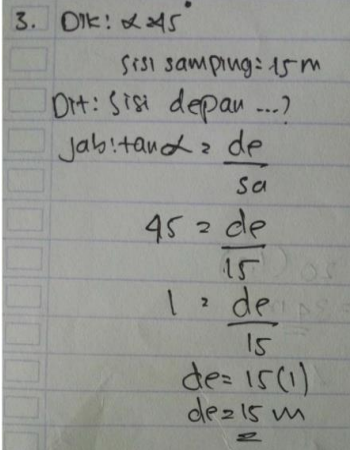
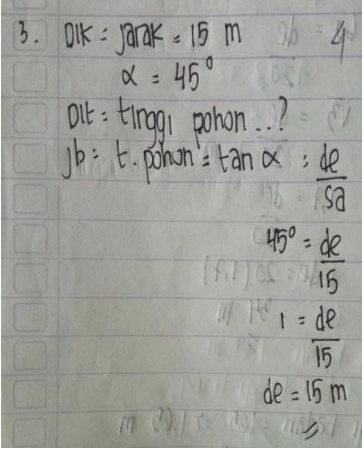
kemampuan pemecahan masalah matematika siswa mengalami peningkatan dan termasuk kategori baik.

Berikut adalah hasil beberapa *Postets* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen I yang menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning*.

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>Handwritten student work for Gambar (1) showing a right-angled triangle ABC with angle C = 60° and side AC = 20. The student uses the tangent function to find the height AB. The calculation is: $\tan 60 = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$, then $1.7 = \frac{\text{depan}}{20}$, resulting in $\text{depan} = 34 \text{ m}$.</p>	 <p>Handwritten student work for Gambar (2) showing the same problem. The student lists "Dik: sisi samping = 20" and "Dit: sisi depan?". They use the formula $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ to solve for de, getting $de = 20 (1.7) = 34 \text{ m}$.</p>	 <p>Handwritten student work for Gambar (3) showing the same problem. The student lists "Dik: s. Samping = 20" and "Dit: tinggi menara (s. depan)". They use the formula $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ to solve for de, getting $de = 20 (1.7) = 34 \text{ m}$.</p>
<p>Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 1, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama hanya saja untuk gambar yang nomor 1 peserta didik tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal dan ia hanya membuat gambar segitiga tanpa memberikan keterangan dari gambar tersebut. sedangkan untuk gambar nomor 2 dan 3 sudah sangat bagus. Dan untuk proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, dimulai dengan menggunakan rumus dan kemudian dijabarkan satu persatu.</p>		

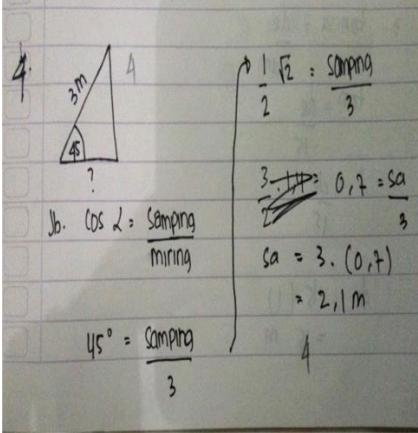
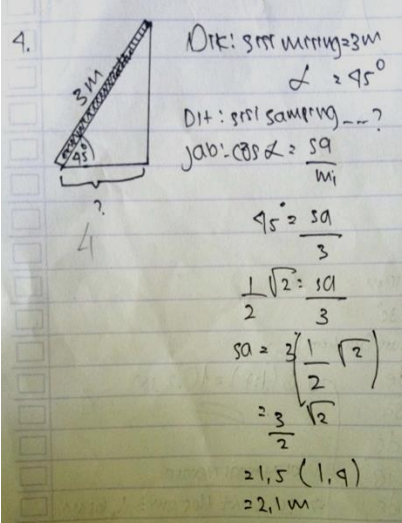
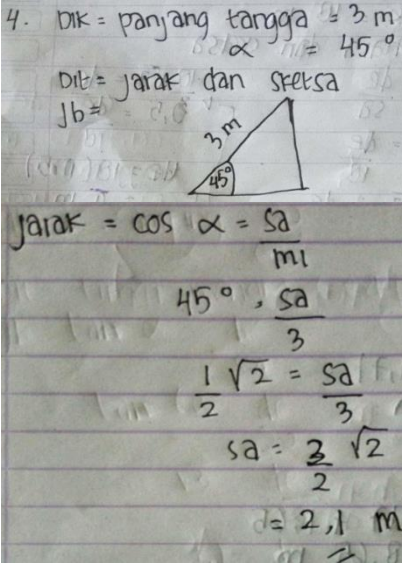
Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>2. $\tan \alpha = \frac{de}{mi}$ $= \frac{de}{18}$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{de}{18}$ $0,57 = \frac{de}{18}$ $de : 18 (0,57)$ tinggi menara = $16 \text{ m} + 10,26 \text{ m}$ $= 11,91 \text{ m}$</p>	 <p>2. $\alpha = 30^\circ$ Dik: sisi samping = 18 m $\alpha = 30^\circ$ Dit: tinggi menara (sisi depan) ... Jwb: $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $30^\circ = \frac{de}{18}$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{de}{18}$ $\frac{18}{3 \sqrt{3}} = de$ $6(1,7) = 10,2 \text{ m}$ Maka tinggi menara $\Rightarrow 10,2 \text{ m} + 16 \text{ cm} = 1,6 \text{ m}$ $\Rightarrow 10,2 \text{ m} + 1,6 \text{ m}$ $\Rightarrow 11,85 \text{ m}$</p>	 <p>2. Dik: tinggi badan = $165 \Rightarrow 1,65 \text{ m}$ $\alpha = 30^\circ$ jarak = 18 m Dit: tinggi menara dan sekisa Jwb: $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $30^\circ = \frac{de}{18}$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{de}{18}$ $6(1,7) = 10,2 \text{ m}$ tinggi menara: $1,65 + 10,2 = 11,85 \text{ m}$</p>

Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 2, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama hanya saja untuk gambar yang nomor 1 peserta didik tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal dan langsung menyelesaikan permasalahan. sedangkan untuk gambar nomor 2 sudah sangat bagus, peserta didik sudah mengikuti apa yang diperintahkan dari soal yaitu membuat ilustrasi dan membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Sedangkan pada gambar nomor 3 tidak membuat ilustrasi gambar. Dan untuk proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, dimulai dengan menggunakan rumus dan kemudian dijabarkan satu persatu.

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>3. $\tan \alpha = \frac{de}{sam}$ $\tan = \frac{de}{15}$ $1 = \frac{de}{15}$ $de = 15 (1)$ $= 15 \text{ m}$</p>	 <p>3. Dik: $\alpha = 45^\circ$ sisi samping = 15 m Dit: sisi depan ... Jwb: $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $45 = \frac{de}{15}$ $1 = \frac{de}{15}$ $de = 15 (1)$ $de = 15 \text{ m}$</p>	 <p>3. Dik: jarak = 15 m $\alpha = 45^\circ$ Dit: tinggi pohon ... Jwb: t. pohon = $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $45^\circ = \frac{de}{15}$ $1 = \frac{de}{15}$ $de = 15 \text{ m}$</p>

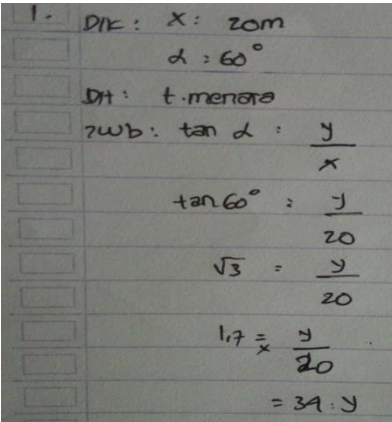
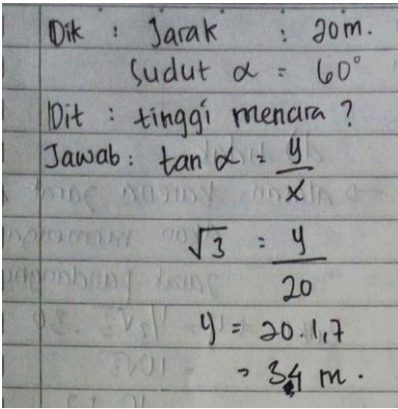
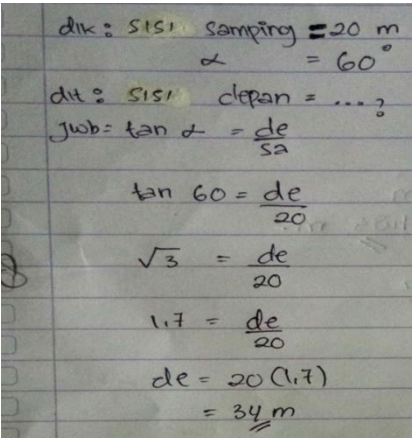
Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 3, dapat dilihat bahwa dari

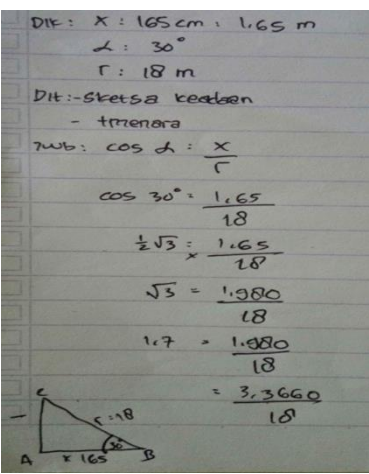
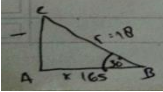
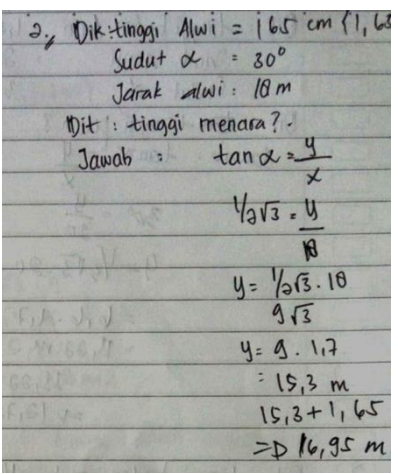
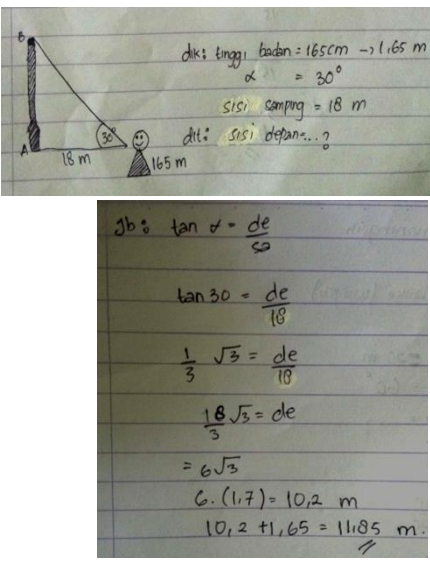
ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama hanya saja untuk gambar yang nomor 1 peserta didik tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal dan langsung menyelesaikan permasalahan. sedangkan untuk gambar nomor 2 dan 3 sudah membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Dan untuk proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, dimulai dengan menggunakan rumus dan kemudian dijabarkan satu persatu. Hanya saja pada gambar nomor 1 tidak membuat besar sudut nya berapa ia langsung membuat hasil dari tan tersebut.

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>Handwritten student work for Gambar (1) showing a right-angled triangle with a hypotenuse of 3m and an angle of 45 degrees. The student uses the formula $\cos \alpha = \frac{\text{Samping}}{\text{miring}}$ to find the adjacent side. The calculation shows $45^\circ = \frac{\text{Samping}}{3}$, leading to an adjacent side of 2.1m.</p>	 <p>Handwritten student work for Gambar (2) showing a right-angled triangle with a hypotenuse of 3m and an angle of 45 degrees. The student uses the formula $\cos \alpha = \frac{\text{sa}}{\text{mi}}$ to find the adjacent side. The calculation shows $\cos 45^\circ = \frac{\text{sa}}{3}$, leading to an adjacent side of 2.1m.</p>	 <p>Handwritten student work for Gambar (3) showing a right-angled triangle with a hypotenuse of 3m and an angle of 45 degrees. The student uses the formula $\cos \alpha = \frac{\text{sa}}{\text{mi}}$ to find the adjacent side. The calculation shows $\cos 45^\circ = \frac{\text{sa}}{3}$, leading to an adjacent side of 2.1m.</p>

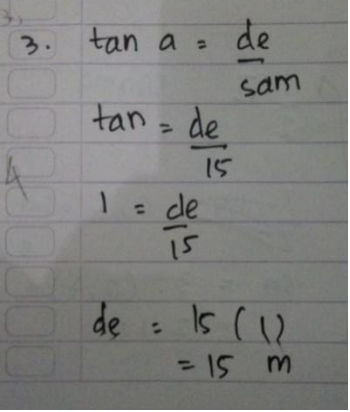
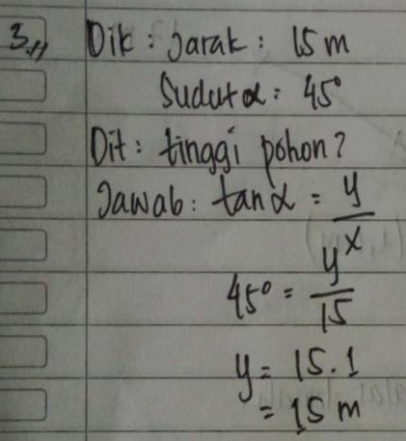
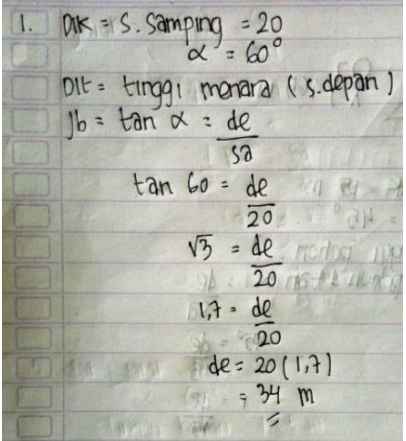
Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 4, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama hanya saja untuk gambar yang nomor 1 peserta didik tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal dan langsung menyelesaikan permasalahan dengan mengilustrasikan gambar. sedangkan untuk gambar nomor 2 dan 3 sudah sangat bagus, peserta didik sudah mengikuti apa yang diperintahkan dari soal yaitu membuat ilustrasi dan membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Dan untuk proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, dimulai dengan menggunakan rumus dan kemudian dijabarkan satu persatu.

Berikut adalah hasil beberapa *Postets* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen II yang menggunakan strategi pembelajaran *Student Team Achievement Division*.

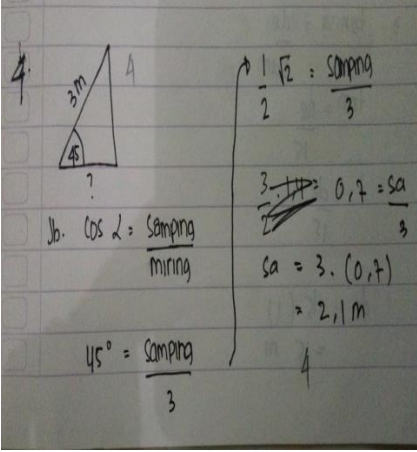
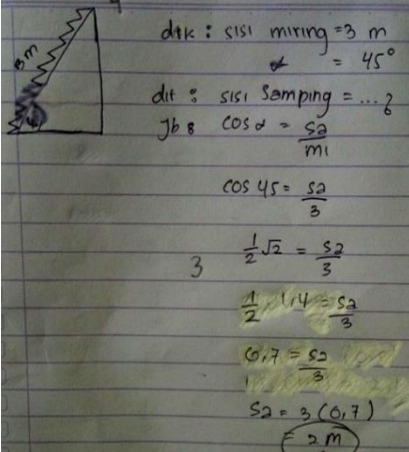
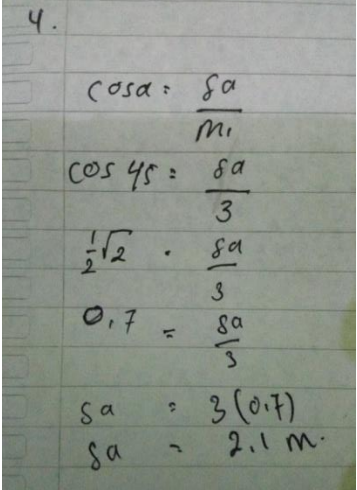
Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>1. Dik: $x = 20\text{m}$ $\alpha = 60^\circ$ Dit: t. menara Jwb: $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ $\tan 60^\circ = \frac{y}{20}$ $\sqrt{3} = \frac{y}{20}$ $1,7 = \frac{y}{20}$ $= 34,4$</p>	 <p>Dik: Jarak : 20m. Sudut $\alpha = 60^\circ$ Dit: tinggi menara? Jawab: $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ $\sqrt{3} = \frac{y}{20}$ $y = 20 \cdot 1,7$ $= 34\text{ m}$.</p>	 <p>dik: sisi samping = 20 m $\alpha = 60^\circ$ dit: sisi depan = ...? Jwb: $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\tan 60 = \frac{de}{20}$ $\sqrt{3} = \frac{de}{20}$ $1,7 = \frac{de}{20}$ $de = 20(1,7)$ $= 34\text{ m}$</p>
<p>Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 1, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama, peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Dan untuk proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, dimulai dengan menggunakan rumus dan kemudian dijabarkan satu persatu. Hanya saja pada gambar 2 proses penyelesaian masalah lebih rinci, tidak dijabarkannya seperti $\tan \alpha$ tidak diketahui ia langsung kepada hasilnya yaitu $\sqrt{3}$. Untuk hasil akhir semuanya sama dan benar.</p>		

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>Dik: $x = 165\text{ cm} = 1,65\text{ m}$ $\alpha = 30^\circ$ $r = 18\text{ m}$ Dit: sketsa realben - menara Jwb: $\cos \alpha = \frac{x}{r}$ $\cos 30^\circ = \frac{1,65}{18}$ $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{1,65}{18}$ $\sqrt{3} = \frac{1,980}{18}$ $1,7 = \frac{1,980}{18}$ $= \frac{3,3660}{18}$</p> 	 <p>2. Dik: tinggi Alwi = $165\text{ cm} (1,65)$ Sudut $\alpha = 30^\circ$ Jarak alwi : 18 m Dit: tinggi menara? Jawab: $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{y}{18}$ $y = \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot 18$ $= 9\sqrt{3}$ $= 9 \cdot 1,7$ $= 15,3\text{ m}$ $15,3 + 1,65$ $\Rightarrow 16,95\text{ m}$</p>	 <p>dik: tinggi badan = $165\text{ cm} \rightarrow 1,65\text{ m}$ $\alpha = 30^\circ$ sisi samping = 18 m dit: sisi depan...? Jwb: $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\tan 30 = \frac{de}{18}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{de}{18}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{de}{18}$ $= 6\sqrt{3}$ $6 \cdot (1,7) = 10,2\text{ m}$ $10,2 + 1,65 = 11,85\text{ m}$</p>
<p>Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 2, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang berbeda, peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Dan untuk proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, dimulai</p>		

dengan menggunakan rumus dan kemudian dijabarkan satu persatu. Pada penyelesaian masalah gambar nomor1 kurang jelas dan juga rumus yang digunakan juga salah. Untuk gambar nomor 2 rumus yang digunakan sudah benar hanya saja hasil dari $\tan 30^\circ$ masih salah sehingga hasil akhir yang diperoleh juga salah. Dan untuk gambar nomor 3 proses penyelesaian masalahnya sudah bagus dan hasil akhir yang diperoleh juga benar.

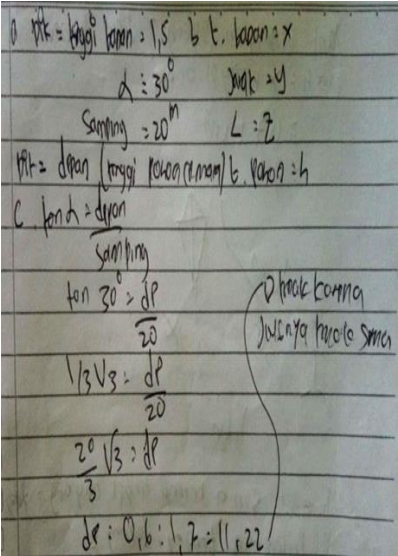
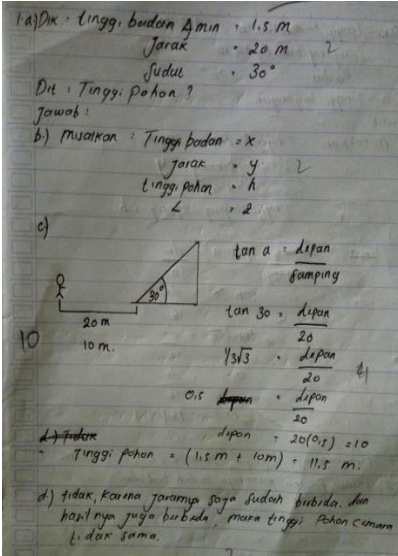
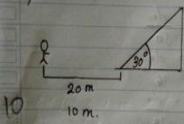
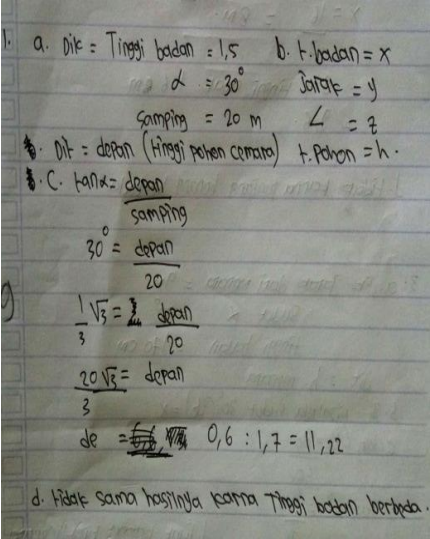
Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
		

Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 3, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama hanya saja untuk gambar yang nomor 1 peserta didik tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal dan langsung menyelesaikan permasalahan. sedangkan untuk gambar nomor 2 dan 3 sudah membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Dan untuk proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, dimulai dengan menggunakan rumus dan kemudian dijabarkan satu persatu. Hanya saja pada gambar nomor 1 tidak membuat besar sudut nya berapa ia langsung membuat hasil dari tan tersebut.

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>4.</p> <p>3m</p> <p>45°</p> <p>?</p> <p>Jb. $\cos 45 = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$</p> <p>$45^\circ = \frac{\text{samping}}{3}$</p> <p>$\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{\text{samping}}{3}$</p> <p>$3 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2} = 0,7 = \frac{sa}{3}$</p> <p>$sa = 3 \cdot (0,7)$</p> <p>$= 2,1 \text{ m}$</p>	 <p>dik : sisi miring = 3 m</p> <p>$\alpha = 45^\circ$</p> <p>dit : sisi samping = ... ?</p> <p>Jwb $\cos \alpha = \frac{sa}{m}$</p> <p>$\cos 45 = \frac{sa}{3}$</p> <p>$\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{sa}{3}$</p> <p>$\frac{1}{2} \cdot 1,4 = \frac{sa}{3}$</p> <p>$0,7 = \frac{sa}{3}$</p> <p>$sa = 3 \cdot (0,7)$</p> <p>$= 2,1 \text{ m}$</p>	 <p>4.</p> <p>$\cos \alpha = \frac{sa}{m}$</p> <p>$\cos 45 = \frac{sa}{3}$</p> <p>$\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{sa}{3}$</p> <p>$0,7 = \frac{sa}{3}$</p> <p>$sa = 3 \cdot (0,7)$</p> <p>$sa = 2,1 \text{ m}$</p>
<p>Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 4, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama hanya saja untuk gambar yang nomor 1 dan 3 peserta didik tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal dan langsung menyelesaikan permasalahan. Sedangkan untuk gambar nomor 2 sudah sangat bagus, peserta didik sudah mengikuti apa yang diperintahkan dari soal yaitu membuat ilustrasi dan membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Dan untuk proses penyelesaian masalah peserta didik sudah sangat bagus, dimulai dengan menggunakan rumus dan kemudian dijabarkan satu persatu.</p>		

Berdasarkan hasil dari *Postest* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I dan eksperimen II diperoleh nilai rata-rata masing kelas yaitu 81,028 dan 78,914 . Sehingga kedua kelas ini tergolong dalam kategori baik.

Berikut adalah hasil beberapa *Postests* kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa kelas ekperimen I yang menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning*.

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p> a Dik: Tinggi badan = 1,5 b. t. badan = x $\alpha = 30^\circ$ jarak = y Samping = 20 m $\angle = z$ Dit: depan (tinggi pohon) / b. Pohon = h C. jarak = depan / samping $\tan 30^\circ = \frac{DP}{20}$ $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{DP}{20}$ $\frac{20}{\sqrt{3}} = DP$ $DP : 0,6 : 1,7 = 11,22$ </p> <p><i>0 hasil karena hasilnya kurang sama</i></p>	 <p> $1a$ Dik: Tinggi badan Amin = 1,5 m Jarak = 20 m Sudut = 30° Dit: Tinggi Pohon? Jawab: b) misalkan: Tinggi badan = x jarak = y tinggi Pohon = h $\angle = z$ c)  $\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ $\tan 30^\circ = \frac{\text{depan}}{20}$ $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\text{depan}}{20}$ $0,5 \frac{\text{depan}}{20} = \frac{\text{depan}}{20}$ $\frac{\text{depan}}{20} = \frac{20(0,5)}{20} = 10$ \rightarrow Pohon = (1,5 m + 10 m) = 11,5 m. d) tidak, karena walaupun sama sudutnya berbeda, dan hasilnya juga berbeda, maka tinggi Pohon certainly tidak sama. </p>	 <p> $1.$ a. Dik: Tinggi badan = 1,5 b. t. badan = x $\alpha = 30^\circ$ jarak = y Samping = 20 m $\angle = z$ \bullet Dit: depan (tinggi pohon) / b. Pohon = h. \bullet C. jarak = depan / samping $30^\circ = \frac{\text{depan}}{20}$ $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\text{depan}}{20}$ $\frac{20}{\sqrt{3}} = \frac{\text{depan}}{3}$ $de = \frac{20\sqrt{3}}{3} = 11,22$ $0,6 : 1,7 = 11,22$ d tidak sama hasilnya karena tinggi badan berbeda. </p>

Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 1, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama. Peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, membuat perencanaan, menyelesaikan masalah dengan menggunakan proses pengerjaan dari rumus kemudian dijabarkan satu persatu, peserta didik membuat kesimpulan hanya saja tidak memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban).

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
------------	------------	------------

2. a) Dik: t. badan anak = 160 cm = 1,6 m
 D. Panjang = 16 m = m = 16
 α = 30

Dit: Jarak dari permukaan tanah

Jawab:

b) Misalkan Tinggi badan = x
 Panjang banang = 16
 sudut = 30

Tinggi layang-layang = h

c) $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$
 $\tan 30^\circ = \frac{de}{16}$
 $0,5 = \frac{de}{16}$
 $de = 16(0,5)$
 $de = 8$

Tinggi layang-layang = (1,6 m + 8 m) = 9,6 m

d) tidak, karena panjangnya sudah berbeda

Dari peragaan layang-layang? dan permukaan tanah = x + tinggi anak
 = 0,6 + 1,6 m
 = 2,2 m

2. a) Dik: Tinggi badan = 160 cm = 1,6 m
 Panjang banang = 16 m
 sudut = 30

Dit: Tinggi layangan

Jawab:

b) Misalkan Tinggi badan = x
 Panjang banang = 16
 sudut = 30

Tinggi layang-layang = h

c) $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$
 $\tan 30^\circ = \frac{de}{16}$
 $0,5 = \frac{de}{16}$
 $de = 16(0,5)$
 $de = 8$

Tinggi layang-layang = (1,6 m + 8 m) = 9,6 m

d) tidak, karena panjangnya sudah berbeda

2. a) Dik: ~~160~~ = 160 cm (tinggi badan anak) = 1,6 m
 Sudut α = 30
 Samping = 16 m = m = 16

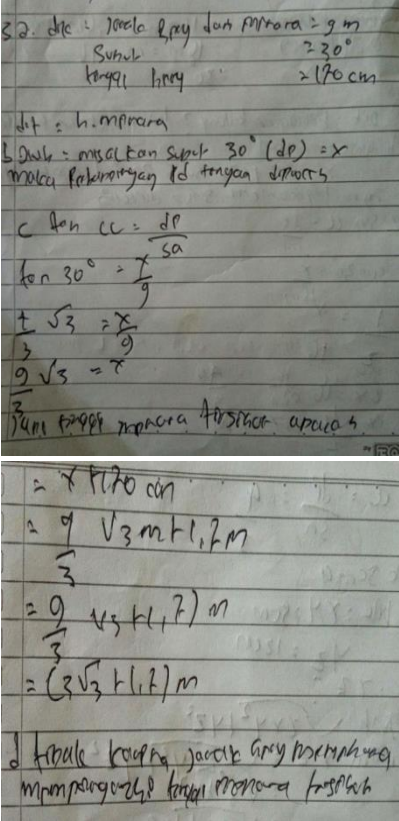
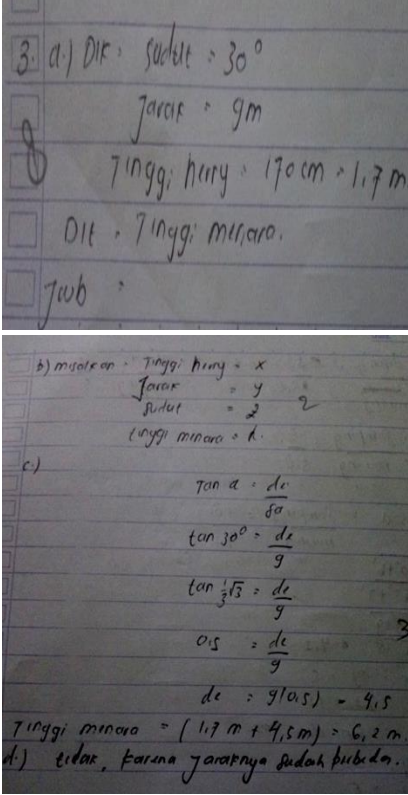
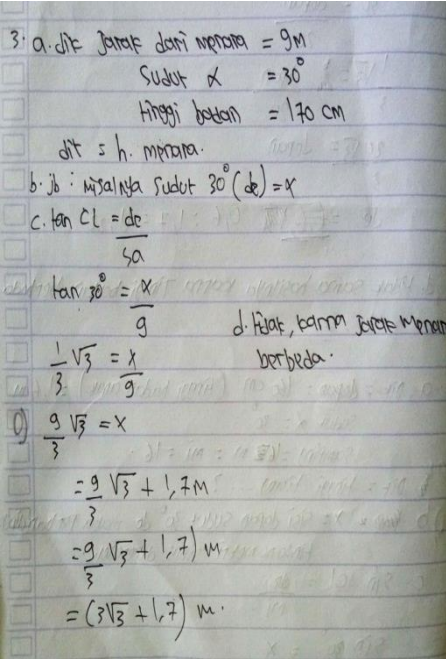
b) Dit: tinggi layang-layang ... ?
 D. ~~160~~ = x = sisi depan sudut 30° dan maka Perbandingan
 trigonometri sinus diterapkan.

c. $\sin \alpha = \frac{de}{mi}$
 $\sin 30^\circ = \frac{x}{16}$

$\frac{1}{2} = \frac{x}{16}$
 $2x = 16 \text{ m}$
 $x = \frac{16}{2} = 8 \text{ m}$
 = 8 + tinggi anak 1,6 m
 = 9,6

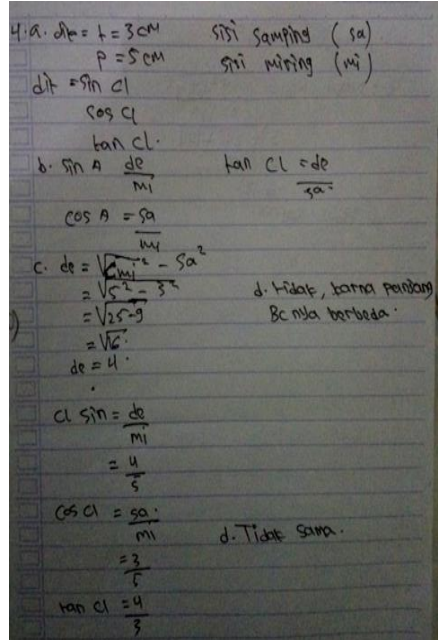
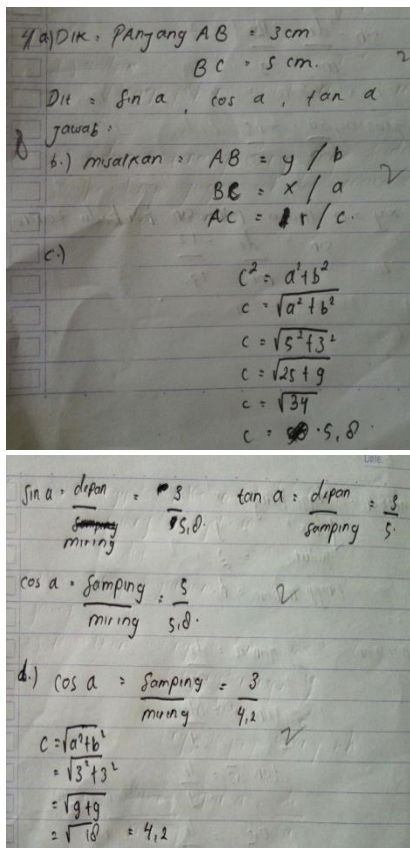
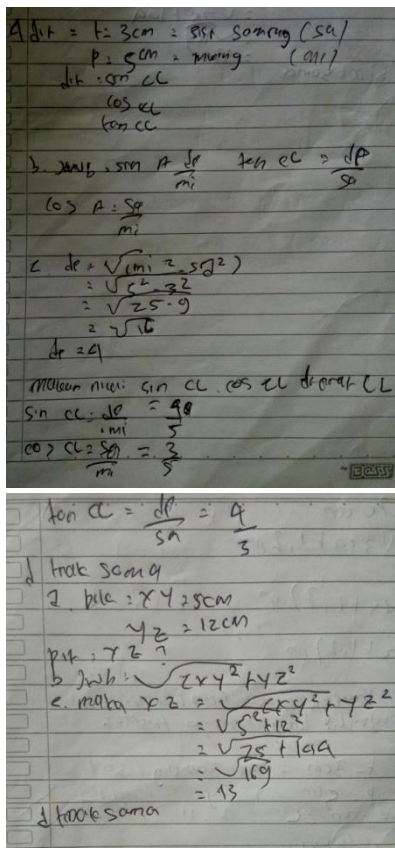
d. tidak, karena panjang banang berbeda

Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 2, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang berbeda. Jika dilihat dari jawaban diatas, peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, membuat perencanaan, menyelesaikan masalah dengan menggunakan proses pengerjaan dari rumus kemudian dijabarkan satu persatu, hanya saja pada gambar 1 menggunakan sin dan gambar nomor 2 dan 3 menggunakan tan. Jawaban yang benar yaitu menggunakan rumus sin. Dan diakhir penyelesaian peserta didik membuat kesimpulan hanya saja tidak memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban).

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>3. a. dit: Jarak dari menara = 9 m Sudut = 30° tinggi menara = 170 cm</p> <p>dit: h. menara</p> <p>b. Dit: misalkan sudut 30° (de) = x maka ketertarikan di tanyan diatas</p> <p>c. $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\tan 30^\circ = \frac{x}{9}$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{x}{9}$ $3 \sqrt{3} = x$</p> <p>Jarak dari menara tersebut adalah</p> <p>= x 170 cm = $3 \sqrt{3} \times 1,7$ m = $9 \sqrt{3} \times 1,7$ m = $(3 \sqrt{3} \times 1,7)$ m</p> <p>d. Untuk melihat jarak dari menara tersebut maka ketertarikan di tanyan diatas</p>	 <p>3. a.) Dit: sudut = 30° jarak = 9 m Tinggi menara = 170 cm = 1,7 m</p> <p>Dit: Tinggi menara.</p> <p>Jwb:</p> <p>b) misalkan: Tinggi menara = x jarak = y sudut = 30° tinggi menara = h.</p> <p>c)</p> <p>$\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\tan 30^\circ = \frac{de}{9}$ $\tan \frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{de}{9}$ 0,5 = $\frac{de}{9}$ de = 9(0,5) = 4,5</p> <p>Tinggi menara = (1,7 m + 4,5 m) = 6,2 m</p> <p>d) tidak, karena jaraknya sudah berbeda.</p>	 <p>3. a. dit: jarak dari menara = 9 m Sudut $\alpha = 30^\circ$ Tinggi menara = 170 cm</p> <p>dit: h. menara.</p> <p>b. j. misalkan sudut 30° (de) = x</p> <p>c. $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\tan 30^\circ = \frac{x}{9}$</p> <p>d. Hark, karena jarak menara berbeda.</p> <p>$\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{x}{9}$ $3 \sqrt{3} = x$</p> <p>$9 \sqrt{3} = x$ = $9 \sqrt{3} + 1,7$ m = $9 \sqrt{3} + 1,7$ m = $(3 \sqrt{3} + 1,7)$ m.</p>

Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 3, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang berbeda. Jika dilihat dari jawaban diatas, peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, membuat perencanaan, menyelesaikan masalah dengan menggunakan proses pengerjaan dari rumus kemudian dijabarkan satu persatu, hanya saja pada gambar 1 dan 3 tidak menyelesaikan jawaban sampai akhir. Dan diakhir penyelesaian peserta didik membuat kesimpulan hanya saja tidak memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban).

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
------------	------------	------------




Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 4, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang berbeda. Jika dilihat dari jawaban diatas, peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, membuat perencanaan, menyelesaikan masalah dengan menggunakan proses pengerjaan dari rumus kemudian dijabarkan satu persatu, hanya saja pada gambar 2 salah menggunakan rumus sehingga mengakibatkan hasil akhir yang juga salah. Untuk gambar 1 dan 3 proses penyelesaiannya sudah sangat bagus dan hasil akhirnya juga benar. Dan diakhir penyelesaian peserta didik tidak membuat kesimpulan dan tidak memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban).

Berikut adalah hasil beberapa *Postets* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas eksperimen II yang menggunakan strategi pembelajaran *Student Team Achievement Division*.

Gambar (1)

a. Dik : t. badan amir = 1,5 m
 jarak = 20 m
 sudut = 30°
 Dit : t. pohon ?

b. misalkan : t. badan = x
 jarak = y
 sudut = z
 t. pohon = h


c. 
 $\tan 30^\circ = \frac{de}{20}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{de}{20}$
 $de = \frac{20 \sqrt{3}}{3}$
 $de = 6,66 \sqrt{3}$
 $de = 11,33$
 maka t. pohon adalah $11,33 + 1,5 = 12,83$ m

d. tidak, karena jaraknya sama sudut berbeda dan hasilnya sama juga sudut berbeda, maka tinggi pohon centris harus jarak sama

Gambar (2)

1a) Dik : tinggi badan Amir = 1,5 m
 Jarak = 20 m
 sudut = 30°
 Dit : Tinggi Pohon ?
 Jawab :

b) misalkan : Tinggi badan = x
 jarak = y
 tinggi pohon = h
 sudut = z

c. 
 $\tan 30^\circ = \frac{depan}{20}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{depan}{20}$
 or $\frac{depan}{20} = \frac{1}{\sqrt{3}}$
 $depan = 20(0,57) = 11,4$
 Tinggi Pohon = (1,5 m + 10 m) = 11,5 m

d) tidak, karena jaraknya sama sudut berbeda dan hasilnya juga berbeda, maka tinggi Pohon centris tidak sama.

Gambar (3)

1. a. Diketahui : t. badan Amir = 1,5 m
 Jarak Amir ke pohon = 20 m
 Sudut $\alpha = 30^\circ$
 Ditanya : t. Pohon ?

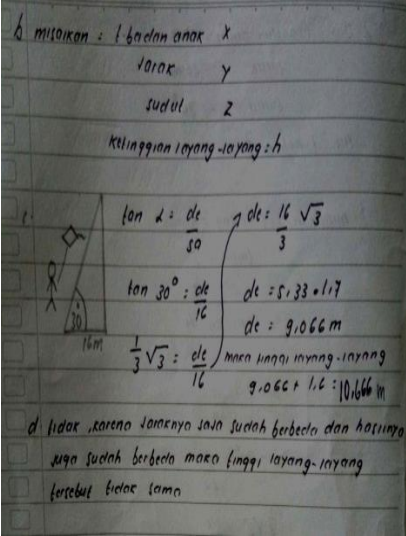
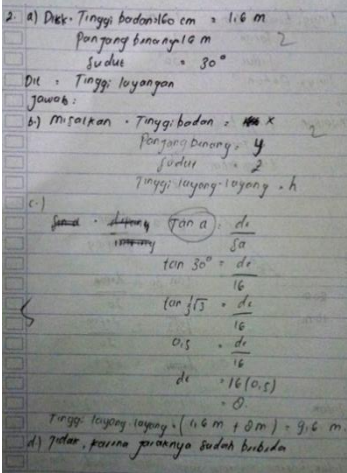
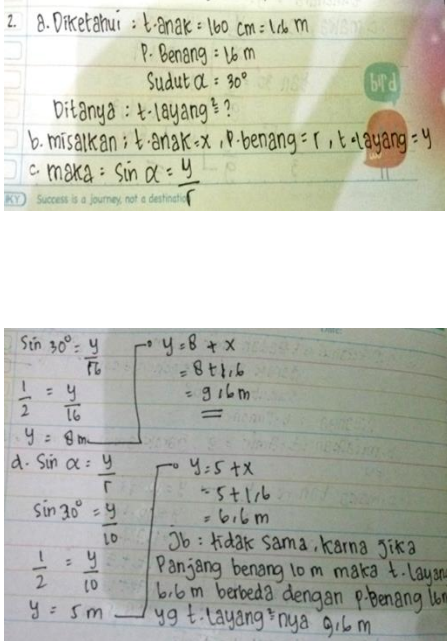
b. misalkan : t. Amir = z, Jarak amir ke pohon x, t. Pohon = y.

c. maka $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ $y = \frac{20}{3} \sqrt{3}$
 $\tan 30^\circ = \frac{y}{20}$ $y = 6,66 \cdot 1,73$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{y}{20}$ $y = 11,22$
 $y = 11,22 + 1,5$
 $y = 12,72$ m

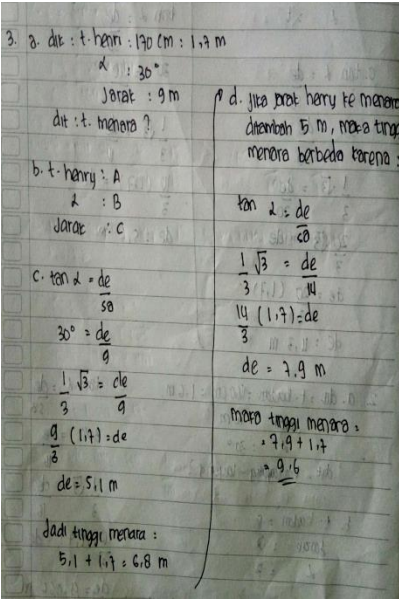
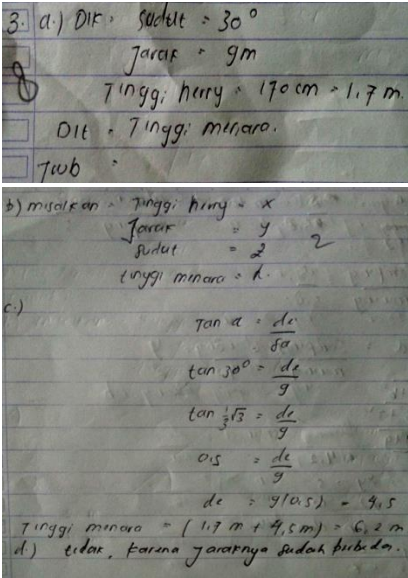
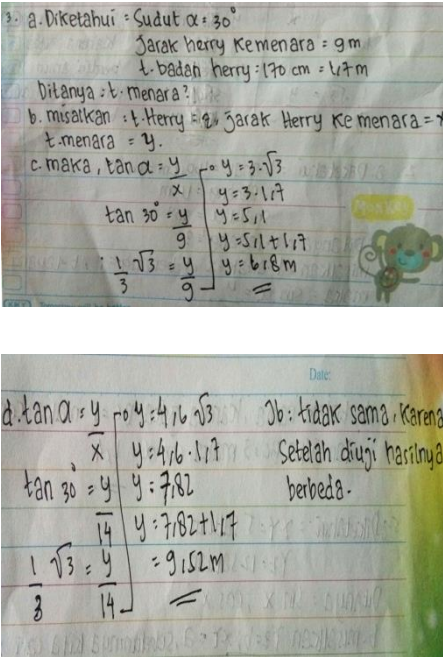
d. $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ $y = \frac{10}{3} \sqrt{3}$
 $\tan 30^\circ = \frac{y}{10}$ $y = 3,1 \cdot 1,73$ $y = 5,361$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{y}{10}$ $y = 5,61 + 1,5$
 $y = 7,11$ m

JB: tidak sama, Karena jika jarak berdiri amir ke pohon 10m maka hasilnya berbeda.

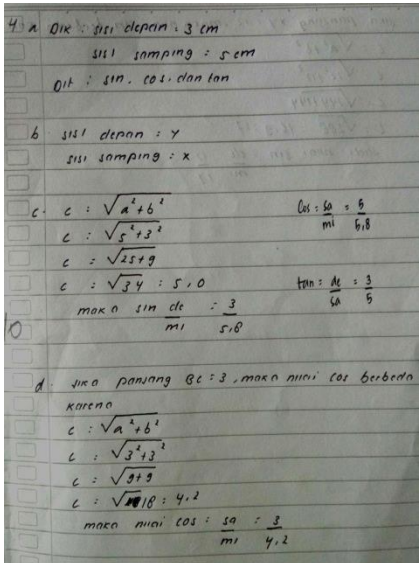
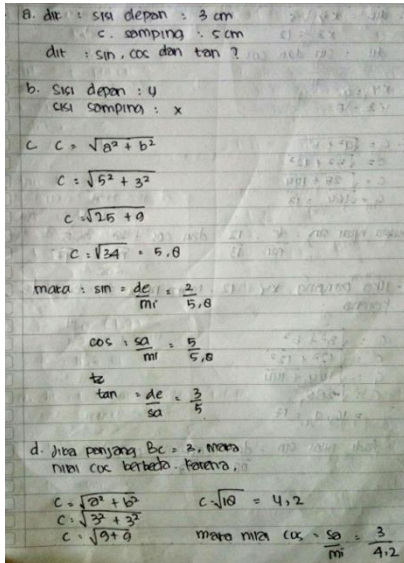
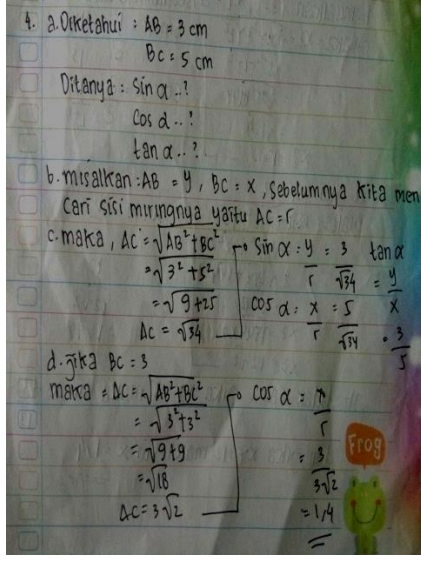
Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 1, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama. Peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, membuat perencanaan, menyelesaikan masalah dengan menggunakan proses pengerjaan dari rumus kemudian dijabarkan satu persatu, dan pada gambar 1 dan 2 membuat kesimpulan tetapi tidak memeriksa kembali jawabannya sedangkan pada gambar 3 membuat kesimpulan dan juga memeriksa kembali jawabannya.

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p> Misalkan : t. anak x l. anak y sudut z Kelengkapan layang-layang : h </p> <p> $\tan 30 = \frac{de}{16}$ $de = 5,33 = 1,7$ $de = 9,066 \text{ m}$ $9,066 + 16 = 25,066 \text{ m}$ </p> <p> tidak, karena panjang sisi sudut berbeda dan hasilnya juga sudut berbeda maka tinggi layang-layang tersebut tidak sama </p>	 <p> 2. a) Dik: Tinggi badan 16 m Panjang benang 10 m Sudut 30° Dit: Tinggi layangan Jawab: </p> <p> b) Misalkan : Tinggi badan = x Panjang benang = y Sudut z Tinggi layang-layang = h </p> <p> c) $\tan 30 = \frac{de}{16}$ $0,5 = \frac{de}{16}$ $de = 16(0,5)$ $de = 8$ </p> <p> Tinggi layang-layang = $(16 \text{ m} + 8 \text{ m}) = 24 \text{ m}$ d) tidak, karena panjangnya sudah berbeda </p>	 <p> 2. a. Diketahui : t. anak = $16 \text{ cm} = 1,6 \text{ m}$ P. Benang = 10 m Sudut $\alpha = 30^\circ$ Ditanya : t. layang? </p> <p> b. misalkan : t. anak = x, P. benang = r, t. layang = y c. maka : $\sin \alpha = \frac{y}{r}$ </p> <p> $\sin 30 = \frac{y}{10}$ $\frac{1}{2} = \frac{y}{10}$ $y = 5 \text{ m}$ </p> <p> $y = 5 \text{ m}$ $y + 16 = 21 \text{ m}$ </p> <p> tidak sama, karena jika panjang benang 10 m maka t. layang $6,6 \text{ m}$ berbeda dengan p. benang 10 m yg t. layang nya $9,6 \text{ m}$ </p>

Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 2, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang berbeda. Jika dilihat dari jawaban diatas, peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, membuat perencanaan, menyelesaikan masalah dengan menggunakan proses pengerjaan dari rumus kemudian dijabarkan satu persatu, hanya saja pada gambar 1 dan 2 menggunakan tan dan gambar 3 menggunakan sin. Jawaban yang benar yaitu menggunakan rumus sin. Dan diakhir penyelesaian pada gambar 1 dan 2 membuat kesimpulan dan tidak memeriksa kembali jawabannya sedangkan gambar 3 membuat kesimpulan dan memeriksa kembali jawabannya yang benar.

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>3. a. dik: t. herry: 170 cm = 1,7 m $\alpha = 30^\circ$ Jarak: 9 m dit: t. menara? b. t. herry: A : B Jarak: C c. $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $30^\circ = \frac{de}{9}$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{de}{9}$ $9 \cdot \frac{1}{3} \sqrt{3} = de$ $de = 3 \sqrt{3}$ $de = 5,1 \text{ m}$ jadi tinggi menara: $5,1 + 1,7 = 6,8 \text{ m}$</p> <p>d. jika jarak herry ke menara ditambah 5 m, maka tinggi menara berbeda karena:</p> <p>$\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{de}{14}$ $14 \cdot \frac{1}{3} \sqrt{3} = de$ $de = 7,9 \text{ m}$ maka tinggi menara: $7,9 + 1,7 = 9,6$</p>	 <p>3. a.) Dik: sudut = 30° Jarak = 9 m Tinggi herry = 170 cm = 1,7 m Dit: Tinggi menara. Tub = b) misalkan: tinggi herry = x Jarak = y sudut = 30° tinggi menara = h. c) $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\tan 30^\circ = \frac{de}{9}$ $\tan \frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{de}{9}$ $0,5 = \frac{de}{9}$ $de = 9(0,5) = 4,5$ Tinggi menara = (1,7 m + 4,5 m) = 6,2 m d) tidak, karena jaraknya sudah berbeda.</p>	 <p>3. a. Diketahui: Sudut $\alpha = 30^\circ$ Jarak herry ke menara = 9 m t. badan herry = 170 cm = 1,7 m Ditanya: t. menara? b. misalkan: t. herry = x, jarak herry ke menara = y t. menara = y. c. maka, $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ $\rightarrow y = 3 \cdot \sqrt{3}$ $\tan 30^\circ = \frac{y}{x}$ $\rightarrow y = 3 \cdot 1,7$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{y}{9}$ $\rightarrow y = 5,1$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{y}{9}$ $\rightarrow y = 5,1 + 1,7$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{y}{9}$ $\rightarrow y = 6,8 \text{ m}$ Date: d. $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ $\rightarrow y = 4,5 \sqrt{3}$ Jb: tidak sama, karena $\tan 30^\circ = \frac{y}{x}$ $\rightarrow y = 4,5 \cdot 1,7$ Setelah diuji hasilnya $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{y}{14}$ $\rightarrow y = 7,82$ berbeda. $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{y}{14}$ $\rightarrow y = 7,82 + 1,7$ $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{y}{14}$ $\rightarrow y = 9,52 \text{ m}$</p>

Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 3, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang sama. Jika dilihat dari jawaban diatas, peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, membuat perencanaan, menyelesaikan masalah dengan menggunakan proses pengerjaan dari rumus kemudian dijabarkan satu persatu, hanya saja diakhir penyelesaian gambar 1 dan 3 peserta didik membuat kesimpulan dan memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban).

Gambar (1)	Gambar (2)	Gambar (3)
 <p>4. a. Dik: sisi depan = 3 cm sisi samping = 5 cm Dit: sin, cos, dan tan</p> <p>b. sisi depan = y sisi samping = x</p> <p>c. $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{5}{5,8}$ $c = \sqrt{3^2 + 5^2}$ $c = \sqrt{9 + 25}$ $c = \sqrt{34} = 5,8$ $\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{3}{5}$ maka nilai sin $\alpha = \frac{3}{5,8}$</p> <p>d. jika panjang Bc = 3, maka nilai cos berbeda karena $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{3^2 + 3^2}$ $c = \sqrt{9 + 9}$ $c = \sqrt{18} = 4,2$ maka nilai $\cos = \frac{sa}{mi} = \frac{3}{4,2}$</p>	 <p>a. dit: sisi depan = 3 cm sisi samping = 5 cm dit: sin, cos dan tan?</p> <p>b. sisi depan = 4 sisi samping = x</p> <p>c. $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{5^2 + 3^2}$ $c = \sqrt{25 + 9}$ $c = \sqrt{34} = 5,8$</p> <p>maka: $\sin = \frac{de}{mi} = \frac{3}{5,8}$ $\cos = \frac{sa}{mi} = \frac{5}{5,8}$ $\tan = \frac{de}{sa} = \frac{3}{5}$</p> <p>d. jika panjang Bc = 2, maka nilai cos berbeda karena, $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{10} = 4,2$ $c = \sqrt{3^2 + 3^2}$ $c = \sqrt{9 + 9}$ maka nilai $\cos = \frac{sa}{mi} = \frac{3}{4,2}$</p>	 <p>4. a. Diketahui: AB = 3 cm BC = 5 cm Ditanya: sin α ..? Cos α ..? tan α ..?</p> <p>b. misalkan AB = y, BC = x, Sebelumnya kita men cari sisi miringnya yaitu AC = r</p> <p>c. maka, $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$ $\sin \alpha = \frac{y}{r} = \frac{3}{\sqrt{34}} = \frac{y}{x}$ $= \sqrt{3^2 + 5^2}$ $\cos \alpha = \frac{x}{r} = \frac{5}{\sqrt{34}} = \frac{3}{5}$ $= \sqrt{9 + 25}$ $AC = \sqrt{34}$</p> <p>d. jika BC = 3 maka $BC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$ $\cos \alpha = \frac{r}{r}$ $= \sqrt{3^2 + 3^2}$ $= \frac{3}{3\sqrt{2}} = 1,4$ $= \sqrt{9 + 9}$ $= \sqrt{18}$ $AC = 3\sqrt{2}$</p>

Gambar diatas merupakan hasil jawaban peserta didik untuk soal nomor 4, dapat dilihat bahwa dari ketiga jawaban tersebut memiliki hasil yang berbeda. Jika dilihat dari jawaban diatas, peserta didik membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, membuat perencanaan, menyelesaikan masalah dengan menggunakan proses pengerjaan dari rumus kemudian dijabarkan satu persatu, pada proses penyelesaian masalah gambar 1 dan 2 memiliki hasil yang sama peserta didik salah memasukkan rumus namun proses yang dibuat peserta didik sudah cukup bagus. Dan diakhir penyelesaian peserta didik membuat kesimpulan dan memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban).

Berdasarkan hasil dari *Postest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen I dan eksperimen II diperoleh nilai rata-rata masing kelas yaitu 82,657 dan 80,714 . Sehingga kedua kelas ini tergolong dalam kategori baik.

E. Keterbatasan Penelitian

Sebelum kesimpulan hasil penelitian dikemukakan, terlebih dahulu diutarakan 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 komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa melalui *Problem Based Learning* dan Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division*. Dalam penelitian ini, peneliti hanya membatasi pada materi Trigonometri khususnya sub materi Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku.

Dalam belajar matematika, banyak hal-hal yang mendukung kegiatan kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah siswa, salah satunya yaitu strategi pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti hanya melihat kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* tidak pada pembelajaran yang lain.

Kemudian pada saat penelitian berlangsung peneliti sudah semaksimal mungkin melakukan pengawasan pada saat *Pretest* maupun *posttest* berlangsung, namun jika ada kecurangan yang terjadi di luar pengawasan peneliti seperti adanya siswa yang mencotek jawaban temannya itu merupakan kelemahan dan keterbatasan peneliti.

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. Kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **lebih baik** dari pada siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri di kelas X MAS Amaliyah Sunggal.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **lebih baik** dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri di kelas X MAS Amaliyah Sunggal.
3. Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan melalui pembelajaran *Problem Based Learning* **tidak lebih baik** dari pada siswa yang diajar melalui pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* pada materi Trigonometri di kelas X MAS Amaliyah Sunggal.
4. **Tidak terdapat** interaksi antara strategi pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi Trigonometri di kelas X MAS Amaliyah Sunggal.

B. Implikasi

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

Pada penelitian yang dilakukan terlihat bahwa siswa pada kelas eksperimen I yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas eksperimen II yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison*.

Pada kelas eksperimen I yang diajar dengan pembelajaran *Problem Based Learning*, seluruh siswa dibagi menjadi menjadi 7 kelompok dimana setiap kelompok terdiri atas 5 orang siswa. 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 kesimpulan dari masalah yang diberikan.

Sedangkan pada eksperimen II yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison*, seluruh siswa dibagi menjadi 7 kelompok dimana setiap kelompok terdiri atas 5 orang siswa. Dengan pembelajaram STAD dapat memotivasi siswa lebih aktif dalam pembelajaran, dikarenakan siswa dapat berdiskusi langsung dengan teman kelompoknya dan bersaing dengan kelompok lain untuk mendapatkan nilai yang lebih tinggi. Selain itu juga dapat melatih siswa dalam bekerja sama dan bertanggung jawab terhadap tugas mereka dengan menampilkan atau mempresentasikan jawaban. Pada pembelajaran STAD ini menumbuhkan persaingan antar siswa dalam proses pembelajaran untuk memperoleh nilai atau skor tertinggi karena diakhir

pertemuan akan diberikan penghargaan kepada kelompok yang lebih unggul dan lebih kompak.

Kendala yang dihadapi oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung di kedua kelas adalah kurangnya waktu yang tersedia. Banyaknya jumlah siswa dalam satu kelas yakni masing-masing 35 orang siswa dan tidak semua siswa memiliki kemampuan yang baik dalam komunikasi dan memecahkan masalah matematika yang diberikan sehingga terdapat beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan materi yang dipelajarinya dan harus dibimbing. Pada kegiatan kelompok, siswa dituntut untuk memahami masalah (soal yang diberikan) dan dapat mengetahui bagaimana cara memecahkan atau mengerjakan soal dengan baik serta dituntut berhati-hati dalam memeriksa proses dan hasil jawaban.

Meskipun demikian, menggunakan strategi pembelajaran *Problem Based Learning* dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divison* dalam proses pembelajaran memberikan pengaruh yang menjadikan siswa lebih aktif dan melatih siswa bekerja sama serta memiliki tanggung jawab dalam kelompok belajar karena dalam pembelajaran siswa dapat berdiskusi langsung, bertanya dengan siswa lain dan guru, membuat dan mananggapi pertanyaan serta berargumentasi.

C. Saran

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

1. Bagi guru maupun calon guru mata pelajaran matematika agar dapat memilih model, strategi dan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kondisi dan pokok bahasan yang sedang dibahas.
2. Sebaiknya dalam proses pembelajaran guru harus mampu mengeksplorasi pengetahuan yang dimiliki siswa, mengefektifkan waktu belajar yang ada dan membuat siswa menjadi aktif dalam pembelajaran seperti penemuan individual atau kelompok serta membuat pelajaran diingat dalam jangka waktu yang panjang oleh siswa.
3. Bagi siswa, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah siswa maupun kemampuan matematika lainnya sehingga akan meningkatkan kualitas belajar mereka.
4. Bagi peneliti selanjutnya, peneliti dapat melakukan penelitian pada materi yang lain agar dapat dijadikan sebagai studi perbandingan dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan khususnya dalam pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, Chandra P. 2017. *Aktivasi Potensi Kecerdasan Logik Matematik*. Yogyakarta: Media Akademi
- Ansari, Bansu. 2009. *Komunikasi Matematik*. Banda Aceh: Yayasan Pena
- Aries, Victorianus S, 2012, *Strategi dan Langkah-langkah Penelitian*, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Arikunto, Suharsini. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Charitas, Rully Prahmana, dkk. 2015. *Mengenal Matematika Lebih Dekat*, Yogyakarta: Matematika,
- Departemen Agama RI, 2009. *Alquran dan Terjemahan*.
- Fatia Fatimah, 2012, "Kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah melalui Problem Based Learning", jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan, Tahun 16, Nomor 1, 2012.
- Gultom, Syawal, dkk. 2010. *Kompetensi Guru*. Medan : Univ Negeri Medan
- Hartono, Yusuf. 2014. *Matematika Strategi Pemecahan Masalah*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hasnunidah, Neni 2017, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Yogyakarta: Media Akademi
- Hasratuddin. 2015. *Mengapa Harus Belajar Matematika?*. Medan: Perdana Publishing
- Hendriana, Heris, dkk. 2017, *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama
- Hendriana, Heris dan Utari S, 2016. *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama
- <http://antalalai.com/quran/perayat.php?ayat&nomorsurat=5&nomorayat=2>
(diakses pada tanggal 29 januari 2019, pukul 15:53 WIB.)
- Isjoni. 2013. *Pembelajaran Kooperatif*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Marno, Idris. 2014. *Strategi, Metode, dan Teknik Mengajar*. Yogyakarta: ArRuzz Media
- Mudlofir, Ali & Evi. 2016. *Desain Pembelajaran Inovatif*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada
- Nisa Cahya Pertiwi Lubis dan Fibri Rakhmawati, "Penerapan Pendekatan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi

Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran di Kelas VIII SMP Yayasan Pendidikan Islam Deli tua TA.2016/2017”, Jurnal Axiom, Vol.VI, No 1, Januari – Juni 2017, ISSN: 2087 – 8249

Nurdin, Syarifuddin & Adriantoni. 2016. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers

Nurdalilah, Edi Syahputra dan Dian Armanto, “*Perbedaan kemampuan penalaran matematika dan pemecahan masalah pada pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional di SMA Negeri 1 Kualuh Selatan*”, Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, Vol 6 Nomor 2, hal 109 – 119.

Oktaviana Nirmala Purba,”*Peningkatan Kemampuan Pemecahan ,masalah Matematik Siswa Melalui Pendekatan Matematika Tealistik (PMR)*”, Axiom, Vol VI, No 1, Januari – Juni 2017, ISSN: 2087 – 8249

Poltak, Lijan Sinambela. 2014. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, Yogyakarta: Graha Ilmu

Ridwan Abdullah Sani. 2014. *Pembelajaran Sainifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara

Rusman. 2016. *Model-model Pembelajaran*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta : Kencana

Sehat Matua Ritonga,”*Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Siswa SMP Negeri 28 Medan Melalui Pembelajaran Inkuiri Dengan Strategi React*”, Jurnal Axiom, Vol VI, No1, Januari – Juni 2017, ISSN: 2087- 8249

Shadiq, Fadjar. 2014. *Belajar Memecahkan Masalah Matematika*, Yogyakarta: Graha Ilmu

—————. 2014. *Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha ilmu

Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media

Sudaryono,dkk. 2013, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, Yogyakarta: Graha Ilmu

Sugiyono, 2018, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung : Alfabeta

Sundayan R, “*Kaitan antara Gaya Belajar,Kemandirian Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Pembelajaran Matematika*”, Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut vol.5 Nomor 2, Mei 2016, ISSN: 2086-4280

Syahriani Nasution, “*Upaya Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Materi Bangun Ruang Melalui Strategi Pembelajaran Konstektual di Kelas VIII SMP Muhammadiyah 02*

Kecamatan Medan Perjuangan TP.2014/2015”, Jurnal Axiom, Vol V,
No1, Januari – juni 2016, ISSN : 2087- 8249

Syarif, Mohamad S. 2016. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo
Persada

Wardhani, Sri .dkk. 2010. *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah
Matematika di SD*.Yogyakarta: PPPPTK Matemaika Permendiknas.

Yuli , Tatang Eko S, 2018, *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan
Pemecahan Masalah*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Lampiran 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen I)

Satuan Pendidikan : MAS Amaliyah
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/ Genap
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (Sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	3.7.1 Menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema phitagoras. 3.7.2 Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip (α) pada suatu segitiga siku-siku

	<p>3. 7.3. Menjelaskan perbandingan trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku</p> <p>3.7.4 Menentukan nilai perbandingan trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku</p>
--	--

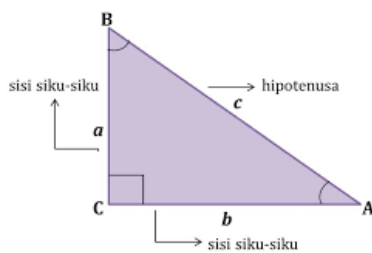
C. Tujuan Pembelajaran

- 3.7.1.1 Siswa mampu menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema phitagoras.
- 3.7.2.1 Siswa mampu menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip (α) pada suatu segitiga siku-siku
- 3.7.3.1 Siswa mampu menjelaskan perbandingan trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku
- 3.7.4.1 Siswa mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku

D. Materi Pembelajaran

- 1) Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku

Perhatikan segitiga ABC di bawah ini :



- Sisi y disebut sisi di hadapan sudut α .
- Sisi x disebut sisi di dekat sudut α .
- Sisi r disebut sisi miring atau hipotenusa.

Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku sebagai berikut :

$$\sin \alpha = \frac{y}{r} \qquad \csc \alpha = \frac{r}{y}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r} \qquad \sec \alpha = \frac{r}{x}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x} \qquad \cot \alpha = \frac{x}{y}$$

5. Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut Istimewah

	Besar sudut α				
	0^0	30^0	45^0	60^0	90^0
Sin α	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos α	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan α	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞
Cot α	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0
Sec α	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	∞
Cosec α	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1

E. Strategi/Pendekatan Pembelajaran

Strategi : *Problem Based Learning (PBL)*

Metode : Tanya jawab, diskusi, dan pemberian tugas

Pendekatan : Saintifik

F. Sumber Belajar

- Modul Matematika Siswa Kelas X
- Buku referensi lain (Rosihan Ari dan Indriyastuti, *Perspektif Matematika Untuk Kelas X SMA dan MA*, Solo : Platinum)

G. Media Pembelajaran

1. Media : Visual (Modul Siswa)
2. Alat dan Bahan :
 - a) Spidol
 - b) Papan Tulis
 - c) LAS

H. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Pertama :**

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
<u>Pendahuluan</u>	1. Guru menyampaikan salam	1. Peserta didik menjawab salam guru	10 Menit
	2. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan keadaan siswa	2. Peserta didik mendengarkan guru mengecek kehadiran	
	3. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami perbandingan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari	3. Peserta didik memperhatikan guru	
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	4. Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan tujuan	
	5. Guru memberikan motivasi kepada siswa	5. Peserta didik mendengarkan motivasi yang guru berikan	
	Fase 1 : Mengorientasi siswa kepada masalah		5 Menit
<u>Kegiatan Inti</u>	1. Guru mengajukan masalah yang tertera pada modul peserta didik halaman 28 nomor 1, yaitu : an perbandingan trigonometri lainnya jika diketahui: $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$ dengan $180^0 < \alpha < 270^0$ (Mengamati)	1. Peserta didik mengamati dan memahami masalah secara individu.	
	2. Guru meminta siswa untuk memahami situasi pada masalah tersebut. (Mengamati)	2. Peserta didik memahami masah tersebut	
	Fase 2 : Mengorganisasikan Siswa		5 Menit
	1. Guru meminta siswa menuliskan informasi yang terdapat dari masalah tersebut secara teliti dengan menggunakan bahasa sendiri (Mencoba)	1. Siswa menuliskan informasi yang terdapat dari masalah tersebut	
	2. Jika ada peserta didik yang mengalami masalah guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya (Menanya)	2. Peserta didik bertanya kepada guru jika ada yang tidak dipahami	

	Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individu dan Kelompok		30 Menit
	1. Guru membentuk kelompok heterogen sebanyak 4-5 peserta didik (Mencoba)	1. Peserta didik membentuk kelompok	
	2. Guru membagikan Lembar Aktivitas Siswa LAS yang berisikan masalah (Mencoba)	2. Peserta didik menerima LAS yang diberikan oleh guru	
	3. Guru mencermati peserta didik dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami peserta didik, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya (Mengamati)	3. Peserta didik bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan	
	4. Meminta peserta didik untuk menggunakan konsep dan aturan matematika yang sudah dipelajari serta memikirkan strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah (Mengasosiasikan)	4. Peserta didik menggunakan konsep dan aturan matematika untuk mengerjakan soal yang diberikan guru	
	5. Mendorong peserta didik agar bekerja sama dalam kelompok (Mengasosiasikan)	5. Peserta didik bekerjasama menyelesaikan permasalahan yang guru berikan	
	Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan hasil karya		20 Menit
	1. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas (Mengkomunikasikan)	1. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya	
	2. Guru meminta kelompok lain untuk menanggapi, mengajukan pertanyaan, saran dalam rangka penyempurnaan (Mengkomunikasikan)	2. Peserta didik lain menanggapi hasil kerja dari temannya	
	3. Guru mendorong peserta	3. Peserta didik mengapresiasi	

	didik untuk menghargai pendapat teman/kelompok lain (Mengkomunikasikan)	pendapat temannya	
	4. Guru meminta kelompok lain jika memiliki penyelesaian yang berbeda untuk maju kedepan (Mengkomunikasikan)	4. Peserta didik mengkomunikasikan kepada teman tentang temuan dalam penyelidikan langkah-langkah penyelesaian masalah	
	Fase 5 : Menganalisa dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah		10 Menit
	1. Guru mengajak Peserta didik untuk menganalisis jawaban apakah sudah sesuai dengan yang ditanyakan. (Mengkomunikasikan)	1. Siswa menanggapi pertanyaan dan pernyataan yang diajukan oleh guru	
<u>Penutup</u>	1. Guru meminta beberapa peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dibahas	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dibahas	10 Menit
	2. Guru dengan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran hari ini	2. Peserta didik mendengarkan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini	
	3. Guru Memberikan apresiasi kepada seluruh Peserta didik atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik	3. Peserta didik memberikan apresiasi atas terselenggaranya pembelajaran hari ini	

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen I)

Satuan Pendidikan : MAS Amaliyah
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/ Genap
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku 4.7.2 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah menara

C. Tujuan Pembelajaran

4.7.1.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

4.7.2.1 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah menara

D. Materi Pembelajaran

Dalam kehidupan sehari-hari banyak permasalahan yang dapat diselesaikan melalui perbandingan trigonometri misalnya mengamati bangunan disekitar sekolah yang membentuk trigonometri, mengamati pesawat udara yang melintas di atas gedung, dan sebagainya.

E. Strategi/Pendekatan Pembelajaran

Strategi : *Problem Based Learning* (PBL)

Metode : Tanya jawab, diskusi, dan pemberian tugas

Pendekatan : Saintifik

F. Sumber Belajar

- Modul Matematika Siswa Kelas X
- Buku referensi lain (Rosihan Ari dan Indriyastuti, *Perspektif Matematika Untuk Kelas X SMA dan MA*, Solo : Platinum)

G. Media Pembelajaran

- i. Media : Visual (Modul Siswa)
- ii. Alat dan Bahan :
 1. Spidol

2. Papan Tulis
3. LAS

H. Kegiatan Pembelajaran

➤ Pertemuan Kedua

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
<u>Pendahuluan</u>	1. Guru menyampaikan salam	1. Peserta didik menjawab salam guru	10 Menit
	2. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan keadaan siswa	2. Peserta didik mendengarkan guru mengecek kehadiran	
	3. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami perbandingan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari	3. Peserta didik memperhatikan guru	
	4. Guru mengajak siswa mengamati bangunan di sekitar sekolah yang mencerminkan atau menunjukkan penggunaan perbandingan trigonometri	4. Peserta didik mengamati bangunan sekolah untuk mengetahui penggunaan perbandingan trigonometri	
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	5. Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan tujuan	
	6. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik berupa kata-kata motivasi seperti <i>You can't get what you want if you don't try</i> (Kamu tidak bisa mendapatkan apa yang kamu inginkan jika kamu tidak berusaha).	6. Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan motivasi	
	Fase 1 : Mengorientasi siswa kepada masalah		5 Menit
	1. Guru mengajukan masalah yang tertera pada modul peserta didik halaman 30 nomor 2, yaitu : Badu dengan tinggi badan 1,5 m akan mengukur tinggi pohon. Di tempat badu berdiri, puncak pohon terlihat dengan sudut elevasi 60° dari sudut	1. Peserta didik mengamati dan memahami masalah secara individu.	

Kegiatan Inti	pandang mata Badu. Jarak dari Badu ke pohon 18m. Berapa meterkah tinggi pohon tersebut! (Mengamati)		
	2. Guru meminta siswa untuk memahami situasi pada masalah tersebut. (Mengamati)	2. Peserta didik memahami masah tersebut	
Fase 2 : Mengorganisasikan Siswa			5 Menit
	1. Guru meminta siswa menuliskan informasi yang terdapat dari masalah tersebut secara teliti dengan menggunakan bahasa sendiri (Mencoba)	1. Siswa menuliskan informasi yang terdapat dari masalah tersebut	
	2. Jika ada peserta didik yang mengalami masalah guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya (Menanya)	2. Peserta didik bertanya kepada guru jika ada yang tidak dipahami	
Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individu dan Kelompok			30 Menit
	1. Guru meminta peserta didik untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan di pertemuan sebelumnya (Mencoba)	1. Peserta didik membentuk kelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan sebelumnya	
	2. Guru membagikan Lembar Aktivitas Siswa LAS yang berisikan masalah (Mencoba)	2. Peserta didik menerima LAS yang diberikan oleh guru	
	3. Guru mencermati peserta didik dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami peserta didik, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya . (Mengamati)	3. Peserta didik bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan	
	4. Meminta peserta didik untuk menggunakan konsep dan aturan matematika yang sudah dipelajari serta memikirkan strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah (Mengasosiasi)	4. Peserta didik menggunakan konsep dan aturan matematika untuk mengerjakan soal yang diberikan guru	
	5. Mendorong peserta didik agar	5. Peserta didik bekerjasama	

	bekerja sama dalam kelompok (Mengasosiasi)	menyelesaikan permasalahan yang guru berikan	
	Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan hasil karya		20 Menit
	1. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas (Mengkomunikasikan)	1. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya	
	2. Guru meminta kelompok lain untuk menanggapi, mengajukan pertanyaan, saran dalam rangka penyempurnaan (Mengkomunikasikan)	2. Peserta didik lain menanggapi hasil kerja dari temannya	
	3. Guru mendorong peserta didik untuk menghargai pendapat teman/kelompok lain (Mengkomunikasikan)	3. Peserta didik mengapresiasi pendapat temannya	
	4. Guru meminta kelompok lain jika memiliki penyelesaian yang berbeda untuk maju kedepan (Mengkomunikasikan)	4. Peserta didik mengkomunikasikan kepada teman tentang temuan dalam penyelidikan langkah-langkah penyelesaian masalah	
	Fase 5 : Menganalisa dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah		10 Menit
	1. Guru mengajak Peserta didik untuk menganalisis jawaban apakah sudah sesuai dengan yang ditanyakan. (Mengkomunikasikan)	1. Siswa menanggapi pertanyaan dan pernyataan guru	
<u>Penutup</u>	1. Guru meminta beberapa peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dibahas	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dibahas	10 Menit
	2. Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan pembelajaran hari ini	2. Peserta didik mendengarkan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini	
	3. Guru Memberikan apresiasi kepada seluruh Peserta didik atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik	3. Peserta didik memberikan apresiasi atas terselenggaranya pembelajaran hari ini	

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen II)

Satuan Pendidikan : MAS Amaliyah
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/ Genap
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (Sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada	3 .7.1 Menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema phitagoras.

<p>segitiga siku-siku</p>	<p>3.7.2 Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip (α) pada suatu segitiga siku-siku</p> <p>3.7.3. Menjelaskan perbandingan trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku</p> <p>3.7.4 Menentukan nilai perbandingan trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku</p>
---------------------------	---

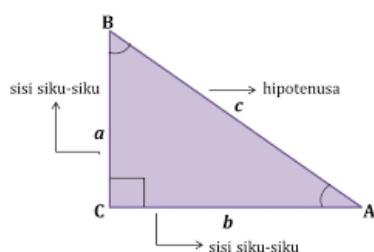
C. Tujuan Pembelajaran

- 3.7.1.1 Siswa mampu menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema phitagoras.
- 3.7.2.1 Siswa mampu menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip (α) pada suatu segitiga siku-siku
- 3.7.3.1 Siswa mampu menjelaskan perbandingan trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku
- 3.7.4.1 Siswa mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku

D. Materi Pembelajaran

- 1) Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku

Perhatikan segitiga ABC di bawah ini :



- Sisi y disebut sisi di hadapan sudut α .
- Sisi x disebut sisi di dekat sudut α .
- Sisi r disebut sisi miring atau hipotenusa.

Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{y}{r} & \csc \alpha &= \frac{r}{y} \\ \cos \alpha &= \frac{x}{r} & \sec \alpha &= \frac{r}{x} \\ \tan \alpha &= \frac{y}{x} & \cot \alpha &= \frac{x}{y} \end{aligned}$$

2) Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut Istimewah

	Besar sudut α				
	0°	30°	45°	60°	90°
Sin α	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos α	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan α	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞
Cot α	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0
Sec α	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	∞
Cosec α	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1

E. Strategi/Pendekatan Pembelajaran

Strategi : Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (STAD)

Metode : Tanya jawab, diskusi, dan pemberian tugas

Pendekatan : Saintifik

F. Sumber Belajar

- Modul Matematika Siswa Kelas X
- Buku referensi lain ((Rosihan Ari dan Indriyastuti, *Perspektif Matematika Untuk Kelas X SMA dan MA*, Solo : Platinum)

G. Media Pembelajaran

- i. Media : Visual (Modul Siswa)
- ii. Alat dan Bahan :
 1. Spidol
 2. Papan Tulis

3. LAS

H. Kegiatan Pembelajaran

➤ Pertemuan Pertama :

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
<u>Pendahuluan</u>	1. Guru menyampaikan salam	1. Peserta didik menjawab salam guru	10 Menit
	2. Guru mengecek kehadiran Peserta didik dan menanyakan keadaan Peserta didik	2. Peserta didik mendengarkan guru mengecek kehadiran	
	3. Guru mengkondisikan Peserta didik siap menerima pelajaran	3. Peserta didik memperhatikan guru	
	Fase I : Menyampaikan Tujuan dan Memotivasi siswa		
	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1. Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran	
	2. Guru menyampaikan Motivasi agar peserta didik lebih semangat belajar matematika	2. Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan Motivasi pembelajaran	
<u>Kegiatan Inti</u>	Fase II : Menyajikan/Menyampaikan Informasi		10 Menit
	1. Guru menjelaskan secara singkat tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku beserta contohnya (Mengamati)	1. Peserta memperhatikan guru menjelaskan materi	
	2. Guru melakukan tanya jawab kepada Peserta didik (Mengamati)	2. Peserta didik bertanya kepada guru jika ada yang tidak dipahami	
	Fase III : Mengorganisasikan Siswa dalam Kelompok		30 Menit
	1. Guru membagi Peserta didik kedalam beberapa kelompok secara heterogen. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang (Mencoba)	1. Peserta didik membentuk kelompok	
2. Guru memberikan Lembar	2. Peserta didik menerima LAS		

	Aktivitas Siswa (LAS) kepada masing-masing kelompok untuk di diskusikan didalam kelompok. (Mencoba)	yang diberikan oleh guru	
	Fase IV : Membimbing Kelompok Berdiskusi		5 Menit
	1. Guru membimbing dan mengarahkan kepada semua kelompok untuk mendiskusikan LAS (Mencoba)	1. Peserta didik dan kelompoknya mendiskusikan LAS yang guru berikan	
	2. Guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi, serta mengarahkan bila ada kelompok yang mengalami kesulitan. (Megasosiasi)	2. Peserta didik bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan	
	3. Guru meminta kepada ketua kelompok untuk memastikan bahwa setiap anggota kelompok memahami dan dapat mengerjakan LAS yang guru berikan (Megasosiasi)	3. Peserta didik berusaha untuk menyelesaikan soal yang diberikan guru dengan menggunakan konsep dan aturan matematika yang telah dipelajari	
	Fase V : Evaluasi		
	1. Guru memanggil perwakilan dari kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya (Mengkomunikasikan)	1. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya	
	2. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk menanggapi, mengajukan pertanyaan dan saran dalam rangka penyempurnaan. (Mengkomunikasikan)	2. Peserta didik lain menanggapi hasil kerja dari temannya	
	Fase VI : Memberikan Penghargaan		10 Menit
	1. Guru mendorong peserta didik untuk menghargai pendapat teman/kelompok lain.	1. Peserta didik memberikan apresiasi kepada temannya	

	(Mengkomunikasikan)		
	2. Guru mengumumkan kelompok terbaik berdasarkan hasil nilai kuis dan kelompok terbaik mendapatkan penghargaan. (Mengkomunikasikan)	2. Peserta didik mendengarkan guru mengumumkan hasil kelompok	
	3. Guru memberikan reward kepada kelompok terbaik. (Mengkomunikasikan)	3. Peserta didik memberikan apresiasi kepada temannya yang mendapatkan reward	
<u>Penutup</u>	1. Guru meminta beberapa peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dibahas	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dibahas	10 Menit
	2. Guru menyimpulkan pembelajaran hari ini	2. Peserta didik mendengarkan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini	
	3. Guru memberikan tugas dan meminta Peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya	3. Peserta didik menerima tugas yang diberikan oleh guru	
	4. Memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik	4. Seluruh Peserta didik memberikan apresiasi atas terselenggaranya pembelajaran hari ini	

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen II)

Satuan Pendidikan : MAS Amaliyah
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/ Genap
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sin, cos, tan, cosec, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah menara

C. Tujuan Pembelajaran

4.7.1.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

4.7.2.1 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah menara

D. Materi Pembelajaran

Dalam kehidupan sehari-hari banyak permasalahan yang dapat diselesaikan melalui perbandingan trigonometri misalnya mengamati bangunan disekitar sekolah yang membentuk trigonometri, mengamati pesawat udara yang melintas di atas gedung, dan sebagainya.

E. Strategi/Pendekatan Pembelajaran

Strategi : Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (STAD)

Metode : Tanya jawab, diskusi, dan pemberian tugas

Pendekatan : Saintifik

F. Sumber Belajar

- Modul Matematika Siswa Kelas X
- Buku referensi lain (Rosihan Ari dan Indriyastuti, *Perspektif Matematika Untuk Kelas X SMA dan MA*, Solo : Platinum)

G. Media Pembelajaran

- i. Media : Visual
- ii. Alat dan Bahan :
 1. Spidol
 2. Papan Tulis
 3. LAS

H. Kegiatan Pembelajaran

➤ Pertemuan Kedua

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
<u>Pendahuluan</u>	1. Guru menyampaikan salam	1. Peserta didik menjawab salam guru	10 Menit
	2. Guru mengecek kehadiran Peserta didik dan menanyakan keadaan Peserta didik	2. Peserta didik mendengarkan guru mengecek kehadiran	
	3. Guru mengkondisikan Peserta didik siap menerima pelajaran	3. Peserta didik memperhatikan guru	
	Fase I : Menyampaikan Tujuan dan Memotivasi siswa		
	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1. Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran	
	2. Guru memberikan motivasi Peserta didik yaitu berupa kata-kata motivasi seperti <i>You can't get what you want if you don't try</i> (Kamu tidak bisa mendapatkan apa yang kamu inginkan jika kamu tidak berusaha).	2. Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan Motivasi pembelajaran	
<u>Kegiatan Inti</u>	Fase II : Menyajikan/Menyampaikan Informasi		10 Menit
	1. Guru mengulang materi sebelumnya untuk mengingatkan peserta didik kembali dan menjelaskan Trigonometri dalam kehidupan sehari-hari (Mengamati)	1. Peserta memperhatikan guru menjelaskan materi	

	<p>2. Guru meminta peserta didik mengamati bangunan di sekitar sekolah yang mencerminkan atau menunjukkan penggunaan perbandingan trigonometri. (Mengamati)</p>	<p>2. Peserta didik mengamati bangunan di sekitar sekolah yang mencerminkan atau menunjukkan penggunaan perbandingan trigonometri</p>	
	<p>3. Guru melakukan tanya jawab kepada Peserta didik (Menanya)</p>	<p>3. Peserta didik bertanya kepada guru jika ada yang tidak dipahami</p>	
<p>Fase III : Mengorganisasikan Siswa dalam Kelompok</p>			<p>30 Menit</p>
	<p>1. Guru meminta peserta didik untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan di pertemuan sebelumnya (Mencoba)</p>	<p>1. Peserta didik membentuk kelompok sesuai dengan kelompok di pertemuan sebelumnya</p>	
	<p>2. Guru memberikan Lembar Aktivitas Siswa LAS kepada masing-masing kelompok untuk di diskusikan didalam kelompok. (Mencoba)</p>	<p>2. Peserta didik menerima LAS yang diberikan oleh guru</p>	
<p>Fase IV : Membimbing Kelompok Berdiskusi</p>			<p>5 Menit</p>
	<p>1. Guru membimbing dan mengarahkan kepada semua kelompok untuk mendiskusikan LAS (Mencoba)</p>	<p>1. Peserta didik dan kelompoknya mendiskusikan LAS yang guru berikan</p>	
	<p>2. Guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi, serta mengarahkan bila ada kelompok yang mengalami kesulitan. (Mengasosiasi)</p>	<p>2. Peserta didik bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan</p>	
	<p>3. Guru meminta kepada ketua kelompok untuk memastikan bahwa setiap anggota kelompok memahami dan dapat mengerjakan (LAS 2) yang</p>	<p>3. Peserta didik berusaha untuk menyelesaikan soal yang diberikan guru dengan menggunakan konsep dan aturan matematika yang telah</p>	

	guru berikan Mengasosiasi)	dipelajari	
	Fase V : Evaluasi		15 Menit
	1. Guru memanggil perwakilan dari kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya (Mengkomunikasikan)	1. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya	
	2. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk menanggapi, mengajukan pertanyaan dan saran dalam rangka penyempurnaan. (Mengkomunikasikan)	2. Peserta didik lain menanggapi hasil kerja dari temannya	
	Fase VI : Memberikan Penghargaan		10 Menit
	1. Guru mendorong peserta didik untuk menghargai pendapat teman/kelompok lain. (Mengkomunikasikan)	1. Peserta didik memberikan apresiasi kepada temannya	
	2. Guru mengumumkan kelompok terbaik berdasarkan hasil nilai kuis dan kelompok terbaik mendapatkan penghargaan. (Mengkomunikasikan)	2. Peserta didik mendengarkan guru mengumumkan hasil kelompok	
	3. Guru memberikan reward kepada kelompok terbaik. (Mengkomunikasikan)	3. Peserta didik memberikan apresiasi kepada temannya yang mendapatkan reward	
<u>Penutup</u>	1. Guru meminta beberapa peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dibahas	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dibahas	10 Menit
	2. Guru menyimpulkan pembelajaran hari ini	2. Peserta didik mendengarkan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini	
	3. Guru memberikan tugas dan meminta Peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya	3. Peserta didik menerima tugas yang diberikan oleh guru	
	4. Memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik atas terselenggaranya	4. Seluruh Peserta didik memberikan apresiasi atas terselenggaranya	

	proses pembelajaran dengan baik	pembelajaran hari ini	
--	------------------------------------	-----------------------	--

Lampiran 4

Kisi – kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Aspek	Soal
1	Menjelaskan menjelaskan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika dan menarik kesimpulan serta memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	1,2,3,4
2	Representasi menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis dan bentuk model matematika.	
3	Menggambar mentransformasikan ide-ide matematika maupun solusi matematika kedalam bentuk gambar, grafik atau tabel.	

Lampiran 5

Teknik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Komunikasi	Indikator	Skor
1	Menyatakan masalah kehidupan sehari-hari kedalam simbol atau bahasa matematis	1. Siswa tidak dapat menyatakan masalah sehari-hari ke dalam simbol matematis atau tidak ada jawaban sama sekali	0
		2. Siswa hanya sebahagian kecil masalah sehari – hari yang dapat dinyatakan ke dalam simbol atau bahasa matematis	2
		3. Siswa dapat menyatakan hampir semua masalah sehari-hari ke dalam simbol atau bahasa matematis dengan benar	3
		4. Siswa dapat menyatakan masalah sehari-hari ke dalam simbol atau bahasa matematis dengan lengkap dan benar	4
2	Menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika	1. Siswa tidak dapat menghubungkan gambar ke dalam model matematika atau tidak ada jawaban sama sekali	0
		2. Siswa hanya sebagian kecil menghubungkan gambar ke dalam model matematika	2
		3. Siswa dapat menghubungkan hampir semua gambar ke dalam model matematika	3
		4. Siswa menghubungkan gambar ke dalam model matematika dengan lengkap dan benar	4
3	Menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika	1. Siswa tidak dapat menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika atau tidak ada jawaban sama sekali	0
		2. Siswa hanya sebagian kecil menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika	2
		3. Siswa hampir semua menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika	3

		4. Siswa menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika dengan lengkap dan benar	4
--	--	---	---

Lampiran 6

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Langkah Pemecahan Masalah	Indikator	Nomor Soal
Memahami Masalah	<ul style="list-style-type: none">• Menuliskan yang diketahui• Menulis cukup, kurang atau berlebihan hal-hal yang diketahui untuk menyelesaikan soal	1,2,3,4
Merencanakan Pemecahan	<ul style="list-style-type: none">• Menuliskan cara yang digunakan dalam menyelesaikan soal	
Melakukan Perhitungan	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan perhitungan, diukur dengan melaksanakan rencana yang sudah dibuat serta membuktikan bahwa langkah yang dipilih benar	
Memeriksa Kembali	<ul style="list-style-type: none">• Memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban)• Memeriksa jawaban adakah yang kurang lengkap atau kurang jelas	

Lampiran 7

Teknik Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Aspek dan Skor		Indikator
Memahami Masalah		
Diketahui dan Ditanya	Skor 2	Menuliskan komponen yang diketahui dan ditanya, memberikan alasan yang benar dan logis
	Skor 1	Salah dalam menuliskan komponen yang diketahui dan ditanya, salah memberikan alasan yang logis
	Skor 0	Tidak ada jawaban sama sekali
Aspek dan Skor		Indikator
Merencanakan Pemecahan Masalah		
Cara yang digunakan untuk memecahkan masalah	Skor 2	Menuliskan cara yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan benar
	Skor 1	Menuliskan cara yang digunakan untuk memecahkan masalah yang salah
	Skor 0	Tidak menulis cara yang digunakan untuk memecahkan masalah
Aspek dan Skor		Indikator
Melaksanakan Pemecahan Masalah		
Menyelesaikan masalah	Skor 4	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil benar dan lengkap
	Skor 3	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil benar tetapi tidak lengkap
	Skor 2	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil benar tetapi tidak lengkap
	Skor 1	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil salah dan tidak lengkap
	Skor 0	Tidak menulis penyelesaian masalah/ soal
Aspek dan Skor		Indikator
Memeriksa Kembali		
	Skor 2	Menuliskan pemeriksaan secara benar dan lengkap
	Skor 1	Menuliskan pemeriksaan benar dan tidak lengkap
	Skor 0	Tidak ada pemeriksaan atau tidak ada keterangan

Lampiran 8

SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

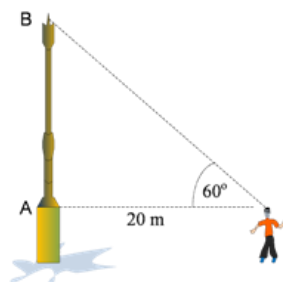
Nama Sekolah	: MAS Amaliyah
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Trigonometri
Kelas/ Semester	: X / Genap

Petunjuk :

- Tulis nama, kelas, dan tanggal pelaksanaan tes pada lembar jawaban
- Kerjakan pada lembar jawaban anda
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab
- Tuliskan unsur-unsur yang **DIKETAHUI** dan **DITANYA** dari soal, kemudian tuliskan pula **Rumus** dan **LANGKAH PENYELESAIANNYA** secara lengkap
- Tidak diperbolehkan mencoret lembar soal dan kembalikan lembar soal dalam keadaan baik dan bersih
- (Gunakan $\sqrt{2} = 1,4$ dan $\sqrt{3} = 1,7$ jika diperlukan)

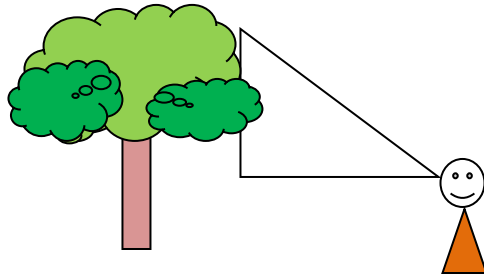
SOAL :

1. Perhatikan gambar berikut.



Seorang anak berdiri 20 meter dari sebuah menara seperti gambar diatas. Perkirakan ketinggian menara dihitung dari titik A!

2. Alwi memiliki tinggi badan 165 cm akan mengukur tinggi menara. Di tempat Alwi berdiri puncak menara terlihat dengan sudut elevansi 30° dari sudut pandang mata Alwi. Jarak Alwi ke menara 18 meter. Sketsakan keadaan tersebut dan Berapa meterkah tinggi menara tersebut?
3. Perhatikan gambar berikut

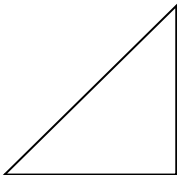


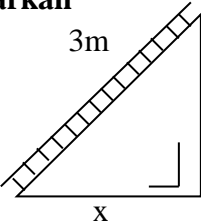
Seorang anggota pramuka berdiri 15 m dari kaki sebuah pohon besar yang tumbuh tegak lurus. Jika sudut pandang anak tersebut ke puncak pohon adalah 45° , berapakah tinggi pohon tersebut ?

4. Sebuah tangga panjangnya 3 m disandarkan pada dinding sebuah rumah. Sudut yang terbentuk antara ujung tangga dengan tanah sebesar 45° . Sketsakan keadaan tersebut dan tentukan jarak ujung tangga yang menyentuh tanah dengan dasar tembok !

Lampiran 9

Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Alternatif Penyelesaian	Skor
1.	<p>Menulis/Menjelaskan Diketahui : Sudut C = 60^0 Panjang Sisi = 20 m Ditanya : Perkirakan ketinggian menara dihitung dari titik A !</p> <p>Representasi $\tan 60^0$ adalah $\sqrt{3}$ $\tan 60^0 = \sqrt{3}$ $\tan \alpha = \frac{\text{sisi hadap}}{\text{sisi samping}}$ $\tan 60^0 = \frac{AB}{20}$ $\sqrt{3} = \frac{AB}{20}$ $AB = \sqrt{3} \times 20$ $= 1,7 \times 20$ $= 34 \text{ m}$ Jadi, tinggi menara tersebut yaitu 34 m</p>	<p>4</p> <p>4</p>
2.	<p>Menulis/Menjelaskan Diketahui : Tinggi badan Alwi = 165 cm Sudut Elevansi = 30^0 Jarak Alwi ke menara 18 meter Ditanya : sketsa keadaan dan Tinggi Menara ?</p> <p>Menggambar</p>  <p>Representasi $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ $\tan 30 = \frac{h}{18}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{h}{18}$ $\frac{18}{3}\sqrt{3} = h$ $6\sqrt{3} = h \rightarrow h = 6(1,7) = 10,2 \text{ m}$</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

	Sehingga ketinggian menara tersebut = $10,2 + 1,65 = 11,85$ meter.	
3.	<p>Menuliskan/Menjelaskan</p> <p>Diketahui :</p> <p>Jarak anak ke pohon (panjang sisi) = 15 m</p> <p>Sudut = 45^0</p> <p>Ditanya : Tinggi pohon ?</p> <p>Representasi</p> $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ $\tan 45 = \frac{x}{15}$ $1 = \frac{x}{15}$ $x = 1 \times 15$ $x = 15 \text{ m}$ <p>Jadi, tinggi pohon tersebut adalah 15 m.</p>	<p>4</p> <p>4</p>
4.	<p>Menuliskan/Menjelaskan</p> <p>Diketahui :</p> <p>Panjang sisi = 3 m</p> <p>Sudut = 60^0</p> <p>Ditanya :</p> <p>Sketsakan keadaan tersebut dan jarak ujung tangga yang menyentuh tanah dengan dasar tembok !</p> <p>Menggambarkan</p>  <p>Representasi</p> $\frac{x}{3} = \cos 45^0$ $\frac{x}{3} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$ $\frac{3}{2} \sqrt{2} = x$ $x = \frac{3}{2} (1,4) \rightarrow x = 2,1$ <p>Jadi, panjang jarak ujung tangga yang menyentuh tanah dengan dasar tembok yaitu 2,1 m.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

Lampiran 10

SOAL TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Nama Sekolah	: MAS Amaliyah
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Trigonometri
Kelas/ Semester	: X / Genap

Petunjuk :

- Tulis nama, kelas, dan tanggal pelaksanaan tes pada lembar jawaban
- Kerjakan pada lembar jawaban anda
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab
- Tuliskan unsur-unsur yang **DIKETAHUI** dan **DITANYA** dari soal, kemudian tuliskan pula **RUMUS** dan **LANGKAH PENYELESAIANNYA** secara lengkap
- Tidak diperbolehkan mencoret lembar soal dan kembalikan lembar soal dalam keadaan baik dan bersih
- (Gunakan $\sqrt{2} = 1,4$ dan $\sqrt{3} = 1,7$ jika diperlukan).

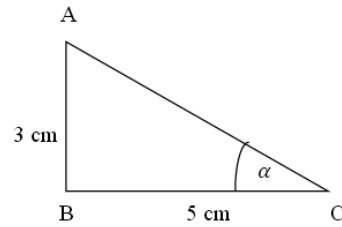
SOAL :

1. Amin memiliki tinggi badan 1,5 m akan mengukur tinggi pohon. Amin berdiri sejauh 20 m dari pohon dan memandang pucuk cemara dengan sudut pandang 30° . Tentukanlah tinggi pohon cemara tersebut !
2. Perhatikan gambar berikut.



Seorang anak yang memiliki tinggi badan 160 cm menerbangkan layang-layang dengan benang sepanjang 16 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang yang terbang dengan garis horizontal adalah 30° . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut diatas permukaan tanah!

- Herry melihat puncak menara dengan sudut elevasi 30° . Jika jarak Herry ke menara adalah 9 m dan tinggi herry 170 cm. tentukan tinggi menara tersebut!
- Perhatikan gambar dibawah ini :

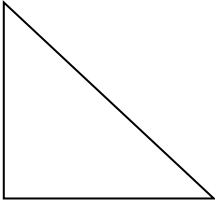


Tentukan nilai dari $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ dan $\tan \alpha$ pada segitiga ABC di atas !

Lampiran 11

Kunci Jawaban Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Nomor Soal	Alternatif Jawaban	Skor
1	<p>Memahami Masalah Diketahui : Jarak anak ke pohon = 20 m Sudut = 30^0</p> <p>Pohon Cemara ?</p> <p>Merencanakan Penyelesaian Masalah Misalkan : h = tinggi pohon cemara x = jarak anak ke pohon</p> <p>Melaksanakan Perencanaan Penyelesaian Masalah $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\tan 30 = \frac{h}{20}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{h}{20}$ $h = \frac{20}{3}\sqrt{3}$</p> <p>Jadi, dapat disimpulkan bahwa Tinggi Pohon Cemara tersebut yaitu $\frac{20}{3}\sqrt{3}$ atau 11,55 m.</p> <p>Memeriksa Kembali Jika jarak Amin dengan pohon 10 m makan akan menghasilkan tinggi pohon yang berbeda pula, dapat dilihat seperti berikut.</p> $\tan 30 = \frac{h}{10}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{h}{10}$ $h = \frac{10}{3}\sqrt{3} \text{ atau } 5,77 \text{ m.}$	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p>
2	<p>Memahami Masalah Diketahui : Tinggi anak = 1,6 m Panjang benang = 16 m Sudut = 30 derajat Ditanya : Tentukan ketinggian layang-layang tersebut di atas permukaan tanah ?</p>	2

	<p>Merencanakan Penyelesaian Masalah</p> <p>Misalkan : h = tinggi layang-layang x = tinggi anak p = panjang benang maka :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Melaksanakan Perencanaan Penyelesaian Masalah</p> <p>Karena yang diketahui dari gambar adalah sisi miring dan h merupakan sisi depan maka dapat mencari nilai h menggunakan rumus sin.</p> $\sin \alpha = \frac{\text{sisi hadap}}{\text{hipotenusa}}$ $\sin 30 = \frac{h}{16}$ $\frac{1}{2} = \frac{h}{16}$ $h = \frac{16}{2} \quad h = 8$ <p>sehingga ketinggian layang-layang = h + x = 8 + 1,6 = 9,6 m</p> <p>Memeriksa Kembali</p> <p>Jika panjang dari benang tersebut menjadi 10 m, maka tinggi layang-layang tersebut akan berubah. Karena panjang benang merupakan sisi miring dari segitiga, sehingga tinggi layang-layang akan berubah.</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>2</p>
3	<p>Memahami Masalah</p> <p>Diketahui : Jarak Hery ke menara = 9 m Tinggi hery = 170 cm = 1,7 m Sudut elevansi = 30° Ditanya : tinggi menara ?</p> <p>Merencanakan Penyelesaian Masalah</p> <p>Misalkan : jarak Hery ke menara = x Tinggi hery = y</p>	2

$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} \rightarrow \sqrt{(6)^2 + (8)^2}$ $AC = \sqrt{36 + 64} \rightarrow AC = \sqrt{100}$ $AC = 10 \text{ cm}$ <p>Setelah itu tentukan nilai dari perbandingan trigonometri maka :</p> $\sin \alpha = \frac{de}{mi} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \text{ cm}$ $\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5} \text{ cm}$ $\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{3}{5} \text{ cm}$ <p>Memeriksa Kembali</p> <p>Jika panjang BC = 3, apakah nilai $\cos \alpha$ tetap sama ? Jika nilai AB berubah maka akan berubah pula nilai cos nya, seperti berikut:</p> $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} \rightarrow \sqrt{(6)^2 + (3)^2}$ $AC = \sqrt{36 + 9} \rightarrow AC = \sqrt{45}$ $AC = 3\sqrt{5} \text{ cm}$ <p>Maka:</p> $\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{3}{3\sqrt{5}} \times \frac{3\sqrt{5}}{3\sqrt{5}} = \frac{9\sqrt{5}}{45} = \frac{\sqrt{5}}{5} \text{ cm}$	4
	2

Lampiran 12

**LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN GURU
(PROBLEM BASED LEARNING (PBL))**

Nama : Silvia Floressa
 NIM : 35153056
 Materi Pokok : Trigonometri
 Kelas Observasi : X IPA-1

A. Petunjuk Pengisian

Berikut ini daftar pengelolaan kegiatan pembelajaran dengan Strategi Pembelajaran PBL yang dilakukan guru di dalam kelas. Berikan penilaian dengan memberi tanda (√) pada kolom berdasarkan pemangamatan yang dilakukan. Adapun kriteria nya yaitu :

D = Dilaksanakan

TD = Tidak Dilaksanakan

B. Isian

Hari/Tanggal :

Jam :

Tahap Pembelajaran	Aspek Kegiatan Guru	Kriteria	
		D	TD
Orientasi Masalah	Menyebutkan dan menjelaskan tujuan pembelajaran		
	Memberitahukan aktivitas-aktivitas yang dilakukan		
	Memotivasi Peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran		
	Menggali kemampuan awal peserta didik		
Keorganisasian Peserta didik	Membagi peserta didik dalam kelompok heterogen yang terdiri 4-5 orang		
	Melakukan cel per kelompok untuk membantu organisasi tugas peserta didik		
	Mengatur penggunaan waktu untuk diskusi kelas dengan tepat		
Pembimbingan Investigasi Peserta didik	Membimbing peserta didik menggunakan buku sumber		
	Membimbing dan memotivasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai		
	Mengarahkan perhatian peserta didik pada materi yang dihadapi pada masing-masing kelompok		

	Melakukan cek pada tiap kelompok untuk memantau kegiatan peserta didik dalam kelompok terlibat aktif dalam investigasi		
	Merangsang interaksi antar peserta didik dengan pertanyaan		
	Selama tahap pembimbingan, guru tidak langsung memberi jawaban setiap permasalahan kepada peserta didik		
Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	Meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya		
	Menganjurkan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran		
	Merangsang interaksi antar peserta didik pada saat diskusi kelas berlangsung		
	Merespon terhadap aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik		
Menganalisa dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	Memberikan klarifikasi terhadap permasalahan yang didiskusikan		
	Guru meminta beberapa siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini		
	Guru menyimpulkan pembelajaran hari ini		
	Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik		

Catatan Lapangan

.....
.....
.....
.....

Medan,.....2019
Observer,

(Ilma Yusnita Daulay,S.Pd)

Lampiran 13

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN GURU (STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION (STAD))

Nama : Silvia Floressa
NIM : 35153056
Materi Pokok : Trigonometri
Kelas Observasi : X IPA-2

A. Petunjuk Pengisian

Berikut ini daftar pengelolaan kegiatan pembelajaran dengan Model Kooperatif Tipe STAD yang dilakukan guru di dalam kelas. Berikan penilaian dengan memberi tanda (√) pada kolom berdasarkan pemangamatan yang dilakukan. Adapun kriteria nya yaitu :

D = Dilaksanakan

TD = Tidak Dilaksanakan

B. Isian

Hari/Tanggal :

Jam :

Tahap Pembelajaran	Aspek Kegiatan Guru	Kriteria	
		D	TD
Menyampaikan Tujuan dan Memotivasi siswa	Menyampaikan tujuan pembelajaran		
	Memberikan motivasi kepada peserta didik		
Menyajikan/ Menyampaikan informasi	Guru menyajikan informasi		
	Guru melakukan tanya jawab kepada peserta didik		
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok	Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 orang		
	Membagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) kepada setiap kelompok		
Membimbing Kelompok Berdiskusi	Guru membimbing dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat aktif dalam diskusi		
	Guru memberikan arahan kepada peserta didik jika mengalami kesulitan		
	Memberikan kesempatan untuk berdiskusi dan bekerjasama dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar untuk menyelesaikan soal		
Evaluasi	Guru memanggil kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya		
	Guru meminta kelompok lain untuk memberikan tanggapan		
	Guru meminta beberapa siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini		
	Guru memberikan arahan dan kesimpulan mengenai diskusi hari ini		
Memberikan	Guru mendorong peserta didik untuk		

Penghargaan	menghargai pendapat teman/kelompok		
	Guru mengumumkan kelompok terbaik berdasarkan hasil nilai kuis dan kelompok terbaik mendapatkan penghargaan		
	Guru memberikan reward kepada kelompok terbaik		
	Memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik		

Catatan Lapangan

.....
.....
.....
.....

Medan,.....2019

Observer,

(Ilma Yusnita Daulay,S.Pd)

Lampiran 14**Data Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah****Matematika Siswa (Eksperimen I)**

No	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KKM	KPMM	KKM	KPMM
1	Abdi Firmansyah	62	60	Kurang	Kurang
2	Adinda Dwi Fitria	60	68	Kurang	Cukup
3	Alfa Ridho	54	50	Kurang	Kurang
4	Amalia Andari	70	65	Cukup	Cukup
5	Arya Dinata	75	64	Baik	Kurang
6	Ayu Pratiwi	70	80	Cukup	Baik
7	Cahya Nadilla	50	62	Kurang	Kurang
8	Chairiyah	54	60	Kurang	Kurang
9	DT.Muhammad Taufik H	42	48	Sangat Kurang	Kurang
10	Egy Leona	54	54	Kurang	Kurang
11	Fachri Alfajar	36	40	Sangat Kurang	Sangat Kurang
12	Fadiyah Balqis	70	72	Cukup	Cukup
13	Fadli Farniago Ade Putra	54	54	Kurang	Kurang
14	Febri Afria Nanda	54	62	Kurang	Kurang
15	Hidayatul Taufik	60	65	Kurang	Cukup
16	Ilyas Ramadhana	42	56	Sangat Kurang	Kurang
17	Lidya Consita	64	65	Kurang	Cukup
18	Miftahul Jannah	64	60	Kurang	Kurang
19	Muhammad Bintang Fauzansyah	46	52	Kurang	Kurang
20	Muhammad Fahri	40	75	Sangat Kurang	Baik
21	Muhammad Ikhsan D	40	70	Sangat Kurang	Cukup
22	Muhammad Raffsan	46	42	Kurang	Sangat Kurang
23	Nabila Zahra	60	52	Kurang	Kurang
24	Prio Satrio	62	56	Kurang	Kurang
25	Putri Rahayu	62	70	Kurang	Cukup
26	Quratul Aini	50	54	Kurang	Kurang

27	Sella Aulia Putri	62	72	Kurang	Kurang
28	Siti Hajar Amanah	75	80	Baik	Baik
29	Siti Putri Aprilia	75	78	Baik	Baik
30	Sitta Samania	44	54	Sangat Kurang	Kurang
31	Sri Ramadhani	64	56	Kurang	Kurang
32	Umi Habibah	44	52	Sangat Kurang	Kurang
33	Windy Syahputri	46	54	Kurang	Kurang
34	Yara Lestari	64	60	Kurang	Kurang
35	Zakia Nayla	40	54	Sangat Kurang	Kurang
	Jumlah	1955	2116		
	\bar{X}	55,86	60,46		
	S	11,321	10,0245		
		88	1		
	S²	128,18	100,490		
		49	8		

Lampiran 15**Data Hasil *Pretest* Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah****Matematika Siswa (Eksperimen II)**

No	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KKM	KPMM	KKM	KPMM
1	Adella Dwi Putri	70	62	Cukup	Kurang
2	Adi Syahputra	42	50	Sangat Kurang	Kurang
3	Adinda Tri Utami	40	52	Sangat Kurang	Kurang
4	Aldi Khairin	30	45	Sangat Kurang	Kurang
5	Ali Fredianto	65	60	Cukup	Kurang
6	Anggun Asri Winarti	38	45	Sangat Kurang	Kurang
7	Dandi	54	60	Kurang	Kurang
8	Dea Putri Jelita	80	75	Baik	Baik
9	Edi Pratama	68	70	Cukup	Cukup
10	Erika Yuliana	50	62	Kurang	Kurang
11	Fahreza Maulana	45	50	Kurang	Kurang
12	Fani Arizka	68	56	Cukup	Kurang
13	Firly Nazuwa D	58	60	Kurang	Kurang
14	Hulifah Syahrani	50	40	Kurang	Kurang
15	Indah Permata Sari	60	56	Kurang	Kurang
16	Izul Al-imran	56	65	Kurang	Cukup
17	Lilis	65	56	Cukup	Kurang
18	Madhu Risqi Ramadani	54	60	Kurang	Kurang
19	Muhammad Fauzan Al-Haq	48	52	Kurang	Kurang
20	Muhammad Lailatul Qodri	48	50	Kurang	Kurang
21	Muhammad Rizki	35	45	Sangat Kurang	Kurang
22	Muhammad Zunifa Hakim	48	50	Kurang	Kurang
23	Nanda Aditya	60	56	Kurang	Kurang
24	Nova Cahya	60	52	Kurang	Kurang
25	Ramah Iwanda	38	45	Sangat Kurang	Kurang
26	Rio Rahman	38	45	Sangat Kurang	Kurang

27	Riska Ayu Ningsih	68	75	Cukup	Baik
28	Said Muhammad Arkan	56	65	Kurang	Cukup
29	Silvia Tri Swara	60	65	Kurang	Cukup
30	Siska Kumala Sari	30	40	Sangat Kurang	Sangat Kurang
31	Syafira Tiana Putri	46	62	Kurang	Kurang
32	Syahara Tiana Putri	60	60	Kurang	Kurang
33	Taza Eka Sarwanda	45	62	Kurang	Kurang
34	Winda Sari	60	65	Kurang	Cukup
35	Zulhaimah Oktavia	64	70	Kurang	Cukup
	Jumlah	1857	1983		
	\bar{X}	53,057	56,657		
	S	12,19678	9,324045		
	S²	148,7613	86,93782		

Lampiran 16**Data Hasil *Postest* Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah****Matematika Siswa yang diajar dengan Pembelajaran *Problem Based******Learning* sebagai kelas (Eksperimen I)**

No	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KKM	KPMM	KKM	KPMM
1	Abdi Firmansyah	80	82	Baik	Baik
2	Adinda Dwi Fitria	92	88	Sangat Baik	Baik
3	Alfa Ridho	60	70	Kurang	Cukup
4	Amalia Andari	92	86	Sangat Baik	Baik
5	Arya Dinata	72	84	Cukup	Baik
6	Ayu Pratiwi	100	92	Sangat Baik	Sangat Baik
7	Cahaya Nadilla	64	75	Kurang	Baik
8	Chairiyah	85	80	Baik	Baik
9	DT.Muhammad Taufik	68	82	Cukup	Baik
10	Egy Leona	78	82	Baik	Baik
11	Fachri Alfajar	85	80	Baik	Baik
12	Fadiyah Balqis	94	90	Sangat Baik	Sangat Baik
13	Fadli Farniago Ade Putra	65	70	Cukup	Cukup
14	Febri Afria Nanda	82	86	Baik	Baik
15	Hidayatul Taufik	64	82	Cukup	Baik
16	Ilyas Ramadhana	68	75	Cukup	Baik
17	Lidya Consita	70	84	Cukup	Baik
18	Miftahul Jannah	92	88	Sangat Baik	Baik
19	Muhammad Bintang	80	82	Baik	Baik
20	Muhammad Fahri	100	88	Sangat Baik	Baik
21	Muhammad Ikhsan Darmawan	90	90	Sangat Baik	Sangat Baik
22	Muhammad Raffsan Habib	78	80	Baik	Baik
23	Nabila Zahra	70	80	Cukup	Baik
24	Prio Satrio	65	70	Cukup	Cukup
25	Putri Rahayu	96	92	Sangat Baik	Sangat Baik

26	Quratul Aini	85	84	Baik	Baik
27	Sella Aulia Putri	88	82	Baik	Baik
28	Siti Hajar Amanah	96	90	Sangat Baik	Sangat Baik
29	Siti Putri Aprilia	82	80	Baik	Baik
30	Sitta Samania	88	84	Baik	Baik
31	Sri Ramadhani	94	88	Sangat Baik	Baik
32	Umi Habibah Simanjuntak	68	75	Cukup	Baik
33	Windy Syahputri	82	84	Baik	Baik
34	Yara Lestari	88	86	Baik	Baik
35	Zakia Nayla	75	82	Baik	Baik
	Jumlah	2836	2893		
	\bar{X}	81,028	82,657		
	S	11,5923	5,910822		
	S²	134,3815	34,93782		

Lampiran 17**Data Hasil *Postest* Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah****Matematika Siswa yang diajar dengan Pembelajaran *Student Team******Achievement Division (STAD)* sebagai kelas (Eksperimen II)**

No	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KKM	KPMM	KKM	KPMM
1	Adella Dwi Putri	60	65	Kurang	Cukup
2	Adi Syahputra	70	75	Cukup	Cukup
3	Adinda Tri Utami	64	60	Kurang	Kurang
4	Aldi Khairin	80	84	Baik	Baik
5	Ali Fredianto	62	68	Kurang	Cukup
6	Anggun Asri Winarti	84	80	Baik	Baik
7	Dandi	90	85	Sangat Baik	Baik
8	Dea Putri Jelita	98	100	Sangat Baik	Sangat Baik
9	Edi Pratama	100	92	Sangat Baik	Sangat Baik
10	Erika Yuliana	78	85	Baik	Baik
11	Fahreza Maulana	65	60	Cukup	Kurang
12	Fani Arizka	82	78	Baik	Baik
13	Firly Nazuwa D	60	64	Kurang	Kurang
14	Hulifah Syahrani	70	75	Cukup	Baik
15	Indah Permata Sari	80	90	Baik	Sangat Baik
16	Izul Al-imran	100	92	Sangat Baik	Sangat Baik
17	Lilis	68	75	Cukup	Baik
18	Madhu Risqi Ramadani	72	65	Cukup	Cukup
19	Muhammad Fauzan Al-Haq	78	80	Cukup	Baik
20	Muhammad Lailatul Qodri	64	70	Kurang	Cukup
21	Muhammad Rizki	68	75	Cukup	Baik
22	Muhammad Zunifa Hakim	88	100	Baik	Sangat Baik
23	Nanda Aditya	82	85	Baik	Baik
24	Nova Cahya	90	98	Sangat Baik	Sangat Baik
25	Ramah Iwanda	65	75	Cukup	Baik

26	Rio Rahman	92	95	Sangat Baik	Sangat Baik
27	Riska Ayu Ningsih	75	68	Baik	Cukup
28	Said Muhammad Arkan	84	90	Baik	Sangat Baik
29	Silvia Tri Swara	80	80	Baik	Baik
30	Siska Kumala Sari	65	70	Cukup	Cukup
31	Syafira Tiana Putri	88	90	Baik	Sangat Baik
32	Syahara Tiana Putri	82	78	Baik	Baik
33	Taza Eka Sarwanda	84	80	Baik	Baik
34	Winda Sari	98	100	Sangat Baik	Sangat Baik
35	Zulhaimah Oktavia	96	98	Sangat Baik	Sangat Baik
Jumlah		2762	2825		
\bar{X}		78,914	80,714		
S		12,23633	11,95721		
S²		149,7277	142,9748		

Lampiran 18

UJI NORMALITAS

a. Uji Normalitas *Pretest* (KKM Kelas Eksperimen I)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	36	1	1	1.39849	0.080984	0.028571	0.052412
2	40	3	4	1.08035	0.139994	0.114286	0.025708
3	42	2	6	0.92128	0.178453	0.171429	0.007024
4	44	2	8	0.76221	0.222968	0.228571	0.0056
5	46	3	11	0.60314	0.273208	0.314286	0.04108
6	50	2	13	0.285	0.387822	0.371429	0.016394
7	54	5	18	0.033139	0.513218	0.514286	0.00107
8	60	3	21	0.510348	0.695096	0.6	0.095096
9	62	4	25	0.669418	0.748385	0.714286	0.0341
10	64	4	29	0.828487	0.796303	0.828571	0.03227
11	70	3	32	1.305696	0.904172	0.914286	0.01011
12	75	3	35	1.703369	0.955751	1	0.04425
Jumlah	643	35				L-Hitung	0.092096
Rata-rata	53.58333					L-tabel	0.149761
SD	12.57312						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0,092096 < 0.149761$ maka hasil skor *Pretest*

pada Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa kelas eksperimen 1 dinyatakan

data berdistribusi **Normal**.

b. Uji Normalitas *Pretest* (KKM Kelas Eksperimen II)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	30	2	2	1.67225	0.047237	0.057143	0.00991
2	35	1	3	1.31057	0.095002	0.085714	0.009287
3	38	3	6	1.09356	0.137074	0.171429	0.03435
4	40	1	7	0.94889	0.171339	0.2	0.02866
5	42	1	8	0.80421	0.210637	0.228571	0.01793
6	45	2	10	0.5872	0.278534	0.285714	0.00718
7	48	4	14	0.37019	0.355619	0.4	0.04438
8	50	2	16	0.22552	0.410787	0.457143	0.04636
9	54	2	18	0.063826	0.525446	0.514286	0.01116
10	56	2	20	0.2085	0.582581	0.571429	0.011152
11	58	1	21	0.353173	0.638021	0.6	0.038021
12	60	6	27	0.497846	0.690704	0.771429	0.08072
13	64	1	28	0.787192	0.784415	0.8	0.01558
14	65	2	30	0.859529	0.804976	0.857143	0.05217
15	68	3	33	1.076538	0.859157	0.942857	0.0837
16	70	1	34	1.221212	0.888997	0.971429	0.08243
17	80	1	35	1.944577	0.974087	1	0.02591
Jumlah	903	35				L-Hitung	0.0837
Rata-rata	53.11765					L-tabel	0.149761
SD	13.82426						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.0837 < 0.149761$ maka hasil skor *Pretest* pada

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa kelas eksperimen II dinyatakan data

berdistribusi **Normal**.

c. Uji Normalitas *Pretest* (KPM Kelas Eksperimen I)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	40	1	1	1.72029	0.04269	0.028571	0.014119
2	42	1	2	1.55599	0.059855	0.057143	0.002712
3	48	1	3	1.0631	0.143869	0.085714	0.058154
4	50	1	4	0.8988	0.184379	0.114286	0.070094
5	52	3	7	0.7345	0.231321	0.2	0.031321
6	54	6	13	0.57021	0.284269	0.371429	0.08716
7	56	3	16	0.40591	0.342404	0.457143	0.11474
8	60	4	20	0.07732	0.469186	0.571429	0.10224
9	62	2	22	0.086981	0.534657	0.628571	0.09391
10	64	1	23	0.251278	0.5992	0.657143	0.05794
11	65	3	26	0.333426	0.630594	0.742857	0.11226
12	68	1	27	0.579872	0.718999	0.771429	0.05243
13	70	2	29	0.744169	0.771613	0.828571	0.05696
14	72	2	31	0.908466	0.818184	0.885714	0.06753
15	75	1	32	1.154911	0.875937	0.914286	0.03835
16	78	1	33	1.401357	0.919446	0.942857	0.02341
17	80	2	35	1.565654	0.941285	1	0.05871
Jumlah	1036	35				L-Hitung	0.11474
Rata-rata	60.94118					L-tabel	0.149761
SD	12.17308						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.11474 < 0.149761$ maka hasil skor *Pretest*

pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa kelas eksperimen I

dinyatakan data berdistribusi **Normal**.

d. Uji Normalitas *Pretest* (KPM Kelas Eksperimen II)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	40	2	2	1.44597	0.074092	0.057143	0.01695
2	40	5	7	1.44597	0.074092	0.2	0.12591
3	50	4	11	0.5954	0.275788	0.314286	0.0385
4	52	3	14	0.42529	0.335314	0.4	0.06469
5	56	4	18	0.08506	0.466108	0.514286	0.04818
6	60	5	23	0.255172	0.600705	0.657143	0.05644
7	62	4	27	0.425286	0.664686	0.771429	0.10674
8	65	4	31	0.680458	0.751893	0.885714	0.13382
9	70	2	33	1.105744	0.865581	0.942857	0.07728
10	75	2	35	1.53103	0.937119	1	0.06288
Jumlah	570	35				L-Hitung	0.13382
Rata-rata	57					L-tabel	0.149761
SD	11.75679						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.13382 < 0.149761$ maka hasil skor *Pretest* pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa kelas eksperimen II dinyatakan data berdistribusi **Normal**.

e. Uji Normalitas A_1B_1 (KKM Kelas Eksperimen I)

No	X_i	F	Fkum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i) - S(Z_i)
1	60	1	1	1.62584	0.051992	0.028571	0.02342
2	64	2	3	1.29971	0.09685	0.085714	0.011135
3	65	2	5	1.21818	0.111577	0.142857	0.031279
4	68	3	8	0.97359	0.165131	0.228571	0.063440
5	70	2	10	0.81052	0.20882	0.285714	0.076894
6	72	1	11	0.64746	0.258668	0.314286	0.055618
7	75	1	12	0.40286	0.343524	0.342857	0.000667
8	78	2	14	0.15827	0.437123	0.4	0.037123
9	80	2	16	0.004796	0.501913	0.457143	0.044770
10	82	3	19	0.16786	0.566653	0.542857	0.02379
11	85	3	22	0.412455	0.659997	0.628571	0.031426
12	88	3	25	0.657051	0.744426	0.714286	0.030140
13	90	1	26	0.820114	0.793925	0.742857	0.051067
14	92	3	29	0.983178	0.83724	0.828571	0.008669
15	94	2	31	1.146242	0.874152	0.885714	0.011561
16	96	2	33	1.309305	0.904785	0.942857	0.038073
17	100	2	35	1.635433	0.949021	1	0.050979
Jumlah	1359	35				L-Hitung	0.076894
Rata-rata	79.94118					L-tabel	0.149761
SD	12.26515						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.076894 < 0.149761$ maka hasil skor tes pada

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Pembelajaran

Problem Based Learning (A_1B_1) dinyatakan data berdistribusi **Normal**.

f. Uji Normalitas A₂B₁ (KKM Kelas Eksperimen II)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	60	2	2	1.4797	0.069476	0.057143	0.012334
2	62	1	3	1.32485	0.092611	0.085714	0.006896
3	64	2	5	1.17	0.121001	0.142857	0.02186
4	65	3	8	1.09257	0.137291	0.228571	0.09128
5	68	2	10	0.86029	0.194814	0.285714	0.0909
6	70	2	12	0.70544	0.240268	0.342857	0.10259
7	72	1	13	0.55059	0.290958	0.371429	0.08047
8	75	1	14	0.31831	0.375126	0.4	0.02487
9	78	2	16	0.08603	0.465722	0.457143	0.008579
10	80	3	19	0.068823	0.527435	0.542857	0.01542
11	82	3	22	0.223676	0.588495	0.628571	0.04008
12	84	3	25	0.378528	0.647481	0.714286	0.0668
13	88	2	27	0.688234	0.754347	0.771429	0.01708
14	90	2	29	0.843086	0.80041	0.828571	0.02816
15	92	1	30	0.997939	0.840845	0.857143	0.0163
16	96	1	31	1.307644	0.904503	0.885714	0.018789
17	98	2	33	1.462496	0.928197	0.942857	0.01466
18	100	2	35	1.617349	0.947098	1	0.0529
Jumlah	1424	35				L-Hitung	0.102589
Rata-rata	79.11111					L-Tabel	0.14976
SD	12.91551						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.102589 < 0.14976$ maka hasil skor tes pada

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Pembelajaran

Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (A₂B₁) dinyatakan data

berdistribusi **Normal**.

g. Uji Normalitas A₂B₁ (KPM Kelas Eksperimen I)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	70	3	3	1.82036	0.034352	0.085714	0.051362499
2	75	3	6	1.12022	0.131309	0.171429	0.040119426
3	80	5	11	0.42008	0.337212	0.314286	0.022926322
4	82	7	18	0.14003	0.444319	0.514286	0.069966784
5	84	5	23	0.140028	0.555681	0.657143	0.101461788
6	86	3	26	0.420084	0.662788	0.742857	0.080069179
7	88	4	30	0.70014	0.75808	0.857143	0.099062783
8	90	3	33	0.980196	0.836505	0.942857	0.106351818
9	92	2	35	1.260252	0.896211	1	0.103789221
Jumlah	747	35				L-Hitung	0.10635
Rata-rata	83					L-Tabel	0.14976
SD	7.141428						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu **0.10635 < 0.14976** maka hasil skor tes pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang diajar dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₂) dinyatakan data berdistribusi **Normal.**

h. Uji Normalitas A₂B₂ (KPM Kelas Eksperimen II)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	60	2	2	1.16792	0.121419	0.057143	0.064276
2	64	1	3	0.86158	0.194459	0.085714	0.108745
3	65	2	5	0.785	0.216228	0.142857	0.073371
4	68	2	7	0.55524	0.289365	0.2	0.089365
5	70	2	9	0.40207	0.343816	0.257143	0.086673
7	75	5	14	0.01915	0.492362	0.4	0.092362
8	78	2	16	0.210609	0.583404	0.457143	0.126261
9	80	4	20	0.363779	0.641988	0.571429	0.07056
10	84	1	21	0.670119	0.748609	0.6	0.148609
11	85	3	24	0.746704	0.772379	0.685714	0.086665
12	90	3	27	1.129629	0.870684	0.771429	0.099255
13	92	2	29	1.282799	0.900219	0.828571	0.071647
14	95	1	30	1.512554	0.934804	0.857143	0.077661
15	98	2	32	1.742309	0.959273	0.914286	0.044987
16	100	3	35	1.895479	0.970986	1	0.02901
Jumlah	1204	35				L-Hitung	0.148609
Rata-rata	75.25					L-Tabel	0.149761
SD	13.05738						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.148609 < 0.149761$ maka hasil skor tes pada

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang diajar dengan

Pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (A₂B₂)

dinyatakan data berdistribusi **Normal**.

i. Uji Normalitas A_1 (KKM dan KPM Kelas Eksperimen I)

No	X_i	F	Fkum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i) – S(Z_i)
1	60	1	1	1.75319	0.039784	0.014286	0.025499
2	64	2	3	1.41067	0.079171	0.042857	0.036314
3	65	2	5	1.32504	0.09258	0.071429	0.021151
4	68	4	9	1.06814	0.142728	0.128571	0.014157
5	70	5	14	0.89688	0.184892	0.2	0.01511
6	72	3	17	0.72561	0.234038	0.242857	0.00882
7	75	4	21	0.46872	0.319635	0.3	0.019635
8	78	2	23	0.21183	0.416122	0.328571	0.08755
9	80	7	30	0.04056	0.483822	0.428571	0.055251
10	82	10	40	0.130701	0.551994	0.571429	0.01943
11	84	5	45	0.301964	0.61866	0.642857	0.0242
12	85	1	46	0.387595	0.650842	0.657143	0.0063
13	86	3	49	0.473227	0.681974	0.7	0.01803
14	88	7	56	0.64449	0.740371	0.8	0.05963
15	90	4	60	0.815753	0.792679	0.857143	0.06446
16	94	1	61	1.158279	0.876625	0.871429	0.005196
18	92	5	66	0.987016	0.838183	0.942857	0.10467
18	96	2	68	1.329542	0.908165	0.971429	0.06326
19	100	2	70	1.672069	0.952745	1	0.04726
Jumlah	1529	70				L-Hitung	0.10467
Rata-rata	80.47368					L-Tabel	0.105897
SD	11.67794						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.10467 < 0.105897$ maka hasil skor tes pada

Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

yang diajar dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1) dinyatakan data

berdistribusi **Normal**.

j. Uji Normalitas A₂ (KKM dan KPM Kelas Eksperimen II)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	60	4	4	1.58162	0.056868	0.057143	0.00028
2	62	1	5	1.42503	0.077075	0.071429	0.005646
3	64	3	8	1.26843	0.102322	0.114286	0.01196
4	65	5	13	1.19013	0.116997	0.185714	0.06872
5	68	4	17	0.95524	0.169729	0.242857	0.07313
6	70	4	21	0.79864	0.212249	0.3	0.08775
7	72	1	22	0.64205	0.260422	0.314286	0.05386
8	75	6	28	0.40715	0.341949	0.4	0.05805
9	78	4	32	0.17226	0.431618	0.457143	0.02552
10	80	7	39	0.01566	0.493753	0.557143	0.06339
11	82	3	42	0.140937	0.55604	0.6	0.04396
12	84	4	46	0.297533	0.61697	0.657143	0.04017
13	85	3	49	0.375832	0.646479	0.7	0.05352
14	88	2	51	0.610726	0.72931	0.728571	0.000738
15	90	5	56	0.767323	0.778555	0.8	0.02144
16	92	3	59	0.923919	0.822236	0.842857	0.02062
17	95	1	60	1.158814	0.876734	0.857143	0.019591
18	96	1	61	1.237112	0.891977	0.871429	0.020549
19	98	4	65	1.393709	0.918297	0.928571	0.01027
20	100	5	70	1.550305	0.939466	1	0.06053
Jumlah	1604	70				L-Hitung	0.08775
Rata-rata	80.2					L-Tabel	0.105897
SD	12.77168						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu **0.08775 < 0.105897** maka hasil skor tes pada

Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

yang diajar dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement*

Division (A₂) dinyatakan data berdistribusi **Normal**.

k. Uji Normalitas B₁ (KKM Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	60	3	3	1.58505	0.056477	0.042857	0.01362
2	62	1	4	1.42773	0.076685	0.057143	0.019542
3	64	4	8	1.2704	0.101971	0.114286	0.01232
4	65	5	13	1.19174	0.116682	0.185714	0.06903
5	68	5	18	0.95575	0.169599	0.257143	0.08754
6	70	4	22	0.79843	0.212312	0.314286	0.10197
7	72	2	24	0.6411	0.260729	0.342857	0.08213
8	75	2	26	0.40511	0.342697	0.371429	0.02873
9	78	4	30	0.16912	0.432849	0.428571	0.004278
10	80	5	35	0.0118	0.495293	0.5	0.00471
11	82	6	41	0.145526	0.557852	0.585714	0.02786
12	84	3	44	0.302851	0.618998	0.628571	0.00957
13	85	3	47	0.381514	0.648589	0.671429	0.02284
14	88	5	52	0.617502	0.731548	0.742857	0.01131
15	90	3	55	0.774827	0.780779	0.785714	0.00494
16	92	4	59	0.932153	0.824371	0.842857	0.01849
17	94	2	61	1.089478	0.862028	0.871429	0.0094
18	96	3	64	1.246803	0.893765	0.914286	0.02052
19	98	2	66	1.404129	0.91986	0.942857	0.023
20	100	4	70	1.561454	0.940792	1	0.05921
Jumlah	1603	70				L-Hitung	0.10197
Rata-rata	80.15					L-Tabel	0.105897
SD	12.71251						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.10197 < 0.105897$ maka hasil skor tes pada

Kemampuan Komunikasi Matematis yang diajar dengan Pembelajaran *Problem*

Based Learning dan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement*

Division (B₁) dinyatakan data berdistribusi **Normal**.

I. Uji Normalitas B₂ (KPM Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II)

No	Xi	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)
1	60	2	2	1.75149	0.039931	0.028571	0.01136
2	64	1	3	1.41963	0.077858	0.042857	0.035001
3	65	2	5	1.33666	0.090667	0.071429	0.019238
4	68	2	7	1.08776	0.138349	0.1	0.038349
5	70	5	12	0.92183	0.178307	0.171429	0.006879
6	75	8	20	0.50701	0.306074	0.285714	0.02036
7	78	2	22	0.25811	0.39816	0.314286	0.083874
8	80	9	31	0.09218	0.463276	0.442857	0.020419
9	82	7	38	0.073747	0.529394	0.542857	0.01346
10	84	6	44	0.239677	0.59471	0.628571	0.03386
11	85	3	47	0.322642	0.626517	0.671429	0.04491
12	86	3	50	0.405607	0.657484	0.714286	0.0568
13	88	4	54	0.571537	0.716182	0.771429	0.05525
14	90	6	60	0.737468	0.769581	0.857143	0.08756
15	92	4	64	0.903398	0.816843	0.914286	0.09744
16	95	1	65	1.152293	0.8754	0.928571	0.05317
17	98	2	67	1.401189	0.919421	0.957143	0.03772
18	100	3	70	1.567119	0.941457	1	0.05854
Jumlah	1460	70				L-Hitung	0.09744
Rata-rata	81.11111					L-tabel	0.105897
SD	12.05326						

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ yaitu $0.09744 < 0.105897$ maka hasil skor tes pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa yang diajar dengan Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (B₂) dinyatakan data berdistribusi **Normal**.

Lampiran 19

UJI HOMOGENITAS

Uji Homogenitas Sub Kelompok

a. Uji Homogenitas A_1B_1 , A_2B_1 , A_1B_2 dan A_2B_2

Var	db (n-1)	1/db	S_i^2	db. S_i^2	log (S_i^2)	db.log (S_i^2)
A_1B_1	34	0.029	134.382	4568.97	2.128	72.364
A_2B_1	34	0.029	149.728	5090.74	2.175	73.960
A_1B_2	34	0.029	34.9378	1187.89	1.543	52.472
A_2B_2	34	0.029	142.975	4861.14	2.155	73.279
Jumlah	136	0.118	462.022	15708.7	8.002	272.075
Variansi Gabungan (S^2)			106.771			
Log (S^2)			2.02845			
Nilai B			274.514			
Nilai X^2 hitung			5.61671			
Nilai X^2 tabel			7.815			
Nilai X^2 hitung < Nilai X^2 tabel maka data homogen						

b. A_1 dan A_2

Var	db (n-1)	1/db	S_i^2	db. S_i^2	log (S_i^2)	db.log (S_i^2)
A_1	69	0.014	169.319	11683	2.229	153.781
A_2	69	0.014	292.703	20196.5	2.466	170.183
Jumlah	138	0.029	462.022	31879.5	4.695	323.964
Variansi Gabungan (S^2)			231.011			
Log (S^2)			2.364			
Nilai B			325.181			
Nilai X^2 hitung			2.80185			
Nilai X^2 tabel			3.841			
Nilai X^2 hitung < Nilai X^2 tabel maka data homogen						

c. B₁ dan B₂

Var	db (n-1)	1/db	Si ²	db.Si ²	log (Si ²)	db.log (Si ²)
B ₁	69	0.014	284.109	19603.5	2.453	169.290
B ₂	69	0.014	177.913	12276	2.250	155.264
Jumlah	138	0.029	462.022	31879.5	4.704	324.555
Variansi Gabungan (S ²)			231.011			
Log (S ²)			2.364			
Nilai B			325.181			
Nilai X ² hitung			1.44199			
Nilai X ² tabel			3.841			
Nilai X ² hitung < Nilai X ² tabel maka data homogen						

Lampiran 20

HASIL UJI ANAVA

1. Perbedaan A₁ dan A₂ Untuk B₁

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	338.8	338.8	7.73471	4.007
Dalam Kelompok	68	2978.571	43.80252		
Total	69	3317.371			

2. Perbedaan A₁ dan A₂ Untuk B₂

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	76.12857	76.1286	0.99138	4.007
Dalam Kelompok	68	5221.743	76.7903		
Total	69	5297.871			

3. Perbedaan B₁ dan B₂ Untuk A₁

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	46.41429	46.41429	0.54825	4.007
Dalam Kelompok	68	5756.857	84.65966		
Total	69	5803.271			

4. Perbedaan B₁ dan B₂ Untuk A₂

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	292.1286	292.129	6.00423	4.007
Dalam Kelompok	68	3308.457	48.6538		
Total	69	3600.586			

5. Perbedaan A₁B₂ dan A₂B₁

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	245.1571	245.1571	2.65515	4.007
Dalam Kelompok	68	6278.629	92.33277		
Total	69	6523.786			

6. Perbedaan A_1B_1 dan A_2B_2

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	1.728571	1.72857	0.01246	4.007
Dalam Kelompok	68	9430.114	138.678		
Total	69	9431.843			

7. Rangkuman Hasil Uji ANAVA

Sumber Varians	DK	JK	RJK	F hitung	F tabel
Antar Kolom (A)	1	263.3143	263.3143	4.367	3.923
Antar Baris (B)	1	285.7143	285.7143	4.73849	
Interaksi (A x B)	1	82.4929	82.4929	1.3681	
Antar Kolom A dan B	3	466.5357	155.5119	2.57912	2.683
Dalam Kelompok (Antar Sel)	136	8200.314	60.29643		
Total	139	9133.386			

Lampiran 21

DOKUMENTASI



Halaman sekolah MAS Amaliyah



Siswa Eksperimen I mengerjakan *Pretest*



Siswa Eksperimen I membentuk kelompok



Siswa Eksperimen I mengerjakan LAS



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Siswa mengerjakan permasalahan yang guru berikan



Siswa Eksperimen I mengerjakan *Postest*



Siswa Eksperimen II mengerjakan *Pretest*



Guru menjelaskan pembelajaran



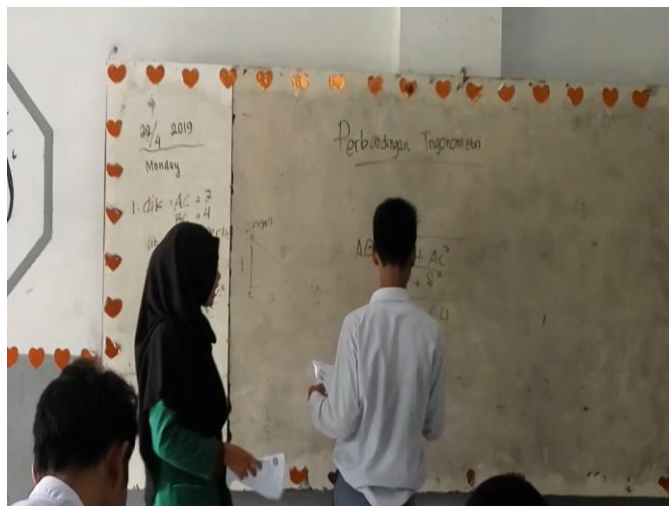
Guru membagikan siswa kelompok



Siswa Eksperimen II berdiskusi mengerjakan LAS



Guru membimbing siswa



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Guru memberikan reward kepada kelompok terbaik



Siswa Eksperimen II mengerjakan *Postest*



Diskusi bersama Guru Mata Pelajaran Matematika