



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL
PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DAN MODEL
PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAM
ACHIEVEMENT DIVISIONS* PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DI
KELAS X MA SWASTA PONDOK PESANTREN DARUL QUR'AN
DELI SERDANG
T.P 2020-2021**

Skripsi

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

OLEH :

TIARA HELMIRA

0305162146

Program Studi Pendidikan Matematika

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



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL
PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DAN MODEL
PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAM
ACHIEVEMENT DIVISIONS* PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DI
KELAS X MA SWASTA PONDOK PESANTREN DARUL QUR'AN
DELI SERDANG
T.P 2020-2021**

Skripsi

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

OLEH :

TIARA HELMIRA
0305162146

Program Studi Pendidikan Matematika

Pembimbing Skripsi I,

Pembimbing Skripsi II,

Dr. Amiruddin Siahaan, M.Pd

Drs. Isran Rasyid Karo Karo S, M.Pd

NIP. 19601006 199403 1 002

NIP. 19651207 200604 1 007

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

Nomor : Istimewa

Medan, Oktober 2020

Lamp : -

Kepada Yth

Hal : Skripsi

a.n Tiara Helmira

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
dan Keguruan UIN Sumatera
Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan Hormat,

Setelah membaca, meneliti, dan memberi saran-saran perbaikan seperlunya, skripsi A.n Tiara Helmira (NIM: 0305162146) yang berjudul: “**Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Poblem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* Pada Materi Fungsi Komposisi di Kelas X MA Swasta Pondok Pesantren Darul Qur'an Deli Serdang T.P 2020-2021**”. Maka kami berpendapat bahwa skripsi ini sudah dapat diterima untuk di munaqasyahkan pada sidang munaqasyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing Skripsi I,

Pembimbing Skripsi II,

Dr. Amiruddin Siahaan, M.Pd

Drs. Isran Rasyid Karo Karo S, M.Pd

NIP. 19601006 199403 1 002

NIP. 19651207 200604 1 007

PERSYARATAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Tiara Helmira

NIM : 0305162146

Program Studi : Pendidikan Matematika/S1

Judul Skripsi : **“Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Poblem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* Pada Materi Fungsi Komposisi di Kelas X MA Swasta Pondok Pesantren Darul Qur’an Deli Serdang T.P 2020-2021”**.

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

Medan, Oktober 2020

Yang Membuat pernyataan

Tiara Helmira
NIM:0305162146

ABSTRAK



Nama : Tiara Helmira
Nim : 0305162146
Fak/Jur : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Dr. Amiruddin Siahaan, M.Pd
Pembimbing II : Drs. Isran Rasyid Karo Karo S, M.Pd
Judul : Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* Pada Materi Fungsi Komposisi di Kelas X MA Swasta Pondok Pesantren Darul Qur'an Deli Serdang T.P 2020-2021

Kata-kata Kunci: Kemampuan Penalaran Matematis, Kemampuan Komunikasi Matematis, *Problem Based Learning* (PBL), dan Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) Perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD; 2) Perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model PBL dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD; 3) Perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model PBL dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

Jenis penelitian ini adalah Eksperimen Semu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa MA Swasta Pondok Pesantren Darul Qur'an Deli serdang T.P 2020-2021. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X IIK 3 sebagai kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL dan kelas X IIK 2 sebagai kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Data diperoleh dari *post-test* dengan 5 butir soal tes kemampuan penalaran dan 5 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Data dianalisis secara deskriptif dan menggunakan teknik *Two Way* ANAVA dan dilanjutkan dengan uji Tukey.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diperoleh: 1) Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD; 2) Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model PBL dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD; 3) Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model PBL dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan anugrah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagaimana yang diharapkan. Shalawat dan salam penulis hadiahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam berupa ajaran yang haq lagi sempurna bagi manusia dan merupakan contoh tauladan dalam kehidupan manusia menuju jalan yang diridhoi Allah SWT.

Penulis mengadakan penelitian untuk penulisan skripsi yang berjudul: “Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* Pada Materi Fungsi Komposisi di Kelas X MAS Pon – Pes Darul Qur’an Deli Serdang”. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi persyaratan bagi setiap mahasiswa/i yang hendak menamatkan pendidikannya serta mencapai gelar sarjana strata satu (S.1) di Perguruan Tinggi UIN-SU Medan.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapatkan berbagai kesulitan dan hambatan, baik di tempat pelaksanaan penelitian maupun dalam pembahasannya. Penulis juga menyadari banyak mengalami kesulitan yang penulis hadapi baik dari segi waktu, biaya, maupun tenaga. Akan tetapi kesulitan dan hambatan itu dapat dilalui dengan usaha, keteguhan hati dan dorongan kedua orangtua yang begitu besar, dan partisipasi dari berbagai pihak, serta ridho dari Allah SWT.

Secara khusus dalam kesempatan ini Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. H. Syahrin Harahap, M.A** selaku Rektor UIN Sumatera Utara Medan.
2. Bapak **Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara dan sebagai Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan

dan saran-saran terhadap penulisan skripsi serta telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak **Dr. Indra Jaya, M.Pd** selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara.
4. Bapak **Drs. Isran Rasyid Karo-Karo S, M.Pd** selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan dan saran-saran terhadap penulisan skripsi serta telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu **Siti Maysarah, M.Pd** selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara yang telah memberikan bimbingan, bantuan maupun mendidik penulis selama mengikuti perkuliahan.
6. Ibu **Nurika Khalila Daulay, M.Pd** selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan nasihat, saran dan bimbingannya kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
7. Ibu **Nurdalila, M.Pd** selaku Dosen Validator RPP dan Instrumen Tes yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan hasil validasi.
8. Bapak/Ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan khususnya staf pegawai yang berada di kantor Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan pelayanan, bantuan, bimbingan, maupun mendidik penulis selama mengikuti perkuliahan.
9. Seluruh pihak MAS Pon-Pes Darul Qur'an Deli Serdang terutama Bapak **Bangsawan Dalimunthe, S.Th.,I** selaku kepala sekolah MAS Pon-Pes Darul Qur'an Deli Serdang, Bapak **Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd** selaku guru matematika kelas X IIK 2 dan X IIK 3, para staf dan juga siswa/I kelas X IIK 2 dan X IIK 3 MAS Pon-Pes Darul Qur'an Deli Serdang yang telah berpartisipasi dan banyak membantu selama penelitian berlangsung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
10. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua Orang tua penulis yang sangat luar biasa yaitu Ayahanda tercinta **Badrul Helmi** dan Ibunda tercinta **Rahmawati** yang senantiasa

memberikan dorongan secara moril maupun materil, nasehat dalam segala hal, do'a tulus dan limpahan kasih sayang yang tiada henti untuk kesuksesan anak-anaknya. Karena do'a dan keikhlasan kedua Orang tua, penulis mampu menghadapi segala kesulitan dan hambatan yang ada dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.

11. Nenek tercinta penulis yaitu **Habibah**, saudara-saudari penulis yaitu Kakak tercinta **Nina Helmira, S.Pd** beserta Suami **Kaisar Akbar, S.Kom**, Adik tercinta **M. Alde Frizzy**, Adik tercinta **Intan Afrilly** dan keponakan tercinta **Athallah Javier Akbar** yang senantiasa memberikan motivasi, semangat dan masukan, hiburan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabat tersayang yaitu **Dia Widianti, Desi Purnamasari, Dwinita Anggraini, Yusmalisa, dan Zulfatunisa** yang senantiasa kebersamai penulis dalam perkuliahan dan berjuang bersama menyelesaikan skripsi. **Dicky Hendrawan** yang selalu memberikan dukungan, semangat dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
13. Sahabat penulis yang berada dalam satu tempat tinggal di perantauan ini yaitu **Lisa Nurmaida** menjadi teman melewati suka duka dan bercerita dikamar tercinta serta memberikan masukan, semangat dan berjuang bersama dalam menuntut ilmu dan sahabat penulis yang telah kebersamai penulis sedari bangku SMP dan SMA yaitu **Novia Eriana** yang telah memberikan semangat penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Seluruh teman-teman Pendidikan Matematika khususnya di kelas PMM-1 stambuk 2016 yang senantiasa menemani dalam suka duka perkuliahan dan berjuang bersama untuk menuntut ilmu.
15. Seluruh teman-teman KKN Kelompok 108 Desa Baru dan PPL MAS Al-Washliyah No. 22 Tembung yang senantiasa memberikan masukan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
16. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis tulikan satu-persatu namanya yang membantu penulis hingga selesai sampai tahap ini.

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

Medan, Oktober 2020

Penulis

Tiara Helmira

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Batasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	14
BAB II KAJIAN TEORI.....	15
A. Kerangka Teori.....	15
1. Kemampuan Penalaran Matematis	15
2. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	19
3. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	23
4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement</i> <i>Divisions</i>	31
B. Kerangka Berpikir.....	39
C. Penelitian yang Relevan.....	48
D. Hipotesis Penelitian.....	51
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	53
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	53
B. Populasi dan Sampel	53
C. Jenis dan Desain Penelitian.....	54
D. Definisi Operasional.....	56
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	58
F. Teknik Analisis Data.....	70

BAB IV HASIL PENELITIAN	76
A. Deskripsi Data Penelitian	76
B. Pengujian Hipotesis.....	116
C. Pembahasan Hasil Penelitian	130
D. Keterbatasan Penelitian	136
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	137
A. Kesimpulan	137
B. Implikasi.....	138
C. Saran.....	141
DAFTAR PUSTAKA	142
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	144

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	29
Tabel 2.2 Perhitungan Skor Perkembangan.....	36
Tabel 2.3 Perolehan Skor dan Penghargaan Tim Tipe STAD.....	36
Tabel 2.4 Sintaks Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD.....	37
Tabel 3.1 Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Taraf 2 x 2	55
Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis	59
Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis.....	60
Tabel 3.4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	62
Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis	63
Tabel 3.6 Hasil Validitas Kemampuan Penalaran Matematis.....	65
Tabel 3.7 Hasil Validitas Kemampuan Komunikasi Matematis.....	66
Tabel 3.8 Tingkat Reliabilitas Tes	67
Tabel 3.9 Hasil Reliabilitas Kemampuan Penalaran Matematis.....	67
Tabel 3.10 Hasil Reliabilitas Kemampuan Komunikasi Matematis	67
Tabel 3.11 Klasifikasi Indeks Daya Beda.....	68
Tabel 3.12 Hasil Daya Beda Kemampuan Penalaran Matematis	68
Tabel 3.13 Hasil Daya Beda Kemampuan Komunikasi Matematis.....	69
Tabel 3.14 Hasil Tingkat Kesukaran Kemampuan Penalaran Matematis.....	70
Tabel 3.15 Hasil Tingkat Kesukaran Kemampuan Komunikasi Matematis.....	70
Tabel 3.16 Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis	71
Tabel 3.17 Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis	71
Tabel 4.1 Deskripsi Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Pembelajaran.....	77
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen I	79
Tabel 4.3 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I	80
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen II.....	81

Tabel 4.5 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II.....	83
Tabel 4.6 Deskripsi Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Pembelajaran.....	84
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen I.....	85
Tabel 4.8 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I.....	87
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen II.....	88
Tabel 4.10 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II.....	89
Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A_1B_1).....	91
Tabel 4.12 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	93
Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A_2B_1).....	94
Tabel 4.14 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i>	96
Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A_1B_2).....	97
Tabel 4.16 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	99
Tabel 4.17 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A_2B_2).....	100
Tabel 4.18 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i>	102
Tabel 4.19 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A_1).....	103
Tabel 4.20 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	105

Tabel 4.21 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A ₂)	106
Tabel 4.22 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i>	108
Tabel 4.23 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (B ₁).....	110
Tabel 4.24 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i>	112
Tabel 4.25 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (B ₂).....	113
Tabel 4.26 Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i>	115
Tabel 4.27 Rangkuman Hasil Uji Normalitas dari Masing-masing Sub Kelompok..	121
Tabel 4.28 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok (A ₁ B ₁), (A ₂ B ₁), (A ₁ B ₂), (A ₂ B ₂), (A ₁), (A ₂), (B ₁), (B ₂)	122
Tabel 4.29 Hasil Analisis Uji ANAVA dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i>	123
Tabel 4.30 Perbedaan Antara A ₁ dan A ₂ yang Terjadi Pada B ₁	126
Tabel 4.31 Perbedaan Antara A ₁ dan A ₂ yang Terjadi Pada B ₂	127
Tabel 4.32 Rangkuman Hasil Uji Tukey.....	128
Tabel 4.33 Rangkuman Hasil Analisis.....	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis di Kelas Eksperimen I Pada Tes Awal	79
Gambar 4.2 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis di Kelas Eksperimen II Pada Tes Awal.....	82
Gambar 4.3 Grafik Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis di Kelas Eksperimen I Pada Tes Awal	86
Gambar 4.4 Grafik Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis di Kelas Eksperimen II Pada Tes Awal.....	88
Gambar 4.5 Histogram Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A_1B_1).....	91
Gambar 4.6 Histogram Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A_2B_1).....	95
Gambar 4.7 Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A_1B_2).....	98
Gambar 4.8 Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A_2B_2).....	101
Gambar 4.9 Histogram Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A_1).....	104
Gambar 4.10 Histogram Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A_2)	107
Gambar 4.11 Histogram Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (B_1).....	110
Gambar 4.12 Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (B_2).....	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen I.....	144
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen II	160
Lampiran 3 Surat Izin Riset	180
Lampiran 4 Surat Balasan Sekolah	181
Lampiran 5 <i>Pre Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Fungsi Komposisi	182
Lampiran 6 <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Fungsi Komposisi ..	183
Lampiran 7 Kunci Jawaban <i>Pre Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Fungsi Komposisi	184
Lampiran 8 Kunci Jawaban <i>Post Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Fungsi Komposisi	187
Lampiran 9 <i>Pre Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Fungsi Komposisi....	190
Lampiran 10 <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Fungsi Komposisi	192
Lampiran 11 Kunci Jawaban <i>Pre Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Fungsi Komposisi	194
Lampiran 12 Kunci Jawaban Post-test Kemampuan Komunikasi Matematis Fungsi Komposisi	197
Lampiran 13 Lembar Validasi Guru Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	200
Lampiran 14 Analisis Validitas dan Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis	216
Lampiran 15 Analisis Validitas dan Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	218
Lampiran 16 Tabel Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis.....	220
Lampiran 17 Tabel Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis.....	222
Lampiran 18 Data Skor dan Nilai Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen I	224

Lampiran 19 Data Skor dan Nilai Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen II	225
Lampiran 20 Data Skor dan Nilai Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen I	226
Lampiran 21 Data Skor dan Nilai Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen II	227
Lampiran 22 Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran yang Diajar dengan Model <i>Problem Based Learning</i> (A ₁ B ₁)	228
Lampiran 23 Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran yang Diajar dengan Model Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A ₂ B ₁)	229
Lampiran 24 Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi yang Diajar dengan Model <i>Problem Based Learning</i> (A ₁ B ₂).....	230
Lampiran 25 Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi yang Diajar dengan Model Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A ₂ B ₂).....	231
Lampiran 26 Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A ₁)	232
Lampiran 27 Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Team Achievement Divisions</i> (A ₂)	233
Lampiran 28 Uji Normalitas <i>Post Test</i>	234
Lampiran 29 Rangkuman Hasil Analisis ANAVA	239
Lampiran 30 Rangkuman Hasil Analisis Uji Tukey	243
Lampiran 31 Dokumentasi	244

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masyarakat yang hidup di era sekarang, dituntut mampu memanfaatkan pengetahuannya secara optimal agar lebih cerdas dan kritis dalam menerima dan mengolah informasi khususnya teknologi. Perkembangan teknologi memiliki pengaruh yang sangat besar pada bidang sosial, ekonomi, budaya, dan bahkan pendidikan. Untuk menjawab tuntutan kebutuhan zaman ini pendidikan memegang peranan yang sangat penting. Pendidikan mempunyai tugas menyiapkan sumber daya manusia untuk pembangunan. Derap langkah pembangunan selalu diupayakan seirama dengan tuntutan zaman. Perkembangan zaman selalu memunculkan persoalan-persoalan baru yang tidak pernah terpikirkan sebelumnya.

Pendidikan diharapkan mampu membekali siswa untuk menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut diharapkan dapat dikembangkan dalam pendidikan melalui mata pelajaran yang diajarkan di sekolah.

Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal I Ayat 1 yang menyatakan bahwa;

“Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri,

kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.”¹

Dari undang-undang tersebut dapat diketahui bahwa pendidikan merupakan hak bagi seluruh warga negara Indonesia dan kewajiban warga Indonesia untuk menjalankan pendidikan tersebut. Hal ini agar warga negara bisa mendapatkan jati diri dan mengembangkan potensi dirinya serta sebagai aspek kehidupan yang sangat mendasar bagi pembangunan bangsa.

Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur’an Surah Al-Mujadilah Ayat 11 yaitu:

.... يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا

تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ (١١)

Artinya: “Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan.”²

Dari ayat diatas, Allah sangat menyukai dan membanggakan orang-orang yang mempunyai ilmu pengetahuan, oleh karena itu manusia di perintah oleh Allah SWT untuk mencari ilmu sebanyak-banyaknya sampai akhir hayatnya. Karena dengan memiliki ilmu pengetahuan menjadi pegangan bagi kita menjalani kehidupan.

Sesuai Peraturan Pemerintah No.32 Tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan

¹ Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 1.

² Departemen Agama RI, (2016), *Al-Qur’an dan terjemahannya*, Jakarta: Pustaka Almunir, hlm. 543.

Pasal 77K Ayat 2, sudah ditetapkan struktur kurikulum pendidikan anak usia dini formal, dasar, menengah dan nonformal. Struktur kurikulum pendidikan menengah berisi muatan pembelajaran. Struktur kurikulum pendidikan menengah untuk SMA/MA dan sederajat terdiri dari beberapa muatan pembelajaran, yang salah satunya adalah matematika.³

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia, perkembangan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika dibidang teori bilangan, aljabar dan lainnya.⁴ Jadi, untuk menguasai dan mencipta teknologi diperlukan penguasaan matematika yang kuat.

Dari pernyataan diatas dapat diketahui bahwa matematika merupakan ilmu yang menggunakan ide logis yang melatih penalaran berfikir matematis manusia dari abstrak menjadi proses berfikir yang lebih efisien dan akurat. Dengan adanya proses berfikir itu dapat membantu manusia dalam mengatasi dan memahami permasalahan dalam sehari-hari baik permasalahan ekonomi, sosial dan alam.

Dalam *National Council of Teacher Mathematic* (NCTM, 2000), di Amerika, disebutkan bahwa terdapat 5 (lima) standar proses yang harus dikuasai siswa melalui pembelajaran matematika, yaitu : (1) pemecahan masalah (*problem solving*); (2) penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) koneksi

³ Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, Paragraf 3 Pasal 77K Ayat 2

⁴ Hasratuddin, (2015), *Mengapa Harus Belajar Matematika*, Medan : Perdana Publishing, hlm. 36.

(*connection*); (4) komunikasi (*communication*); serta (5) representasi (*representation*). Kelima standar proses tersebut dikenal sebagai Daya Matematis.⁵

Dengan mengacu pada lima standar kemampuan NCTM diatas, maka Ditegaskan kembali dalam tujuan pembelajaran matematika yang termuat dalam lampiran III Permendikbud No. 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 SMP/MTS, menyatakan bahwa tujuan pembelajaran matematika agar peserta didik dapat :

- 1) Poin III: Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi).
- 2) Poin IV: Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- 3) Poin VII: Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika.⁶

Dari kedua pernyataan diatas, dapat kita ketahui bahwa kemampuan penalaran dan komunikasi merupakan kemampuan yang sangat strategis dalam tujuan pembelajaran matematika. Mikrayanti dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penalaran matematis merupakan hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika, karena matematika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh melalui bernalar.⁷ Berdasarkan definisi tersebut untuk mengembangkan matematika diperlukan pemikiran-pemikiran yang logis, objektif, sistematis dan kreatif serta nalar yang tinggi dan terstruktur.

⁵ *Ibid.*, hlm. 59.

⁶ Lampiran III Permendikbud No. 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 SMP/MTS, hlm. 325-327.

⁷ Mikrayanti, (2016), *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis melalui Pembelajaran berbasis Masalah*, Suska Journal of Mathematics Education, hlm. 97-102. file:///C:/Users/user/Downloads/1547-6612-1-PB.pdf

Selain kemampuan penalaran terdapat pula kemampuan komunikasi matematis. Komunikasi matematika adalah suatu cara berbagi gagasan dan mengklasifikasikan pemahaman matematika, melalui komunikasi, gagasan menjadi objek-objek refleksi, penghalusan, diskusi, dan perombakan.⁸ Tantangan bagi siswa di kelas untuk mampu berpikir dan bernalar tentang matematika yang merupakan sarana pokok dalam mengekspresikan hasil pemikiran siswa baik secara lisan maupun tertulis. Hal ini senada dengan hasil penelitian Fachrurazi bahwa siswa dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide mereka, atau berbicara dan mendengarkan siswa lain, dalam berbagi ide, strategi dan solusi.⁹

Kemampuan penalaran dan komunikasi matematis adalah dua dari lima kemampuan matematis yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa. Hal ini agar kemampuan matematis itu dapat digunakan dan dikembangkan dalam pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari mereka serta menjadikan kemampuan pengetahuan yang dimiliki siswa akan bertahan lama. Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah agar peserta didik dapat memecahkan segala persoalan masalah di kehidupan sehari-hari dengan menggunakan kemampuan matematika terutama dengan menggunakan kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis.

Namun, harapan tidak sesuai dengan kenyataan, berdasarkan hasil observasi dan wawancara saya bersama Bapak Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd (guru

⁸ Fachrurazi.(2011). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Penelitian Pendidikan, Khusus(1), hlm. 76–89. Retrieved from <http://jurnal.upi.edu/file/8-Fachrurazi.pdf>

⁹ *Ibid.*, hlm. 81.

matematika MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an) beliau mengatakan bahwa "Siswa kelas X masih kesulitan dalam belajar matematika, terutama hal ini berkaitan dengan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, mereka kurang dapat memahami dan mengerti apa yang diajarkan oleh guru, saat guru memberikan contoh lalu dimengerti, tetapi untuk soal selanjutnya mereka tidak mengerti lagi sehingga mudah melupakan pelajaran yang baru dipelajari lalu komunikasi yang terjalin dengan sesama teman dan guru kurang sehingga saat guru menjelaskan mereka hanya diam dan menulis, jarang sekali untuk bertanya atau meminta ulang untuk menjelaskan jika ada yang tidak dimengerti, mereka kurang melibatkan proses berfikir dalam mempelajari matematika sehingga penalaran yang dilakukan juga tidak berjalan."

Dari informasi diatas dapat dianalisis bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. Masalah-masalah yang terjadi adalah siswa kurang mampu mengerti dengan penjelasan guru setelah guru memberikan contoh yang berbeda. Mereka tidak mampu memeriksa keshahihan suatu argument, tidak mampu memperkirakan jawaban dan proses solusi dalam menyelesaikan suatu masalah matematika, mereka tidak mampu menarik kesimpulan dari suatu pernyataan. Disaat mereka sudah mengerti pelajaran tersebut, mereka tidak dapat menghubungkan gambar ke dalam ide-ide matematika, tidak dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematis, mereka tidak dapat membuat model dari suatu situasi melalui tulisan, dan tidak mampu membuat permasalahan tentang matematika yang telah dipelajari.

Setelah peneliti melakukan observasi disekolah, ternyata pembelajaran matematika yang berlangsung dikelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an,

guru masih menjadi pusat belajar dan siswa masih terkesan pasif dalam proses pembelajaran. Siswa hanya mendengarkan apa yang diterangkan guru dipapan tulis serta penjelasan guru langsung, sesekali siswa diminta melihat buku pelajaran untuk membacakan rumus atau sekedar membaca defenisi. Siswa juga terbiasa dihadapkan dengan soal-soal yang sesuai dengan contoh yang telah dijelaskan guru, mereka kurang terlatih untuk mengerjakan soal-soal kontekstual yang terkait dengan materi pembelajaran sehingga akibatnya mereka tidak dapat menarik kesimpulan dari suatu pernyataan maupun memperkirakan jawaban dan proses solusi serta tidak dapat memeriksa keshahihan suatu argument.

Lalu peneliti juga mengamati dalam terjadinya pembelajaran, sangat jarang sekali terjadinya proses tanya jawab antara guru dan siswa, baik itu guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa lainnya, mereka jarang bertukar informasi. Hal ini mengakibatkan siswa hanya mendapat informasi dan pengetahuan dari guru dan bertumpu hanya pada guru. Lalu sistrtem pembelajaran yang berlangsung masih bersifat konvensional.

Alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan belajar siswa dan menumbuh kembangkan kemampuan matematis siswa dengan cara guru menggunakan model yang bervariasi yang sesuai dengan materi yang diajarkan. Sesuai dengan pernyataan Hasratuddin bahwa “Model pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika antara lain memiliki nilai relevansi dengan pencapaian daya matematika dan memberi peluang untuk membangun kreativitas.”¹⁰

¹⁰ Hasratuddin, *Op. Cit.* hlm.150.

Model yang cocok digunakan untuk mengatasi kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematis adalah model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*. Model ini diharapkan dapat mengatasi dan melatih kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa, karena dalam proses pembelajarannya siswa akan dibentuk dengan kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari beberapa siswa dari setiap kelompoknya, hal ini agar siswa lebih bisa fokus dalam proses pembelajaran.

Wina Sandjaya mengemukakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah model pembelajaran yang proses pembelajaran diarahkan agar siswa mampu menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis dan proses belajarnya bukan semata-mata proses menghafal sejumlah fakta, tetapi suatu interaksi secara sadar antara individu dengan lingkungannya.¹¹

Menurut Warsono dan Hariyanto, model pembelajaran berbasis masalah (PBL) ini adalah model yang mengaitkan pemecahan masalah matematika dengan kehidupan nyata. Siswa dilibatkan oleh guru untuk memecahkan masalah, mendefinisikan masalah dan mengorganisasikan siswa untuk belajar, memandu investigasi mandiri atau investigasi kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan karya, serta melakukan refleksi dan memberi penilaian. Semua aktivitas dilakukan oleh siswa.¹²

Selanjutnya model pembelajaran kedua adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions (STAD)*. Menurut Rusman “STAD merupakan suatu model tentang pengaturan kelas dan bukan metode pengajaran komprehensif untuk subjek tertentu, guru menggunakan pelajaran dan materi sendiri. STAD memacu siswa agar saling mendorong untuk memperoleh dan

¹¹ Wina Sanjaya, (2017), *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, hlm. 213.

¹² Warsono dan Hariyanto, (2014), *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, hlm. 150-151.

menguasai keterampilan yang diajarkan guru. Dengan adanya kedua model ini siswa diharapkan mampu memiliki dan mengembangkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dan dapat memecahkan persoalan matematika yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.

Lalu materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Fungsi Komposisi, Fungsi Komposisi merupakan salah satu materi pelajaran matematika kelas X semester genap. Materi ini terdapat simbol-simbol matematika, lalu materi ini berkaitan dalam perhitungan matematika dan dalam kehidupan sehari-hari, yang seringkali suatu masalah dapat diterjemahkan kedalam model matematika yang berbentuk sistem persamaan. Pada materi ini siswa dituntut untuk menggunakan kemampuan penalaran dan komunikasi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Selanjutnya Tina Sri Sumartini melakukan penelitian di SMK Kabupaten Garut, hasil penelitian menunjukkan bahwa Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.¹³

Penelitian lainnya yang dilakukan Anugerah Mulia Tampubolon dengan judul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah” yang dilakukan pada Kelas X Man 4 Martubung Medan, menunjukkan hasil penelitian bahwa Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh PBM lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Pada kelas eksperimen, peningkatan kemampuan komunikasi matematis terbesar

¹³ Tina Sri Sumartini, (2015), *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, Jurnal Pendidikan Matematika, hlm. 8.

terletak pada indikator menyajikan pernyataan matematika ke dalam bentuk tabel (0,83), sedangkan pada kelas kontrol, peningkatan yang paling besar terjadi pada indikator membaca dan menafsirkan data dalam bentuk diagram ke dalam ide matematika yaitu (0,62).¹⁴

Kemudian penelitian yang dilakukan Amirullah, Busnawir dan Fahinu menunjukkan hasil penelitian bahwa peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih baik daripada kelompok siswa yang belajar secara konvensional. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD sangat aktif. Respon siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah positif.¹⁵

Hasil penelitian lainnya yang dilakukan Jarnawi, Afgani Dahlan dan Anizar Ahmad dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui *Cooperative Learning Tipe Student Teams Achievement Divisions*” pada kelas XI SMA Negeri 1 Tangan-Tangan Kabupaten Aceh Barat Daya menunjukkan bahwa Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih baik dari pembelajaran konvensional. Rerata peningkatan kemampuan komunikasi

¹⁴ Anugerah Mulia Tampubolon, (2018), *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah*, AXIOM, hlm. 8.

¹⁵ Amirullah dkk, (2017), *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMA*, Jurnal Pembelajaran Berfikir Matematika, hlm. 11.

matematis untuk subkelompok tinggi adalah 67,13%, subkelompok sedang adalah 54,93% dan subkelompok rendah adalah 30,42% terhadap skor tes awal.¹⁶

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti sangat tertarik untuk meneliti di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'ann Deli Serdang terkhusus kelas X pada materi komposisi fungsi, apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievemet divisions*. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul: “Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis dan Komunikasi Matematis Antara Siswa yang Diberi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* Pada Materi Komposisi Fungsi Kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an Deli Serdang”

B. Identifikasi Masalah

Adapun masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Siswa sulit mengerti dengan penjelasan guru setelah guru memberikan contoh yang berbeda.
2. Siswa tidak mampu menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.
3. Siswa tidak mampu memperkirakan jawaban dan proses solusi serta memeriksa keshahihan suatu argumen.

¹⁶ Jarnawi dkk, (2013), *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui Cooperative Learning Tipe Student Teams Achievement Division*, Jurnal Peluang, hlm. 31.

4. Siswa tidak dapat menghubungkan gambar ke dalam ide-ide matematika.
5. Siswa tidak dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbolis dan membuat permasalahan tentang matematika yang telah dipelajari.
6. Model pembelajaran yang diberikan guru kurang bervariasi.

C. Batasan Masalah

Perlu adanya pembatasan masalah agar penelitian ini lebih terfokus pada permasalahan yang akan diteliti. Peneliti hanya meneliti perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi komposisi fungsi di kelas X MA Swasta Pondok Pesantren Darul Qur'an Deli Serdang T.P 2020-2021.

D. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* ?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan

siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* ?

3. Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* ?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan:

1. Penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.
2. Penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.
3. Komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas maka maka manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Secara teori hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan berharga dalam upaya mengembangkan model belajar mengajar dalam mata pelajaran matematika.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Dapat dijadikan sebagai referensi untuk peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji lebih dalam mengenai penalaran dan komunikasi matematis siswa.

b. Bagi Guru

Meningkatkan kreativitas dalam mengembangkan model pembelajaran matematika yang menarik dan menyenangkan bagi siswa.

c. Bagi Siswa

Untuk menciptakan suasana belajar yang baru dikelas agar lebih menyenangkan dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar sehingga diharapkan tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kerangka Teori

1. Kemampuan Penalaran Matematis

a. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematis

Istilah penalaran merupakan terjemahan dari kata *reasoning* yang artinya jalan pikir seseorang. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia kata penalaran mempunyai arti hal mengembangkan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau pengalaman. Penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan standar yang telah ditetapkan oleh *National Council of Teacher Mathematic* (NCTM) sebagai salah satu kemampuan yang harus dikuasai siswa melalui pembelajaran matematika.

National Council of Teacher Mathematic (NCTM) dalam Hasratuddin menyatakan kemampuan bernalar memungkinkan seseorang mampu untuk melihat dan mengembangkan pemahaman mengenai banyaknya fenomena yang terjadi.¹⁷ Menurut Hasratuddin, penalaran adalah suatu cara berfikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu yang telah diakui kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah pembuktian hingga mencapai suatu kesimpulan.¹⁸

¹⁷ Hasratuddin, op. Cit. hlm. 93.

¹⁸ *Ibid.*, hlm. 91.

Menurut Suherman dan Winataputra dalam Tina Sri Sumartini penalaran adalah proses berpikir yang dilakukan dengan suatu cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil bernalar, didasarkan pada pengamatan data-data yang ada sebelumnya dan telah diuji kebenarannya.¹⁹ Hal ini sejalan dengan pendapat Shadiq dalam Tina Sri Sumartini penalaran adalah suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.²⁰

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah salah satu proses berfikir yang dilakukan dengan cara menarik suatu kesimpulan dimana kesimpulan tersebut merupakan kesimpulan yang sudah valid atau dapat dipertanggung jawabkan.

Salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logika. Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya. Pada dasarnya setiap penyelesaian soal matematika memerlukan kemampuan penalaran. Melalui penalaran, siswa diharapkan dapat melihat bahwa matematika merupakan kajian yang masuk akal atau logis. Dengan demikian siswa merasa yakin bahwa matematika

¹⁹ Tina Sri sumartini, *Op. Cit.* hlm. 3.

²⁰ Tina Sri Sumartini, *loc.cit.*

dapat dipahami, dipikirkan, dibuktikan, dan dapat dievaluasi dan untuk mengerjakan hal-hal yang berhubungan dengan matematika diperlukan bernalar.

b. Ruang Lingkup Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan hasil analisis lebih jauh pada studi TIMSS dan PIRLS dalam Kemendikbud menunjukkan bahwa soal-soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik menjadi empat kategori yaitu:²¹

- 1) *Low*, mengukur kemampuan sampai level *knowing*
- 2) *Intermediate*, mengukur kemampuan sampai level *applying*
- 3) *High*, mengukur kemampuan sampai level *reasoning*
- 4) *Advanced*, mengukur kemampuan sampai level *reasoning with incomplete information*.

Dari kategori kemampuan diatas, penalaran sangat diperlukan dalam menumbuhkan rasa percaya diri atau tanggung jawab dalam melakukan sesuatu pekerjaan.

Secara umum, penalaran dapat digolongkan pada dua jenis, yaitu penalaran induktif dan deduktif. Penalaran induktif merupakan suatu kegiatan untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasar pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar. Penalaran induktif dibagi menjadi dua bagian yaitu generalisasi dan analogi. Penalaran deduktif adalah kebenaran suatu konsep atau pernyataan yang diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran

²¹ Kemendikbud, (2014)

sebelumnya. Dengan demikian bisa dipastikan bahwa kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten.

c. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Menurut Hasratuddin penalaran matematika ditandai dengan beberapa indikator sebagai berikut:²²

- 1) Mampu mengajukan dugaan (*conjecture*).
- 2) Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan.
- 3) Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.
- 4) Memeriksa keshahihan argumen.
- 5) Menemukan pola pada suatu gejala matematis.
- 6) Memberikan alternatif bagi suatu argumen.

Menurut Sumarmo dalam Kusnandi memberikan indikator kemampuan yang termasuk pada kemampuan penalaran matematika, yaitu sebagai berikut:²³

- 1) Membuat analogi dan generalisasi
- 2) Memberikan penjelasan dengan menggunakan model
- 3) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika
- 4) Menyusun dan menguji konjektur
- 5) Memeriksa validitas argumen
- 6) Menyusun pembuktian langsung
- 7) Menyusun pembuktian tidak langsung
- 8) Memberikan contoh penyangkal
- 9) Mengikuti aturan inferensi

Adapun indikator kemampuan penalaran matematis yang diambil adalah 1) Memeriksa keshahihan suatu argumen 2) Memperkirakan jawaban dan proses solusi 3) Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.

²² Hasratuddin, op. Cit. hlm. 95.

²³ Kusnandi. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR_PEND_MATEMATIKA/196903301993031KUSNANDI/Penalaran_Matematik_SMP.pdf. diakses pada tanggal 26 Januari 2020, jam 08.00 WIB

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis

Dalam kehidupan ini, kita baru menyadari pentingnya sesuatu setelah kita mengalami gangguan atau masalah. Begitu juga halnya dengan komunikasi, selama tidak merasakan adanya gangguan, kegiatan komunikasi sesama manusia dianggap hal yang alamiah, yang terjadi begitu saja. Menurut Berlo dalam Yosol Iriantara merumuskan komunikasi sebagai “proses mengirimkan, menerima, dan memahami gagasan dan perasaan dalam bentuk pesan verbal dan nonverbal secara disengaja atau tidak disengaja”²⁴ Menurut Prayitno dkk dalam Hodiyanto komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi.²⁵

Sejalan dengan pernyataan Mahmudi dalam Anugerah Mulia Tampubolon bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting dalam pembelajaran matematika, diantaranya adalah jika proses komunikasi yang terjalin dengan baik maka dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya menjadi lebih mudah dipahami.²⁶ Komunikasi matematika menurut NCTM dalam Anasrul dkk adalah kemampuan siswa dalam menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan

²⁴ Yosol Iriantara, (2014), *Komunikasi Pembelajaran Interaksi, Komunikatif dan Edukatif dalam Kelas*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, hlm. 3.

²⁵ Hodiyanto, (2017), *Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*, Jurnal Pendidikan Matematika, hlm. 11.

²⁶ Anugerah Mulia Tampubolon, *Op.cit.* hlm.2.

masalah, kemampuan siswa mengkonstruksikan dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafis, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri.

Dari beberapa pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam proses komunikasi yang terjalin dengan baik yang dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya menjadi lebih mudah dipahami dan cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun kemampuan siswa dalam menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, kemampuan siswa mengkonstruksikan dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafis, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri.

b. Ruang Lingkup Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut Barody dalam Hasratuddin mengemukakan lima aspek komunikasi, yaitu:²⁷

- 1) Representasi (*representing*), membuat representasi berarti membuat bentuk lain dari ide atau permasalahan, misalkan suatu bentuk tabel direpresentasikan kedalam bentuk diagram atau sebaliknya. Representasi dapat membantu anak menjelaskan konsep atau ide dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan.
- 2) Mendengar (*listening*), merupakan salah satu aspek paling penting dalam diskusi. Kemampuan dalam mendengarkan topik-topik yang

²⁷ Hasratuddin, *Op.Cit.* hlm.118-121.

sedang didiskusikan akan berpengaruh pada kemampuan siswa dalam memberikan komentar atau pendapat.

- 3) Membaca (*reading*), proses membaca merupakan kegiatan yang kompleks, karena didalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan.
- 4) Diskusi (*discussing*), didalam diskusi siswa dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui atau masih ragu-ragu.
- 5) Menulis (*writing*), menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran, yang dituangkan dalam media, baik kertas, komputer maupun media lainnya.

Kemampuan komunikasi matematis menunjang kemampuan-kemampuan matematis yang lain, misalnya kemampuan pemecahan masalah, dengan kemampuan komunikasi yang baik maka suatu masalah akan lebih cepat bisa direpresentasikan dengan benar dan hal ini akan mendukung untuk penyelesaian masalah. Komunikasi matematis bisa ditumbuhkan dengan berbagai macam cara, diantaranya adalah melalui diskusi kelompok. Brenner dalam Hasratuddin menemukan bahwa pembentukan kelompok-kelompok kecil memudahkan pengembangan kemampuan komunikasi matematis. Dengan adanya kelompok-kelompok kecil, maka intensitas seseorang siswa dalam mengemukakan pendapatnya akan semakin tinggi.²⁸

Menurut Ansari dalam Hodiyanto untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan pemberian soal uraian yang bisa mengungkapkan kemampuan komunikasi matematis. Beberapa soal uraian yang dapat

²⁸ *Ibid.*, hlm.197.

digunakan antara lain, soal uraian eksploratif, transfer, elaboratif, dan aplikatif.²⁹

c. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

NCTM dalam Hasratuddin bahwa standar komunikasi matematis adalah penekanan pengajaran matematika pada kemampuan siswa dalam hal:³⁰

- 1) Mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan berfikir matematis (*mathematical thinking*) mereka melalui komunikasi.
- 2) Mengkomunikasikan *mathematical thinking* mereka secara koheren (tersusun secara logis) dan jelas kepada teman-temannya, guru dan orang lain.
- 3) Menganalisis dan mengevaluasi berfikir matematis (*mathematical thinking*) dan strategi yang dipakai orang lain.
- 4) Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar.

Indikator kemampuan komunikasi matematika adalah sebagai berikut :³¹

- 1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. Contohnya adalah peserta didik mampu memecahkan masalah matematika yang sedang dihadapi melalui benda nyata yang terdapat disekitarnya dan kaitannya dengan materi yang sedang dipelajari.
- 2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar. Contohnya adalah peserta didik dapat mengingat kembali pengalaman yang pernah dialaminya untuk memecahkan permasalahan matematika yang sedang dihadapi dengan menggunakan gambar.
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa/symbol matematika. Contohnya adalah peserta didik dapat membuat soal cerita dengan kalimat yang baik tentang kaitannya antara materi yang sedang dipelajari dengan peristiwa di sekitarnya.
- 4) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika. Contohnya adalah peserta didik dapat menuliskan kembali dengan benar kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dengan menggunakan bahasa mereka sendiri.

²⁹ Hodiyanto, *Op.Cit.* hlm. 13.

³⁰ Hasratuddin, *Op.Cit.* hlm. 115-116.

³¹ Sumarmo, (2003), *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Disertasi pada PPsUPI: tidak diterbitkan, hlm.4.

- 5) Membaca presentasi matematika evaluasi dan menyusun pertanyaan yang relevan. Contohnya adalah peserta didik dapat membuktikan permasalahan matematika tentang materi yang sedang dipelajari.
- 6) Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi. Contohnya adalah peserta didik dapat memberikan contoh permasalahan matematika yang sedang terjadi di daerahnya dan berhubungan dengan materi yang telah dipelajari kemudian menuliskannya dalam bentuk soal cerita.

Adapun indikator yang diambil dari kemampuan komunikasi adalah 1) Menghubungkan gambar ke dalam ide-ide matematika 2) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematik 3) Membuat model dari suatu situasi melalui tulisan 4) Membuat permasalahan tentang matematika yang telah dipelajari.

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (Pembelajaran Berbasis Masalah)

a. Pengertian Pembelajaran *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) mulai pertama kali diterapkan di McMaster University School of Medicine Kanada pada tahun 1969.

Menurut Barrows dan Kelson dalam Yatim Riyanto, pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim. Proses pemecahan masalah dilakukan secara kolaborasi dan disesuaikan dengan kehidupan.³²

Hal yang sama juga diungkapkan oleh Dewey dalam Trianto, belajar

³² Yatim Riyanto, (2010), *Paradigma Baru Pembelajaran Sebagai Referensi Bagi Guru/Pendidik Dalam Implementasi Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas*, Jakarta: Kencana, hlm. 285.

berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respons, hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Lingkungan memberi masukan kepada siswa berupa bantuan dan masalah, sedangkan sistem saraf otak menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis, serta dicari pemecahannya dengan baik.³³

Arends menyatakan dalam Trianto, pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri.³⁴ Selain itu, pembelajaran berbasis masalah dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dilakukan secara ilmiah.³⁵ Ada juga yang mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran dengan menghadapkan siswa pada permasalahan-permasalahan praktis sebagai pijakan dalam belajar atau dengan kata lain siswa belajar melalui permasalahan-permasalahan.³⁶

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada permasalahan-permasalahan yang nyata dan

³³ Trianto, (2010), *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*, Jakarta : Kencana, hlm. 91.

³⁴ *Ibid.*, hlm. 92.

³⁵ Al Rasyidin dan Wahyuddin..., (2011), *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Medan: Perdana Publishing, hlm. 148.

³⁶ Made Wena, (2013), *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*, Jakarta: Bumi Aksara, hlm. 91.

siswa dituntut untuk berfikir kritis dalam memecahkan masalah. Proses dalam memecahkan masalah ini dilakukan bersama-sama atau dalam sebuah tim, sehingga siswa dituntut dapat berpartisipasi dalam sebuah tim. Dilihat dari konteks perubahan pendidikan, maka pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran yang digunakan untuk memperbaiki sistem pembelajaran ini.

Sebagaimana pembelajaran berbasis masalah dikaitkan didalam Islam yaitu kebanyakan orang yang ketika menghadapi masalah mereka putus asa dan ingin berhenti atau menyerah. Selain itu, di antara mereka ada juga yang menyerah dengan keadaan. Padahal Allah telah mengaskan bahwa disetiap kesulitan pasti ada kemudahan. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur'an Surah Al-Insyirah Ayat 5-6:

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٥) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٦)

Artinya :

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”³⁷

Dari ayat tersebut dapat kita ambil hikmah yaitu jangan sampai gangguan musuhmu menyurutkanmu untuk menyebarkan risalah, karena bersama kesulitan ada jalan keluar. Sesungguhnya bersamaan dengan kesusahan itu terdapat kelapangan. Jika engkau mengerti hal itu maka janganlah sampai gangguan kaummu itu membuatmu takut dan janganlah sampai hal itu menghalangi dari dakwah ke jalan Allah. Maka sesungguhnya

³⁷ Departemen Agama RI, (2016), *Al-Qur'an dan terjemahannya*, Jakarta: Pustaka Almubin, hlm. 596.

dalam setiap kesulitan ada kelapangan yang berubah dengan cepat, seperti penderitaan Nabi SAW akibat gangguan orang-orang musyrik yang kemudian berubah menjadi kemudahan dan pertolongan kepada mereka.

Ayat ini diturunkan saat orang-orang musyrik mengejek orang-orang muslim dengan kefakirannya. Ketika ayat ini diturunkan, Nabi SAW bersabda sebagaimana yang dikatakan Ibnu Jarir dari Hasan Al-Bashri: “Apakah kalian senang atas posisi kalian yang berada dalam kemudahan, kesulitan tidak akan selalu berada di atas kemudahan”. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan lain dan (cara) untuk menghadapi setiap kesulitan adalah (mencari) kemudahan.

Dengan adanya ayat ini, kita dituntut mampu dalam memecahkan masalah, karena setiap permasalahan yang ada pasti ada jalan keluarnya. Dan agar kita selalu berfikir kritis dalam memecahkan permasalahan itu sehingga mendapatkan solusi.

b. Ciri-ciri Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut Arend dalam Trianto, ciri-ciri pembelajaran *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:³⁸

- 1) Pengajuan pertanyaan atau masalah
- 2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin.
- 3) Penyelidikan autentik
- 4) Menghasilkan produk dan memamerkannya
- 5) Kolaborasi.

³⁸ Trianto, *Op.Cit.* hlm. 93.

Selain itu, ciri-ciri pembelajaran *Problem Based Learning* antara lain:³⁹

- 1) Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar
- 2) Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata dan tidak terstruktur.
- 3) Permasalahan membutuhkan perspektif ganda
- 4) Permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar
- 5) Belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama
- 6) Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam
- 7) Belajar adalah kolaboratif, komunikasi dan kooperatif
- 8) Melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar

Dari ciri-ciri yang telah dipaparkan diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *problem based learning* mempunyai ciri-ciri yaitu sebuah rangkaian aktivitas yang melibatkan peserta didik untuk berfikir kritis, aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah dan pemecahan masalah dilakukan menggunakan pendekatan berfikir secara ilmiah dan berkelompok.

c. Tujuan Pembelajaran *Problem Based Learning*

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, tujuan pembelajaran *problem based learning* adalah:

- 1) Membantu siswa mengembangkan keterampilan berfikir dan keterampilan memecahkan masalah.
- 2) Belajar peranan orang dewasa yang autentik
- 3) Menjadi pembelajar yang mandiri

³⁹ Rusman, (2011), *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta: Rajawali Pers. Rusman, hlm. 232.

d. Langkah-langkah Pembelajaran *Problem Based Learning*

David Johnson dan Johnson dalam Al Rasyidin mengemukakan ada lima langkah pembelajaran *Problem Based Learning* dalam kelompok :⁴⁰

- 1) Mendefinisikan masalah, yaitu merumuskan masalah dari peristiwa tertentu yang mengandung isu konflik hingga peserta didik jadi jelas masalah apa yang dikaji.
- 2) Mendiagnosis masalah, yaitu menentukan sebab-sebab terjadinya masalah, serta menganalisis berbagai faktor baik faktor yang bisa menghambat maupun faktor yang dapat mendukung dalam penyelesaian masalah.
- 3) Merumuskan alternatif strategi, yaitu menguji setiap tindakan yang telah dirumuskan melalui diskusi kelas.
- 4) Menentukan dan menerapkan strategi pilihan, yaitu pengambilan keputusan tentang strategi mana yang dapat dilakukan.
- 5) Melakukan evaluasi, baik evaluasi proses maupun evaluasi hasil.

Selain itu menurut Arends dalam Yatim Riyanto, mengidentifikasi 5 tahapan prosedur pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:⁴¹

- 1) Orientasi masalah
- 2) Mengorganisasikan peserta didik ke dalam belajar
- 3) Investigasi atas masalah
- 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil investigasi
- 5) Mengevaluasi dan menganalisis hasil pemecahan.

Adapun sintaks dari pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut :⁴²

⁴⁰ Alrasyidin, *Op.Cit.* hlm. 149-150.

⁴¹ Yatim Riyanto, *Op. Cit.* hlm. 293

⁴² Trianto, *Op.cit.* hlm. 98.

Tabel 2.1
Sintaks Pembelajaran *Problem Based Learning*

TAHAP	TINGKAH LAKU GURU
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik 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 mengorganisasikan 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 berbagi 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.

Sintaks pembelajaran *problem based learning* diambil dalam RPP *problem based learning* untuk melihat lebih jelasnya terdapat pada lampiran 1 hal 144.

e. Keunggulan dan Kelemahan Pembelajaran *Problem Based Learning*.

Adapun keunggulan pembelajaran *problem based learning* antara lain:⁴³

- 1) Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup baik untuk lebih memahami isi pelajaran.
- 2) Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
- 3) Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik.
- 4) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- 5) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.
- 6) Pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berfikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik.
- 7) Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai peserta didik.
- 8) Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berfikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dalam pengetahuan baru.
- 9) Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam dunia nyata.
- 10) Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat peserta didik untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Disamping mempunyai keunggulan, setiap model pembelajaran pasti mempunyai kelemahan, adapun kelemahan model pembelajaran *problem based learning* antara lain:⁴⁴

- 1) Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.

⁴³ *Ibid.*, hlm. 152.

⁴⁴ Wina Sandjaya, *Op.Cit.* hlm. 221.

- 2) Keberhasilan model pembelajaran melalui *problem based learning* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- 3) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions*

a. Pengertian Pembelajaran Kooperatif.

Menurut Slavin dalam Etin Solihatin dan Raharjo, pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari 4 sampai 6 orang, dengan struktur kelompoknya yang bersifat heterogen.⁴⁵ Woolfolk menyatakan dalam Warsono dan Hariyanto, pembelajaran kooperatif adalah suatu pengaturan yang memungkinkan para siswa bekerja sama dalam suatu kelompok campuran dengan kecakapan yang berbeda-beda, dan akan memperoleh penghargaan jika kelompoknya mencapai suatu keberhasilan.⁴⁶

Dari pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang melibatkan seluruh siswa yang membentuk kelompok-kelompok kecil yang bekerja sama dan belajar bersama dengan saling membantu secara interaktif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dirumuskan.

⁴⁵ Solihatin, Etin dan Raharjo, (2008), *Cooperative Learning Analisis Model Pembelajaran IPS*, Jakarta: PT Bumi Aksara, hlm. 4.

⁴⁶ Warsono dan Hariyanto, (2014), *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*, Bandung : PT Remaja Rosdakarya, hlm. 161.

b. Ciri-ciri Pembelajaran Kooperatif

Adapun ciri-ciri dari pembelajaran kooperatif sebagai berikut:⁴⁷

- 1) Kelompok dibentuk dengan siswa kemampuan tinggi, sedang, rendah.
- 2) Siswa dalam kelompok sehidup semati.
- 3) Siswa melihat semua anggota mempunyai tujuan yang sama.
- 4) Membagi tugas dan tanggung jawab sama.
- 5) Akan dievaluasi untuk semua.
- 6) Berbagi kepemimpinan dan keterampilan untuk bekerja bersama.
- 7) Diminta mempertanggungjawabkan individual materi yang ditangani.

Selain itu, ada ciri-ciri pembelajaran kooperatif yang dipaparkan sebagai berikut:⁴⁸

- 1) Pembelajaran secara tim.
- 2) Didasarkan pada manajemen kooperatif.
- 3) Kemauan untuk bekerja sama.
- 4) Keterampilan untuk bekerja sama.

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan ciri-ciri pembelajaran kooperatif yaitu terdiri dari beberapa kelompok, mempunyai visi dan misi yang sama, saling bekerjasama untuk memperoleh penghargaan, saling bertanggungjawab atas tugas masing-masing didalam kelompok.

c. Tujuan Pembelajaran Kooperatif

Adapun tujuan pembelajaran kooperatif antara lain:⁴⁹

- 1) Individual: keberhasilan seseorang ditentukan oleh orang itu sendiri tidak dipengaruhi oleh orang lain.
- 2) Kompetitif: keberhasilan seseorang dicapai karena kegagalan orang lain (ada ketergantungan negatif).
- 3) Kooperatif: keberhasilan seseorang karena keberhasilan orang lain, orang tidak dapat mencapai keberhasilan dengan sendirian.

⁴⁷ Yatim Riyanto, *Op. Cit.* hlm. 266.

⁴⁸ Wina Sandjaya, *Op. Cit.* hlm. 244-246.

⁴⁹ Yatim Riyanto, *Op. Cit.* hlm. 267.

Slavin menyatakan dalam Wina Sanjaya bahwa belajar kooperatif menekankan pada tujuan dan kesuksesan kelompok, yang hanya dapat dicapai jika semua anggota kelompok mencapai tujuan atau penguasaan materi.⁵⁰ Hal yang sama juga diungkapkan oleh Rusman, tujuan penting lain dari pembelajaran kooperatif adalah untuk mengajarkan kepada siswa keterampilan kerjasama dan kolaborasi. Keterampilan ini amat penting untuk dimiliki didalam masyarakat dimana banyak kerja orang dewasa sebagian besar dilakukan dalam organisasi yang saling bergantung sama lain dan dimana masyarakat secara budaya semakin beragam.⁵¹

Pembelajaran kooperatif dilakukan agar dapat meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas akademik, unggul dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit, membantu siswa menumbuhkan kemampuan befikir kritis. Dengan adanya kelompok atau tim, siswa dapat memperbaiki hubungan diantara para siswa dari berbagai latar belakang etnis dan kemampuan, saling berkomunikasi dan bertukar ide dengan sesama teman dan belajar bekerja sama dalam sebuah tim.

d. Pengertian Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD).

Model ini dikembangkan oleh Robert Slavin dan teman-temannya di Universitas John Hopkin. Menurut Slavin dalam Rusman, Model STAD merupakan variasi pembelajaran kooperatif yang paling banyak diteliti. Model ini juga sangat mudah diadaptasi, telah digunakan dalam

⁵⁰ Wina sanjaya, *Op. Cit.* hlm. 57.

⁵¹ Rusman, *Op. Cit.* hlm. 210.

matematika, IPA, IPS, bahasa inggris, teknik dan banyak subjek lainnya, dan pada tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi.⁵²

Warsono dan Hariyanto mengungkapkan model STAD adalah suatu aktivitas yang mendorong siswa untuk terbiasa bekerja sama dan saling membantu dalam menyelesaikan suatu masalah, tetapi pada akhirnya bertanggung jawab secara mandiri.⁵³ Hal yang sama juga diungkapkan oleh Trianto, Pembelajaran Kooperatif tipe STAD ini merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa secara heterogen.

Berdasarkan pendapat para ahli yang telah dipaparkan, dapat kita simpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah salah satu variasi pembelajaran kooperatif, dimana model ini dilakukan dengan membentuk kelompok-kelompok kecil dimana setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang siswa, dimana didalam kelompok tersebut dilakukan aktivitas yang mendorong siswa untuk bekerja sama, saling bertukar pikiran, mencurahkan ide-ide didalam kelompok sehingga terjadi interaksi antar siswa, saling membantu dalam menyelesaikan masalah sehingga tercapai tujuan pembelajaran dalam kelompok tersebut.

Dalam ruang lingkup Islam, Allah memerintahkan umatnya untuk bekerja sama atau saling menolong dalam kebaikan. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur'an Surah Al-Maidah Ayat 2:

⁵² *Ibid.*, hlm. 213.

⁵³ Warsono dan Hariyanto, *Op.Cit.* hlm. 197

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۗ وَاتَّقُوا
 اللَّهَ ۖ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ (٢)

Artinya:

“... Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan. Bertakwalah kepada Allah, sungguh, Allah sangat berat siksa-Nya.”⁵⁴

Dari penggalan ayat diatas dijelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan ummatnya untuk saling tolong menolong dalam kebaikan, saling membantu termasuk dalam hal menuntut ilmu. Hendaknya saling bekerjasama dan saling membantu dan berbagi ilmu pengetahuan agar apa yang sudah dipelajari dapat bermanfaat untuk kita dan lingkungan sekitar.

e. Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions*

Adapun langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe STAD sebagai berikut:⁵⁵

- 1) Membentuk kelompok yang anggotanya 4-5 orang secara heterogen.
- 2) Guru menyajikan pelajaran.
- 3) Guru memberi tugas kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok. Anggotanya tahu menjelaskan pada anggota lainnya sampai anggota dalam kelompok itu mengerti.
- 4) Guru memberi kuis/pertanyaan kepada seluruh siswa. Pada saat menjawab kuis tidak boleh saling membantu. Saat mengadakan kuis secara individu, hasil nilai dikumpulkan, dirata-rata dalam kelompok, selisih skor awal individu dengan skor hasil kuis (skor perkembangan) dengan perhitungan sebagai berikut:

⁵⁴ Departemen Agama RI, (2016), *Al-Qur'an dan terjemahannya*, Jakarta: Pustaka Almubin, hlm. 106

⁵⁵ Yatim Riyanto, *Op. Cit.* hlm. 268-270.

Tabel 2.2
Perhitungan Skor Perkembangan

No.	Skor Tes	Nilai Perkembangan
1.	Lebih dari 10 poin dibawah skor awal	5
2.	Sepuluh hingga 1 point dibawah skor awal	10
3.	Skor awal hingga 10 point diatasnya	20
4.	Lebih dari 20 poin diatas skor awal	30

5) Memberi evaluasi.

6) Kesimpulan dan memberi penghargaan

Penghargaan kelompok, berdasarkan skor perhitungan yang diperoleh anggota, dirata-rata, hasilnya disesuaikan dengan predikat lain.

Tabel 2.3
Perolehan Skor dan Penghargaan Tim Tipe STAD

No.	Perolehan Skor	Predikat
1	15-19	Good team
2	20-24	Great team
3	25-30	Super team

Selain itu, langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat dibagi menjadi 6 fase, antara lain:⁵⁶

⁵⁶ Trianto, *Op. Cit.* hlm. 71.

Tabel 2.4
Sintaks 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-kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu 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-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

(Sumber: Ibrahim dalam Trianto)

Sintaks pembelajaran kooperatif tipe STAD diambil dalam RPP pembelajaran Kooperatif tipe STAD untuk melihat lebih jelasnya terdapat pada lampiran 2 hal 160.

f. Kelebihan dan kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions*

Setiap model pembelajaran selalu memiliki kelebihan dan kelemahan. Seperti halnya model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Adapun kelebihan dan kekurangan kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) adalah:

1) Kelebihan pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD).

Sebagai suatu model pembelajaran, model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) mempunyai beberapa keunggulan diantaranya:⁵⁷

- a) Siswa bekerja sama dalam mencapai tujuan dengan menjunjung tinggi norma-norma kelompok.
- b) Siswa aktif membantu dan memotivasi semangat untuk berhasil bersama.
- c) Aktif berperan sebagai tutor sebaya untuk lebih meningkatkan keberhasilan kelompok.
- d) Interaksi antarsiswa seiring dengan peningkatan kemampuan mereka dalam berpendapat.
- e) Meningkatkan kecakapan individu.
- f) Meningkatkan kecakapan kelompok.
- g) Tidak bersifat kompetitif.
- h) Tidak memiliki rasa dendam.

⁵⁷ Aris Shoimin, (2014), *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, hlm. 189-190.

- 2) Kekurangan pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD).

Di samping memiliki keunggulan, model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) juga memiliki kelemahan diantaranya:⁵⁸

- a) Tidak mudah bagi guru dalam menentukan kelompok yang heterogen.
- b) Karena kelompok bersifat heterogen, maka adanya ketidakcocokan diantara siswa dalam satu kelompok, sebab siswa yang lemah merasa minder ketika digabungkan dengan siswa yang kuat. Atau adanya siswa yang merasa tidak pas, jika ia digabungkan dengan yang dianggapnya bertentangan dengannya.
- c) Dalam diskusi adakalanya hanya dikerjakan oleh beberapa siswa saja, sementara yang lainnya hanya sekedar pelengkap saja.
- d) Dalam evaluasi sering kali siswa mencontek dari temannya sehingga tidak murni berdasarkan kemampuannya sendiri.

B. Kerangka Berfikir

Sudah dijelaskan sebelumnya bahwa kemampuan penalaran matematis adalah salah satu proses berfikir yang dilakukan dengan cara menarik suatu kesimpulan dimana kesimpulan tersebut merupakan kesimpulan yang sudah valid atau dapat dipertanggung jawabkan.

Salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logika. Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya. Pada dasarnya setiap penyelesaian soal matematika memerlukan kemampuan penalaran. Melalui penalaran, siswa diharapkan dapat melihat bahwa matematika merupakan

⁵⁸ Istarani, (2014), *58 Model Pembelajaran Inovatif*, Medan: Media Persada. hlm. 21.

kajian yang masuk akal atau logis. Dengan demikian siswa merasa yakin bahwa matematika dapat dipahami, dipikirkan, dibuktikan, dan dapat dievaluasi. Dan untuk mengerjakan hal-hal yang berhubungan dengan matematika diperlukan bernalar.

Sedangkan kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam proses komunikasi yang terjalin dengan baik yang dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya menjadi lebih mudah dipahami dan cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus. Kemampuan komunikasi matematis menunjang kemampuan-kemampuan matematis yang lain misalnya kemampuan penalaran, dengan kemampuan komunikasi yang baik maka suatu masalah akan lebih cepat bisa direpresentasikan dengan benar dan hal ini akan mendukung untuk penyelesaian masalah.

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa yang menjadi salah satu faktor dalam pencapaian tujuan pembelajaran matematika yang diharapkan adalah pemilihan strategi atau model pembelajaran yang efektif dan efisien oleh guru dalam menyampaikan materi pelajaran matematika. Sebab, dengan penggunaan model pembelajaran yang tepat akan diasumsikan siswa dapat menumbuh kembangkan kemampuan matematis. Khususnya kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

Ada dua model yang dapat menumbuh kembangkan kemampuan matematis siswa dalam pembelajaran matematika yaitu model pembelajaran *problem based*

learning dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement division*.

Pemilihan pembelajaran *problem based learning* dilandasi oleh apa yang dikemukakan Barrows dan Kelson bahwa *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim. Proses pemecahan masalah dilakukan secara kolaborasi dan disesuaikan dengan kehidupan. Sedangkan pemilihan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berdasar pada apa yang dikemukakan oleh Warsono dan Hariyanto bahwa model kooperatif tipe *student team achievement divisions* adalah suatu aktivitas yang mendorong siswa untuk terbiasa bekerja sama dan saling membantu dalam menyelesaikan suatu masalah, tetapi pada akhirnya bertanggung jawab secara mandiri.

Dari pendapat tersebut penelitian ini menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement division* untuk mengukur tingkat kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa pada materi komposisi fungsi. Hal ini dilakukan untuk melihat keefektifan model pembelajaran yang diberlakukan dalam menumbuh kembangkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Adapun kerangka berpikir ada penelitian ini akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

Kemampuan penalaran matematis merupakan suatu cara berfikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu yang telah diakui kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah pembuktian hingga mencapai suatu kesimpulan. Kemampuan penalaran matematis menjadi kemampuan yang harus dimiliki dan dikembangkan siswa, karena dengan dimilikinya kemampuan ini siswa diharapkan dapat melihat bahwa matematika merupakan kajian yang masuk akal atau logis dan dapat menyelesaikan masalah matematika dengan baik.

Sedangkan kemampuan komunikasi adalah kemampuan yang penting dalam pembelajaran matematika, diantaranya adalah jika proses komunikasi yang terjalin dengan baik maka dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya menjadi lebih mudah dipahami. Kemampuan penalaran dan komunikasi matematis memiliki hubungan yang sangat erat, karena dalam proses pemecahan masalah kedua kemampuan ini digunakan secara bersamaan untuk menghasilkan suatu penyelesaian masalah matematika yang baik.

Pembelajaran *problem based learning* sebagaimana dikemukakan oleh Barrows dan Kelson merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim. Jadi, dalam pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk melakukan inquiri sejauh mungkin bersama dengan teman satu kelompoknya setelah sebelumnya guru memberikan *modeling*. Kemudian mengkomunikasikan informasi yang mereka dapat dengan kelompok lain dan guru. Dalam pembelajaran

ini siswa melakukan refleksi dan menyimpulkan pokok penyelesaian masalah sebagai hasil dari pembelajaran. Hal ini pula yang mendorong siswa untuk menumbuh kembangkan kemampuan penalaran, yaitu berfikir kritis untuk memecahkan masalah dan dapat menyimpulkan permasalahan matematika, selain itu dengan model pembelajaran ini dapat memfasilitasi siswa dan menumbuh kembangkan kemampuan komunikasi mereka yaitu bekerja bersama-sama dalam sebuah tim mengkomunikasikan dengan cara bertukar pikiran terhadap ide-ide matematika kemudian menuangkannya dalam sebuah catatan.

Pemilihan model kedua adalah pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* yang mana model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran berkelompok yang terdiri dari 4-5 orang dalam suatu kelompok dan memiliki sintak yaitu guru memberi tugas kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok, lalu anggotanya harus tahu menjelaskan pada anggota lainnya sampai anggota dalam kelompok itu mengerti. Kemudian guru memberi kuis kepada seluruh siswa dan pada saat menjawab kuis tidak boleh saling membantu dan saat mengadakan kuis secara individu. Pembelajaran ini lebih cenderung melatih kemampuan komunikasi siswa dalam menyampaikan materi atau ide-ide matematika kepada siswa lainnya.

Seperti apa yang dikemukakan oleh Hasratuddin model pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika antara lain memiliki nilai relevansi dengan pencapaian daya matematika dan memberi peluang untuk membangun kreativitas siswa.

Dari uraian diatas dimungkinkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model *problem based learning* dan siswa yang diajar menggunakan model kooperatif tipe *student team achievement divisions* dan dapat dimungkinkan bahwa pembelajaran *problem based learning* lebih baik atau berpotensi untuk menumbuh kembangkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa daripada model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

2. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

Kemampuan penalaran matematis merupakan suatu cara berfikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu yang telah diakui kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah pembuktian hingga mencapai suatu kesimpulan. Kemampuan penalaran matematis menjadi kemampuan yang harus dimiliki dan dikembangkan siswa, karena dengan dimilikinya kemampuan ini siswa diharapkan dapat melihat bahwa matematika merupakan kajian yang masuk akal atau logis dan dapat menyelesaikan masalah matematika dengan baik.

Pembelajaran *problem based learning* sebagaimana dikemukakan oleh Barrows dan Kelson merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara

mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim. Jadi, dalam pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk melakukan inquiri sejauh mungkin bersama dengan teman satu kelompoknya setelah sebelumnya guru memberikan *modeling*. Kemudian mengkomunikasikan informasi yang mereka dapat dengan kelompok lain dan guru. Dalam pembelajaran ini siswa melakukan refleksi dan menyimpulkan pokok penyelesaian masalah sebagai hasil dari pembelajaran. Hal ini pula yang mendorong siswa untuk menumbuh kembangkan kemampuan penalaran, yaitu berfikir kritis untuk memecahkan masalah dan dapat menyimpulkan permasalahan matematika, selain itu dengan model pembelajaran ini dapat memfasilitasi siswa dan menumbuh kembangkan kemampuan komunikasi mereka yaitu bekerja bersama-sama dalam sebuah tim mengkomunikasikan dengan cara bertukar pikiran terhadap ide-ide matematika kemudian menuangkannya dalam sebuah catatan.

Sedangkan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* yang mana model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran berkelompok yang terdiri dari 4-5 orang dalam suatu kelompok dan memiliki sintak yaitu guru memberi tugas kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok, lalu anggotanya harus tahu menjelaskan pada anggota lainnya sampai anggota dalam kelompok itu mengerti. Kemudian guru memberi kuis kepada seluruh siswa dan pada saat menjawab kuis tidak boleh saling membantu dan saat mengadakan kuis secara individu. Pembelajaran ini lebih cenderung melatih kemampuan

komunikasi siswa dalam menyampaikan materi atau ide-ide matematika kepada siswa lainnya.

Dengan demikian, dapat dimungkinkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, meskipun keduanya dimungkinkan dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

3. Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

Kemampuan komunikasi adalah kemampuan yang penting dalam pembelajaran matematika, diantaranya adalah jika proses komunikasi yang terjalin dengan baik maka dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya menjadi lebih mudah dipahami. Kemampuan penalaran dan komunikasi matematis memiliki hubungan yang sangat erat, karena dalam proses pemecahan masalah kedua kemampuan ini digunakan secara bersamaan untuk menghasilkan suatu penyelesaian masalah matematika yang baik.

Untuk menumbuh kembangkan kemampuan penalaran matematis diperlukan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi kemampuan ini. Model pembelajaran *problem based learning* sebagaimana dikemukakan

oleh Barrows dan Kelson merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim. Jadi, dalam pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk melakukan inquiri sejauh mungkin bersama dengan teman satu kelompoknya setelah sebelumnya guru memberikan *modeling*. Kemudian mengkomunikasikan informasi yang mereka dapat dengan kelompok lain dan guru. Dalam pembelajaran ini siswa melakukan refleksi dan menyimpulkan pokok penyelesaian masalah sebagai hasil dari pembelajaran. Hal ini pula yang mendorong siswa untuk menumbuh kembangkan kemampuan penalaran, yaitu berfikir kritis untuk memecahkan masalah dan dapat menyimpulkan permasalahan matematika, selain itu dengan model pembelajaran ini dapat memfasilitasi siswa dan menumbuh kembangkan kemampuan komunikasi mereka yaitu bekerja bersama-sama dalam sebuah tim mengkomunikasikan dengan cara bertukar pikiran terhadap ide-ide matematika kemudian menuangkannya dalam sebuah catatan.

Sedangkan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* yang mana model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran berkelompok yang terdiri dari 4-5 orang dalam suatu kelompok dan memiliki sintak yaitu guru memberi tugas kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok, lalu anggotanya harus tahu menjelaskan pada anggota lainnya sampai anggota dalam kelompok itu mengerti. Kemudian guru memberi kuis kepada seluruh siswa dan pada saat menjawab kuis tidak boleh saling membantu dan saat mengadakan kuis

secara individu. Pembelajaran ini lebih cenderung melatih kemampuan komunikasi siswa dalam menyampaikan materi atau ide-ide matematika kepada siswa lainnya.

Dengan demikian, dapat dimungkinkann bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, meskipun kedua model pembelajaran tersebut dimungkinkan dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis.

C. Penelitian yang Relevan

Adapun penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Tina Sri Sumartini dengan judul “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”. Penelitian ini adalah kuasi eksperimen yang menerapkan dua pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa di salah satu SMK di Kabupaten Garut. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, dan diperoleh dua kelas sebagai sampel penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematis. Penelitian ini dilakukan di SMK Kabupaten Garut, hasil penelitian menunjukkan bahwa Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran

berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

2. Penelitian lainnya yang dilakukan Anugerah Mulia Tampubolon dengan judul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah” yang dilakukan pada Kelas X Man 4 Martubung Medan, Instrumen penelitian yang digunakan hanya mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika. Data kemampuan komunikasi matematis diperoleh dengan menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis yang berbentuk uraian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh PBM lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Pada kelas eksperimen, peningkatan kemampuan komunikasi matematis terbesar terletak pada indikator menyajikan pernyataan matematika ke dalam bentuk tabel (0,83), sedangkan pada kelas kontrol, peningkatan yang paling besar terjadi pada indikator membaca dan menafsirkan data dalam bentuk diagram ke dalam ide matematika yaitu (0,62).
3. Kemudian penelitian yang dilakukan Amirullah, Busnawir dan Fahinu dengan judul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMA”. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI-IPA SMAN1 Kendari, sampel penelitian diambil dua kelas

dengan teknik *Cluster random sampling*. Kelompok eksperimen diberi perlakuan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran konvensional. Sampel yang terlibat sebanyak 76 orang siswa. Instrumen yang digunakan meliputi tes kemampuan pemahaman; tes kemampuan penalaran; angket sikap matematika siswa; lembar pengamatan aktivitas siswa; lembar isian untuk guru. Untuk keperluan pengujian hipotesis, data dianalisis dengan uji t (Independent sampel *test*) dan dilengkapi dengan analisis deskriptif dan kualitatif. Berdasarkan hasil analisis data kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa, peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih baik daripada kelompok siswa yang belajar secara konvensional. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD sangat aktif. Respon siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah positif.

4. Hasil penelitian lainnya yang dilakukan Jarnawi, Afgani Dahlan dan Anizar Ahmad dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui *Cooperative Learning Tipe Student Teams Achievement Division*” pada kelas XI SMA Negeri 1 Tangan-Tangan Kabupaten Aceh Barat Daya menunjukkan bahwa Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *cooperative learning* tipe STAD lebih baik dari pembelajaran konvensional. Rerata peningkatan kemampuan komunikasi matematis

untuk subkelompok tinggi adalah 67,13% , subkelompok sedang adalah 54,93% dan subkelompok rendah adalah 30,42% terhadap skor tes awal.

D. Hipotesis Penelitian

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

1. Hipotesis Pertama

H₀: Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

H_a: Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

2. Hipotesis Kedua

H₀: Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

H_a: Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

3. Hipotesis Ketiga

H₀: Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

H_a: Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini yaitu di MA Swasta Pondok Pesantren Darul Qur'an Deli Serdang yang beralamat di Dusun 1, Jl. Pasar 1 Desa Bandar Klippa, Amplas, Percut Sei Tuan, Deli Serdang, Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2020 Tahun Pelajaran 2020-2021.

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada semester I Tahun Pelajaran 2020-2021. Penelitian ini dilakukan dengan pembelajaran secara langsung yang dilakukan didalam kelas. Penetapan jadwal penelitian disesuaikan dengan jadwal yang ditetapkan oleh kepala sekolah dan guru bidang studi Matematika. Materi pelajaran yang dipilih dalam penelitian ini adalah "Fungsi Komposisi" yang merupakan bahan ajar yang terdapat pada silabus kelas X yang berlangsung di semester tersebut. Waktu memulai dan berakhirnya penelitian dinyatakan dalam surat izin riset dan surat balasan dari sekolah yang terdapat pada lampiran 3 dan 4 hal 180 dan 181.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yakni sekelompok orang dimana peneliti ingin menarik kesimpulan setelah penelitian dilakukan.⁵⁹ Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an. Populasi terdiri dari seluruh siswa kelas X - XII.

⁵⁹ Syaukani, (2015), *Metode Penelitian Pedoman Praktis Penelitian Dalam Bidang Pendidikan*, Medan: Perdana Publishing, hlm. 28.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah populasi yang dipilih untuk sumber data yang akan dianalisis.⁶⁰ Atau dengan kata lain sampel dapat dikatakan sebagai perwakilan terhadap populasi. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *kluster*, karena pengambilan sampel dengan kelompok bukan individu. Subjek-subjek yang diteliti secara alami berkelompok atau kluster.

Peneliti tidak mungkin mengambil siswa secara acak untuk membentuk kelas baru maka peneliti mengambil unit *sampling* terkecilnya adalah kelas. Terpilih dua kelas dari lima kelas yang ada di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an Medan.

Kelas yang di jadikan sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X IIK 2 dan X IIK 3. Kelas X IIK 3 sebagai kelas eksperimen 1 akan diberlakukan pembelajaran *problem based learning* dan kelas X IIK 2 sebagai kelas eksperimen 2 akan diberlakukan pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*. Siswa pada kedua kelas nantinya akan belajar secara kelompok. Anggota kelompok terdiri dari 4-5 orang dengan kelompok yang heterogen terdiri dari siswa pandai, sedang dan lemah.

C. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan jenis penelitiannya adalah *quasi eksperiment* (eksprimen semu). Sebab kelas yang digunakan telah terbentuk sebelumnya.

⁶⁰ Sukardi, (2013), *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, Jakarta: PT Bumi Aksara, hlm. 54

Desain yang digunakan pada penelitian ini ialah desain faktorial dengan taraf 2×2 . Dalam desain ini masing-masing variabel bebas diklasifikasikan menjadi 2 (dua) sisi, yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sebagai A_1 dan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) sebagai A_2 . Sedangkan variabel terikatnya diklasifikasikan menjadi kemampuan penalaran matematis sebagai B_1 dan kemampuan komunikasi matematis sebagai B_2 .

Tabel 3.1
Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Taraf 2×2

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

Keterangan:

- 1) A_1B_1 = Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran *Problem Based Learning*.
- 2) A_2B_1 = Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions*.
- 3) A_1B_2 = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran *Problem Based Learning*.
- 4) A_2B_2 = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions*.

Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas kelompok model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas kelompok model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* yang diberi perlakuan berbeda. Pada kedua kelas diberikan

materi yang sama yaitu fungsi komposisi. Untuk mengetahui kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh dari tes yang diberikan pada masing-masing kelompok setelah penerapan dua perlakuan tersebut.

D. Definisi Operasional

1. *Problem Based Learning (PBL)*

Model pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada permasalahan-permasalahan yang nyata dan siswa dituntut untuk berfikir kritis dalam memecahkan masalah. Proses dalam memecahkan masalah ini dilakukan bersama-sama atau dalam sebuah tim, sehingga siswa dituntut dapat berpartisipasi dalam sebuah tim. Dilihat dari konteks perubahan pendidikan, maka pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran yang digunakan untuk memperbaiki sistem pembelajaran ini.

2. *Student Team Achievement Divisions (STAD)*

Model pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah salah satu variasi pembelajaran kooperatif, dimana model ini dilakukan dengan membentuk kelompok-kelompok kecil dimana setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang siswa, dimana didalam kelompok tersebut dilakukan aktivitas yang mendorong siswa untuk bekerja sama, saling bertukar pikiran, mencurahkan ide-ide didalam kelompok sehingga terjadi interaksi antar siswa, saling membantu dalam menyelesaikan masalah sehingga tercapai tujuan pembelajaran dalam kelompok tersebut.

3. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis adalah salah satu proses berfikir yang dilakukan dengan cara menarik suatu kesimpulan dimana kesimpulan tersebut merupakan kesimpulan yang sudah valid atau dapat dipertanggung jawabkan. Adapun indikator kemampuan penalaran matematis yang diambil adalah 1) Memeriksa keshahihan suatu argumen 2) Memperkirakan jawaban dan proses solusi 3) Menarik kesimpulan dari pernyataan.

4. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam proses komunikasi yang terjalin dengan baik yang dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya menjadi lebih mudah dipahami dan cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus. Adapun indikator yang diambil dari kemampuan komunikasi adalah 1) Menghubungkan gambar kedalam ide-ide matematika 2) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa/symbol matematik 3) Membuat model dari suatu situasi melalui tulisan 4) Membuat permasalahan tentang matematika yang telah dipelajari.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang tepat untuk mengumpulkan data kemampuan penalaran dan komunikasi matematis adalah melalui tes. Oleh sebab itu teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes untuk kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. Kedua tes tersebut diberikan kepada semua siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Teknik pengambilan data akan dilakukan dengan memberikan soal tes bentuk uraian yang diujikan sebelum diberi perlakuan (tes awal) guna mengetahui kemampuan awal siswa pada kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. Selanjutnya, soal tes bentuk uraian diujikan setelah diberikan perlakuan (*post-test*) untuk mengetahui kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Butir soal yang digunakan sebanyak 10 butir soal. Yakni 5 butir soal kemampuan penalaran dan 5 butir soal kemampuan komunikasi matematis siswa.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Sesuai dengan teknik pengumpulan data yang digunakan, maka instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk tes. Tes adalah instrumen alat ukur untuk mengumpulkan data di mana dalam memberikan respons atas pertanyaan dalam instrumen, peserta didorong untuk menunjukkan penampilan maksimalnya.⁶¹ Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang berbentuk uraian berjumlah 10 butir soal. Dimana 5 butir soal merupakan tes kemampuan penalaran dan 5 butir soal merupakan tes kemampuan komunikasi matematis siswa.

⁶¹ Purwanto. *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2011, hlm. 63

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis (Instrumen I)

Tes kemampuan penalaran matematis berupa soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan, berfungsi untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa.

Tes diberikan kepada dua kelompok eksperimen. Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa dalam menguasai materi fungsi komposisi. Banyaknya butir soal dalam penelitian ini adalah 5 butir soal. Selanjutnya untuk menjamin validasi isi tiap butir soal dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

Tabel 3.2

Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Kompetensi Dasar	Aspek Penalaran Yang Diukur	Butir Soal
3.6 Menjelaskan operasi komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya.	1. Memeriksa keshahihan suatu argumen	2, 4
	2. Memperkirakan jawaban dan proses solusi	1, 3
	3. Menarik kesimpulan dari pernyataan	5
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi.		

Kisi-kisi tes kemampuan penalaran matematis menghasilkan soal pre test dan post test kemampuan penalaran, untuk lebih jelasnya terdapat pada lampiran 5 dan 6 hal 182 dan 183.

Teknik pemberian skor (rubrik) jawaban siswa terhadap setiap butir soal ditekankan, berpedoman pada pedoman penskoran. Penskoran kemampuan penalaran matematis dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.3

Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Aspek Yang Dinilai	Respon terhadap masalah	Skor
Memeriksa keshahihan suatu argumen	Dapat memeriksa kebenaran argumen yang valid dengan langkah penyelesaian sistematis	4
	Dapat memeriksa kebenaran argumen yang valid dengan langkah penyelesaian yang kurang sistematis	3
	Kurang dapat memeriksa kebenaran argumen yang valid dengan langkah penyelesaian yang kurang sistematis	2
	Salah dalam memeriksa argumen yang valid dengan menggunakan langkah penyelesaian yang tidak sistematis atau tidak ada jawaban	1
Memperkirakan jawaban dan proses solusi	Menulis diketahui, ditanya dan rumus dari soal yang diminta dan penyelesaian yang tepat	4
	Dapat menuliskan yang ditanya, diketahui saja dan rumus soal yang diminta, namun penyelesaian yang kurang tepat	3
	Hanya menulis yang diketahui dan ditanya saja atau rumus dari soal yang diminta saja secara benar	2
	Tidak menulis apa yang diketahui, ditanya dan rumus dari soal yang diminta	1
	Menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan dengan benar	4

Menarik kesimpulan dari pernyataan	Menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan tetapi salah	3
	Tidak menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan dengan benar	2
	Tidak menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan tetapi salah	1

Pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis untuk memberi skor terhadap jawaban soal pre test dan post test siswa, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 7 dan 8 hal 184 dan 187.

2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (Instrumen II)

Tes kemampuan komunikasi matematis berupa soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan, berfungsi untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes diberikan kepada dua kelompok eksperimen. Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menguasai materi fungsi komposisi. Banyaknya butir soal dalam penelitian ini adalah 5 butir soal. Selanjutnya untuk menjamin validasi isi tiap butir soal dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Kompetensi Dasar	Aspek Komunikasi Yang Diukur	No Soal
3.6 Menjelaskan Operasi Komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya	1. Siswa dapat menghubungkan gambar ke dalam ide-ide matematika	9
	2. Siswa dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematis.	7, 10
	3. Siswa dapat membuat model dari suatu situasi melalui tulisan.	6
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi.	4. Siswa dapat membuat permasalahan tentang matematika yang telah dipelajari.	8

Kisi-kisi tes kemampuan komunikasi matematis menghasilkan soal pre test dan post test kemampuan penalaran, untuk lebih jelasnya terdapat pada lampiran 9 dan 10 hal 190 dan 192.

Adapun pedoman penskoran kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5
Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

No.	Aspek Komunikasi	Indikator	Skor
1.	Siswa dapat menghubungkan gambar ke dalam ide-ide matematika.	Langkah-langkah pemecahan yang akurat, lengkap dan benar	4
		Langkah-langkah pemecahan yang akurat, lengkap tetapi hasil salah	3
		Langkah-langkah pemecahan yang tidak akurat dan lengkap tetapi hasil benar	2
		Langkah-langkah pemecahan yang tidak akurat, tidak lengkap dan hasil salah	1
2.	Siswa dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematis.	Langkah-langkah pemecahan yang akurat, lengkap dan benar	4
		Langkah-langkah pemecahan yang akurat, lengkap tetapi hasil salah	3
		Langkah-langkah pemecahan yang tidak akurat dan lengkap tetapi hasil benar	2
		Langkah-langkah pemecahan yang tidak akurat, tidak lengkap dan hasil salah	1
3.		Langkah-langkah pemecahan yang akurat, lengkap dan benar	4
		Langkah-langkah pemecahan yang akurat, lengkap tetapi hasil salah	3

	Siswa dapat membuat model dari suatu situasi melalui tulisan	Langkah-langkah pemecahan yang tidak akurat dan lengkap tetapi hasil benar	2
		Langkah-langkah pemecahan yang tidak akurat, tidak lengkap dan hasil salah	1
4.	Siswa dapat membuat permasalahan tentang matematika yang telah dipelajari.	Langkah-langkah pemecahan yang akurat, lengkap dan benar	4
		Langkah-langkah pemecahan yang akurat, lengkap tetapi hasil salah	3
		Langkah-langkah pemecahan yang tidak akurat dan lengkap tetapi hasil benar	2
		Langkah-langkah pemecahan yang tidak akurat, tidak lengkap dan hasil salah	1

Pedoman penskoran kemampuan komunikasi matematis untuk memberi skor terhadap jawaban soal *pre test* dan *post test* siswa, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 11 dan 12 hal 194 dan 197.

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

a. Validitas Tes

Perhitungan validitas butir tes menggunakan rumus *product moment* angka kasar yaitu:⁶²

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

Keterangan:

x = Skor butir

y = Skor total

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

N = Banyak siswa

Kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$

(r_{tabel} diperoleh dari nilai kritis r *product moment*).

Ketika hendak melakukan penelitian, RPP dan soal penelitian harus dilakukan validitas untuk mengetahui valid atau tidak RPP dan soal yang akan dilakukan untuk penelitian dan yang memvalidkan RPP dan soal adalah guru dan dosen untuk lebih jelasnya terdapat pada lampiran 13 hal 200.

Tabel 3.6

Hasil Validitas Kemampuan Penalaran Matematis

rpq = A/C	0,512 65	0,410 7	0,452 8	0,399 72	0,083 01	0,2827 989	0,132 04	0,546 98
r tabel (0.05), N = 25	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337
KEPUTU SAN	DIPA KAI	DIPA KAI	DIPA KAI	DIPA KAI	GUGU R	GUGU R	GUGU R	DIPA KAI

⁶² Indra Jaya, (2013), *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*, Bandung: Citapustaka Media Perintis, hlm. 147

Hasil validitas kemampuan penalaran matematis untuk mengetahui soal yang mana yang dapat dipakai untuk penelitian dan lebih jelasnya terdapat pada lampiran 14 hal 216.

Tabel 3.7

Hasil Validitas Kemampuan Komunikasi Matematis

rpq = A/C	0,2970 5	0,58813	0,44058	0,5951	0,1638 8	0,42639	0,64959	0,1009 4
r tabel (0.05), N = 25	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337
KEPUTUSAN	GUGUR	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	GUGUR	DIPAKAI	DIPAKAI	GUGUR

Hasil validitas kemampuan komunikasi matematis untuk mengetahui soal yang mana yang dapat dipakai untuk penelitian dan lebih jelasnya terdapat pada lampiran 15 hal 218.

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas merupakan ketepatan suatu tes tersebut diberikan kepada subjek yang sama. “Suatu tes dikatakan reliabel apabila beberapa kali pengujian menunjukkan hasil yang relatif sama. Untuk dapat menentukan reliabilitas tes dipakai rumus Kuder Richardson.”⁶³ Alat ukur disebut memiliki reliabilitas yang tinggi apabila instrumen itu memberikan hasil pengukuran yang konsisten. Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian, digunakan rumus alpha yang dikemukakan oleh Arikunto sebagai berikut:

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

⁶³ Indra Jaya. 2010. Statistik Penelitian Untuk Pendidikan . Bandung: Cipta Pustaka Media Perintis, hlm. 122

Keterangan :

- r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan
 n : Banyaknya item soal
 p : Proporsisi subjek yang menjawab item dengan benar
 q : Proporsisi subjek yang menjawab item dengan salah
 $\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q
 S : Standar deviasi dari tes

Tabel 3.8

Tingkat Reliabilitas Tes

No.	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1.	$0,0 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
2.	$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
3.	$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
4.	$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
5.	$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

Tabel 3.9

Hasil Realibilitas Kemampuan Penalaran Matematis

STx^2	99,76	RELIABILITAS SEDANG
$Ty^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : N$	239,04	
JB/JB- 1(1- STx²/Tr² = (r11)	0,582 66	

Hasil realibilitas kemampuan penalaran matematis untuk melihat ketepatan suatu tes kepada subjek yang sama, untuk lebih jelasnya terdapat pada lampiran 14 hal 216.

Tabel 3.10

Hasil Realibilitas Kemampuan Komunikasi Matematis

STx^2	89,44	RELIABILITAS TINGGI
$Ty^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : N$	238,6 4	
JB/JB- 1(1- STx²/Tr² = (r11)	0,625 21	

Hasil realibilitas kemampuan komunikasi matematis untuk melihat ketepatan suatu tes kepada subjek yang sama, untuk lebih jelasnya terdapat pada lampiran 15 hal 218.

c. Daya Pembeda Soal

Untuk menghitung daya pembeda soal dapat digunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D : Daya Pembeda Soal

B_A : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan

B_B : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan

P_A : Proposisi subjek kelompok atas yang menjawab benar

P_B : Proposisi subjek kelompok bawah yang menjawab benar

$J_A J_B$: Banyaknya kelompok atas dan kelompok bawah

Tabel 3.11

Klasifikasi Indeks Daya Beda

No.	Indeks Daya Beda	Klasifikasi
1.	$0,0 \leq D \leq 0,19$	Jelek (<i>Poor</i>)
2.	$0,20 \leq D \leq 0,39$	Cukup (<i>Satisfactory</i>)
3.	$0,40 \leq D \leq 0,69$	Baik (<i>Good</i>)
4.	$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>Excelent</i>)

Tabel 3.12

Hasil Daya Beda Kemampuan Penalaran Matematis

<i>Daya Beda Soal</i>	0,23	0,29	0,27	0,21	0,17	0,27	0,15	0,31
<i>Klasifikasi</i>	C	C	C	C	J	C	J	C

Untuk melihat hasil daya beda kemampuan penalaran matematis terdapat pada lampiran 16 hal 220.

Tabel 3.13

Hasil Daya Beda Kemampuan Komunikasi Matematis

<i>Daya Beda Soal</i>	0,15	0,25	0,15	0,33	0,17	0,31	0,27	0,17
<i>Klasifikasi</i>	J	C	J	C	J	C	C	J

Untuk melihat hasil daya beda kemampuan penalaran matematis terdapat pada lampiran 17 hal 222.

d. Tingkat Kesukaran

Untuk mengetahui apakah tingkat kesukaran tes digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

I : Indeks Kesukaran

B : Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

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

Kriteria penentuan indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

- $0,00 < TK \leq 0,30$: soal dengan kategori sukar (SK)
- $0,30 < TK \leq 0,70$: soal dengan kategori sedang (SD)
- $0,70 < TK \leq 1,00$: soal dengan kategori mudah (MD)⁶⁴

⁶⁴ *Ibid.*, hlm.151

Tabel 3.14

Hasil Tingkat Kesukaran Kemampuan Penalaran Matematis

<i>Tingkat Kesukaran</i>	0,89	0,72	0,77	0,88	0,92	0,73	0,79	0,87
<i>Klasifikasi</i>	MD							

Untuk melihat tingkat kesukaran kemampuan penalaran matematis terdapat pada lampiran 16 hal 220.

Tabel 3.15

Hasil Tingkat Kesukaran Kemampuan Komunikasi Matematis

<i>Tingkat Kesukaran</i>	0,71	0,90	0,89	0,74	0,92	0,77	0,87	0,92
<i>Klasifikasi</i>	MD							

Untuk melihat tingkat kesukaran kemampuan penalaran matematis terdapat pada lampiran 17 hal 222.

F. Teknik Analisis Data

Untuk melihat tingkat kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis secara deskriptif. Sedangkan untuk melihat perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis dengan statistik inferensial yaitu menggunakan teknik analisis varians (ANOVA) dua jalur.

1. Analisis Deskriptif

Data hasil tes kemampuan penalaran matematis dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa setelah pelaksanaan model pembelajaran PBL dan STAD. Hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa pada akhir pelaksanaan pembelajaran dapat disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.16
Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis

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

(Sumber : Arsad Halomoan Sipahutar, 2013)

Keterangan : SKPM = Skor Kemampuan Penalaran Matematis

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

Tabel 3.17
Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis

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

(Sumber : Arsad Halomoan Sipahutar, 2013)

Keterangan : SKKM = Skor Kemampuan Komunikasi Matematis

2. Analisis Statistik Inferensial

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

1) Menghitung rata-rata skor dengan rumus:

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

Keterangan :

\bar{X} : rata-rata skor

$\sum X$: jumlah skor

N : jumlah sampel

2) Menghitung standar deviasi

Standar deviasi dapat dicari dengan rumus :

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

Keterangan :

SD : standar deviasi

$\frac{\sum X^2}{N}$: setiap skor dikuadratkan lalu dijumlahkan kemudian dibagi N

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

3) Uji Normalitas

Untuk menguji apakah sampel berdistribusi normal atau tidak digunakan uji normalitas *lilifors*. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Mencari bilangan baku

Untuk mencari bilangan baku, rumus yang digunakan:

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

Dimana:

\bar{X} = rata-rata sampel

S = simpangan baku (standar deviasi)

- b. Menghitung peluang $S_{(z_1)}$
- c. Menghitung selisih $F_{(z_1)} - S_{(z_1)}$, kemudian harga mutlak nya
- d. Mengambil L_0 , yaitu paling besar diantara harga mutlak.

Untuk menerima dan menolak hipotesis dibandingkan L_0 dengan nilai kritis L yang diambil dari daftar nilai kritis uji *liliefors* dengan total signifikan 5 %.

Kriteria penelitian:

Jika $L_0 < L$ maka data berdistribusi normal

Jika $L_0 > L$ maka data berdistribusi normal

4) Uji Homogenitas

Uji homogenitas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk mengetahui varian sampel maka digunakan uji homogenitas 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 *Barleett*:⁶⁵

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

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

⁶⁵ Indra jaya, *Op. cit*, hlm.206

Keterangan :

$$db = n - 1$$

n = banyaknya subyek setiap kelompok

s_i^2 = Variansi dari setiap kelompok

s^2 = Variansi gabungan

Dengan ketentuan:

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

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

5) Uji Hipotesis

Untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang di ajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi komposisi fungsi dilakukan dengan teknik varians (ANAVA) dua jalur pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$

Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Hipotesis 1

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

$$H_a : \mu A_1 > \mu A_2$$

Hipotesis 2

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

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

Hipotesis 3

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

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

Keterangan:

μA_1 :Skor rata-rata siswa yang diajar dengan model pembelajaran
Problem Based Learning

μA_2 :Skor rata-rata siswa yang diajar dengan model pembelajaran
Student Team Achievement Divisions

μB_1 :Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis

μB_2 :Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis

$\mu A_1 B_1$:Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar
dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*

$\mu A_1 B_2$:Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang
diajar dengan model pembelajaran *Problem based learning*.

$\mu A_2 B_1$:Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar
dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions*.

$\mu A_2 B_2$:Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang
diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement
Divisions*

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data Penelitian

Pengujian tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dalam penelitian ini dilakukan di kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an Medan. Penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen, yaitu kelas X IIK 3 (30 siswa) sebagai kelas eksperimen 1 yang akan diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dan kelas X IIK 2 (30 siswa) sebagai kelas eksperimen 2 yang akan diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, untuk perhitungan data sampel akan dihitung dengan jumlah siswa masing-masing kelas. Tes kemampuan penalaran dan komunikasi (*post-tes*) yang akan diberikan berbentuk tes uraian sebanyak 10 soal yang valid (5 soal untuk tes kemampuan penalaran dan 5 soal untuk tes kemampuan komunikasi matematis).

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang telah dikemukakan pada bagian pendahuluan, diperlukan adanya analisis dan interpretasi data hasil penelitian. Analisis yang dimaksud adalah untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi komposisi di kedua kelas eksperimen. Analisis statistik deskripsi digunakan untuk menganalisis respon siswa dalam proses belajar mengajar dengan diberlakukan model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

Sebelum menganalisis data hasil *post-test* terlebih dahulu akan dideskripsikan hasil tes kemampuan awal pada kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang menjadi sampel pada penelitian ini, setelahnya akan dilakukan analisis

data *post-test* kemampuan penalaran dan komunikasi matematis yang mana hasil kedua tes tersebut memberikan informasi tentang kemampuan siswa sebelum dan sesudah diberlakukan proses pembelajaran di kedua kelas eksperimen.

1. Hasil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Tes Awal.

Data kemampuan penalaran matematis siswa dikumpulkan dan dianalisis guna mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa sebelum diberikan perlakuan. Data ini diperoleh dari hasil tes kemampuan awal pada kemampuan penalaran matematis siswa pada kedua kelas eksperimen. Untuk memperoleh gambaran hasil tes pada kemampuan penalaran matematis siswa dilakukan perhitungan rerata dan simpangan baku. Adapun rangkuman hasil tes awal untuk kedua kelas disajikan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1
Deskripsi Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa
Berdasarkan Pembelajaran

Kelas	Skor Ideal	N	X min	X max	\bar{x}	SD
<i>Problem Based Learning</i>	20	30	50	75	62,33	8,065
<i>Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions</i>		30	50	75	61,16	8,375

Dari tabel 4.1 terlihat bahwa nilai minimum kemampuan penalaran matematis siswa dikelas eksperimen I (50) sama dengan siswa dikelas eksperimen II (50), sedangkan nilai maksimum kemampuan penalaran matematis siswa dikelas eksperimen I (75) sama dengan nilai maksimum kemampuan penalaran matematis siswa dikelas eksperimen II (75), demikian pula skor rerata tes awal kemampuan penalaran matematis siswa dikelas

eksperimen I (62,33) tidak jauh berbeda dibandingkan rerata tes awal kemampuan penalaran matematis siswa dikelas eksperimen II (61,16), dan simpangan baku dari kemampuan penalaran matematis siswa dikelas eksperimen I (8,065) tidak jauh berbeda dibandingkan simpangan baku kemampuan penalaran matematis siswa dikelas eksperimen II (8,375). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal di kedua kelas yang akan dijadikan sampel penelitian memiliki kemampuan penalaran matematis yang tidak jauh berbeda. Guna mengetahui kemampuan awal penalaran matematis siswa secara lebih rinci pada kedua kelas yang akan dijadikan sampel maka akan dijabarkan sebagai berikut:

a. Kelas Eksperimen I

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes awal pada kelas eksperimen I yakni siswa yang akan diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* maka dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata sebesar 62,33; Varian = 65,057; Standar Deviasi = 8,065 dengan rentang nilai 25, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 5 dan batas bawah kelas interval 50.

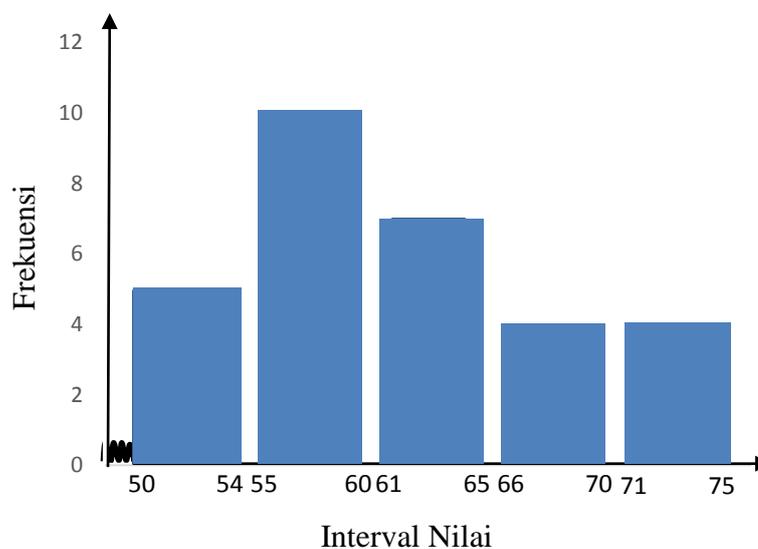
Distribusi frekuensi nilai tes awal dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.2
Distribusi Frekuensi Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis
Kelas Eskperimen I

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
1	50 – 54	5	5	16,6 %
2	55 – 60	10	15	33,3 %
3	61 – 65	7	22	23,3 %
4	66 – 70	4	26	13,3 %
5	71 – 75	4	30	13,3 %
Jumlah		30		100 %

Untuk melihat data hasil nilai tes awal kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen I terdapat pada lampiran 18 hal 224.

Selain itu distribusi frekuensi nilai tes awal pada kelas eksperimen I dapat dilihat dalam bentuk histogram dibawah ini:



Gambar 4.1 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran
Matematis di Kelas Eksperimen I Pada Tes Awal

Dari tabel tersebut data kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen I diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 50 – 54 adalah 5 orang siswa atau sebesar 16,6%, jumlah siswa pada interval nilai

55 – 60 adalah 10 orang siswa atau sebesar 33,3%, jumlah siswa pada interval 61 – 65 adalah 7 orang siswa atau sebesar 23,3%, jumlah siswa pada interval nilai 66 – 70 adalah 4 orang siswa atau sebesar 13,3%, jumlah siswa pada interval nilai 71 – 75 adalah 4 orang siswa atau sebesar 13,3%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen I berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 7 orang siswa atau 23,3% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 8 orang siswa atau 26,6% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 15 orang siswa atau 50%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen I dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran
Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKPM < 65$	15	50 %	Kurang
3.	$65 \leq SKPM < 75$	11	36,6 %	Cukup
4.	$75 \leq SKPM < 90$	4	13,3 %	Baik
5.	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen I diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 15 orang atau sebesar 50%, jumlah siswa yang

memiliki kategori nilai cukup baik adalah 11 orang atau sebesar 36,6%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 4 orang atau sebesar 13,3%.

Dengan demikian kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen I memiliki kategori penilaian yang **kurang baik** dengan jumlah yang tinggi.

b. Kelas Eksperimen II

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes awal pada kelas eksperimen II yakni siswa yang akan diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif *student team achievement divisions* maka dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata sebesar 61,16; Varian = 70,143; Standar Deviasi = 8,375 dengan rentang nilai 25, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 5 dan batas bawah kelas interval 50.

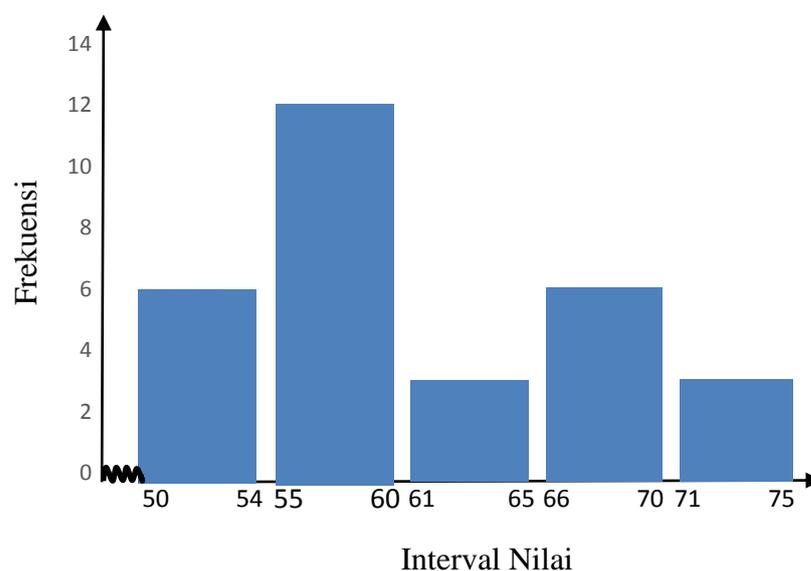
Distribusi frekuensi nilai tes awal dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.4
Distribusi Frekuensi Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis
Kelas Eskperimen II

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
1	50 – 54	6	6	20 %
2	55 – 60	12	18	40 %
3	61 – 65	3	21	10 %
4	66 – 70	6	27	20 %
5	71 – 75	3	30	10 %
Jumlah		30		100 %

Untuk melihat data hasil nilai tes awal kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen II terdapat pada lampiran 19 hal 225.

Selain itu distribusi frekuensi nilai tes awal pada kelas eksperimen II dapat dilihat dalam bentuk histogram dibawah ini:



Gambar 4.2 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis di Kelas Eksperimen II Pada Tes Awal

Dari tabel tersebut data kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen II diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 50 – 54 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 55 – 60 adalah 12 orang siswa atau sebesar 40%, jumlah siswa pada interval 61 – 65 adalah 3 orang siswa atau sebesar 10%, jumlah siswa pada interval nilai 66 – 70 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 71 – 75 adalah 3 orang siswa atau sebesar 10%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen II berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 3 orang siswa atau 10% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 9 orang siswa atau 30% dari jumlah keseluruhan

siswa yaitu 30 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 18 orang siswa atau 60%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen II dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.5
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran
Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKPM < 65$	18	60%	Kurang
3.	$65 \leq SKPM < 75$	9	30 %	Cukup
4.	$75 \leq SKPM < 90$	3	10 %	Baik
5.	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen II diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 18 orang atau sebesar 60%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 9 orang atau sebesar 30%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 3 orang atau sebesar 10%.

Dengan demikian kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen II memiliki kategori penilaian yang **kurang baik** dengan jumlah yang tinggi.

2. Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Tes Awal

Data kemampuan komunikasi matematis siswa dikumpulkan dan dianalisis guna mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan. Data ini diperoleh dari hasil tes kemampuan awal

komunikasi matematis siswa dikedua kelas eksperimen. Untuk memperoleh gambaran hasil tes pada kemampuan awal komunikasi matematis siswa dilakukan perhitungan rerata dan simpangan baku. Adapun rangkuman hasil tes awal untuk kedua kelas disajikan pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6
Deskripsi Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
Berdasarkan Pembelajaran

Kelas	Skor Ideal	N	X min	X max	\bar{x}	SD
<i>Problem Based Learning</i>	20	30	50	75	61,5	7,445
<i>Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions</i>		30	50	75	60,5	7,582

Dari tabel 4.6 terlihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis siswa dikelas eksperimen I (50) sama dengan siswa di kelas eksperimen II (50), sedangkan nilai maksimum kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eskperimen I (75) sama dengan nilai maksimum kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen II (75), demikian pula dengan skor rerata tes awal kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen I (61,5) tidak jauh beda berbeda dibandingkan rerata tes awal kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen II (60,5), dan simpangan baku dari kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen I (7,445) tidak jauh berbeda dibandingkan simpangan baku kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen II (7,582). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa dikedua kelas yang akan

dijadikan sampel penelitian memiliki kemampuan komunikasi matematis yang tidak jauh berbeda. Guna mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa secara lebih rinci pada kedua kelas yang akan dijadikan sampel maka akan dijabarkan sebagai berikut:

a. Kelas Eksperimen I

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes awal pada kelas eksperimen I yakni siswa yang akan diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* maka dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata sebesar 61,5; Varian = 55,431; Standar Deviasi = 7,445 dengan rentang nilai 25, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 5 dan batas bawah kelas interval 50.

Distribusi frekuensi nilai tes awal dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

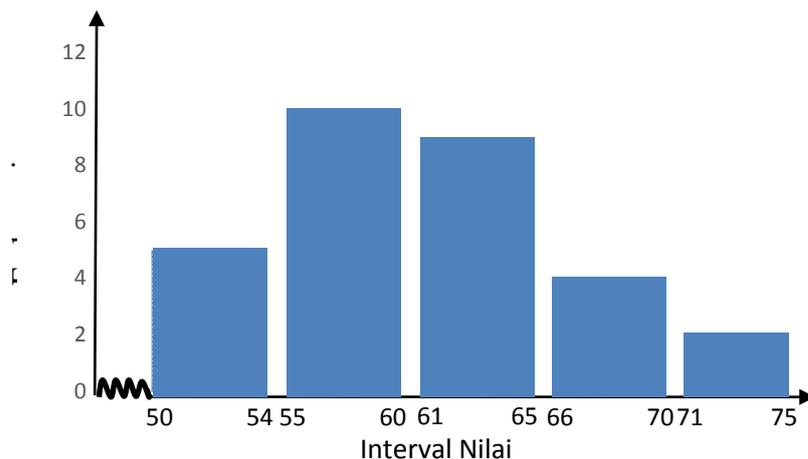
Tabel 4.7

**Distribusi Frekuensi Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis
Kelas Eksperimen I**

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
1	50 – 54	5	5	16,6 %
2	55 – 60	10	15	33,3 %
3	61 – 65	9	24	30 %
4	66 – 70	4	28	13,3 %
5	71 – 75	2	30	6,6 %
Jumlah		30		100 %

Untuk melihat data hasil nilai tes awal kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen I terdapat pada lampiran 20 hal 226.

Selain itu distribusi frekuensi nilai tes awal pada kelas eksperimen I dapat dilihat dalam bentuk histogram dibawah ini:



Gambar 4.3 Grafik Histogram Kemampuan Komunikasi

Matematis di Kelas Eksperimen I Pada Tes Awal

Dari tabel tersebut data kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 50 – 54 adalah 5 orang siswa atau sebesar 16,6%, jumlah siswa pada interval nilai 55 – 60 adalah 10 orang siswa atau sebesar 33,3%, jumlah siswa pada interval 61 – 65 adalah 9 orang siswa atau sebesar 30%, jumlah siswa pada interval nilai 66 – 70 adalah 4 orang siswa atau sebesar 13,3%, jumlah siswa pada interval nilai 71 – 75 adalah 2 orang siswa atau sebesar 6,6%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 9 orang siswa atau 30% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 6 orang siswa atau 20% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 15 orang siswa atau 50%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.8
Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi
Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKKM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKKM < 65$	15	50 %	Kurang
3.	$65 \leq SKKM < 75$	13	43,3 %	Cukup
4.	$75 \leq SKKM < 90$	2	6,6 %	Baik
5.	$90 \leq SKKM < 100$	0	0 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 15 orang atau sebesar 50%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 13 orang atau sebesar 43,3%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 2 orang atau sebesar 6,6%.

Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I memiliki kategori penilaian yang **kurang baik** dengan jumlah yang tinggi.

b. Kelas Eksperimen II

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes awal pada kelas eksperimen II yakni siswa yang akan diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* maka dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata sebesar 60,5; Varian = 57,5; Standar Deviasi = 7,582 dengan rentang nilai 25, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 5 dan batas bawah kelas interval 50.

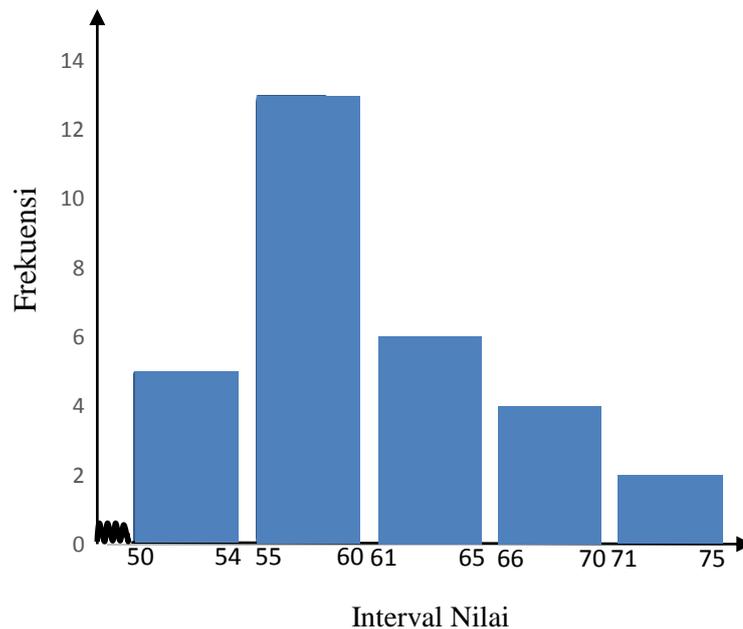
Distribusi frekuensi nilai tes awal dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.9
Distribusi Frekuensi Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis
Kelas Eskperimen II

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
1	50 – 54	5	5	16,6 %
2	55 – 60	13	18	43,3 %
3	61 – 65	6	24	20 %
4	66 – 70	4	28	13,3 %
5	71 – 75	2	30	6,6 %
Jumlah		30		100 %

Untuk melihat data hasil nilai tes awal kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen II terdapat pada lampiran 21 hal 227.

Selain itu distribusi frekuensi nilai tes awal pada kelas eksperimen II dapat dilihat dalam bentuk histogram dibawah ini:



Gambar 4.4

Grafik Histogram Kemampuan Komunikasi
Matematis di Kelas Eksperimen II Pada Tes Awal

Dari tabel tersebut data kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen II diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 50 – 54

adalah 5 orang siswa atau sebesar 16,6%, jumlah siswa pada interval nilai 55 – 60 adalah 13 orang siswa atau sebesar 43,3%, jumlah siswa pada interval 61 – 65 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 66 – 70 adalah 4 orang siswa atau sebesar 13,3%, jumlah siswa pada interval nilai 71 – 75 adalah 2 orang siswa atau sebesar 6,6%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen II berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 6 orang siswa atau 20% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 6 orang siswa atau 20% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 18 orang siswa atau 60%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen II dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.10
Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi
Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKKM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKKM < 65$	18	60 %	Kurang
3.	$65 \leq SKKM < 75$	10	33,3 %	Cukup
4.	$75 \leq SKKM < 90$	2	6,6 %	Baik
5.	$90 \leq SKKM < 100$	0	0 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen II diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori

nilai kurang baik adalah 18 orang atau sebesar 60%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 10 orang atau sebesar 33,3%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 2 orang atau sebesar 6,6%.

Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen II memiliki kategori penilaian yang **kurang baik** dengan jumlah yang tinggi.

3. Hasil Kemampuan *Post-Test*.

Pada bagian ini disajikan deskripsi dari data masing-masing variabel berdasarkan data yang diperoleh dilapangan. Deskripsi data tentang *post-test* dari masing-masing variabel meliputi nilai rata-rata (*mean*), nilai tengah (*median*), modus (*mode*) dan standar deviasi (SD) yang digunakan untuk mendeskripsi dan menguji perbedaan variabel bebas dan variabel terikat. Selain itu, akan disajikan tabel distribusi frekuensi, histogram distribusi frekuensi setiap variabel dan dilanjutkan dengan penentuan kecenderungan masing-masing variabel yang disajikan dalam bentuk tabel dan histogram.

a. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_1)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata sebesar 80,33; Varian = 122,29; Standar Deviasi = 11,05 dengan rentang nilai 35, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 7 dan batas bawah kelas interval 60.

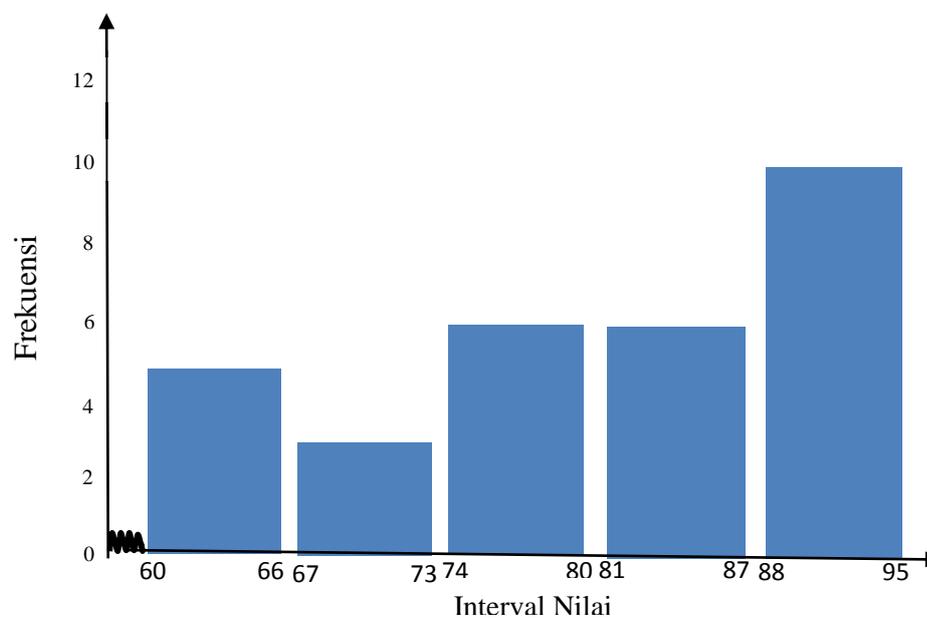
Distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.11
Distribusi Frekuensi Data Kemampuan
Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan
Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₁)

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1.	60 – 66	5	16,6 %
2.	67 – 73	3	10 %
3.	74 – 80	6	20 %
4.	81 – 87	6	20 %
5.	88 – 95	10	33,3 %
Jumlah		30	100 %

Untuk melihat data hasil nilai *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* terdapat pada lampiran 22 hal 228.

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



Gambar 4.5.

Gambar 4.5
Histogram Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar
dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₁)

Dari tabel tersebut data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 60 – 66 adalah 5 orang siswa atau sebesar 16,6%, jumlah siswa pada interval nilai 67 – 73 adalah 3 orang siswa atau sebesar 10%, jumlah siswa pada interval 74 – 80 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 81 – 87 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 88 – 95 adalah 10 orang siswa atau sebesar 33,3%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 6 orang siswa atau 20% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 16 orang siswa atau 53,3% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 8 orang siswa atau 26,6%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model *problem based learning* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.12
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang
Diajar Dengan Model *Problem Based Learning*

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKPM < 65$	3	10 %	Kurang
3.	$65 \leq SKPM < 75$	5	16,6 %	Cukup
4.	$75 \leq SKPM < 90$	12	40 %	Baik
5.	$90 \leq SKPM < 100$	10	33,3 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model *problem based learning* diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 3 orang atau sebesar 10%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 5 orang atau sebesar 16,6%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 12 orang atau sebesar 40%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai sangat baik adalah 10 orang atau sebesar 33,3%.

Dengan demikian kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model *problem based learning* memiliki kategori penilaian yang baik dengan jumlah yang tinggi.

b. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A₂B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut : nilai rata-rata sebesar 72,83; Varian = 94,28; Standar Deviasi = 9,70

dengan rentang nilai 30, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 7 dan batas bawah kelas interval 55.

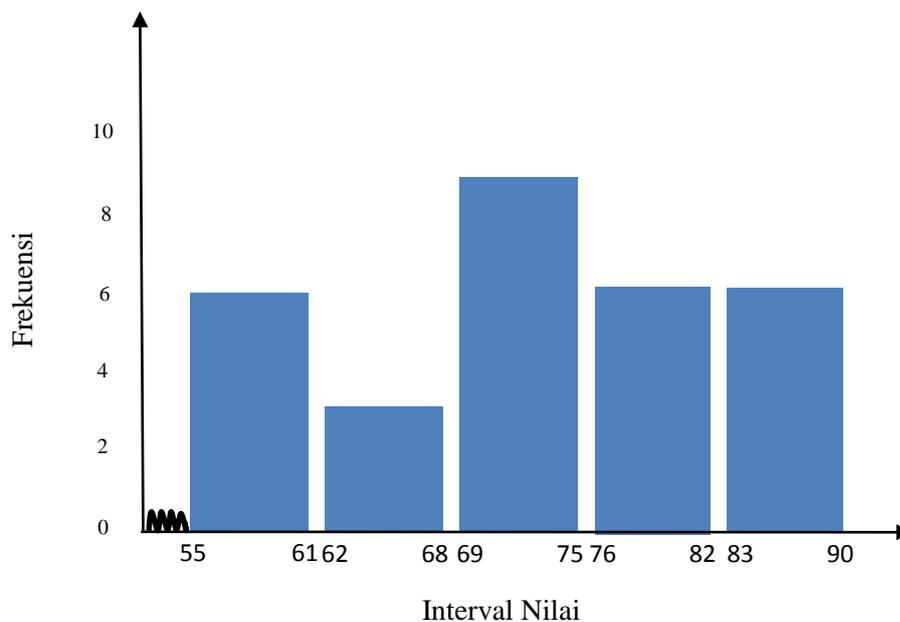
Distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.13
Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang
Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team*
Achievement Divisions (A₂B₁)

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1.	55 – 61	6	20 %
2.	62 – 68	3	10 %
3.	69 – 75	9	30 %
4.	76 – 82	6	20 %
5.	83 – 90	6	20 %
Jumlah		30	100 %

Untuk melihat data hasil nilai *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* terdapat pada lampiran 23 hal 229.

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



Gambar 4.6
Histogram Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar
dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team*
Achievement Divisions (A2B1)

Dari tabel tersebut data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 55 – 61 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 62 – 68 adalah 3 orang siswa atau sebesar 10%, jumlah siswa pada interval 69 – 75 adalah 9 orang siswa atau sebesar 30%, jumlah siswa pada interval nilai 76 – 82 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 83 – 90 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 9 orang siswa atau 30% dari jumlah

keseluruhan siswa yaitu 30 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 12 orang siswa atau 40% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 9 orang siswa atau 30%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model kooperatif tipe *student team achievement divisions* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.14
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang
Diajar Dengan Model Kooperatif Tipe *Student Team Achievement*
Divisions

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKPM < 65$	6	20 %	Kurang
3.	$65 \leq SKPM < 75$	8	26,6 %	Cukup
4.	$75 \leq SKPM < 90$	16	53,3 %	Baik
5.	$90 \leq SKPM < 100$	0	0%	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 6 orang atau sebesar 20%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 8 orang atau sebesar 26,6%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 16 orang atau sebesar 53,3%.

Dengan demikian kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model kooperatif tipe *student team achievement divisions* memiliki kategori penilaian yang baik dengan jumlah yang tinggi.

c. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut : nilai rata-rata sebesar 77,16; Varian = 97,72; Standar Deviasi = 9,88 dengan rentang nilai 30, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 6 dan batas bawah kelas interval 60.

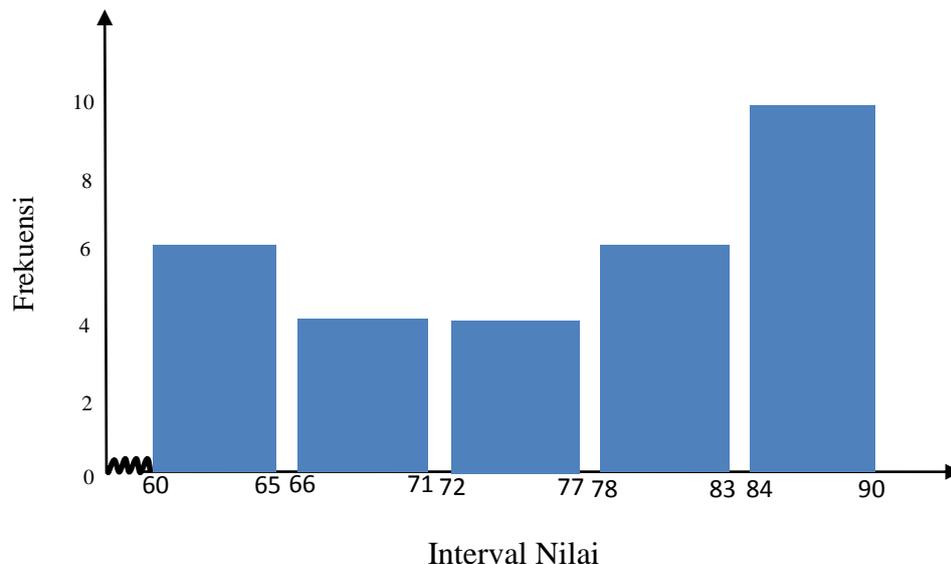
Distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.15
Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₂)

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1.	60 – 65	6	20 %
2.	66 – 71	4	13,3 %
3.	72 – 77	4	13,3 %
4.	78 – 83	6	20 %
5.	84 – 90	10	33,3 %
Jumlah		30	100 %

Untuk melihat data hasil nilai *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* terdapat pada lampiran 24 hal 230.

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



Gambar 4.7

Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₂)

Dari tabel tersebut data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 60 – 65 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 66 – 71 adalah 4 orang siswa atau sebesar 13,3%, jumlah siswa pada interval 72 – 77 adalah 4 orang siswa atau sebesar 13,3%, jumlah siswa pada interval nilai 78 – 83 adalah 6 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 84 – 90 adalah 10 orang siswa atau sebesar 33,3%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 4 orang siswa atau 13,3% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 16 orang siswa

atau 53,3% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 10 orang siswa atau 33,3%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model *problem based learning* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.16
Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model *Problem Based Learning*

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq \text{SKKM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq \text{SKKM} < 65$	3	10 %	Kurang
3.	$65 \leq \text{SKKM} < 75$	7	23,3 %	Cukup
4.	$75 \leq \text{SKKM} < 90$	14	46,6 %	Baik
5.	$90 \leq \text{SKKM} < 100$	6	20 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model *problem based learning* diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 3 orang atau sebesar 10%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 7 orang atau sebesar 23,3%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 14 orang atau sebesar 46,6%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai sangat baik adalah 6 orang atau sebesar 20%.

Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model *problem based learning* memiliki kategori penilaian yang baik dengan jumlah yang tinggi.

d. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A₂B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut : nilai rata-rata sebesar 68,6; Varian = 74,02; Standar Deviasi = 8,60 dengan rentang nilai 25, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 5 dan batas bawah kelas interval 55.

Distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

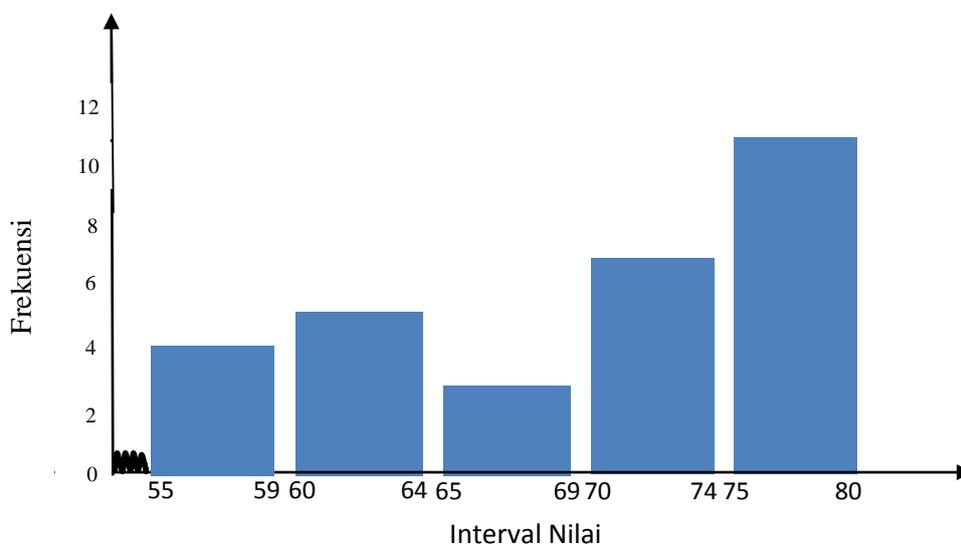
Tabel 4.17

Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A₂B₂)

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1.	55 – 59	4	13,3 %
2.	60 – 64	5	16,6 %
3.	65 – 69	3	10 %
4.	70 – 74	7	23,3 %
5.	75 – 80	11	36,6 %
Jumlah		30	100 %

Untuk melihat data hasil nilai *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* terdapat pada lampiran 25 hal 231.

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



Gambar 4.8
Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang
Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student*
***Team Achievement Divisions* (A₂B₂)**

Dari tabel tersebut data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 55 – 59 adalah 4 orang siswa atau sebesar 13,3%, jumlah siswa pada interval nilai 60 – 64 adalah 5 orang siswa atau sebesar 16,6%, jumlah siswa pada interval 65 – 69 adalah 3 orang siswa atau sebesar 10%, jumlah siswa pada interval nilai 70 – 74 adalah 7 orang siswa atau sebesar 23,3%, jumlah siswa pada interval nilai 75 – 80 adalah 11 orang siswa atau sebesar 36,6%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 3 orang siswa atau 10% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 18 orang siswa atau 60% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 30

orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 9 orang siswa atau 30%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model kooperatif tipe *student team achievement divisions* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.18
Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang
Diajar Dengan Model Kooperatif Tipe *Student Team Achievement*
Divisions

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKKM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKKM < 65$	9	30 %	Kurang
3.	$65 \leq SKKM < 75$	10	33,3 %	Cukup
4.	$75 \leq SKKM < 90$	11	36,6 %	Baik
5.	$90 \leq SKKM < 100$	0	0%	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 9 orang atau sebesar 30%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 10 orang atau sebesar 33,3%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 11 orang atau sebesar 36,6%.

Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model kooperatif tipe *student team achievement divisions* memiliki kategori penilaian yang baik dengan jumlah yang tinggi.

e. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut : nilai rata-rata sebesar 78,75; Varian = 110,69; Standar Deviasi = 10,52 dengan rentang nilai 35, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 7 dan batas bawah kelas interval 60.

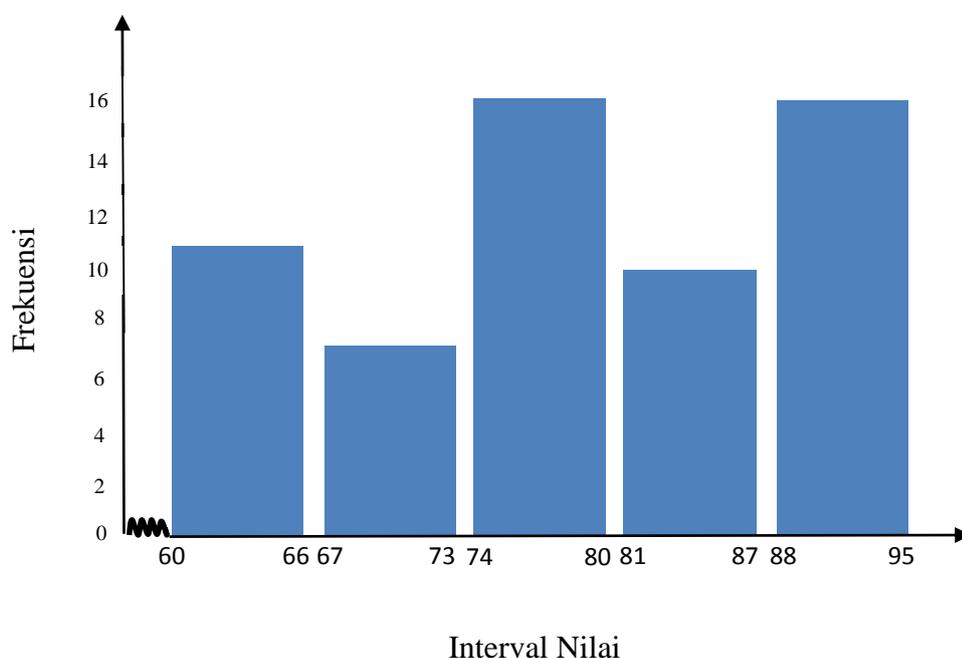
Distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.19
Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁)

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1.	60 – 66	11	18,3 %
2.	67 – 73	7	11,6 %
3.	74 – 80	16	26,6 %
4.	81 – 87	10	16,6 %
5.	88 – 95	16	26,6 %
Jumlah		60	100 %

Untuk melihat data hasil nilai *post-test* kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* terdapat pada lampiran 26 hal 233.

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



Gambar 4.9

Histogram Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁)

Dari tabel tersebut data kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 60 – 66 adalah 11 orang siswa atau sebesar 18,3%, jumlah siswa pada interval nilai 67 – 73 adalah 7 orang siswa atau sebesar 11,6%, jumlah siswa pada interval 74 – 80 adalah 16 orang siswa atau sebesar 26,6%, jumlah siswa pada interval nilai 81 – 87 adalah 10 orang siswa atau sebesar 16,6%, jumlah siswa pada interval nilai 88 – 95 adalah 16 orang siswa atau sebesar 26,6%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 16 orang siswa atau 26,6% dari jumlah

keseluruhan siswa yaitu 60 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 26 orang siswa atau 43,2% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 60 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 18 orang siswa atau 29,9%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.20
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq \text{SKPKM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq \text{SKPKM} < 65$	6	10 %	Kurang
3.	$65 \leq \text{SKPKM} < 75$	12	20 %	Cukup
4.	$75 \leq \text{SKPKM} < 90$	26	43,3 %	Baik
5.	$90 \leq \text{SKPKM} < 100$	16	26,6 %	Sangat Baik
Jumlah		60	100 %	

Untuk melihat kategori penilaian nilai *post-test* kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* terdapat pada lampiran 26 hal 232.

Dari tabel di atas kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 6 orang atau sebesar 10%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 12 orang atau sebesar 20%, jumlah siswa yang memiliki kategori

nilai baik adalah 26 orang atau sebesar 43,3%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai sangat baik adalah 16 orang atau sebesar 26,6%.

Dengan demikian kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* memiliki kategori penilaian yang baik dengan jumlah yang tinggi.

f. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions (A₂)*

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *kooperatif tipe student team achievement divisions*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut : nilai rata-rata sebesar 70,75; Varian = 87,13; Standar Deviasi = 9,33 dengan rentang nilai 30, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 6 dan batas bawah kelas interval 55.

Distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

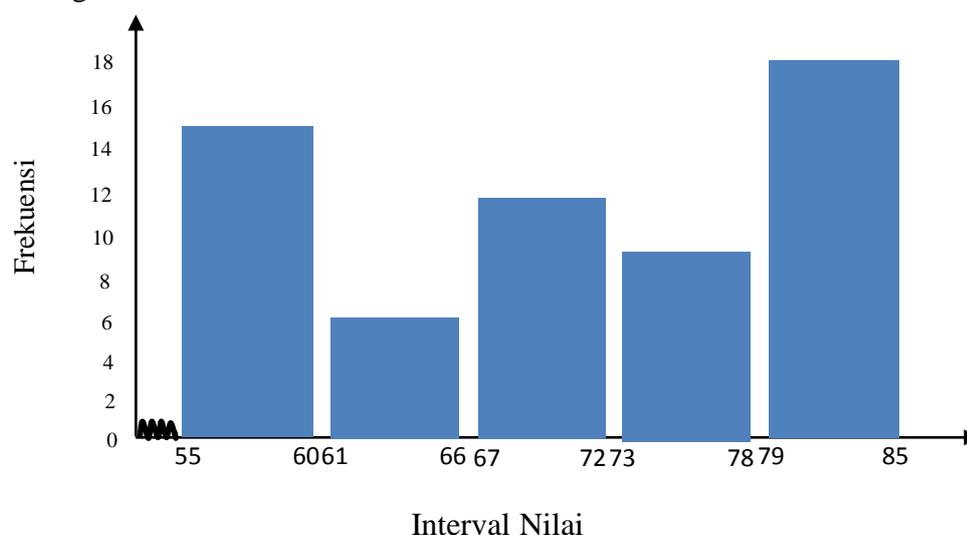
Tabel 4.21

Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions (A₂)*

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1.	55 – 60	15	25 %
2.	61 – 66	6	10 %
3.	67 – 72	12	20 %
4.	73 – 78	9	15 %
5.	79 – 85	18	30 %
Jumlah		60	100 %

Untuk melihat data hasil nilai *post-test* kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* terdapat pada lampiran 27 hal 233.

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



Gambar 4.10
Histogram Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A₂)

Dari tabel tersebut data kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 55 – 60 adalah 15 orang siswa atau sebesar 25%, jumlah siswa pada interval nilai 61 – 66 adalah 6 orang siswa atau sebesar 10%, jumlah siswa pada interval 67 – 72 adalah 12 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 73 – 78 adalah 9 orang siswa atau sebesar 15%, jumlah siswa pada interval nilai 79 – 85 adalah 18 orang siswa atau sebesar 30%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 12 orang siswa atau 20% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 60 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 27 orang siswa atau 45% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 60 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 21 orang siswa atau 35%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.22
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Kemampuan
Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif
Tipe *Student Team Achievement Divisions*

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq \text{SKPKM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq \text{SKPKM} < 65$	15	25 %	Kurang
3.	$65 \leq \text{SKPKM} < 75$	18	30 %	Cukup
4.	$75 \leq \text{SKPKM} < 90$	27	45 %	Baik
5.	$90 \leq \text{SKPKM} < 100$	0	0%	Sangat Baik
Jumlah		60	100 %	

Untuk melihat kategori penilaian *post-test* kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* terdapat pada lampiran 27 hal 233.

Dari tabel di atas kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 15 orang atau sebesar 25%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 18 orang atau sebesar 30%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 27 orang atau sebesar 45%.

Dengan demikian kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* memiliki kategori penilaian yang baik dengan jumlah yang tinggi.

g. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan penalaran matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut : nilai rata-rata sebesar 76,58; Varian = 120,75; Standar Deviasi = 10,98 dengan rentang nilai 40, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 8 dan batas bawah kelas interval 55.

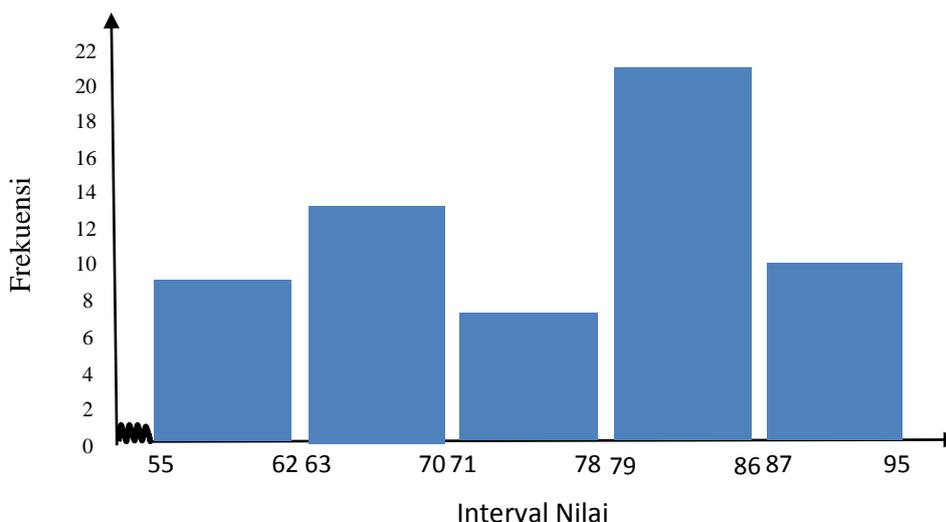
Distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.23

Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₁)

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1.	55 – 62	9	15 %
2.	63 – 70	13	21,6 %
3.	71 – 78	7	11,6 %
4.	79 – 86	21	35 %
5.	87 – 95	10	16,6 %
Jumlah		60	100 %

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



Gambar 4.11

Histogram Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₁)

Dari tabel tersebut data kemampuan penalaran matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh : jumlah siswa

pada interval nilai 55 – 62 adalah 9 orang siswa atau sebesar 15%, jumlah siswa pada interval nilai 63 – 70 adalah 13 orang siswa atau sebesar 21,6 %, jumlah siswa pada interval 71 – 78 adalah 7 orang siswa atau sebesar 11,6%, jumlah siswa pada interval nilai 79 – 86 adalah 21 orang siswa atau sebesar 35%, jumlah siswa pada interval nilai 87 – 95 adalah 10 orang siswa atau sebesar 16,6%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 7 orang siswa atau 11,6% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 60 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 31 orang siswa atau 51,6% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 60 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 22 orang siswa atau 36,6%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.24
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar
Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran
Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions*

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKPM < 65$	9	15 %	Kurang
3.	$65 \leq SKPM < 75$	13	21,6 %	Cukup
4.	$75 \leq SKPM < 90$	28	46,6 %	Baik
5.	$90 \leq SKPM < 100$	10	16,6 %	Sangat Baik
Jumlah		60	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan penalaran matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 9 orang atau sebesar 15%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 13 orang atau sebesar 21,6%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 28 orang atau sebesar 46,6%.

Dengan demikian kemampuan penalaran matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* memiliki kategori penilaian yang baik dengan jumlah yang tinggi.

- h. Data Hasil *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan

model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, data distribusi frekuensi dapat diuraikan sebagai berikut : nilai rata-rata sebesar 72,91; Varian = 102,78; Standar Deviasi = 10,13 dengan rentang nilai 35, banyak kelas berjumlah 5, panjang interval kelas 7 dan batas bawah kelas interval 55.

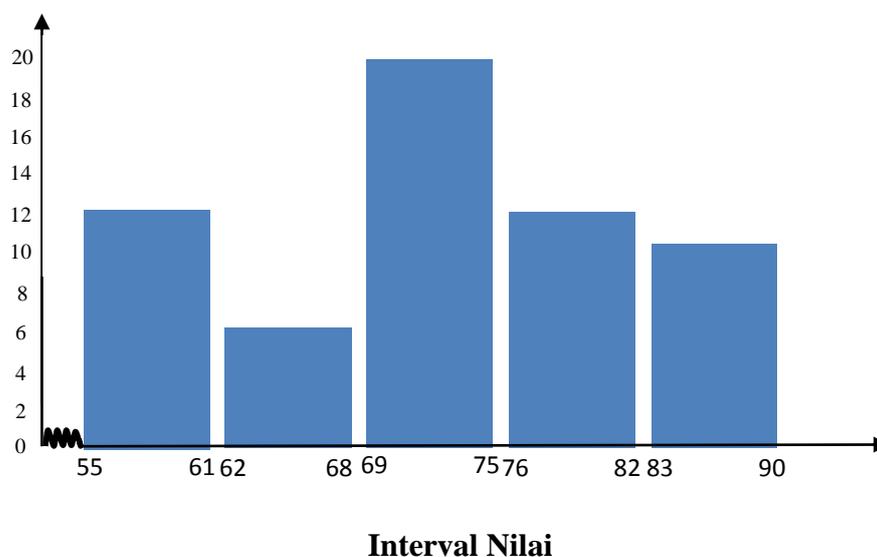
Distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dilihat pada tabel dan diagram dibawah ini:

Tabel 4.25

Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₂)

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1.	55 – 61	12	20 %
2.	62 – 68	6	10 %
3.	69 – 75	20	33,3 %
4.	76 – 82	12	20 %
5.	83 – 90	10	16,6 %
Jumlah		60	100 %

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



Gambar 4.12

Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₂)

Dari tabel tersebut data kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh : jumlah siswa pada interval nilai 55 – 61 adalah 12 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 62 – 68 adalah 6 orang siswa atau sebesar 10 %, jumlah siswa pada interval 69 – 75 adalah 20 orang siswa atau sebesar 33,3%, jumlah siswa pada interval nilai 76 – 82 adalah 12 orang siswa atau sebesar 20%, jumlah siswa pada interval nilai 83 – 90 adalah 10 orang siswa atau sebesar 16,6%.

Selanjutnya dari tabel dan histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata hasil kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team*

achievement divisions berada pada interval kelas ketiga dengan jumlah siswa 20 orang siswa atau 33,3% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 60 siswa. Siswa dengan nilai diatas rata-rata berjumlah 22 orang siswa atau 36,6% dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 60 orang. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata berjumlah 18 orang siswa atau 30%.

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.26
Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions*

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq \text{SKKM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2.	$45 \leq \text{SKKM} < 65$	12	20 %	Kurang
3.	$65 \leq \text{SKKM} < 75$	17	28,3 %	Cukup
4.	$75 \leq \text{SKKM} < 90$	25	41,6 %	Baik
5.	$90 \leq \text{SKKM} < 100$	6	10 %	Sangat Baik
Jumlah		60	100 %	

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* diperoleh bahwa : jumlah siswa yang memperoleh kategori nilai kurang baik adalah 12 orang atau sebesar 20%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai cukup baik adalah 17 orang atau sebesar 28,3%, jumlah siswa yang memiliki kategori nilai baik adalah 25 orang atau sebesar 41,6%.

Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis yang diajar model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* memiliki kategori penilaian yang baik dengan jumlah yang tinggi.

B. Pengujian Hipotesis

Sebelum melakukan uji hipotesis analisis varian (ANOVA) terhadap hasil tes kemampuan akhir siswa, perlu dilakukan uji persyaratan data meliputi: pertama, bahwa data bersumber 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 teknik *sampling*. Maka, akan dilakukan uji persyaratan analisis normalitas dan homogenitas dari distribusi data yang diperoleh.

1. Uji Normalitas

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

a) Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_1)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* (A_1B_1) diperoleh nilai hitung $L_{hitung} = 0,114$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,161$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,114 < 0,161$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A_2B_1)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis yang diajar model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* (A_2B_1) diperoleh nilai hitung $L_{hitung} = 0,044$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,161$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,044 < 0,161$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c) Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_2)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* (A_1B_2) diperoleh nilai hitung $L_{hitung} = 0,082$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,161$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,082 < 0,161$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

d) Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A_2B_2)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* (A_2B_2) diperoleh nilai hitung $L_{hitung} = 0,090$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,161$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,090 < 0,161$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

- e) Tingkat Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* (A₁) diperoleh nilai hitung $L_{hitung} = 0,103$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,114$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,103 < 0,114$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

- f) Tingkat Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* (A₂) diperoleh nilai hitung $L_{hitung} = 0,082$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,114$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,082 < 0,114$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

- g) Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* (B₁) diperoleh nilai hitung $L_{hitung} = 0,086$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,114$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,086 < 0,114$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

- h) Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis yang Diajar Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* (B₂) diperoleh nilai hitung $L_{hitung} = 0,103$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,114$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,103 < 0,114$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* dan model

pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* 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 4.27

Rangkuman Hasil Uji Normalitas dari Masing-masing Sub Kelompok

Kelompok	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
A ₁ B ₁	0,114	0,161	Normal
A ₂ B ₁	0,044		
A ₁ B ₂	0,082		
A ₂ B ₂	0,090		
A ₁	0,103	0,114	Normal
A ₂	0,082		
B ₁	0,086		
B ₂	0,103		

Untuk melihat lebih jelasnya hasil uji normalitas dari masing-masing sub kelompok terdapat pada lampiran 28 hal 234.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat kesetaraan varians dari kedua kelas eksperimen. Pengujian homogenitas varians populasi yang berdistribusi normal dilakukan dengan uji *Barlett*. Dari hasil perhitungan x^2_{hitung} (chi-Kuadrat) diperoleh nilai lebih kecil dibandingkan harga pada x^2_{tabel} . Hipotesis statistic yang diuji dinyatakan sebagai berikut:

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

H_1 : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Dengan ketentuan jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa responden yang dijadikan sampel penelitian tidak berbeda atau menyerupai

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

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

Tabel 4.28
Rangkuman Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok
 $(A_1B_1), (A_2B_1), (A_1B_2), (A_2B_2), (A_1), (A_2), (B_1), (B_2)$

Kelompok	db	S_i^2	$db.S_i^2$	$\log(S_i^2)$	$db.\log(S_i^2)$	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keputusan
A_1B_1	29	122,29	3546,41	2,08	60,53	1,82	7,81	Homogen
A_2B_1	29	94,28	2734,12	1,97	57,25			
A_1B_2	29	97,72	2833,88	1,98	57,70			
A_2B_2	29	74,02	2146,58	1,86	54,21			
A_1	59	110,69	6530,71	2,04	120,60	0,842	3,841	Homogen
A_2	59	87,13	5140,67	1,94	114,46			
B_1	59	120,75	7124,25	2,08	122,83	0,382		Homogen
B_2	59	102,78	6064,02	2,01	118,70			

Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians yang sama (homogen).

3. Hasil Analisis Data

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan jawaban diterima atau ditolaknya hipotesis yang peneliti ajukan. Adapun uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Analisis Varians Dua Jalur (*Two Way ANOVA*) dan uji Tukey secara ringkas diajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.29

Hasil Analisis Uji ANAVA dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions*

Rangkuman Hasil Analisis Pada Tabel ANAVA Dua Jalur					
Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
					α 0,05
Antar Kolom (A)	1	1920	1920	19,77	3,92
Antar Baris (B)	1	403,334	403,334	4,15	
Antar Kelompok A dan B	3	2330,832	776,944	8,00	2,68
Dalam Kelompok (Antar Sel)	116	11261,668	97,08		
Total	119	13592,5			

Untuk melihat secara keseluruhan hasil uji anava terdapat pada lampiran 29 hal 239.

Setelah diketahui uji perbedaan melalui analisis varians (ANAVA) 2 x 2 maka digunakan uji lanjutan dengan uji Tukey yang dilakukan pada kelompok. (1) Main effect A yaitu A₁ dan A₂ serta Main Effect B yaitu B₁ dan B₂ (2) Simple Effect A yaitu A₁ dan A₂ untuk B₁ dan A₁ dan A₂ untuk B₂, Simple Effect B yaitu B₁ dan B₂ untuk A₁ serta B₁ dan B₂ untuk A₂.

Setelah dilakukan analisis varians (ANAVA) melalui uji F, maka masing-masing hipotesis dan pembahasan dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Hipotesis Pertama

H₀: Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

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

$$H_a: \mu A_1 > \mu A_2$$

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

Tolak H_0 , jika : $F_{hitung} > F_{tabel}$

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA sebelumnya, diperoleh nilai $F_{hitung} = 19,77$ serta nilai pada F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 3,923$. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan 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: **Terdapat** perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, untuk melihat perbedaan rerata kemampuan penalaran dan matematis siswa dikedua kelas eksperimen secara lebih rinci lagi dan melihat model pembelajaran mana yang lebih baik maka dapat dilakukan dengan uji lanjut yaitu uji Tukey. Diperoleh $Q_1 (A_1 \text{ dan } A_2) = 6,299 > Q_{tabel} 2,830$.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* **lebih tinggi** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi fungsi komposisi dan diterima secara signifikan.

b. Hipotesis Kedua

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

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

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

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

Tolak 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 A₁ dan A₂ yang terjadi pada B₁

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{Hitung}	F _{tabel}
					α 0,05
Antar Kelompok (A)	1	843,749	843,749	7,79	4,007
Dalam Kelompok (D)	58	6280,834	108,290		
Total	59	7124,583			

Berdasarkan hasil analisis uji F, diperoleh nilai $F_{hitung} = 7,79$ dan nilai pada F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 4,007$. 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, memberikan temuan bahwa: **Terdapat** perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi fungsi komposisi.

Selanjutnya dilakukan uji Tukey. Berdasarkan uji Tukey yang dilakukan, diperoleh $Q_3 (A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1) Q_{hitung} = 3,968 > Q_{tabel} = 2,890$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model *problem based learning* **lebih tinggi** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team*

achievement divisions pada materi fungsi komposisi dan diterima secara signifikan.

c. Hipotesis Ketiga

H₀: Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

H_a: Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*.

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

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

Terima H₀, jika : F_{hitung} < F_{tabel}

Tolak H₀, jika : F_{hitung} > F_{tabel}

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji ANAVA satu jalur untuk mengetahui perbedaan A₁ dan A₂ yang terjadi pada B₂.

Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.31
Perbedaan antara A₁ dan A₂ yang terjadi pada B₂

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{Hitung}	F _{Tabel}
					α 0,05
Antar Kelompok (A)	1	1083,749	1083,749	12,61	4,007
Dalam Kelompok (D)	58	4980,834	85,876		
Total	59	6064,583			

Berdasarkan hasil analisis uji F, diperoleh nilai $F_{hitung} = 12,61$ dan nilai pada tabel F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 4,007$. 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 ketiga, memberikan temuan bahwa: **Terdapat** perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi fungsi komposisi.

Selanjutnya dilakukan uji Tukey. Berdasarkan uji Tukey yang dilakukan, diperoleh $Q_4(A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2)$ $Q_{hitung} = 5,065 > Q_{tabel} = 2,890$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* **lebih tinggi** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi fungsi komposisi dan diterima secara signifikan.

Tabel 4.32
Rangkuman Hasil Uji Tukey

Rangkuman Uji Tukey				
No.	Pasangan Kelompok Yang Dibandingkan	Q_{hitung}	Q_{tabel}	Kesimpulan
1.	$Q_1 (A_1 \text{ dan } A_2)$	6,299	2,830	Signifikan
2.	$Q_3 (A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1)$	3,968	2,890	Signifikan
3.	$Q_4 (A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2)$	5,065		Signifikan

Untuk melihat keseluruhan hasil uji tukey terdapat pada lampiran 30 hal 243.

Tabel 4.33
Rangkuman Hasil Analisis

No.	Hipotesis Statistik	Kesimpulan	Temuan
1.	$H_0: \mu A_1 = \mu A_2$ $H_a: \mu A_1 > \mu A_2$	Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran <i>problem based learning</i> dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe <i>student team achievement divisions</i> pada materi fungsi komposisi.	Secara keseluruhan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran <i>problem based learning</i> lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>student team achievement divisions</i> pada materi fungsi komposisi dan diterima secara signifikan.
2	$H_0: \mu A_1 B_1 = \mu A_2 B_1$ $H_a: \mu A_1 B_1 > \mu A_2 B_1$	Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran <i>problem based learning</i> dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe <i>student team achievement</i>	Secara keseluruhan hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model <i>problem based learning</i> lebih tinggi daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe <i>student team achievement</i>

		<i>divisions</i> pada materi fungsi komposisi.	<i>divisions</i> pada materi fungsi komposisi dan diterima secara signifikan.
3.	$H_0: \mu A_1 B_2 = \mu A_2 B_2$ $H_a: \mu A_1 B_2 > \mu A_2 B_2$	Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran <i>problem based learning</i> dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe <i>student team achievement divisions</i> pada materi fungsi komposisi.	Secara keseluruhan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran <i>problem based learning</i> lebih tinggi daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe <i>student team achievement divisions</i> pada materi fungsi komposisi dan diterima secara signifikan.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an Medan ini menggunakan dua kelas eksperimen yaitu kelas X IIK 3 sebagai kelas eksperimen I yang akan diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dan kelas X IIK 2 sebagai kelas eksperimen II yang akan diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi

matematis siswa yang diajar menggunakan model *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*, sehingga nantinya juga akan diketahui model pembelajaran mana yang lebih baik ditinjau dari rata-rata kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa di kedua kelas eksperimen. Untuk melihat proses penelitian terdapat pada lampiran 31 hal 244.

Temuan hipotesis pertama memberikan kesimpulan bahwa: Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model kooperatif tipe *student team achievement divisions*. Lebih lanjut nya kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* **lebih tinggi** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi fungsi komposisi di MA Swasta Pondok Pesantren Darul Qur'an Deli Serdang. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kualitas masukan sekolah menengah, minat siswa terhadap matematika dan kesiapan struktur kognitif siswa dalam belajar. Hal ini didukung oleh pendapat Barrows dan Kelson dalam Yatim Rianto yang menyatakan bahwa suatu pembelajaran menuntut peserta didik untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim.⁶⁶ Sejalan dengan pendapat tersebut, menurut Arends dalam Trianto bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun

⁶⁶ Yatim Rianto, loc. cit.

pengetahuan mereka sendiri.⁶⁷ Model ini menghadapkan siswa pada permasalahan-permasalahan yang nyata dan siswa dituntut untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Proses dalam memecahkan masalah ini dilakukan bersama-sama atau dalam sebuah tim, sehingga siswa dituntut dapat berpartisipasi dalam sebuah tim. Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan siswa secara bersama-sama dalam memecahkan masalah dapat membangun dan meningkatkan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah yang diberikan dengan lebih baik. Setelah melakukan uji *post-test* diperoleh rata-rata nilai kemampuan penalaran matematis dikelas eksperimen I sebesar 80,33 dengan nilai minimum 60 dan nilai maksimum 95, dimana 6 orang siswa memperoleh nilai rata-rata dan 16 orang siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata, serta 8 orang siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata lalu sebanyak 22 siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 dalam kategori baik dan sangat baik. Sedangkan kemampuan penalaran dikelas eksperimen II diperoleh nilai rata-rata sebesar 72,83 dengan nilai minimum 55 dan nilai maksimum 85, dimana 9 orang siswa memperoleh nilai rata-rata dan 12 orang siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata serta 9 orang siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata, lalu terdapat sebanyak 16 orang siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 dalam kategori baik.

Selanjutnya untuk kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen I diperoleh nilai rata-rata sebesar 77,16 dengan nilai minimum 60 dan nilai maksimum 90, dimana 4 orang siswa memperoleh nilai rata-rata dan 16 orang siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata serta 10 orang siswa yang memperoleh nilai

⁶⁷ Trianto, loc. cit.

dibawah rata-rata, lalu terdapat sebanyak 20 orang siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 dalam kategori baik dan sangat baik. Kemudian kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen II diperoleh nilai rata-rata sebesar 68,6 dengan nilai minimum 55 dan nilai maksimum 80, dimana 3 orang siswa yang memperoleh nilai rata-rata dan 18 orang siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata serta 9 orang siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata, lalu terdapat sebanyak 11 orang siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 dalam kategori baik. Penelitian yang juga mendukung diterimanya hipotesis pertama yaitu penelitian yang dilakukan Mikrayanti bahwa ada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui model *problem based learning*.

Temuan hipotesis kedua memberikan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*. Selanjutnya kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* **lebih tinggi** dari kemampuan komunikasi siswa yang diajar menggunakan model kooperatif tipe *student team achievement divisions*. Menurut Hasratuddin, kemampuan penalaran adalah suatu cara berfikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan yang telah diakui kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah pembuktian hingga mencapai suatu kesimpulan.⁶⁸ Salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logika, bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika

⁶⁸ Hasratuddin, loc. cit.

hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya, pada dasarnya setiap penyelesaian soal matematika memerlukan kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran matematis dikelas eksperimen I sebesar 80,33 dengan nilai minimum 60 dan nilai maksimum 95, dimana 6 orang siswa memperoleh nilai rata-rata dan 16 orang siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata, serta 8 orang siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata lalu sebanyak 22 siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 dalam kategori baik dan sangat baik. Sedangkan kemampuan penalaran dikelas eksperimen II diperoleh nilai rata-rata sebesar 72,83 dengan nilai minimum 55 dan nilai maksimum 85, dimana 9 orang siswa memperoleh nilai rata-rata dan 12 orang siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata serta 9 orang siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata, lalu terdapat sebanyak 16 orang siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 dalam kategori baik. Penelitian yang juga mendukung diterimanya hipotesis kedua ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Tina Sri Sumartini dengan hasil penelitian penerapan model pembelajaran *problem based learning* lebih baik daripada model pembelajaran konvensional untuk kemampuan penalaran yang dilakukan disalah satu SMK di Kabupaten Garut.

Temuan hipotesis ketiga memberikan kesimpulan bahwa: terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions*. Selanjutnya, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* **lebih tinggi** daripada kemampuan komunikasi siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe

student team achievement divisions. Menurut Mahmudi dalam Anugerah Mulia Tampubolon bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan penting dalam pembelajaran matematika, diantaranya adalah jika proses komunikasi yang terjalin dengan baik maka dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya menjadi lebih mudah dipahami.⁶⁹ Kemampuan komunikasi adalah kemampuan siswa dalam proses komunikasi yang terjalin dengan baik yang dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dengan menafsirkan gagasan matematika secara lisan dan tulisan, dapat menjelaskan permasalahan matematika sehingga membuatnya menjadi lebih mudah dipahami. Dengan memiliki kemampuan ini siswa akan lebih mudah dalam memahami permasalahan yang diberikan dengan melakukan pemecahan masalah secara tim atau bersama-sama.

Kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen I diperoleh nilai rata-rata sebesar 77,16 dengan nilai minimum 60 dan nilai maksimum 90, dimana 4 orang siswa memperoleh nilai rata-rata dan 16 orang siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata serta 10 orang siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata, lalu terdapat sebanyak 20 orang siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 dalam kategori baik dan sangat baik. Kemudian kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen II diperoleh nilai rata-rata sebesar 68,6 dengan nilai minimum 55 dan nilai maksimum 80, dimana 3 orang siswa yang memperoleh nilai rata-rata dan 18 orang siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata serta 9 orang siswa yang memperoleh nilai dibawah rata-rata, lalu terdapat sebanyak 11 orang siswa yang memperoleh nilai \geq

⁶⁹ Anugerah Mulia Tampubolon, loc. cit.

75 dalam kategori baik. Penelitian yang juga mendukung diterimanya hipotesis ketiga yaitu penelitian yang dilakukan Anugerah Mulia Tampubolon yang dilakukan di kelas X Man 4 Martubung Medan, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* lebih tinggi daripada dengan menggunakan model pembelajaran biasa.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah direncanakan dengan sebaik mungkin dan berbagai upaya telah dilakukan untuk pengontrolan terhadap perlakuan tersebut agar memperoleh hasil yang maksimal dan optimal. Namun, tetap masih ada beberapa hal yang tidak berjalan sesuai rencana. Beberapa hal yang menjadi keterbatasan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada siswa MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an Medan yang terdiri dari dua kelas. Satu kelas diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* dan satu kelas lagi diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievemeny divisions*, sehingga generalisasi tidak dapat dilakukan secara keseluruhan.
2. Alokasi waktu yang diberikan kurang lebih selama satu bulan, sehingga waktu yang digunakan sangatlah terbatas. Hal ini dikarenakan pihak sekolah masih memiliki program pembelajaran yang harus dicapai.
3. Pada penelitian ini peneliti hanya meneliti pokok bahasan sifat-sifat dan fungsi komposisi sehingga pada pokok bahasan matematika lain masih belum terlihat hasil penelitiannya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh selama penelitian pada siswa kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an Medan pada pokok bahasan fungsi komposisi, peneliti membuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* dibuktikan dengan uji ANAVA Dua Jalur dan diperoleh nilai $F_{hitung} = 19,77$ serta nilai pada F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 3,923$.
2. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi fungsi komposisi dibuktikan dengan uji ANAVA dan diperoleh nilai $F_{hitung} = 7,79$ dan nilai pada F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 4,007$.
3. Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* pada materi fungsi komposisi dibuktikan dengan uji ANAVA dan diperoleh nilai $F_{hitung} = 12,61$ dan nilai pada tabel F_{tabel} pada taraf $\alpha (0,05) = 4,007$.

B. Implikasi

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

Pemilihan sebuah model dalam pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam proses belajar mengajar di sekolah. Harapannya bahwa setiap model pembelajaran dapat mengarahkan guru dalam mendesain pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sehingga dalam pemilihan model pembelajaran perlu mempertimbangkan hal-hal berikut: 1) sifat dari materi yang akan diajarkan, 2) tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran, 3) tingkat kemampuan peserta didik, 4) jam pelajaran (waktu pelajaran), 5) lingkungan belajar, dan 6) fasilitas penunjang yang tersedia.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi komposisi adalah model pembelajaran *problem based learning*. Penggunaan model pembelajaran *problem based learning* dalam proses belajar mengajar adalah suatu hal yang tepat untuk menciptakan suasana belajar yang bermakna, guna membangkitkan minat belajar siswa dan mengembangkan kemampuan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis khususnya. Kemudian menurut Barrows dan Kelson, *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim. Proses pemecahan masalah dilakukan secara kolaborasi dan disesuaikan dengan kehidupan. Dengan penggunaan model pembelajaran *problem based learning* siswa akan lebih aktif dalam proses pembelajarannya hal ini dikarenakan siswa dituntut untuk berpikir

kritis dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim untuk mengembangkan materi yang dikaji dengan menggunakan berbagai sumber atau referensi sehingga tercapai tujuan pembelajaran secara maksimal.

Dalam proses pembelajaran *problem based learning* peran guru tidak hanya sebagai sebagai pentransfer pengetahuan serta ilmu dalam materi pelajaran, tetapi jauh dari itu guru juga dapat menjadi pembimbing dan fasilitator sehingga dapat membangkitkan semangat dan terciptanya suasana belajar yang kondusif. Dengan terbentuknya hubungan antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa, akhirnya tercipta komunikasi, terjalin kerjasama, kekompakan dan adanya tanggung jawab bersama. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dibahas sebagai berikut:

Pertama: mempersiapkan semua logistik yang dibutuhkan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Adapun logistik tersebut berupa Lembar Kerja Siswa, pembuatan Lembar Kerja Siswa didasari pada indikator yang akan dicapai dalam prosea pembelajaran. Gunakan Lembar Kerja Siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan siswa dan mengembangkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa selama pembelajaran berlangsung. Lembar Kerja Siswa tersebut berisi permasalahan yang mencakup seluruh indikator dari kompetensi dasar yang ingin dicapai siswa. Lalu membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan tahap-tahap pembelajaran *problem based learning*. Kemudian membuat 10 butir soal tes (5 butir soal untuk tes kemampuan penalaran matematis dan 5 butir soal untuk tes kemampuan komunikasi matematis siswa) yang mencakup seluruh indikator dari kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang akan diukur.

Kedua: Pada pertemuan pertama gunakan Lembar Kerja Siswa sebagai bahan ajar dengan berpedoman pada RPP untuk materi fungsi komposisi. Kemudian pembelajaran *problem based learning* dilakukan sesuai tahap-tahapnya.

Ketiga: Pada pertemuan kedua gunakan Lembar Kerja Siswa yang berbeda untuk materi sifat-sifat fungsi komposisi. Lakukan tahap-tahap pembelajaran *problem based learning* dengan berpedoman pada RPP untuk materi sifat-sifat fungsi komposisi sehingga tercapai tujuan pembelajaran yang telah tertera pada RPP.

Keempat: Pada pertemuan ketiga lakukanlah tes setelah perlakuan dengan menggunakan 10 butir soal untuk mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Pertama-tama berilah arahan kepada siswa untuk mengerjakan tes yang diberikan kemudian bagikanlah lembar soal kepada masing-masing siswa. Setelah seluruh siswa mendapatkan lembar soal, maka instruksikanlah siswa untuk mulai mengerjakan soal yang ada dengan mengikuti instruksi yang ada di lembar soal. Selama tes berlangsung, awasi siswa agar tidak bekerja sama dalam menyelesaikan soal. Ketika waktu tes sudah hampir habis, mulailah untuk mengingatkan siswa dan mengarahkan cara pengumpulan lembar jawaban siswa. Setelah waktu habis, kumpulkan lembar jawaban seluruh siswa dan tutup pertemuan untuk hari itu.

Kelima yang sekaligus langkah terakhir adalah memeriksa jawaban tes siswa yang hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* baik digunakan untuk mengasah kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

C. Saran

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

1. Bagi guru atau calon guru hendaknya dapat memilih model pembelajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar.
2. Sebaiknya pada proses pembelajaran guru berusaha untuk mengeksplorasi kemampuan siswa dengan menggunakan Lembar Aktivitas Siswa, membentuk kelompok belajar dan menjadi fasilitator sehingga siswa lebih aktif,, kreatif dan komunikatif dalam proses pembelajaran.
3. Pembelajaran dengan model *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.
4. Bagi peneliti selanjutnya, peneliti lain dapat melakukan penelitian pada materi yang sama namun pada populasi dan sampel yang berbeda agar dapat dijadikan sebagai studi perbandingan dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Rasyidin dan Wahyuddin. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Medan: Perdana Publishing
- Departemen Agama RI. (2016). *Al-Qur'an dan terjemahannya*. Jakarta: Pustaka Almunibin
- Amirullah dkk. (2017). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMA*. Jurnal Pembelajaran Berfikir Matematika
- Anugerah Mulia Tampubolon. (2018). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah*. AXIOM
- Aris Shoimin. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media diakses pada tanggal 26 Januari 2020, jam 08.00 WIB
- Fachrurazi. (2011). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Penelitian Pendidikan, Khusus(1) Retrieved from <http://jurnal.upi.edu/file/8-Fachrurazi.pdf>
- Hasratuddin. (2015). *Mengapa Harus Belajar Matematika*. Medan : Perdana Publishing
- Hodiyanto. (2017). *Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika
- Indra Jaya. (2013). *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis
- Istarani. (2014). *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada
- Jarnawi dkk. (2013). *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui Cooperative Learning Tipe Student Teams Achievement Divisions*. Jurnal Peluang
- Kusnandi. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196903301993031-KUSNANDI/Penalaran_Matematika_SMP.pdf.
- Lampiran III Permendikbud No. 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 SMP/MTS
- Made Wena. (2013). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara

- Mikrayanti. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis melalui Pembelajaran berbasis Masalah*. Suska Journal of Mathematics Education. file:///C:/Users/user/Downloads/1547-6612-1-PB.pdf
- Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, Paragraf 3 Pasal 77K Ayat 2
- Rusman. (2011). *Model Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT RajaGrafindo Perda
- Solihatin, Etin dan Raharjo. (2008). *Cooperative Learning Analisis Model Pembelajaran IPS*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Sukardi. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Sumarmo. (2003). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Disertasi pada PPsUPI: tidak diterbitkan
- Syaukani. (2015). *Metode Penelitian Pedoman Praktis Penelitian Dalam Bidang Pendidikan*. Medan: Perdana Publishing
- Tina Sri Sumartini. (2015). *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, Jurnal Pendidikan Matematika
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta : Kencana
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 1.
- Warsono dan Hariyanto. (2014). *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Wina Sanjaya. (2017). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group
- Yatim Riyanto. (2010). *Paradigma Baru Pembelajaran Sebagai Referensi Bagi Guru/Pendidik Dalam Implementasi Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas*. Jakarta: Kencana
- Yosal Iriantara. (2014). *Komunikasi Pembelajaran Interaksi, Komunikatif dan Edukatif dalam Kelas*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Lampiran 1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	: X IIK 3 (Kelas Eksperimen I)
Materi	: Fungsi Komposisi
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, 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

- 3.6 Menjelaskan operasi komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya

4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi.

C. Indikator

Indikator KD.3.6

3.6.1. Mengoperasikan fungsi-fungsi aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

3.6.2. Menjelaskan konsep operasi komposisi fungsi.

Indikator KD.4.6

4.6.1. Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi.

4.6.2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi fungsi.

D. Materi Pembelajaran

4.1 Pengertian Komposisi Fungsi

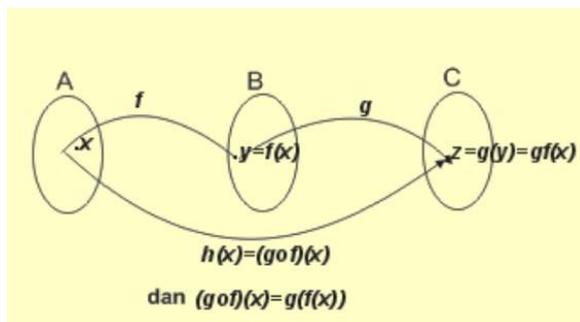
Komposisi fungsi yaitu penggabungan operasi pada dua jenis fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ hingga menghasilkan fungsi baru. Operasi fungsi komposisi biasa yaitu dilambangkan dengan “ \circ ” dan dibaca dengan komposisi atau bundaran.

Fungsi baru yang bisa terbentuk dari $f(x)$ dan $g(x)$ yaitu:

$$(f \circ g)(x) = g \text{ dimasukkan ke } f$$

$$(g \circ f)(x) = f \text{ dimasukkan ke } g$$

Fungsi tunggal itu merupakan fungsi yang bisa dilambangkan dengan huruf “ $f \circ g$ ” ataupun juga bisa dibaca dengan “fungsi f bundaran g ”. Fungsi “ $f \circ g$ ” ialah fungsi g yang dikerjakan terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan f . Sedangkan, untuk fungsi “ $g \circ f$ ” dibaca dengan “fungsi g bundaran f . Maka “ $g \circ f$ ” ialah fungsi dengan f dikerjakan terlebih dahulu daripada g .



Dari rumus tersebut, definisi yang didapat ialah:

Jika $f : A \rightarrow B$ ditentukan rumus $y = f(x)$

Jika $g : B \rightarrow C$ ditentukan rumus $y = g(x)$

Jadi, hasil fungsi g dan f : $h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$

Dari penjelasan tersebut bisa disimpulkan bahwa fungsi yang melibatkan fungsi f dan g bisa ditulis:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

4.2 Sifat-sifat fungsi komposisi

a. Komposisi fungsi tidak bersifat komutatif, yaitu

$$(g \circ f)(x) \neq (f \circ g)(x)$$

b. Komposisi fungsi bersifat asosiatif, yaitu

$$(f \circ (g \circ h))(x) = \{(f \circ g) \circ h\}(x)$$

c. Terdapat fungsi identitas $I(x) = x$

$$(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$$

4.3 Contoh Soal

Diberikan dua fungsi yang masing-masing $f(x)$ dan $g(x)$ berturut-turut yaitu :

Diketahui :

$$f(x) = 4x + 1$$

$$g(x) = 3 - x$$

Tentukanlah:

a. $(f \circ g)(x)$

b. $(g \circ f)(x)$

Penyelesaian:

a. $(f \circ g)(x) = f(g(x))$
 $= f(3 - x)$
 $= 4(3 - x) + 1$
 $= 12 - 4x + 1$
 $= -4x + 13$

b. $(g \circ f)(x) = g(f(x))$
 $= g(4x + 1)$
 $= 3 - (4x + 1)$
 $= 3 - 4x - 1$
 $= -4x - 2$

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model : Problem Based Learning (PBL)

Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam. 2. Ketua kelas memimpin doa sebelum memulai pembelajaran. 3. Guru menanyakan kehadiran siswa. <p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis siswa diajak memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi komposisi. 2. Guru memberi motivasi siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi fungsi komposisi dengan memberi contoh. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menentukan komposisi dua buah fungsi. 	<p>10 Menit</p>
<p>Inti</p>	<p>A. Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan diawali dengan siswa diminta mengamati (membaca) dan memahami contoh secara individu pada buku <p>B. Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bimbingan dan arahan guru siswa menanyakan hal-hal apa saja yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. 2. Dengan bimbingan dan arahan guru siswa menanyakan cara 	<p>70 Menit</p>

	<p>menentukan sifat-sifat operasi fungsi komposisi.</p> <p>C. Mengumpulkan Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi 7 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 5-6 orang. <p>D. Mengolah Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa mendiskusikan dan menyelesaikan soal LKPD 1 2. Guru berkeliling mencermati siswa dan mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami. 3. Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu, kelompok, atau klasikal. <p>E. Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan laporan didepan kelas. 2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhasap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. 3. Guru memberikan penjelasan singkat dan evaluasi kepada jawaban siswa. 	
--	--	--

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta menyimpulkan tentang konsep fungsi komposisi. 2. Guru memberikan tugas PR dari buku. 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk lebih mendalami materi dengan mempelajari pada sumber lain. 4. Guru mengucapkan salam. 	10 Menit
----------------	---	-----------------

Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam. 2. Ketua kelas memimpin doa sebelum memulai pembelajaran. 3. Guru menanyakan kehadiran siswa. <p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis siswa diajak memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi komposisi. 2. Guru memberi motivasi siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi fungsi komposisi dengan memberi contoh. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menentukan komposisi dua buah fungsi. 	10 Menit

Inti	<p>A. Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan diawali dengan siswa diminta mengamati (membaca) dan memahami contoh secara individu pada buku <p>B. Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bimbingan dan arahan guru siswa menanyakan hal-hal apa saja yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. 2. Dengan bimbingan dan arahan guru siswa menanyakan cara menentukan sifat-sifat operasi fungsi komposisi. <p>C. Mengumpulkan Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi 7 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 5-6 orang. <p>D. Mengolah Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa mendiskusikan dan menyelesaikan soal LKPD 2 2. Guru berkeliling mencermati siswa dan mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami. 	70 Menit
-------------	---	-----------------

	<p>3. Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu, kelompok, atau klasikal.</p> <p>E. Mengkomunikasikan</p> <p>1. Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan laporan didepan kelas.</p> <p>2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan.</p> <p>3. Guru memberikan penjelasan singkat dan evaluasi kepada jawaban siswa.</p>	
Penutup	<p>1. Siswa diminta menyimpulkan tentang konsep fungsi komposisi.</p> <p>2. Guru memberikan tugas PR dari buku.</p> <p>3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk lebih mendalami materi dengan mempelajari pada sumber lain.</p> <p>4. Guru mengucapkan salam.</p>	10 Menit

G. Penilaian

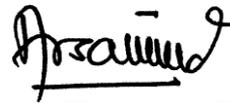
- a. Teknik dan bentuk penilaian
Teknik : Tes tertulis
Bentuk : Tes Uraian
Instrumen : Terlampir

Medan, 15 September 2020

Mengetahui
Kepala MA Pondok Pesantren
Darul Qur'an



Guru Matematika



Bangsawan Dalimunthe, S.Th.I

Arsyad Halomoan Sipahutar, M.Pd

Penulis



Tiara Helmira
NIM : 0305162146

LEMBAR KERJA SISWA
(LKS I)

Petunjuk:

1. Kerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara berkelompok baik dengan cara melengkapi maupun menyelesaikannya !
2. Kerjakan langsung pada lembar LKS
3. Tuliskan hasil jawaban kelompokmu pada Lembar Kerja yang diberikan kepada ketua kelompok.

Nama Anggota : 1.

2.

3.

4.

5.

6.

Kelas :

Kelompok :

FUNGSI KOMPOSISI

Misalkan fungsi f dirumuskan dengan $f(x) = 2x + 1$ dan g dirumuskan dengan $g(x) = x^3$

Dengan menggunakan rumus $f(x) = 2x + 1$, untuk

$$x = 1 \rightarrow f(1) = 2 \cdot 1 + 1 = 3$$

$$x = 2 \rightarrow f(2) = \dots + 1 = \dots$$

$$x = 3 \rightarrow f(3) = \dots$$

$$x = t \rightarrow f(t) = \dots$$

Jika diganti dengan $g(x)$, diperoleh

$$f(g(x)) = 2 \dots + 1 = \dots$$

Misalkan fungsi $h(x) = f(g(x)) = \dots$

Fungsi $h(x)$ yang diperoleh dengan cara di atas, dinamakan fungsi komposisi g dan f . Fungsi ini dituliskan dengan $f \circ g$ dibaca " f bundaran g ".

Dengan cara yang sama, maka

$$g(f(x)) = \dots$$

Fungsi $g(f(x))$ kemudian ditulis $(g \circ f)(x)$, berdasarkan hal tersebut, disimpulkan bahwa : $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

Selesaikan permasalahan berikut!

Diketahui $f(x) = 4x + 3$ dan $g(x) = x - 6$. Tentukan

- $(f \circ g)(x)$
- $(f \circ g)(-2)$
- $(g \circ f)(x)$
- $(g \circ f)(4)$

Jawab :

a. $(f \circ g)(x) =$

.....

b. $(f \circ g)(-2) =$

.....

c. $(g \circ f)(x) =$

.....

d. $(g \circ f)(4) =$

.....

LEMBAR KERJA SISWA
(LKS II)

Petunjuk :

1. Kerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara kelompok baik dengan cara melengkap maupun menyelesaikannya !
2. Kerjakan langsung pada LKS
3. Diskusikan dengan teman sekelompok sesuai arahan dari guru !

Nama Anggota: 1.

2.

3.

4.

5.

6.

Kelas :

Kelompok :

SIFAT-SIFAT FUNGSI KOMPOSISI

Misalkan diketahui fungsi-fungsi sebagai berikut

$$f(x) = 4x - 2$$

$$g(x) = x + 2$$

$$h(x) = x^3$$

Komposisi fungsi $(f \circ g)$ dan $g \circ f$ ialah

$$(f \circ g)(x) = \dots$$

$$(g \circ f)(x) = \dots$$

Berdasarkan hasil tersebut

$$(f \circ g)(x) \dots (g \circ f)(x)$$

Sehingga komposisi fungsi tersebut tidak bersifat...

Komposisi fungsi $(f \circ g) \circ h$ dan $f \circ (g \circ h)$ ialah

$$((f \circ g) \circ h)(x) = \dots$$

$$(f \circ (g \circ h))(x) = \dots$$

Berdasarkan hasil tersebut

$$((f \circ g) \circ h)(x) \dots (f \circ (g \circ h))(x)$$

Sehingga komposisi fungsi tersebut bersifat...

Misalkan f dan I adalah fungsi pada ahimpunan bilangan real dengan $f(x) = 7x - 3$ dan $I(x) = x$

Tunjukkan bahwa $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x)$

$$(f \circ I)(x) = \dots$$

$$(I \circ f)(x) = \dots$$

Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$

Sehingga $I(x)$ merupakan fungsi ... dalam komposisi fungsi.

Dengan demikian sifat-sfat komposisi fungsi dapat dituliskan kembali sebagai berikut :

1. Komposisi fungsi tidak bersifat, yaitu.
 $(f \circ g)(x) \dots (g \circ f)(x)$
2. Komposisi fungsi bersifat, yaitu
 $((f \circ g) \circ h)(x) \dots (f \circ (g \circ h))(x)$
3. Terdapat fungsi $I(x) = x$ sehingga
 $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$

Selesaikan permasalahan berikut !

1. Jika fungsi $f(x) = 2x$, $g(x) = 3x + 1$, dan $h(x) = 2x^2 - 1$, tentukan:

a. $(f \circ g \circ h)(x)$

b. $(f \circ h \circ g)(x)$

c. $(h \circ g \circ f)(x)$

d. $(f \circ g \circ h)(3)$

e. $(f \circ h \circ g)(2)$

f. $(h \circ g \circ f)(1)$

Jawab :

a. $(f \circ g \circ h)(x) =$

.....

b. $(f \circ h \circ g)(x) =$

.....

c. $(h \circ g \circ f)(x) =$

.....

d. $(f \circ g \circ h)(3) =$

.....

e. $(f \circ h \circ g)(2) =$

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

f. $(h \circ g \circ f)(1) =$

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

Lampiran 2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	: X (Kelas Eksperimen II)
Materi	: Fungsi Komposisi
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, 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

- 3.7 Menjelaskan operasi komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya

4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi.

C. Indikator

Indikator KD.3.6

3.6.1. Mengoperasikan fungsi-fungsi aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

3.6.3. Menjelaskan konsep operasi komposisi fungsi.

Indikator KD.4.6

4.6.1. Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi.

4.6.2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi fungsi.

D. Materi Pembelajaran

4.1 Pengertian Komposisi Fungsi

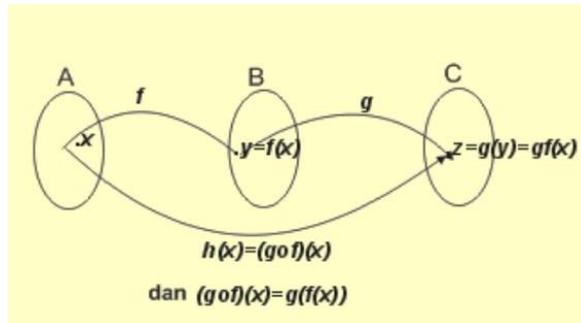
Komposisi fungsi yaitu penggabungan operasi pada dua jenis fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ hingga menghasilkan fungsi baru. Operasi fungsi komposisi biasa yaitu dilambangkan dengan “ \circ ” dan dibaca dengan komposisi atau bundaran.

Fungsi baru yang bisa terbentuk dari $f(x)$ dan $g(x)$ yaitu:

$$(f \circ g)(x) = g \text{ dimasukkan ke } f$$

$$(g \circ f)(x) = f \text{ dimasukkan ke } g$$

Fungsi tunggal itu merupakan fungsi yang bisa dilambangkan dengan huruf “ $f \circ g$ ” ataupun juga bisa dibaca dengan “fungsi f bundaran g ”. Fungsi “ $f \circ g$ ” ialah fungsi g yang dikerjakan terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan f . Sedangkan, untuk fungsi “ $g \circ f$ ” dibaca dengan “fungsi g bundaran f . Maka “ $g \circ f$ ” ialah fungsi dengan f dikerjakan terlebih dahulu daripada g .



Dari rumus tersebut, definisi yang didapat ialah:

Jika $f : A \rightarrow B$ ditentukan rumus $y = f(x)$

Jika $g : B \rightarrow C$ ditentukan rumus $y = g(x)$

Jadi, hasil fungsi g dan : $h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$

Dari penjelasan tersebut bisa disimpulkan bahwa fungsi yang melibatkan fungsi f dan g bisa ditulis:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

4.2 Sifat-sifat fungsi komposisi

d. Komposisi fungsi tidak bersifat komutatif, yaitu

$$(g \circ f)(x) \neq (f \circ g)(x)$$

e. Komposisi fungsi bersifat asosiatif, yaitu

$$(f \circ (g \circ h))(x) = \{(f \circ g) \circ h\}(x)$$

f. Terdapat fungsi identitas $I(x) = x$

$$(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$$

4.3 Contoh Soal

Diberikan dua fungsi yang masing-masing $f(x)$ dan $g(x)$ berturut-turut yaitu :

Diketahui :

$$f(x) = 4x + 1$$

$$g(x) = 3 - x$$

Tentukanlah:

c. $(f \circ g)(x)$

d. $(g \circ f)(x)$

Penyelesaian:

a. $(f \circ g)(x) = f(g(x))$
 $= f(3 - x)$
 $= 4(3 - x) + 1$
 $= 12 - 4x + 1$
 $= -4x + 13$

b. $(g \circ f)(x) = g(f(x))$
 $= g(4x + 1)$
 $= 3 - (4x + 1)$
 $= 3 - 4x - 1$
 $= -4x - 2$

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model : Kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD)

Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam kepada siswa. 2. Guru memulai pelajaran dengan berdoa dan memeriksa kehadiran siswa. 3. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan KD, Indikator, dan tujuan pembelajaran, serta menjelaskan mekanisme pelaksanaan proses pembelajaran sesuai dengan prosedur strategi pembelajaran kooperatif tipe <i>STAD</i> yang akan digunakan pada pertemuan ini. <p>(Fase 1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab salam dari guru 2. Siswa berdoa dan memperhatikan dan merespon dengan mengangkat tangan ketika guru memanggil namanya. 3. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru 4. Siswa mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran. 	10 Menit
Inti	Penyajian Kelas (<i>Class Presentation</i>)		

	<p>5. Guru menyajikan atau menjelaskan pokok-pokok materi terkait topik pembelajaran yaitu mengenai fungsi komposisi (Fase 2)</p> <p>6. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dipahami oleh siswa mengenai penjelasan guru.</p> <p>7. Guru meminta siswa lain untuk memberikan jawaban dari pertanyaan yang diberikan.</p> <p>8. Guru membagi siswa ke dalam kelompok yang masing-masing terdiri dari 4-5 siswa. (Fase 3)</p>	<p>5. Siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan guru.</p> <p>6. Siswa merespon guru dengan memberikan pertanyaan yang belum diketahui oleh siswa.</p> <p>7. Siswa mencoba untuk merespon atau menjawab pertanyaan sesama temannya.</p> <p>8. Siswa mendengarkan arahan guru dan duduk bersama kelompok masing-masing.</p>	70 Menit
	Belajar Dalam Kelompok (Fase 4)		
	<p>9. Guru memberikan kepada masing-masing kelompok LKPD-1 yang berkaitan dengan fungsi komposisi yang akan di diskusikan dalam kelompok masing-masing.</p>	<p>9. Siswa menerima Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diberikan oleh guru.</p> <p>10. Siswa mendengarkan arahan guru dan berdiskusi dengan kelompok masing-masing.</p>	

	<p>10. Guru memberikan arahan kepada siswa langkah-langkah dalam mengerjakan LKPD-1 dan memantau jalannya diskusi kelompok.</p> <p>11. Guru meminta perwakilan dari salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya secara klasikal.</p> <p>12. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan tanya jawab berkaitan dengan presentasi tersebut.</p>	<p>masing untuk menyelesaikan LKPD-1.</p> <p>11. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Siswa saling melakukan tanya jawab mengenai presentasi yang sedang dilakukan.</p>	
	Kuis (Fase 5)		
	<p>13. Guru memberikan kuis kepada siswa secara individual mengenai materi fungsi komposisi.</p>	<p>13. Siswa mengerjakan secara individual.</p>	
	Penghargaan Kelompok (Fase 6)		
	<p>14. Guru menginformasikan bahwa pemahaman Individu sangat ditekankan disamping adanya</p>	<p>14. Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru.</p> <p>15. Siswa</p>	

	<p>diskusi, karena skor tiap anggota kelompok ini dijumlahkan untuk mendapatkan skor kelompok.</p> <p>15. Guru menghitung jumlah skor yang diperoleh siswa dan menuliskannya di papan tulis.</p> <p>16. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tertinggi.</p>	<p>memperhatikan dan membantu guru dalam menghitung skor yang diperoleh oleh masing-masing kelompok.</p> <p>16. Siswa mendapatkan penghargaan dari guru dan siswa lainnya memberikan tepuk tangan kepada kelompok yang mendapatkan penghargaan kelompok.</p>	
--	--	--	--

<p>Penutup</p>	<p>17. Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p> <p>18. Guru memotivasi siswa yang mendapatkan skor rendah untuk lebih giat lagi belajar agar mendapatkan hasil yang lebih baik di pertemuan selanjutnya.</p> <p>19. Guru menyebutkan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan menugaskan siswa untuk membacanya di rumah.</p> <p>20. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam.</p>	<p>17. Siswa-siswi aktif menyimpulkan materi pelajaran.</p> <p>18. Siswa mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru.</p> <p>19. Siswa menyimak instruksi dari guru.</p> <p>20. Siswa berdoa dan membalas salam dari guru.</p>	<p>10 Menit</p>
-----------------------	--	---	----------------------------

Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam kepada siswa. 2. Guru memulai pelajaran dengan berdoa dan memeriksa kehadiran siswa. 3. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan KD, Indikator, dan tujuan pembelajaran, serta menjelaskan mekanisme pelaksanaan proses pembelajaran sesuai dengan prosedur strategi pembelajaran kooperatif tipe <i>STAD</i> yang akan digunakan pada pertemuan ini. (Fase 1) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab salam dari guru 2. Siswa berdoa dan memperhatikan dan merespon dengan mengangkat tangan ketika guru memanggil namanya. 3. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru 4. Siswa mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran. 	10 Menit
Inti	Penyajian Kelas (<i>Class Presentation</i>)		70 Menit

	<p>5. Guru menyajikan atau menjelaskan pokok-pokok materi terkait topik pembelajaran yaitu mengenai fungsi komposisi (Fase 2)</p> <p>6. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dipahami oleh siswa mengenai penjelasan guru.</p> <p>7. Guru meminta siswa lain untuk memberikan jawaban dari pertanyaan yang diberikan.</p> <p>8. Guru membagi siswa ke dalam kelompok yang masing-masing terdiri dari 4-5 siswa. (Fase 3)</p>	<p>5. Siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan guru.</p> <p>6. Siswa merespon guru dengan memberikan pertanyaan yang belum diketahui oleh siswa.</p> <p>7. Siswa mencoba untuk merespon atau menjawab pertanyaan sesama temannya.</p> <p>8. Siswa mendengarkan arahan guru dan duduk bersama kelompok masing-masing.</p>	
	Belajar Dalam Kelompok (Fase 4)		
	<p>9. Guru memberikan kepada masing-masing kelompok LKPD-2 yang berkaitan dengan fungsi komposisi yang akan di diskusikan dalam kelompok masing-masing.</p> <p>10. Guru memberikan</p>	<p>9. Siswa menerima Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diberikan oleh guru.</p> <p>10. Siswa mendengarkan arahan guru dan berdiskusi dengan kelompok masing-masing untuk menyelesaikan LKPD-2.</p>	

	<p>arahan kepada siswa langkah-langkah dalam mengerjakan LKPD-2 dan memantau jalannya diskusi kelompok.</p> <p>11. Guru meminta perwakilan dari salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya secara klasikal.</p> <p>12. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan tanya jawab berkaitan dengan presentasi tersebut.</p>	<p>11. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Siswa saling melakukan tanya jawab mengenai presentasi yang sedang dilakukan.</p>	
	Kuis (Fase 5)		
	<p>13. Guru memberikan kuis kepada siswa secara individual mengenai materi fungsi komposisi.</p>	<p>13. Siswa mengerjakan secara individual.</p>	
	Penghargaan Kelompok (Fase 6)		

	<p>14. Guru menginformasikan bahwa pemahaman Individu sangat ditekankan disamping adanya diskusi, karena skor tiap anggota kelompok ini dijumlahkan untuk mendapatkan skor kelompok.</p> <p>15. Guru menghitung jumlah skor yang diperoleh siswa dan menuliskannya di papan tulis.</p> <p>16. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tertinggi.</p>	<p>14. Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru.</p> <p>15. Siswa memperhatikan dan membantu guru dalam menghitung skor yang diperoleh oleh masing-masing kelompok.</p> <p>16. Siswa mendapatkan penghargaan dari guru dan siswa lainnya memberikan tepuk tangan kepada kelompok yang mendapatkan penghargaan kelompok.</p>	
Penutup	<p>17. Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p> <p>18. Guru memotivasi siswa yang mendapatkan skor rendah untuk lebih giat lagi belajar agar mendapatkan hasil yang lebih baik di pertemuan selanjutnya.</p> <p>19. Guru menyebutkan materi yang akan dipelajari</p>	<p>17. Siswa aktif menyimpulkan materi pelajaran.</p> <p>18. Siswa mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru.</p> <p>19. Siswa menyimak instruksi dari guru.</p> <p>20. Siswa berdoa dan membalas salam dari guru.</p>	10 Menit

	<p>pada pertemuan berikutnya dan menugaskan siswa untuk membacanya di rumah.</p> <p>20. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam.</p>		
--	---	--	--

G. Penilaian

- a. Teknik dan bentuk penilaian
 Teknik : Tes tertulis
 Bentuk : Tes Uraian
 Instrumen : Terlampir

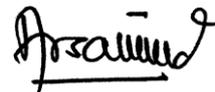
Medan, 15 September 2020

Mengetahui
 Kepala MA Pondok Pesantren
 Darul Qur'an

Guru Matematika



Bangsawan Dalimunthe, S.Th.I



Arsvad Halomoan Sipahutar, M.Pd

Penulis



Tiara Helmira
NIM : 0305162146

LEMBAR KERJA SISWA
(LKS I)

Petunjuk:

1. Kerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara berkelompok baik dengan cara melengkapi maupun menyelesaikannya !
2. Kerjakan langsung pada lembar LKS
3. Tuliskan hasil jawaban kelompokmu pada Lembar Kerja yang diberikan kepada ketua kelompok.

Nama Anggota : 1.

2.

3.

4.

5.

6.

Kelas :

Kelompok :

FUNGSI KOMPOSISI

Misalkan fungsi f dirumuskan dengan $f(x) = 2x + 1$ dan g dirumuskan dengan $g(x) = x^3$

Dengan menggunakan rumus $f(x) = 2x + 1$, untuk

$$x = 1 \rightarrow f(1) = 2 \cdot 1 + 1 = 3$$

$$x = 2 \rightarrow f(2) = \dots + 1 = \dots$$

$$x = 3 \rightarrow f(3) = \dots$$

$$x = t \rightarrow f(t) = \dots$$

Jika diganti dengan $g(x)$, diperoleh

$$f(g(x)) = 2 \dots + 1 = \dots$$

Misalkan fungsi $h(x) = f(g(x)) = \dots$

Fungsi $h(x)$ yang diperoleh dengan cara di atas, dinamakan fungsi komposisi g dan f . Fungsi ini dituliskan dengan $f \circ g$ dibaca " f bundaran g ".

Dengan cara yang sama, maka

$$g(f(x)) = \dots$$

Fungsi $g(f(x))$ kemudian ditulis $(g \circ f)(x)$, berdasarkan hal tersebut, disimpulkan bahwa : $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

Selesaikan permasalahan berikut!

Diketahui $f(x) = 4x + 3$ dan $g(x) = x - 6$. Tentukan

- e. $(f \circ g)(x)$
- f. $(f \circ g)(-2)$
- g. $(g \circ f)(x)$
- h. $(g \circ f)(4)$

Jawab :

e. $(f \circ g)(x) =$

.....

f. $(f \circ g)(-2) =$

.....

g. $(g \circ f)(x) =$

.....

h. $(g \circ f)(4) =$

.....

LEMBAR KERJA SISWA
(LKS II)

Petunjuk :

1. Kerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara kelompok baik dengan cara melengkap maupun menyelesaikannya !
2. Kerjakan langsung pada LKS
3. Diskusikan dengan teman sekelompok sesuai arahan dari guru !

Nama Anggota: 1.

2.

3.

4.

5.

6.

Kelas :

Kelompok :

SIFAT-SIFAT FUNGSI KOMPOSISI

Misalkan diketahui fungsi-fungsi sebagai berikut

$$f(x) = 4x - 2$$

$$g(x) = x + 2$$

$$h(x) = x^3$$

Komposisi fungsi $(f \circ g)$ dan $g \circ f$ ialah

$$(f \circ g)(x) = \dots$$

$$(g \circ f)(x) = \dots$$

Berdasarkan hasil tersebut

$$(f \circ g)(x) \dots (g \circ f)(x)$$

Sehingga komposisi fungsi tersebut tidak bersifat...

Komposisi fungsi $(f \circ g) \circ h$ dan $f \circ (g \circ h)$ ialah

$$((f \circ g) \circ h)(x) = \dots$$

$$(f \circ (g \circ h))(x) = \dots$$

Berdasarkan hasil tersebut

$$((f \circ g) \circ h)(x) \dots (f \circ (g \circ h))(x)$$

Sehingga komposisi fungsi tersebut bersifat...

Misalkan f dan I adalah fungsi pada ahimpunan bilangan real dengan $f(x) = 7x - 3$ dan $I(x) = x$

Tunjukkan bahwa $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x)$

$$(f \circ I)(x) = \dots$$

$$(I \circ f)(x) = \dots$$

Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$

Sehingga $I(x)$ merupakan fungsi ... dalam komposisi fungsi.

Dengan demikian sifat-sfat komposisi fungsi dapat dituliskan kembali sebagai berikut :

4. Komposisi fungsi tidak bersifat, yaitu.

$$(f \circ g)(x) \dots (g \circ f)(x)$$

5. Komposisi fungsi bersifat, yaitu

$$((f \circ g) \circ h)(x) \dots (f \circ (g \circ h))(x)$$

6. Terdapat fungsi $I(x) = x$ sehingga

$$(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$$

Selesaikan permasalahan berikut !

2. Jika fungsi $f(x) = 2x$, $g(x) = 3x + 1$, dan $h(x) = 2x^2 - 1$, tentukan:

g. $(f \circ g \circ h)(x)$

h. $(f \circ h \circ g)(x)$

i. $(h \circ g \circ f)(x)$

j. $(f \circ g \circ h)(3)$

k. $(f \circ h \circ g)(2)$

l. $(h \circ g \circ f)(1)$

Jawab :

g. $(f \circ g \circ h)(x) =$

.....

h. $(f \circ h \circ g)(x) =$

.....

i. $(h \circ g \circ f)(x) =$

.....

j. $(f \circ g \circ h)(3) =$

.....

k. $(f \circ h \circ g)(2) =$

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

l. $(h \circ g \circ f)(1) =$

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

Lampiran 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Willièm Iskandar Pasar V Medan Estate 20371
Telp. (061) 6615683-6622925 Fax. 6615683

Nomor : B-9988/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/08/2020

19 September 2020

Lampiran : -

Hal : **Izin Riset**

Yth. Bapak/Ibu Kepala MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an

Assalamulaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat, diberitahukan bahwa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) bagi Mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan adalah menyusun Skripsi (Karya Ilmiah), kami tugaskan mahasiswa:

Nama : Tiara Helmira
 NIM : [0305162146](#)
 Tempat/Tanggal Lahir : Secanggang, 19 Maret 1998
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Semester : IX (Sembilan)
 Alamat : Jl. Pekan Secanggang Kecamatan secanggang

untuk hal dimaksud kami mohon memberikan Izin dan bantuannya terhadap pelaksanaan Riset di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an, guna memperoleh informasi/keterangan dan data-data yang berhubungan dengan Skripsi yang berjudul:

Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions (STAD) Pada Materi Fungsi Komposisi di Kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 19 September 2020
 a.n. DEKAN
 Ketua Program Studi Pendidikan
 Matematika



Digitally Signed

Dr. Indra Jaya, S.Ag, M.Pd
 NIP. 197005212003121004

Tembusan:

- Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan

Lampiran 4



مؤسسة المركز الاسلامي دار القرآن الدكتور ابي عبد الله بن سويوه
 YAYASAN ISLAMIC CENTRE DARUL QUR'AN JEND. BESAR DR. H. ABD. HARIS NASUTION
MADRASAH ALIYAH SWASTA
PON-PES DARUL QUR'AN
NSM: 131212070043

Sekretariat: Jl. Dusun I Pasar 1 Bandar Klippa Kec. Percut Sei Tuan-Kab. Deli Serdang Sumut Kode Pos 20371

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 047/MAS/PPDQ/IX/2020

Schubungan dengan surat dari fakultas Ilmu Tarbiah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Nomor : B-9988/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/08/2020, hal izin mengadakan penelitian tertanggal 15 Agustus 2020 s/d 15 September 2020, maka Kepala MAS Pon-Pes Darul Qur'an dengan ini menerangkan nama mahasiswa di bawah ini :

Nama	: Tiara Helmira
NIM	: 0305162146
Tempat/Tanggal Lahir:	Secanggang, 19 Maret 1998
Program Studi	: Pendidikan Matematika

Benar telah mengadakan penelitian di MAS Pon-Pes Darul Qur'an pada tanggal 15 Agustus 2020 s/d 15 September 2020 guna melengkapi data pada penyusunan Skripsi yang berjudul : **“Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions (STAD) Pada Materi Fungsi Komposisi di Kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an”** .

Demikian keterangan ini dibuat, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Deli Serdang, 19 September 2020

Kepala Madrasah,



Bangsawan Dalimunthe, S. Th.,I.

Tembusan

1. Direktur Pesantren
2. Arsip

*Lampiran 5***PRE TEST****KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS****FUNGSI KOMPOSISI**

NAMA :

NO. URUT :

ALOKASI WAKTU : 45 Menit

Petunjuk Khusus:

- Tulislah terlebih dahulu nama, dan nomor urut pada lembar jawaban yang tersedia.
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab.
- Tanyakan kepada Ibu/Bapak Guru pengawas jika ada soal yang kurang jelas.
- Dahulukan menjawab soal yang mudah.
- Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan pelajaran yang telah kamu pelajari!

1. Ditentukan $g(f(x)) = f(g(x))$. Jika $f(x) = 3x + t$ dan $g(x) = 2x + 60$. Maka tentukan nilai $t = \dots$
2. Diketahui fungsi $f(x) = 3x + 2$ dan $g(x) = x^2 - 3$. Periksalah apakah $(gof)(x) = (fog)(x)$!
3. Fungsi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dan $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. Diketahui $f(x) = 2x - 3$ dan $g(x) = x^2 + 2x - 3$. Tentukan nilai dari $(fog)(3)$ adalah...
4. Fungsi f , g dan h didefinisikan sebagai berikut:
 $f(x) = x + 1$, $g(x) = 4x$, dan $h(x) = x^2$
 Periksalah apakah $ho(gof)(x) = ((hog)of)(x)$!
5. Diketahui $l(x) = x$ dan $f(x) = x^2 + 1$. Carilah:
 - a. $(lof)(x)$
 - b. $(fol)(x)$
 - c. Kesimpulan apakah yang dapat kamu kemukakan?

Lampiran 6**POST TEST****KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS****FUNGSI KOMPOSISI**

NAMA :

NO. URUT :

ALOKASI WAKTU : 45 Menit

Petunjuk Khusus:

- Tulislah terlebih dahulu nama, dan nomor urut pada lembar jawaban yang tersedia.
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab.
- Tanyakan kepada Ibu/Bapak Guru pengawas jika ada soal yang kurang jelas.
- Dahulukan menjawab soal yang mudah.
- Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan langkah-langkah kemampuan penalaran yang telah kamu pelajari!

1. Ditentukan $g(f(x)) = f(g(x))$. Jika $f(x) = 2x + p$ dan $g(x) = 3x + 120$. Maka tentukan nilai $p = \dots$
2. Diketahui fungsi $f(x) = 2x + 1$ dan $g(x) = x^2 - 3$. Periksalah apakah $(gof)(x) = (fog)(x)$!
3. Fungsi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dan $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. Diketahui $f(x) = 2x - 3$ dan $g(x) = x^2 + 2x - 3$. Tentukan nilai dari $(fog)(2)$ adalah...
4. Fungsi f , g dan h didefinisikan sebagai berikut:
 $f(x) = x + 2$, $g(x) = 3x$, dan $h(x) = x$
 Periksalah apakah $ho(gof)(x) = ((hog)of)(x)$!
5. Diketahui $l(x) = x$ dan $f(x) = x^2 + 1$. Carilah:
 - a. $(lof)(x)$
 - b. $(fol)(x)$
 - c. Kesimpulan apakah yang dapat kamu kemukakan?

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN PRE TEST
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
FUNGSI KOMPOSISI

NO	JAWABAN	SKOR
1.	<p>Diketahui: $f(x) = 3x + t$ $g(x) = 2x + 60$ $g(f(x)) = f(g(x))$</p> <p>Ditanya: Nilai t ?</p> <p>Jawab: $g(f(x)) = f(g(x))$ $g(3x + t) = f(2x + 60)$ $2(3x + t) + 60 = 3(2x + 60) + t$ $6x + 2t + 60 = 6x + 180 + t$ $2t - t = 180 - 60$ $t = 120$</p> <p>Jadi, nilai t adalah 120</p>	4
2.	<p>Diketahui: $f(x) = 3x + 2$ $g(x) = x^2 - 3$</p> <p>Ditanya: $(gof)(x) = (fog)(x)$</p> <p>Jawab:</p> <p>→ $(gof)(x) = g(f(x))$ $= g(3x + 2)$ $= (3x + 2)^2 - 3$ $= 9x^2 + 12x - 1$</p> <p>→ $(fog)(x) = f(g(x))$ $= f(x^2 - 3)$ $= 2(x^2 - 3) + 1$ $= 2x^2 - 6 + 1$</p> <p>Dari jawaban I dan jawaban II ditunjukkan bahwa $(gof)(x) \neq (fog)(x)$</p>	4

3.	<p>Diketahui: $f(x) = 2x - 3$ $g(x) = x^2 + 2x - 3$</p> <p>Ditanya: Nilai $(f \circ g)(3)$?</p> <p>Jawab: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$</p> $= f(x^2 + 2x - 3)$ $= 2(x^2 + 2x - 3) - 3$ $= (2x^2 + 4x - 6) - 3$ $= (2x^2 + 4x - 9)$ $(f \circ g)(3) = 2x^2 + 4x - 9$ $= 2(3)^2 + 4(3) - 9$ $= 18 + 12 - 9$ $= 21$	4
4.	<p>Diketahui: $f(x) = x + 1$ $g(x) = 4x$ $h(x) = x^2$</p> <p>Ditanya: Periksa $h \circ (g \circ f)(x) = (h \circ g) \circ f(x)$</p> <p>Jawab: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$</p> $= g(x + 1)$ $= 4(x + 1)$ $= 4x + 4$ $h \circ (g \circ f)(x) = h(4x + 4)$ $= (4x + 4)^2$ $= 16x^2 + 32x + 16 \dots (1)$ $h \circ g(x) = h(g(x))$ $= h(4x)$ $= (4x)^2$ $= 16x^2$ $(h \circ g) \circ f(x) = (h \circ g)(f(x))$ $= (h \circ g)(x + 1)$ $= 16(x + 1)^2$ $= 16(x^2 + 2x + 1)$ $= 16x^2 + 32x + 16 \dots (2)$	4

	Dari persamaan 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa: $h \circ (g \circ f)(x) = (h \circ g) \circ f(x)$	
5.	<p>Diketahui: $l(x) = x$ $f(x) = x^2 + 1$</p> <p>Ditanya: a. $(lof)(x)$ b. $(fol)(x)$ c. Kesimpulan apa yang dapat dikemukakan?</p> <p>Jawab: a. $(lof)(x) = l(f(x))$ $= l(x^2 + 1)$ $= x^2 + 1$</p> <p>b. $(fol)(x) = f(l(x))$ $= f(x)$ $= x^2 + 1$</p> <p>c. Kesimpulan yang dapat dikemukakan adalah $lof = fol$ untuk setiap f yang menunjukkan sifat identitas komposisi fungsi.</p>	4
	TOTAL SKOR	20

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN POST TEST
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
FUNGSI KOMPOSISI

NO	JAWABAN	SKOR
1.	<p>Diketahui: $f(x) = 2x + p$</p> $g(x) = 3x + 120$ $g(f(x)) = f(g(x))$ <p>Ditanya: Nilai p ?</p> <p>Jawab: $g(f(x)) = f(g(x))$</p> $g(2x + p) = f(3x + 120)$ $3(2x + p) + 120 = 2(3x + 120) + p$ $6x + 3p + 120 = 6x + 240 + p$ $3p - p = 240 - 120$ $2p = 120$ $p = 60$ <p>Jadi, nilai p adalah 60.</p>	4
2.	<p>Diketahui: $f(x) = 2x + 1$</p> $g(x) = x^2 - 3$ <p>Ditanya: $(gof)(x) = (fog)(x)$</p> <p>Jawab:</p> $\rightarrow (gof)(x) = g(f(x))$ $= g(2x + 1)$ $= (2x + 1)^2 - 3$ $= 4x^2 + 4x - 2$ $\rightarrow (fog)(x) = f(g(x))$ $= f(x^2 - 3)$ $= 2(x^2 - 3) + 1$ $= 2x^2 - 6 + 1$	4

	Dari jawaban I dan jawaban II ditunjukkan bahwa $(gof)(x) \neq (fog)(x)$	
3.	<p>Diketahui: $f(x) = 2x - 3$ $g(x) = x^2 + 2x - 3$ Ditanya: Nilai $(fog)(2)$? Jawab: $(fog)(x) = f(g(x))$</p> $= f(x^2 + 2x - 3)$ $= 2(x^2 + 2x - 3) - 3$ $= (2x^2 + 4x - 6) - 3$ $= (2x^2 + 4x - 9)$ $(fog)(2) = 2x^2 + 4x - 9$ $= 2(2)^2 + 4(2) - 9$ $= 8 + 8 - 9$ $= 7$	4
4.	<p>Diketahui: $f(x) = x + 2$ $g(x) = 3x$ $h(x) = x$ Ditanya: Periksa $h o (gof)(x) = (hog)of(x)$ Jawab: $(gof)(x) = g(f(x))$</p> $= g(x + 2)$ $= 3(x + 2)$ $= 3x + 6$ $h o (gof)(x) = h(3x + 6)$ $= (3x + 6)^2$ $= 9x^2 + 36x + 36 \dots (1)$ $h o g(x) = h(g(x))$ $= h(3x)$ $= (3x)^2$ $= 9x^2$ $(hog)of(x) = (hog)(f(x))$ $= (hog)(x + 2)$ $= 9(x + 2)^2$	4

	$= 9(x^2 + 4x + 4)$ $= 9x^2 + 36x + 36 \dots (2)$ <p>Dari persamaan 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa: $h \circ (g \circ f)(x) = (h \circ g) \circ f(x)$</p>	
5.	<p>Diketahui: $l(x) = x$ $f(x) = x^2 + 1$</p> <p>Ditanya: a. $(lof)(x)$ b. $(fol)(x)$ c. Kesimpulan apa yang dapat dikemukakan?</p> <p>Jawab: a. $(lof)(x) = l(f(x))$ $= l(x^2 + 1)$ $= x^2 + 1$</p> <p>b. $(fol)(x) = f(l(x))$ $= f(x)$ $= x^2 + 1$</p> <p>c. Kesimpulan yang dapat dikemukakan adalah $lof = fol$ untuk setiap f yang menunjukkan sifat identitas komposisi fungsi.</p>	4
	TOTAL SKOR	20

*Lampiran 9***PRE TEST****KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS****FUNGSI KOMPOSISI**

NAMA :

NO. URUT :

ALOKASI WAKTU : 45 Menit

Petunjuk Khusus:

- Tulislah terlebih dahulu nama, dan nomor urut pada lembar jawaban yang tersedia.
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab.
- Tanyakan kepada Ibu/Bapak Guru pengawas jika ada soal yang kurang jelas.
- Dahulukan menjawab soal yang mudah.
- Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan pelajaran yang telah kamu pelajari!

1. PT Takoyaki menerapkan sistem yang unik dalam memberikan tunjangan kepada karyawannya. Diperusahaan ini, setiap bulannya seorang karyawan akan mendapatkan dua macam tunjangan yaitu tunjangan keluarga dan tunjangan kesehatan. Besarnya tunjangan keluarga ditentukan dari $\frac{1}{3}$ gaji pokok ditambah Rp.50.000,00. Sementara besarnya tunjangan kesehatan adalah setengah dari tunjangan keluarga.

Berdasarkan situasi tersebut, buatlah sebuah model matematika yang menyatakan hubungan besarnya tunjangan kesehatan dan gaji karyawan tersebut! Berapakah besarnya tunjangan kesehatan seorang karyawan yang memiliki gaji pokok Rp. 2.000.000,00?

(Petunjuk: Nyatakan besarnya tunjangan keluarga dan kesehatan sebagai fungsi dalam variabel tertentu)

2. Suatu pabrik kertas dengan bahan dasar kayu (x) memproduksi kertas melalui dua tahap. Tahap pertama menggunakan mesin I menghasilkan bahan kertas setengah jadi (m) dengan mengikuti fungsi

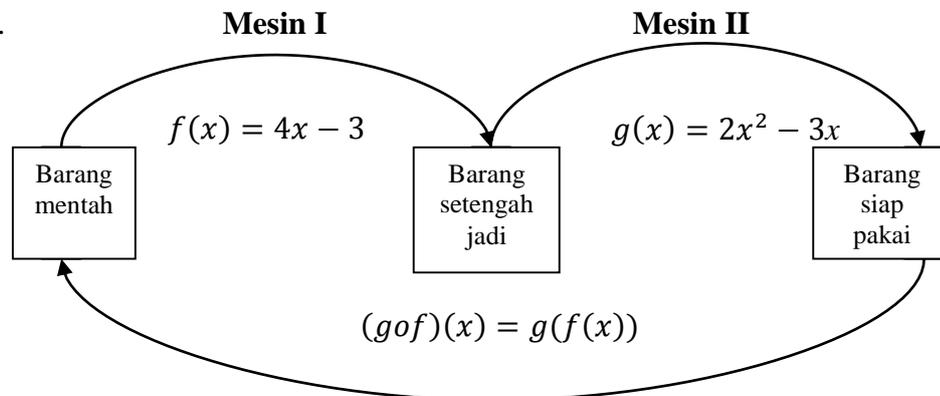
$$m = f(x) = x^2 - 2x - 1$$

Tahap kedua menggunakan mesin II menghasilkan kertas mengikuti fungsi

$$g(m) = 2m + 1$$

Dengan x dan m dalam satuan ton. Jika bahan dasar kayu yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 2 ton, banyak kertas yang dihasilkan adalah...

3. Buatlah permasalahan yang berkaitan tentang fungsi komposisi, kemudian tulis juga penyelesaiannya!
- 4.



Dari gambar diatas, tentukan cara penyelesaiannya!

5. Nilai (n) peserta diklat dipengaruhi oleh keaktifan selama kegiatan di dalam kelas ditentukan oleh

$$n(A) = 3A + \frac{22}{4}$$

Keaktifan peserta diklat bergantung pada banyaknya program kegiatan (P), ditentukan oleh

$$A(P) = 4P + 6$$

Jika Denih adalah seorang peserta diklat yang mampu melaksanakan 80 % dari 25 kegiatan yang ada dalam diklat tersebut, maka nilai yang diperoleh Denih adalah...

SELAMAT MENGERJAKAN...

*Lampiran 10***POST TEST****KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS****FUNGSI KOMPOSISI**

NAMA :

NO. URUT :

ALOKASI WAKTU : 45 Menit

Petunjuk Khusus:

- Tulislah terlebih dahulu nama, dan nomor urut pada lembar jawaban yang tersedia.
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab.
- Tanyakan kepada Ibu/Bapak Guru pengawas jika ada soal yang kurang jelas.
- Dahulukan menjawab soal yang mudah.
- Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan pelajaran yang telah kamu pelajari!

1. PT Hinomaru menerapkan sistem yang unik dalam memberikan tunjangan kepada karyawannya. Diperusahaan ini, setiap bulannya seorang karyawan akan mendapatkan dua macam tunjangan yaitu tunjangan keluarga dan tunjangan kesehatan. Besarnya tunjangan keluarga ditentukan dari $\frac{1}{5}$ gaji pokok ditambah Rp.50.000,00. Sementara besarnya tunjangan kesehatan adalah setengah dari tunjangan keluarga.
Berdasarkan situasi tersebut, buatlah sebuah model matematika yang menyatakan hubungan besarnya tunjangan kesehatan dan gaji karyawan tersebut! Berapakah besarnya tunjangan kesehatan seorang karyawan yang memiliki gaji pokok Rp. 2.000.000,00?
(Petunjuk: Nyatakan besarnya tunjangan keluarga dan kesehatan sebagai fungsi dalam variabel tertentu)

2. Suatu pabrik kertas dengan bahan dasar kayu (x) memproduksi kertas melalui dua tahap. Tahap pertama menggunakan mesin I menghasilkan bahan kertas setengah jadi (m) dengan mengikuti fungsi

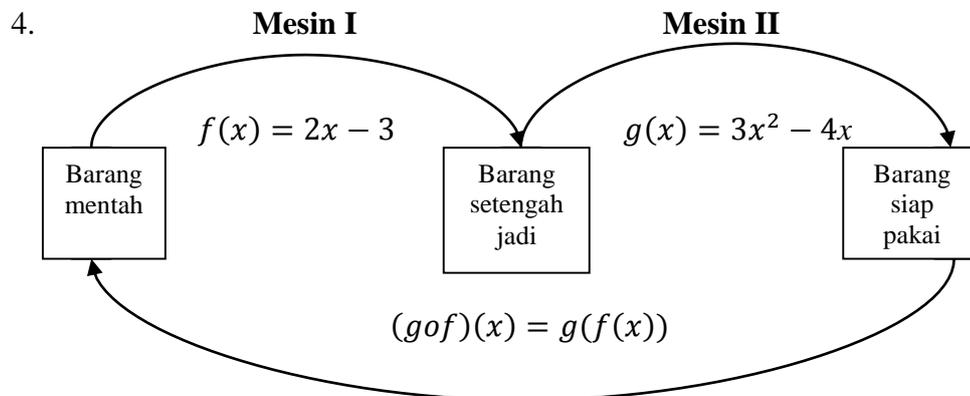
$$m = f(x) = x^2 - 3x - 2$$

Tahap kedua menggunakan mesin II menghasilkan kertas mengikuti fungsi

$$g(m) = 4m + 2$$

Dengan x dan m dalam satuan ton. Jika bahan dasar kayu yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 4 ton, banyak kertas yang dihasilkan adalah...

3. Buatlah permasalahan yang berkaitan tentang fungsi komposisi, kemudian tulis juga penyelesaiannya!



Dari gambar diatas, tentukan cara penyelesaiannya!

5. Nilai (n) peserta diklat dipengaruhi oleh keaktifan selama kegiatan di dalam kelas ditentukan oleh

$$n(A) = 3A + \frac{22}{4}$$

Keaktifan peserta diklat bergantung pada banyaknya program kegiatan (P), ditentukan oleh

$$A(P) = 4P + 6$$

Jika Denih adalah seorang peserta diklat yang mampu melaksanakan 80 % dari 25 kegiatan yang ada dalam diklat tersebut, maka nilai yang diperoleh Denih adalah...

SELAMAT MENGERJAKAN...

Lampiran 11

KUNCI JAWABAN PRE TEST
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
FUNGSI KOMPOSISI

NO	JAWABAN	SKOR
1.	<p>Diketahui: Tunjangan keluarga = $\frac{1}{3}$ gaji pokok + 50.000</p> <p style="padding-left: 40px;">Tunjangan kesehatan = $\frac{1}{2}$ tunjangan keluarga</p> <p>Ditanya: a. Model matematika yang menyatakan hubungan besarnya tunjangan kesehatan dan gaji karyawan.</p> <p style="padding-left: 40px;">b. Berapakah besarnya tunjangan kesehatan seorang karyawan yang memiliki gaji pokok Rp.2.000.000,00</p> <p>Jawab: a. Misalkan:</p> <p style="padding-left: 40px;">Gaji pokok = x</p> <p style="padding-left: 40px;">Tunjangan keluarga = y</p> <p style="padding-left: 40px;">Tunjangan kesehatan = z</p> <p>Maka dapat dibuat model matematikanya masing-masing sebagai berikut:</p> <p>Tunjangan keluarga = $\frac{1}{3}$ gaji pokok + 50.000</p> $y(x) = \frac{1}{3}x + 50.000 \dots(1)$ <p>Tunjangan kesehatan = $\frac{1}{2}$ tunjangan keluarga</p> $z(y) = \frac{1}{2}y \dots(2)$ <p>Besarnya tunjangan kesehatan terhadap gaji pokok adalah komposisi dari fungsi (2) dan (1) sebagai berikut:</p> $(z \circ y)(x) = (z(y(x)))$ $= z\left(\frac{1}{3}x + 50.000\right)$ $= \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}x + 50.000\right)$	4

	$(z \circ y)(x) = \frac{1}{6}x + 25.000$ <p>b. Besar tunjangan kesehatan untuk seorang karyawan dengan gaji pokok Rp. 2.000.000,00</p> $(z \circ y)(x) = \frac{1}{6}x + 25.000$ $(z \circ y)(2.000.000) = \frac{1}{6} \times 2.000.000 + 25.000$ $= 333.333 + 25.000$ $= 358.333$ <p>Jadi, karyawan tersebut mendapat tunjangan sebesar Rp. 358.333</p>	
2.	<p>Diketahui: $m = f(x) = x^2 - 2x - 1$</p> $g(m) = 2m + 1$ <p>x dan m dalam satuan ton</p> <p>Bahan dasar kayu tersedia 2 ton</p> <p>Ditanya: Banyak kertas yang dihasilkan?</p> <p>Jawab: Mencari fungsi komposisi $(g \circ f)(m)$</p> $(g \circ f)(m) = g(f(m))$ $= g(m^2 - 2m - 1)$ $= 2(m^2 - 2m - 1) + 1$ $= 2m^2 - 2m - 2 + 1$ $= 2m^2 - 2m - 1$ <p>Mencari nilai fungsi komposisi $(g \circ f)(2)$</p> $(g \circ f)(m) = 2m^2 - 2m - 1$ $(g \circ f)(2) = 2 \cdot 2^2 - 2 \cdot 2 - 1$ $(g \circ f)(2) = 2 \cdot 4 - 2 \cdot 2 - 1$ $(g \circ f)(2) = 8 - 4 - 1$ $(g \circ f)(2) = 3 \text{ ton}$	4
3.	Sesuai dengan jawaban peserta didik	4
4.	<p>Diketahui: $f(x) = 4x - 3$</p> $g(x) = 2x^2 - 3x$ <p>Ditanya: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$</p> <p>Jawab: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$</p>	4

	$g(4x - 3) = 2(4x - 3)^2 - 3(4x - 3)$ $= 2(16x^2 - 24x + 9) - 12x + 9$ $= 32x^2 - 48x + 18 - 12x + 9$ $= 32x^2 - 48x - 12x + 18 + 9$ $= 32x^2 - 60x + 27$	
5.	<p>Diketahui: $n(A) = 3A + \frac{22}{4}$</p> $A(P) = 4P + 6$ $P = \frac{80}{100} \times 25 = 20$ <p>Ditanya: $n(A) \circ A(P) = \frac{3(4P+6)+22}{4}$</p> $= \frac{12P+18+22}{4}$ $= \frac{12P+40}{4}$ $n(A) \circ A(P)(20) = \frac{12P+40}{4}$ $= \frac{12(20)+40}{4}$ $= \frac{240+40}{4}$ $= \frac{280}{4}$ $= 70$ <p>Jadi nilai yang diperoleh Denih adalah 70.</p>	4
	TOTAL SKOR	20

Lampiran 12

KUNCI JAWABAN POST TEST
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
FUNGSI KOMPOSISI

NO	JAWABAN	SKOR
1.	<p>Diketahui: Tunjangan keluarga = $\frac{1}{5}$ gaji pokok + 50.000</p> <p style="padding-left: 40px;">Tunjangan kesehatan = $\frac{1}{2}$ tunjangan keluarga</p> <p>Ditanya: a. Model matematika yang menyatakan hubungan besarnya tunjangan kesehatan dan gaji karyawan.</p> <p style="padding-left: 40px;">b. Berapakah besarnya tunjangan kesehatan seorang karyawan yang memiliki gaji pokok Rp.2.000.000,00</p> <p>Jawab: a. Misalkan:</p> <p style="padding-left: 40px;">Gaji pokok = x</p> <p style="padding-left: 40px;">Tunjangan keluarga = y</p> <p style="padding-left: 40px;">Tunjangan kesehatan = z</p> <p>Maka dapat dibuat model matematikanya masing-masing sebagai berikut:</p> <p>Tunjangan keluarga = $\frac{1}{5}$ gaji pokok + 50.000</p> $y(x) = \frac{1}{5}x + 50.000 \dots(1)$ <p>Tunjangan kesehatan = $\frac{1}{2}$ tunjangan keluarga</p> $z(y) = \frac{1}{2}y \dots(2)$ <p>Besarnya tunjangan kesehatan terhadap gaji pokok adalah komposisi dari fungsi (2) dan (1) sebagai berikut:</p> $(z \circ y)(x) = (z(y(x)))$ $= z\left(\frac{1}{5}x + 50.000\right)$ $= \frac{1}{2}\left(\frac{1}{5}x + 50.000\right)$	4

	$(z \circ y)(x) = \frac{1}{10}x + 25.000$ <p>b. Besar tunjangan kesehatan untuk seorang karyawan dengan gaji pokok Rp. 2.000.000,00</p> $(z \circ y)(x) = \frac{1}{10}x + 25.000$ $(z \circ y)(2.000.000) = \frac{1}{10} \times 2.000.000 + 25.000$ $= 200.000 + 25.000$ $= 225.000$ <p>Jadi, karyawan tersebut mendapat tunjangan sebesar Rp. 225.000</p>	
2.	<p>Diketahui: $m = f(x) = x^2 - 3x - 2$</p> $g(m) = 4m + 2$ <p>x dan m dalam satuan ton</p> <p>Bahan dasar kayu tersedia 4 ton</p> <p>Ditanya: Banyak kertas yang dihasilkan?</p> <p>Jawab: Mencari fungsi komposisi $(g \circ f)(m)$</p> $(g \circ f)(m) = g(f(m))$ $= g(m^2 - 3m - 2)$ $= 4(m^2 - 3m - 2) + 2$ $= 4m^2 - 12m - 8 + 2$ $= 4m^2 - 12m - 6$ <p>Mencari nilai fungsi komposisi $(g \circ f)(4)$</p> $(g \circ f)(m) = 4m^2 - 12m - 6$ $(g \circ f)(4) = 4 \cdot 4^2 - 12 \cdot 4 - 6$ $(g \circ f)(4) = 4 \cdot 16 - 12 \cdot 4 - 6$ $(g \circ f)(4) = 64 - 48 - 6$ $(g \circ f)(4) = 10 \text{ ton}$	4
3.	Sesuai dengan jawaban peserta didik	4
4.	<p>Diketahui: $f(x) = 2x - 3$</p> $g(x) = 3x^2 - 4$ <p>Ditanya: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$</p> <p>Jawab: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$</p>	4

	$g(2x - 3) = 3(2x - 3)^2 - 4(2x - 3)$ $= 3(4x^2 - 12x + 9) - 8x + 12$ $= 12x^2 - 36x + 27 - 8x + 12$ $= 12x^2 - 36x - 8x + 27 + 12$ $= 12x^2 - 44x + 39$	
5.	<p>Diketahui: $n(A) = 3A + \frac{22}{4}$</p> $A(P) = 4P + 6$ $P = \frac{80}{100} \times 25 = 20$ <p>Ditanya: $n(A) \circ A(P) = \frac{3(4P+6)+22}{4}$</p> $= \frac{12P+18+22}{4}$ $= \frac{12P+40}{4}$ $n(A) \circ A(P)(20) = \frac{12P+40}{4}$ $= \frac{12(20)+40}{4}$ $= \frac{240+40}{4}$ $= \frac{280}{4}$ $= 70$ <p>Jadi nilai yang diperoleh Denih adalah 70.</p>	4
	TOTAL SKOR	20

Lampiran 13

LEMBAR VALIDASI GURU
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL)

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/Semester 2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Komposisi

Petunjuk :

Berikan penilaian pada skala penilaian dengan membubuhkan tanda centang (√)

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagaaian materi				√	
	2. Pengaturan ruang/tata letak				√	
	3. Jenis dan ukuran huruf				√	
II	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa.			√		
	2. Kesederhanaan struktur kalimat.			√		
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan.			√		
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			√		
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi				√	
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis.			√		
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku				√	
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif tipe <i>student team achievement divisions</i>				√	
	5. Metode penyajian				√	
	6. Kelayakan kelengkapan belajar			√		
	7. Keseuaian alokasi waktu yang digunakan				√	

Kualifikasi skala penilaian:

- 5 = sangat baik
- 4 = Baik
- 3 = Cukup

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

Penilaian Umum

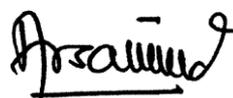
a. Rencana pembelajaran ini	b. Rencana pembelajaran ini
1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup ④. Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar ③. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah.

Saran

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

Medan, 15 September 2020
 Validator



Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT TEAM
ACHIEVEMENT DIVISIONS (STAD)

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/Semester 2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Komposisi

Petunjuk :

Berikan penilaian pada skala penilaian dengan membubuhkan tanda centang (√)

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagaian materi				√	
	2. Pengaturan ruang/tata letak				√	
	3. Jenis dan ukuran huruf				√	
II	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa.				√	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat.			√		
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan.			√		
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			√		
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi				√	
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis.				√	
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku				√	
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran <i>problem based learning</i>				√	
	5. Metode penyajian			√		
	6. Kelayakan kelengkapan belajar			√		
	7. Keseuaian alokasi waktu yang digunakan				√	

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

- 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang
 1 = Sangat Kurang

Penilaian Umum

a. Rencana pembelajaran ini	b. Rencana pembelajaran ini
1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup ④ Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar ③ Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

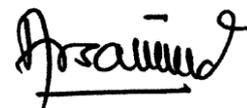
Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah.

Saran

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Medan, 15 September 2020

Validator,



Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Komposisi

Petunjuk

1. Sebagai pedoman anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi isi

1. Apakah soal sudah sesuai dengan indikator ?

Jawab: Ya

b. Bahasa soal

1. Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia ?

Jawab: Ya

2. Apakah kalimat soal mengandung arti ganda ?

Jawab: Tidak

3. Apakah rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familier bagi siswa, dan mudah di pahami ?

Jawab: Ya

Berilah tanda centang (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat validator

No Soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	√					√				√		
2	√				√					√		
3	√				√				√			
4		√			√				√			
5	√					√			√			

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

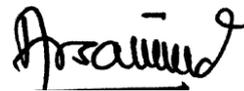
- TR : dapat digunakan tanpa revisi
- RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
- RB : dapat digunakan dengan revisi besar
- PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

Jika ada saran perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran

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

Medan, 15 September 2020
Validator



Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Komposisi

Petunjuk

1. Sebagai pedoman anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi isi

1. Apakah soal sudah sesuai dengan indikator ?

Jawab: Ya

b. Bahasa soal

1. Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia ?

Jawab: Ya

2. Apakah kalimat soal mengandung arti ganda ?

Jawab: Tidak

3. Apakah rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familier bagi siswa, dan mudah di pahami ?

Jawab: Ya

Berilah tanda centang (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat validator

No Soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	√				√				√			
2		√				√			√			
3	√					√			√			
4	√				√				√			
5	√					√				√		

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

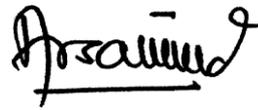
- TR : dapat digunakan tanpa revisi
- RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
- RB : dapat digunakan dengan revisi besar
- PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

Jika ada saran perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran

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

Medan, 15 September 2020
Validator



Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd

LEMBAR VALIDASI DOSEN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL)

Satuan Pendidikan : MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an

Kelas/Semester : X/Semester 2

Mata Pembelajaran : Matematika

Materi : Fungsi Komposisi

Petunjuk :

Berikan penilaian pada skala penilaian dengan membubuhkan tanda centang (√)

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagaan materi		√			
	2. Pengaturan ruang/tata letak			√		
	3. Jenis dan ukuran huruf				√	
II	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa.				√	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat.				√	
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan.			√		
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			√		
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi			√		
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis.		√			
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku			√		
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif tipe <i>student team achievement divisions</i>				√	
	5. Metode penyajian			√		
	6. Kelayakan kelengkapan belajar			√		
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			√		

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

Penilaian Umum

a. Rencana pembelajaran ini	b. Rencana pembelajaran ini
1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup ④ 4. Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar ③ 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah.

Saran

RPP belum menggunakan pedoman saintifik jadi harus diperbaiki menggunakan acuan RPP K13, pemamparan materi di dalam RPP belumbegitu lengkap, pemaparan materi dalam tiap pertemuan juga tidak terlihat perbedaannya. Jumlah pertemuan ada 8 x 45 menit tetapi RPP hanya 2 pertemuan, harus disesuaikan.

Medan, 15 September 2020

Validator



Nurdalilah, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT TEAM
ACHIEVEMENT DIVISIONS (STAD)

Satuan Pendidikan : MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/Semester 2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Komposisi

Petunjuk :

Berikan penilaian pada skala penilaian dengan membubuhkan tanda centang (√)

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagaaian materi		√			
	2. Pengaturan ruang/tata letak			√		
	3. Jenis dan ukuran huruf				√	
II	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa.				√	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat.				√	
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan.			√		
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			√		
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi			√		
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis.		√			
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku			√		
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran <i>problem based learning</i>				√	
	5. Metode penyajian			√		
	6. Kelayakan kelengkapan belajar			√		
	7. Keseuaian alokasi waktu yang digunakan			√		

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang
1 = Sangat Kurang

Penilaian Umum

a. Rencana pembelajaran ini	b. Rencana pembelajaran ini
1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup ④ Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar ③ Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah.

Saran

RPP belum menggunakan pedoman saintifik jadi harus diperbaiki menggunakan acuan RPP K13, pemaparan materi di dalam RPP belum begitu lengkap, pemaparan materi dalam tiap pertemuan juga tidak terlihat perbedaannya. Jumlah pertemuan ada 8 x 45 menit tetapi RPP hanya 2 pertemuan, harus disesuaikan.

Medan, 15 September 2020
Validator,



Nurdalilah, M.Pd

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Komposisi

Petunjuk

1. Sebagai pedoman anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi isi

1. Apakah soal sudah sesuai dengan indikator ?

Jawab: Ya

b. Bahasa soal

1. Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia ?

Jawab: Ya

2. Apakah kalimat soal mengandung arti ganda ?

Jawab: Tidak

3. Apakah rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familier bagi siswa, dan mudah di pahami ?

Jawab: Ya

Berilah tanda centang (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat validator

No Soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1			√			√					√	
2	√					√				√		
3	√					√			√			
4		√					√			√		
5	√					√			√			

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

- TR : dapat digunakan tanpa revisi
RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
RB : dapat digunakan dengan revisi besar
PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

Jika ada saran perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran

<p>Untuk soal no 1, soalnya belum sesuai dengan indikator penalaran karena bentuk soal hanya seperti untuk pemecahan masalah. Untuk soal no 2, perhatikan bentuk kalimat perintah soal yang digunakan. Soal no 4, perhatikan bentuk kalimat soal untuk diperbaiki karena kurang dipahami</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Medan, 15 September 2020
Validator



Nurdalilah, M.Pd

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Komposisi

Petunjuk

1. Sebagai pedoman anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi isi

1. Apakah soal sudah sesuai dengan indikator ?

Jawab: Ya

b. Bahasa soal

1. Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia ?

Jawab: Ya

2. Apakah kalimat soal mengandung arti ganda ?

Jawab: Tidak

3. Apakah rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familier bagi siswa, dan mudah di pahami ?

Jawab: Ya

Berilah tanda centang (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat validator

No Soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	√				√				√			
2	√				√				√			
3	√				√				√			
4			√			√				√		
5		√				√				√		

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

- TR : dapat digunakan tanpa revisi
- RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
- RB : dapat digunakan dengan revisi besar
- PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

Jika ada saran perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran

Soal nomor 9 dan 10 belum sesuai dengan indikator komunikasi
--

Medan, 15 September 2020
Validator



Nurdalilah, M.Pd

$SDx^2=(SX^2 - (SX)^2/N):(N-1)$	0,507	0,610	0,577	0,343	0,393	0,577	0,473	0,677
SDx	0,711 81	0,781 02	0,759 39	0,791 94	0,627 16	0,759 3857	0,687 99	0,822 6
$Sdy^2=(SY^2 - (SY)^2/N) : (N - 1)$	9,960	9,960	9,960	9,960	9,960	9,960	9,960	9,960
Sdy	3,155 95	3,155 95	3,155 95	3,155 95	3,155 95	3,155 9468	3,155 95	3,155 95
Formula Guilfort:								
$rx_{y \cdot} SD_{y \cdot} - SD_x = A$	1,400 2	1,130 99	1,240 04	1,082 52	0,252 46	0,807 6704	0,394 87	1,438 53
$SD_{y \cdot}^2 + SD_x^2 = B_1$	10,46 7	10,57 0	10,53 7	10,30 3	10,35 3	10,53 7	10,43 3	10,63 7
$2 \cdot rx_{y \cdot} \cdot SD_{y \cdot} \cdot SD_x = B_2$	3,006 67	2,986 67	3,036 67	2,968 91	1,103 33	2,38	1,49	3,72
$(B_1 - B_2)$	7,460	7,583	7,500	7,334	9,250	8,157	8,943	6,917
Akar $(B_1 - B_2) = C$	2,731 3	2,753 79	2,738 61	2,708 21	3,041 38	2,855 9879	2,990 54	2,629 96
$rpq = A/C$	0,512 65	0,410 7	0,452 8	0,399 72	0,083 01	0,282 7989	0,132 04	0,546 98
r tabel (0.05), N = 25	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337
KEPUTUSAN	DIPA KAI	DIPA KAI	DIPA KAI	DIPA KAI	GUG UR	GUG UR	GUG UR	DIPA KAI
Varians:								
$T_x^2=(SX^2 - (SX)^2/N) : N$	12,16	14,64	13,84	8,24	9,44	13,84	11,36	16,24
ST_x^2	99,76							
$T_y^2=(SY^2 - (SY)^2/N) : N$	239,0 4							
JB/JB-1(1- ST_x²/Tr² = (r11)	0,582 66	RELIABILITAS SEDANG						

$SDx^2=(SX^2 - (SX)^2/N):(N-1)$	0,557	0,500	0,257	0,540	0,310	0,577	0,593	0,393
SDx	0,746 1	0,707 11	0,506 62	0,734 85	0,556 78	0,759 39	0,770 28	0,627 16
$Sdy^2=(SY^2 - (SY)^2/N) : (N - 1)$	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943
Sdy	3,153 31	3,153 31	3,153 31	3,153 31	3,153 31	3,153 31	3,153 31	3,153 31
Formula Guilfort:								
$rx_{y \cdot} SD_{y \cdot} - SD_x = A$	0,846 62	1,579 21	1,276 43	1,583 1	0,493 91	1,174 19	1,687 7	0,305 61
$SD_{y \cdot}^2 + SD_x^2 = B_1$	10,50 0	10,44 3	10,20 0	10,48 3	10,25 3	10,52 0	10,53 7	10,33 7
$2 \cdot rx_{y \cdot} \cdot SD_{y \cdot} \cdot SD_x = B_2$	2,376 67	3,233 33	1,806 67	3,406 67	1,17	2,936 67	3,786 67	1,17
$(B_1 - B_2)$	8,123	7,210	8,393	7,077	9,083	7,583	6,750	9,167
Akar $(B_1 - B_2) = C$	2,850 15	2,685 14	2,897 13	2,660 2	3,013 86	2,753 79	2,598 08	3,027 65
$rpq = A/C$	0,297 05	0,588 13	0,440 58	0,595 1	0,163 88	0,426 39	0,649 59	0,100 94
r tabel (0.05), N = 25	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337
KEPUTUSAN	GUGUR	DIPA KAI	DIPA KAI	DIPA KAI	GUGUR	DIPA KAI	DIPA KAI	GUGUR
Varians:								
$T_x^2=(SX^2 - (SX)^2/N) : N$	13,36	12	6,16	12,96	7,44	13,84	14,24	9,44
ST_x^2	89,44							
$T_y^2=(SY^2 - (SY)^2/N) : N$	238,64							
$JB/JB-1(1 - ST_x^2/Tr^2) = (r_{11})$	0,62521	RELIABILITAS TINGGI						

Lampiran 16

**TABEL TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA BEDA INSTRUMEN KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS**

A. Kelompok Atas

NO	NOMOR SISWA	BUTIR PERTANYAAN KE -								Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	4	3	4	4	4	3	4	4	30
2	19	4	3	4	4	4	3	4	4	30
3	21	4	3	4	4	4	3	4	4	30
4	23	4	4	4	4	4	2	4	4	30
5	24	4	4	3	4	4	4	3	4	30
6	10	4	3	4	3	4	3	4	4	29
7	17	4	4	3	3	4	4	3	4	29
8	3	3	4	3	4	4	3	3	4	28
9	6	4	4	2	4	4	4	2	4	28
10	9	4	4	3	4	2	4	3	4	28
11	12	4	2	4	4	4	3	3	4	28
12	20	4	3	3	3	4	3	3	4	27
13	25	3	2	4	4	4	4	3	3	27
BA		50	43	45	49	50	43	43	51	
JA		52	52	52	52	52	52	52	52	
PA		0,96	0,83	0,87	0,94	0,96	0,83	0,83	0,98	

B. Kelompok Bawah

KODE SOAL	NAMA SISWA	BUTIR PERTANYAAN KE -								Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	
14	2	4	2	4	4	4	2	4	2	26
15	4	4	3	2	4	3	3	3	4	26
16	13	3	3	3	4	2	4	3	4	26
17	7	4	2	3	3	4	2	3	4	25
18	8	4	2	3	3	4	2	3	4	25
19	14	4	3	2	3	4	3	2	4	25
20	5	2	3	3	4	4	2	3	2	23
21	15	4	2	3	3	3	2	4	2	23
22	11	2	2	3	3	4	3	3	2	22
23	16	3	3	2	2	4	3	2	3	22
24	18	3	2	2	3	3	2	2	3	20

25	22	2	2	2	3	3	2	4	2	20
BB		39	29	32	39	42	30	36	36	
JB		48	48	48	48	48	48	48	48	
PB		0,81	0,60	0,67	0,81	0,88	0,63	0,75	0,75	

<i>Tingkat Kesukaran</i>	0,89	0,72	0,77	0,88	0,92	0,73	0,79	0,87
<i>Klasifikasi</i>	MD							
<i>Daya Beda Soal</i>	0,23	0,29	0,27	0,21	0,17	0,27	0,15	0,31
<i>Klasifikasi</i>	C	C	C	C	J	C	J	C

Keterangan :

Tingkat Kesukaran

Mudah (0,71-1,00) : Terdapat 8 Soal

Sedang (0,31-0,70) : -

Sukar (0-0,30) : -

Daya Beda

Jelek ($0,0 < Dp \leq 0,20$) : Terdapat 2 Soal

Cukup ($0,20 < Dp \leq 0,40$) : Terdapat 6 Soal

Baik ($0,40 < Dp \leq 0,70$) : -

Baik Sekali ($0,70 < Dp \leq 1,0$) : -

Lampiran 17

TABEL TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA BEDA INSTRUMEN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

A. Kelompok Atas

NO	NAMA SISWA	BUTIR PERTANYAAN KE -								Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	3	4	4	4	4	4	3	4	30
2	12	3	4	4	3	4	4	4	4	30
3	19	3	4	4	3	4	4	4	4	30
4	21	3	4	4	4	3	4	4	4	30
5	23	2	4	4	4	4	4	4	4	30
6	24	4	4	4	3	4	3	4	4	30
7	3	3	4	4	3	4	3	4	4	29
8	9	4	4	4	4	4	3	4	2	29
9	17	4	4	3	3	4	3	4	4	29
10	2	2	3	4	4	4	4	3	4	28
11	10	3	4	3	3	3	4	4	4	28
12	20	3	4	3	3	4	3	4	4	28
13	8	2	4	3	4	4	3	4	4	28
BA		39	51	48	45	50	46	50	50	
JA		52	52	52	52	52	52	52	52	
PA		0,75	0,98	0,92	0,87	0,96	0,88	0,96	0,96	

B. Kelompok Bawah

KODE SOAL	NAMA SISWA	BUTIR PERTANYAAN KE -								Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	
14	4	3	4	4	3	4	2	4	3	27
15	6	4	4	4	2	3	2	4	4	27
16	7	2	4	3	3	4	3	4	4	27
17	13	3	4	4	3	4	3	4	2	27
18	25	4	3	4	3	2	4	3	4	27
19	14	3	4	3	2	4	2	4	4	26
20	5	2	2	4	3	4	3	2	4	24
21	16	3	3	3	2	4	2	3	4	24
22	11	2	2	3	2	4	3	2	4	22
23	15	2	4	3	2	3	3	2	3	22

24	18	2	3	3	2	3	2	3	3	21
25	22	2	2	3	2	3	2	2	3	19
BB		32	39	41	29	42	31	37	42	
JB		48	48	48	48	48	48	48	48	
PB		0,67	0,81	0,85	0,60	0,88	0,65	0,77	0,88	

<i>Tingkat Kesukaran</i>	0,71	0,90	0,89	0,74	0,92	0,77	0,87	0,92
<i>Klasifikasi</i>	MD							
<i>Daya Beda Soal</i>	0,15	0,25	0,15	0,33	0,17	0,31	0,27	0,17
<i>Klasifikasi</i>	J	C	J	C	J	C	C	J

Keterangan :

Tingkat Kesukaran

Mudah (0,71-1,00) : Terdapat 8 Soal

Sedang (0,31-0,70) : -

Sukar (0-0,30) : -

Daya Beda

Jelek ($0,0 < Dp \leq 0,20$) : Terdapat 4 Soal

Cukup ($0,20 < Dp \leq 0,40$) : Terdapat 4 Soal

Baik ($0,40 < Dp \leq 0,70$) : -

Baik Sekali ($0,70 < Dp \leq 1,0$) : -

*Lampiran 18***Data Skor dan Nilai Tes Awal Kemampuan****Penalaran Matematis Kelas Eksperimen I**

No.	Nama Responden	Nomor Soal					Skor	Nilai
1.	Adinda Dea Nazhira	2	3	4	2	1	12	60
2.	Alia Arianti	1	1	2	3	3	10	50
3.	Asmaidah Ramdijah	1	2	2	3	3	11	55
4.	Ayu Wantika	3	3	2	2	3	13	65
5.	Cahya Kamila	2	3	2	1	2	10	50
6.	Dian Syahrani	2	2	2	3	3	12	60
7.	Diana Azzahra	2	2	3	3	4	14	70
8.	Faddina Chairunisa	3	3	2	2	3	13	65
9.	Fadhila Mayliza Hidayat	2	3	2	1	2	10	50
10.	Fani Sefriani	3	3	2	2	3	13	65
11.	Fatimah Az Zahra	1	2	2	3	2	10	50
12.	Fatya Zahra Siahaan	1	3	2	2	3	11	55
13.	Fitriah Rahmadani Chaniago	2	1	3	2	3	11	55
14.	Humairoh	3	3	2	2	2	12	60
15.	Indah Sakila	2	2	3	3	2	12	60
16.	Jihan Nabillah Arif	2	3	3	4	3	15	75
17.	Lala Febianti	2	3	4	2	1	12	60
18.	Lulu Ul Janah	2	3	3	3	4	15	75
19.	Luthfi Kurnia Wildani	2	3	2	3	2	12	60
20.	Maylia Izzati	3	2	3	2	3	13	65
21.	Mutiara Indah Siregar	1	2	4	3	2	12	60
22.	Nur Annisa	3	2	3	3	2	13	65
23.	Nursyifa Harahap	3	2	3	3	4	15	75
24.	Nurul Aulia Sirait	2	3	2	3	4	14	70
25.	Salwa Adilah Nst	2	1	2	3	2	10	50
26.	Sanchia Puspita	3	2	4	3	2	14	70
27.	Sayida Aisyah Ar Rahmah	2	3	3	2	3	13	65
28.	Siti Mahsaleha Ritonga	2	2	4	3	3	14	70
29.	Siti Nurdiana	2	3	3	4	3	15	75
30.	Sofia Ramadhani Purba	2	2	3	3	3	13	65

*Lampiran 19***Data Skor dan Nilai Tes Awal Kemampuan****Penalaran Matematis Kelas Eksperimen II**

No.	Nama Responden	Nomor Soal					Skor	Nilai
1.	Ahmad Masdar	1	2	2	3	3	11	55
2.	Alfi Syahri Arafah Silangit	3	2	4	3	2	14	70
3.	Amirul Farhan	2	3	3	2	1	11	55
4.	Aprian Syukri Ali Nasution	3	3	2	2	0	10	50
5.	Dandy Rahmat Baeha	2	2	3	3	4	14	70
6.	Diki Ramadhani	3	3	4	0	3	13	65
7.	Dimas Wahyu Alhabib	3	3	2	2	0	10	50
8.	Fahri Ridwan	4	1	0	2	3	10	50
9.	Farhan Aprian Saputra	1	2	3	2	3	11	55
10.	Fikri Ghouffari	2	2	3	3	4	14	70
11.	Hafiz Muhammad Saad	3	3	2	1	3	12	60
12.	Harlansyah Fajar	2	3	1	2	3	11	55
13.	Khairanda Akbar Habibie	3	3	2	2	2	12	60
14.	Khalifatul Hilmy	2	2	3	3	4	14	75
15.	M. Lukman Eri Nanda	3	2	3	2	0	10	50
16.	Mu'ammarr	2	1	3	3	1	10	50
17.	Muhammad Adrian	2	2	3	2	3	12	60
18.	Muhammad Arif Fadhil	2	3	3	4	3	15	75
19.	Muhammad Hidayat	3	2	3	3	2	13	65
20.	Mumtazul Ilmi Fikriansyah Sitepu	2	2	2	2	3	11	60
21.	Raihan	3	3	2	2	1	11	60
22.	Rehan Paduko Siregar	3	3	2	2	2	12	60
23.	Riko Febriansyah Siregar	0	2	3	3	2	10	50
24.	Rivansyah Hakim	4	3	1	3	4	15	75
25.	Rizki Fahmi Ulum Pohan	3	2	2	3	3	13	70
26.	Rizki Syahputra	2	3	3	2	3	13	70
27.	Rizky Anggi Wijaya	1	3	3	2	3	12	60
28.	Syauqi Abram	3	2	3	3	2	13	70
29.	Ulil Albab	2	2	2	2	2	10	55
30.	Wahyu Efriadi	2	3	3	3	1	12	65

*Lampiran 20***Data Skor dan Nilai Tes Awal Kemampuan****Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen I**

No.	Nama Responden	Nomor Soal					Skor	Nilai
1.	Adinda Dea Nazhira	2	2	3	3	3	13	65
2.	Alia Arianti	0	2	3	2	3	10	50
3.	Asmaidah Ramdijah	1	2	3	2	2	10	50
4.	Ayu Wantika	3	2	2	3	2	12	60
5.	Cahya Kamila	1	2	2	3	3	11	55
6.	Dian Syahrani	2	3	2	2	3	12	60
7.	Diana Azzahra	3	2	3	2	3	13	65
8.	Faddina Chairunisa	4	3	1	3	4	15	75
9.	Fadhila Mayliza Hidayat	3	3	2	2	0	10	50
10	Fani Sefriani	3	2	3	2	3	13	65
11.	Fatimah Az Zahra	3	0	3	3	2	11	55
12.	Fatya Zahra Siahaan	3	3	2	2	0	10	50
13.	Fitriah Rahmadani Chaniago	3	3	2	1	3	12	60
14.	Humairoh	2	2	3	3	2	12	60
15.	Indah Sakila	3	3	2	3	3	14	70
16.	Jihan Nabillah Arif	2	3	3	4	3	15	75
17.	Lala Febianti	3	3	3	2	2	13	65
18.	Lulu Ul Janah	3	2	3	2	3	13	65
19.	Luthfi Kurnia Wildani	1	3	2	2	3	11	55
20.	Maylia Izzati	2	2	2	2	3	11	55
21.	Mutiara Indah Siregar	2	2	3	3	2	12	60
22.	Nur Annisa	3	2	3	2	3	13	65
23.	Nursyifa Harahap	3	3	2	2	4	14	70
24.	Nurul Aulia Sirait	3	3	3	2	2	13	65
25.	Salwa Adilah Nst	2	2	3	2	1	10	50
26.	Sanchia Puspita	2	3	3	3	2	13	65
27.	Sayida Aisyah Ar Rahmah	3	3	3	2	2	13	65
28.	Siti Mahsaleha Ritonga	3	3	2	3	3	14	70
29.	Siti Nurdiana	2	4	2	3	3	14	70
30	Sofia Ramadhani Purba	3	3	2	2	2	12	60

*Lampiran 21***Data Skor dan Nilai Tes Awal Kemampuan****Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen II**

No.	Nama Responden	Nomor Soal					Skor	Nilai
1.	Ahmad Masdar	0	2	3	2	3	10	50
2.	Alfi Syahri Arafah Silangit	2	3	3	3	3	14	70
3.	Amirul Farhan	1	2	2	3	3	11	55
4.	Aprian Syukri Ali Nasution	2	3	2	2	3	12	60
5.	Dandy Rahmat Baeha	3	3	3	3	3	15	75
6.	Diki Ramadhani	3	0	3	3	2	11	55
7.	Dimas Wahyu Alhabib	3	3	2	0	2	10	50
8.	Fahri Ridwan	1	2	3	2	2	10	50
9.	Farhan Aprian Saputra	3	3	2	0	3	11	55
10.	Fikri Ghouffari	3	3	2	3	3	14	70
11.	Hafiz Muhammad Saad	2	2	3	3	2	12	60
12.	Harlansyah Fajar	3	2	2	2	3	12	60
13.	Khairanda Akbar Habibie	3	2	3	2	3	13	65
14.	Khalifatul Hilmy	3	3	2	3	3	14	70
15.	M. Lukman Eri Nanda	2	2	3	2	1	10	50
16.	Mu'ammarr	1	3	2	2	3	11	55
17.	Muhammad Adrian	2	3	3	3	2	13	65
18.	Muhammad Arif Fadhil	3	4	2	3	3	15	75
19.	Muhammad Hidayat	2	2	3	3	2	12	60
20.	Mumtazul Ilmi Fikriansyah Sitepu	3	3	2	1	3	12	60
21.	Raihan	2	2	2	2	3	11	55
22.	Rehan Paduko Siregar	3	2	4	2	2	13	65
23.	Riko Febriansyah Siregar	1	3	2	2	3	11	55
24.	Rivansyah Hakim	3	3	2	3	3	14	70
25.	Rizki Fahmi Ulum Pohan	3	2	4	2	2	13	65
26.	Rizki Syahputra	2	2	3	3	3	13	65
27.	Rizky Anggi Wijaya	2	2	2	3	2	11	55
28.	Syauqi Abram	3	2	2	3	2	12	60
29.	Ulil Albab	2	2	3	2	1	10	50
30.	Wahyu Efriadi	3	2	4	2	2	13	65

*Lampiran 22***Data Hasil Post Test Kemampuan Penalaran yang Diajar dengan Model****Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁B₁)**

No.	Nama Responden	Nomor Soal					Skor	Nilai
1.	Adinda Dea Nazhira	3	3	3	4	4	17	85
2.	Alia Arianti	2	3	3	2	2	12	60
3.	Asmaidah Ramdijah	2	3	3	2	3	13	65
4.	Ayu Wantika	2	2	4	3	4	15	75
5.	Cahya Kamila	3	2	3	4	2	14	70
6.	Dian Syahrani	2	4	3	3	4	16	80
7.	Diana Azzahra	4	4	4	3	2	17	85
8.	Faddina Chairunisa	3	4	4	3	4	18	90
9.	Fadhila Mayliza Hidayat	3	2	3	2	2	12	60
10.	Fani Sefriani	3	3	4	3	4	17	85
11.	Fatimah Az Zahra	2	2	3	3	4	14	70
12.	Fatya Zahra Siahaan	2	3	3	2	3	13	65
13.	Fitriah Rahmadani Chaniago	3	3	3	2	4	15	75
14.	Humairoh	2	4	3	3	4	16	80
15.	Indah Sakila	3	4	4	4	4	19	95
16.	Jihan Nabillah Arif	4	4	4	2	4	18	90
17.	Lala Febianti	3	4	4	3	3	17	85
18.	Lulu Ul Janah	4	4	3	3	4	18	90
19.	Luthfi Kurnia Wildani	2	2	3	3	4	14	70
20.	Maylia Izzati	3	3	3	2	4	15	75
21.	Mutiara Indah Siregar	2	4	3	3	4	16	80
22.	Nur Annisa	3	4	3	3	4	17	85
23.	Nursyifa Harahap	4	4	4	3	4	19	95
24.	Nurul Aulia Sirait	4	4	3	3	4	18	90
25.	Salwa Adilah Nst	2	2	3	2	3	12	60
26.	Sanchia Puspita	4	3	4	3	4	18	90
27.	Sayida Aisyah Ar Rahmah	3	4	4	4	3	18	85
28.	Siti Mahsaleha Ritonga	4	4	4	3	4	19	95
29.	Siti Nurdiana	3	4	4	3	4	18	90
30.	Sofia Ramadhani Purba	3	4	4	3	4	18	90

*Lampiran 23***Data Hasil Post Test Kemampuan Penalaran yang Diajar dengan Model****Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A₂B₁)**

No.	Nama Responden	Nomor Soal					Skor	Nilai
1.	Ahmad Masdar	2	3	3	2	3	13	65
2.	Alfi Syahri Arafah Silangit	3	3	3	4	4	17	85
3.	Amirul Farhan	3	2	3	4	2	14	70
4.	Aprian Syukri Ali Nasution	2	2	4	3	4	15	75
5.	Dandy Rahmat Baeha	3	4	3	3	4	17	85
6.	Diki Ramadhani	3	2	3	3	3	14	70
7.	Dimas Wahyu Alhabib	2	3	3	2	2	12	60
8.	Fahri Ridwan	3	2	2	2	2	11	55
9.	Farhan Aprian Saputra	2	2	4	2	3	13	65
10.	Fikri Ghouffari	4	4	3	3	3	17	85
11.	Hafiz Muhammad Saad	2	4	3	3	4	16	80
12.	Harlansyah Fajar	2	3	4	3	3	15	75
13.	Khairanda Akbar Habibie	2	4	3	3	4	16	80
14.	Khalifatul Hilmy	3	4	4	3	3	17	85
15.	M. Lukman Eri Nanda	2	2	3	2	3	12	60
16.	Mu'ammarr	2	2	3	2	2	11	55
17.	Muhammad Adrian	3	2	3	4	2	14	70
18.	Muhammad Arif Fadhil	3	3	3	4	4	17	85
19.	Muhammad Hidayat	3	3	3	4	3	16	80
20.	Mumtazul Ilmi Fikriansyah Sitepu	2	2	3	4	3	14	70
21.	Raihan	3	2	3	3	2	13	65
22.	Rehan Paduko Siregar	2	3	3	3	4	15	75
23.	Riko Febriansyah Siregar	3	3	2	2	2	12	60
24.	Rivansyah Hakim	2	4	3	4	4	17	85
25.	Rizki Fahmi Ulum Pohan	3	2	3	4	4	16	80
26.	Rizki Syahputra	2	4	3	3	4	16	80
27.	Rizky Anggi Wijaya	2	3	3	3	3	14	70
28.	Syauqi Abram	3	3	3	3	4	16	80
29.	Ulil Albab	2	3	3	2	2	12	60
30.	Wahyu Efriadi	2	2	4	3	4	15	75

*Lampiran 24***Data Hasil Post Test Kemampuan Komunikasi yang Diajar dengan Model****Pembelajaran *Problem Based Learning* (A1B2)**

No.	Nama Responden	Nomor Soal					Skor	Nilai
1.	Adinda Dea Nazhira	2	4	3	3	4	16	80
2.	Alia Arianti	2	3	3	2	2	12	60
3.	Asmaidah Ramdijah	2	3	3	2	3	13	65
4.	Ayu Wantika	2	2	4	3	4	15	75
5.	Cahya Kamila	3	2	3	4	2	14	70
6.	Dian Syahrani	3	3	2	3	4	15	75
7.	Diana Azzahra	3	4	3	3	3	16	80
8.	Faddina Chairunisa	3	4	4	3	4	18	90
9.	Fadhila Mayliza Hidayat	3	3	2	2	2	12	60
10	Fani Sefriani	4	4	3	2	3	16	80
11.	Fatimah Az Zahra	3	3	2	2	4	14	70
12.	Fatya Zahra Siahaan	2	4	3	2	2	13	65
13.	Fitriah Rahmadani Chaniago	3	3	3	3	2	14	70
14.	Humairoh	3	2	4	3	3	15	75
15.	Indah Sakila	3	3	4	4	4	18	90
16.	Jihan Nabillah Arif	4	4	4	2	4	18	90
17.	Lala Febianti	2	4	3	3	4	16	80
18.	Lulu Ul Janah	3	3	3	4	4	17	85
19.	Luthfi Kurnia Wildani	3	3	3	2	2	13	65
20.	Maylia Izzati	3	2	3	4	2	14	70
21.	Mutiara Indah Siregar	2	3	4	3	3	15	75
22.	Nur Annisa	3	3	3	3	4	16	80
23.	Nursyifa Harahap	4	4	4	2	4	18	90
24.	Nurul Aulia Sirait	4	2	3	4	4	17	85
25.	Salwa Adilah Nst	3	3	2	2	2	12	60
26.	Sanchia Puspita	2	4	3	4	4	17	85
27.	Sayida Aisyah Ar Rahmah	2	3	3	4	4	16	80
28.	Siti Mahsaleha Ritonga	3	4	4	3	4	18	90
29.	Siti Nurdiana	4	4	4	3	3	18	90
30	Sofia Ramadhani Purba	3	3	3	4	4	17	85

Lampiran 25

**Data Hasil *Post Test* Kemampuan Komunikasi yang Diajar dengan Model
Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A₂B₂)**

No.	Nama Responden	Nomor Soal					Skor	Nilai
1.	Ahmad Masdar	2	3	3	2	2	12	60
2.	Alfi Syahri Arafah Silangit	2	4	3	3	4	16	80
3.	Amirul Farhan	2	3	3	2	3	13	65
4.	Aprian Syukri Ali Nasution	3	2	3	4	2	14	70
5.	Dandy Rahmat Baeha	3	3	3	3	4	16	80
6.	Diki Ramadhani	3	3	3	3	2	14	70
7.	Dimas Wahyu Alhabib	3	2	2	2	2	11	55
8.	Fahri Ridwan	2	2	3	2	2	11	55
9.	Farhan Aprian Saputra	3	2	3	2	2	12	60
10.	Fikri Ghouffari	3	4	3	4	2	16	80
11.	Hafiz Muhammad Saad	3	2	3	4	2	14	70
12.	Harlansyah Fajar	3	3	3	2	3	14	70
13.	Khairanda Akbar Habibie	2	2	4	3	4	15	75
14.	Khalifatul Hilmy	2	4	3	3	4	16	80
15.	M. Lukman Eri Nanda	2	2	2	3	2	11	55
16.	Mu'ammarr	4	2	2	1	2	11	55
17.	Muhammad Adrian	4	3	3	2	2	14	70
18.	Muhammad Arif Fadhil	2	4	3	3	4	16	80
19.	Muhammad Hidayat	2	2	4	3	4	15	75
20.	Mumtazul Ilmi Fikriansyah Sitepu	2	3	3	2	3	13	65
21.	Raihan	2	3	3	2	2	12	60
22.	Rehan Paduko Siregar	3	2	3	4	2	14	70
23.	Riko Febriansyah Siregar	2	2	2	3	3	12	60
24.	Rivansyah Hakim	3	4	2	3	4	16	80
25.	Rizki Fahmi Ulum Pohan	2	3	3	3	4	15	75
26.	Rizki Syahputra	2	2	4	3	4	15	75
27.	Rizky Anggi Wijaya	2	3	2	3	3	13	65
28.	Syauqi Abram	3	2	3	3	4	15	75
29.	Ulil Albab	2	3	3	2	2	12	60
30.	Wahyu Efriadi	2	2	4	3	4	15	70

Lampiran 26

**Hasil Post Test Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa
yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (A₁)**

No	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1.	Adinda Dea Nazhira	85	80	Baik	Baik
2.	Alia Arianti	60	60	Kurang	Kurang
3.	Asmaidah Ramdijah	65	65	Cukup	Cukup
4.	Ayu Wantika	75	75	Baik	Baik
5.	Cahya Kamila	70	70	Cukup	Cukup
6.	Dian Syahrani	80	75	Baik	Baik
7.	Diana Azzahra	85	80	Baik	Baik
8.	Faddina Chairunisa	90	90	Sangat Baik	Sangat Baik
9.	Fadhila Mayliza Hidayat	60	60	Kurang	Kurang
10.	Fani Sefriani	85	80	Baik	Baik
11.	Fatimah Az Zahra	70	70	Cukup	Cukup
12.	Fatya Zahra Siahaan	65	65	Cukup	Cukup
13.	Fitriah Rahmadani Chaniago	75	70	Baik	Cukup
14.	Humairoh	80	75	Baik	Baik
15.	Indah Sakila	95	90	Sangat Baik	Sangat Baik
16.	Jihan Nabillah Arif	90	90	Sangat Baik	Sangat Baik
17.	Lala Febianti	85	80	Baik	Baik
18.	Lulu Ul Janah	90	85	Sangat Baik	Baik
19.	Luthfi Kurnia Wildani	70	65	Cukup	Cukup
20.	Maylia Izzati	75	70	Baik	Cukup
21.	Mutiara Indah Siregar	80	75	Baik	Baik
22.	Nur Annisa	85	80	Baik	Baik
23.	Nursyifa Harahap	95	90	Sangat Baik	Sangat Baik
24.	Nurul Aulia Sirait	90	85	Sangat Baik	Baik
25.	Salwa Adilah Nst	60	60	Kurang	Kurang
26.	Sanchia Puspita	90	85	Sangat Baik	Baik
27.	Sayida Aisyah Ar Rahmah	85	80	Baik	Baik
28.	Siti Mahsaleha Ritonga	95	90	Sangat Baik	Sangat Baik
29.	Siti Nurdiana	90	90	Sangat Baik	Sangat Baik
30.	Sofia Ramadhani Purba	90	85	Sangat Baik	Baik
Jumlah		2410	2315		
Mean		80,33	77,16		
St.Dev		11,05	9,88		
Varians		122,29	97,72		

Lampiran 27

**Hasil *Post Test* Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa
yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team
Achievement Divisions (A₂)***

No	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1.	Ahmad Masdar	65	60	Cukup	Cukup
2.	Alfi Syahri Arafah Silangit	85	80	Baik	Baik
3.	Amirul Farhan	70	65	Cukup	Cukup
4.	Aprian Syukri Ali Nasution	75	70	Baik	Cukup
5.	Dandy Rahmat Baeha	85	80	Baik	Baik
6.	Diki Ramadhani	70	70	Cukup	Cukup
7.	Dimas Wahyu Alhabib	60	55	Kurang	Kurang
8.	Fahri Ridwan	55	55	Kurang	Kurang
9.	Farhan Aprian Saputra	65	60	Cukup	Kurang
10.	Fikri Ghouffari	85	80	Baik	Baik
11.	Hafiz Muhammad Saad	80	70	Baik	Cukup
12.	Harlansyah Fajar	75	70	Baik	Cukup
13.	Khairanda Akbar Habibie	80	75	Baik	Baik
14.	Khalifatul Hilmy	85	80	Baik	Baik
15.	M. Lukman Eri Nanda	60	55	Kurang	Kurang
16.	Mu'ammarr	55	55	Kurang	Kurang
17.	Muhammad Adrian	70	70	Cukup	Cukup
18.	Muhammad Arif Fadhil	85	80	Baik	Baik
19.	Muhammad Hidayat	80	75	Baik	Baik
20.	Mumtazul Ilmi Fikriansyah	70	65	Cukup	Cukup
21.	Raihan	65	60	Cukup	Kurang
22.	Rehan Paduko Siregar	75	70	Baik	Cukup
23.	Riko Febriansyah Siregar	60	60	Kurang	Kurang
24.	Rivansyah Hakim	85	80	Baik	Baik
25.	Rizki Fahmi Ulum Pohan	80	75	Baik	Baik
26.	Rizki Syahputra	80	75	Baik	Baik
27.	Rizky Anggi Wijaya	70	65	Cukup	Cukup
28.	Syauqi Abram	80	75	Baik	Baik
29.	Ulil Albab	60	60	Kurang	Kurang
30.	Wahyu Efriadi	75	70	Baik	Cukup
Jumlah		2185	2060		
Mean		72,83	68,66		
St.Dev		9,70	8,60		
Varians		94,28	74,02		

Lampiran 28

Uji Normalitas Post Test

a. Uji Normalitas A_1B_1 (Kelas Eksperimen I dengan KPM)

No	X_i	F	F kum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i)-S(Z_i)
1	60	3	3	-1,428	0,076	0,1	0,023
2	65	2	5	-1,020	0,153	0,166	0,012
3	70	3	8	-0,612	0,270	0,266	0,003
4	75	3	11	-0,204	0,419	0,366	0,052
5	80	3	14	0,204	0,580	0,466	0,114
6	85	6	20	0,612	0,729	0,666	0,063
7	90	7	27	1,020	0,846	0,9	0,053
8	95	3	30	1,428	0,923	1	0,076
Mean	77,5	30			L-hitung		0,114
SD	12,247				L-tabel		0,161
Jumlah	620						Normal

Kesimpulan:

Oleh karena **Lhitung < Ltabel**, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_1)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

b. Uji Normalitas A_1B_2 (Kelas Eksperimen I dengan KKM)

No	X_i	F	F kum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i)-S(Z_i)
1	60	3	3	-1,388	0,082	0,1	0,017
2	65	3	6	-0,925	0,177	0,2	0,022
3	70	4	10	-0,462	0,321	0,333	0,011
4	75	4	14	0	0,5	0,466	0,033
5	80	6	20	0,462	0,678	0,666	0,011
6	85	4	24	0,925	0,822	0,8	0,022
7	90	6	30	1,388	0,917	1	0,082
Mean	75	30			L-hitung		0,082
SD	10,801				L-tabel		0,161
Jumlah	525						Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A_1B_2)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

c. Uji Normalitas A_2B_1 (Kelas Eksperimen II dengan KPM)

No	X_i	F	F kum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i)-S(Z_i)
1	55	2	2	-1,388	0,082	0,066	0,015
2	60	4	6	-0,925	0,177	0,2	0,022
3	65	3	9	-0,462	0,321	0,3	0,021
4	70	5	14	0	0,5	0,466	0,033
5	75	4	19	0,462	0,678	0,633	0,044
6	80	6	25	0,925	0,822	0,833	0,010
7	85	6	30	0,151	0,560	1	0,439
Mean	70	30			L-hitung		0,044
SD	10,801				L-tabel		0,161
Jumlah	490						Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (A_2B_1)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

d. Uji Normalitas A_2B_2 (Kelas Eksperimen II dengan KKM)

No	X_i	F	F kum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i)-S(Z_i)
1	55	4	4	-1,336	0,090	0,133	0,042
2	60	5	9	-0,801	0,211	0,3	0,088
3	65	3	12	-0,267	0,394	0,4	0,005
4	70	7	19	0,267	0,605	0,633	0,027
5	75	5	24	0,801	0,788	0,8	0,011
6	80	6	30	1,336	0,909	1	0,090
Mean	67,5	30			L-hitung		0,090
SD	9,354				L-tabel		0,16176
Jumlah	405						Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (A₂B₂)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

e. Uji Normalitas A₁ (KPM dan KKM Kelas Eksperimen I)

No	Xi	F	F kum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	60	6	6	-1,428	0,076	0,1	0,023
2	65	5	11	-1,020	0,153	0,183	0,029
3	70	7	18	-0,612	0,270	0,3	0,029
4	75	7	25	-0,204	0,419	0,416	0,002
5	80	9	34	0,204	0,580	0,566	0,014
6	85	10	44	0,612	0,729	0,733	0,003
7	90	13	57	1,020	0,846	0,95	0,103
8	95	3	60	1,428	0,923	1	0,076
Mean	77,5	60			L-hitung		0,103
SD	12,247		L-tabel		0,114		
Jumlah	620		Normal				

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (A₁)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

f. Uji Normalitas A₂ (KPM dan KKM Kelas Eksperimen II)

No	Xi	F	F kum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	55	6	6	-1,388	0,082	0,1	0,017
2	60	9	15	-0,925	0,177	0,25	0,072
3	65	6	21	-0,462	0,321	0,35	0,028
4	70	12	33	0	0,5	0,55	0,05
5	75	9	42	0,462	0,678	0,7	0,021
6	80	12	54	0,925	0,822	0,9	0,077
7	85	6	60	1,388	0,917	1	0,082
Mean	70	60			L-hitung		0,082
SD	10,801				L-tabel		0,114
Jumlah	490						Normal

Kesimpulan:

Oleh karena **Lhitung < Ltabel**, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (A₂)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

g. Uji Normalitas B₁ (KPM Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II)

No	Xi	F	F kum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	55	2	2	-1,460	0,072	0,033	0,038
2	60	7	9	-1,095	0,136	0,15	0,013
3	65	5	14	-0,730	0,232	0,233	0,001
4	70	8	22	-0,365	0,357	0,366	0,009
5	75	7	29	0	0,5	0,483	0,016
6	80	9	38	0,365	0,642	0,633	0,009
7	85	12	50	0,730	0,767	0,833	0,065
8	90	7	57	1,095	0,863	0,95	0,086
9	95	3	60	1,460	0,927	1	0,072
Mean	75	60			L-hitung		0,086
SD	13,69306				L-tabel		0,114
Jumlah	675						Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₁)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

h. Uji Normalitas B₂ (KKM Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II)

No	Xi	F	F kum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	55	4	4	-1,428	0,076	0,066	0,009
2	60	8	12	-1,020	0,153	0,2	0,046
3	65	6	18	-0,612	0,270	0,3	0,029
4	70	11	29	-0,204	0,419	0,483	0,064
5	75	9	38	0,204	0,580	0,633	0,052
6	80	12	50	0,612	0,729	0,833	0,103
7	85	4	54	1,020	0,846	0,9	0,053
8	90	6	60	1,428	0,923	1	0,076
Mean	72,5	60			L-hitung		0,103
SD	12,247		L-tabel		0,114		
Jumlah	580		Normal				

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (B₂)** dinyatakan data berdistribusi **normal**.

Lampiran 29

		Model Pembelajaran (A)				Total	
		Problem Based Learning (A ₁)		Student Team Achievement Divisions (A ₂)			
Kemampuan (B)	Penalaran (B ₁)	N	30	N	30	N	60
		$\sum A_1 B_1$	2.410	$\sum A_2 B_1$	2.185	$\sum B_1$	4.595
		$\sum A_1 B_1^2$	197.150	$\sum A_2 B_1^2$	161.875	$\sum B_1^2$	359.025
		$\bar{X} A_1 B_1$	80,33	$\bar{X} A_2 B_1$	72,83	$\bar{X} B_1$	76,58
		St.Dev A ₁ B ₁	11,05	St.Dev A ₂ B ₁	9,70	St.Dev B ₁	10,98
		Varian s	122,29	Varian s	94,28	Varian s	120,75
	Komunikasi (B ₂)	N	30	N	30	N	60
		$\sum A_1 B_2$	2.315	$\sum A_2 B_2$	2.060	$\sum B_2$	4.375
		$\sum A_1 B_2^2$	181.475	$\sum A_2 B_2^2$	143.600	$\sum B_2^2$	325.075
		$\bar{X} A_1 B_2$	77,16	$\bar{X} A_2 B_2$	68,6	$\bar{X} B_2$	72,91
		St.Dev A ₁ B ₂	9,88	St.Dev A ₂ B ₂	8,60	St.Dev B ₂	10,13
		Varian s	97,72	Varian s	74,02	Varian s	102,78
Total		N	60	N	60	N _T	120
		$\sum A_1$	4.725	$\sum A_2$	4.245	$\sum T$	8.970
		$\sum A_1^2$	378.625	$\sum A_2^2$	305.475	$\sum T^2$	684.100
		$\bar{X} A_1$	78,75	$\bar{X} A_2$	70,75	$\bar{X} T$	74,75
		St.Dev A ₁	10,52	St.Dev A ₂	9,33	St.Dev	10,68
		Varian s	110,69	Varian s	87,13	Varian s	114,22

1. Jumlah Kuadrat Total (JKT) :13592,5
2. Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JKA) : 2330,832
3. Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok (JKD) : 11261,668
4. Jumlah Kuadrat Antar Kolom (JKA)(K) : 1920
5. Jumlah Kuadrat Antar Baris (JKA)(B) : 403,334
6. Rata-rata Jumlah Kuadrat Antar Kolom : 1920
7. Rata-rata Jumlah Kuadrat Antar Baris : 403,334
8. Rata-rata Jumlah Kuadrat Antar Kelompok : 776,944
9. Rata-rata Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok : 97,08
10. F_{hitung} Antar Kelompok : 8,00
11. F_{hitung} Antar Kolom : 19,77
12. F_{hitung} Antar Baris : 4,15

- DK antar kolom : 1
 DK antar baris : 1
 DK antar kelompok : 3
 DK dalam kelompok : 116
 DK total : 119

Rangkuman Hasil Analisis Pada Tabel ANAVA Dua Jalur					
Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
					α 0,05
Antar Kolom (A)	1	1.920	1.920	19,77	3,923
Antar Baris (B)	1	403,334	403,334	4,15	
Antar Kelompok A dan B	3	2.330,832	776,944	8,00	2,683
Antar Kelompok (Antar Sel)	116	11.261,668	97,08		
Total	119	13.592,5			

Mencari Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₁

- $$\begin{aligned} \text{JK (T)} &= \sum B_1^2 - \frac{(\sum B_1)^2}{NB_1} \\ &= 359025 - \left(\frac{4595}{60}\right)^2 \\ &= 359025 - 351900,417 \\ &= 7124,583 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{JK (A)} &= \left[\frac{(\sum A_1 B_1)^2}{NA_1 B_1} + \frac{(\sum A_2 B_1)^2}{NA_2 B_1} \right] - \frac{(\sum B_1)^2}{NB_1} \\ &= \left[\frac{(2410)^2}{30} + \frac{(2185)^2}{30} \right] - \frac{(4595)^2}{60} \\ &= 843,749 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{JK (D)} &= \left[\sum A_1 B_1^2 - \frac{(\sum A_1 B_1)^2}{NA_1 B_1} \right] + \left[\sum A_2 B_1^2 - \frac{(\sum A_2 B_1)^2}{NA_2 B_1} \right] \\ &= \left[197150 - \frac{(2410)^2}{30} \right] + \left[161875 - \frac{(2185)^2}{30} \right] \\ &= 6280,834 \end{aligned}$$

Rangkuman Hasil Analisis Pada Tabel ANAVA Satu Jalur					
Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{Hitung}	F_{Tabel}
					α 0,05
Antar (A)	1	843,749	843,749	7,79	4,007
Dalam	58	6280,834	108,290		
Total	59	7124,583			

Mencari Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₂

- $$\begin{aligned} \text{JK (T)} &= \sum B_2^2 - \frac{(\sum B_2)^2}{NB_2} \\ &= 325075 - \left(\frac{4375}{60}\right)^2 \\ &= 325075 - 319010,417 \\ &= 6064,583 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{JK (A)} &= \left[\frac{(\sum A_1 B_2)^2}{NA_1 B_2} + \frac{(\sum A_2 B_2)^2}{NA_2 B_2} \right] - \frac{(\sum B_2)^2}{NB_2} \\ &= \left[\frac{(2315)^2}{30} + \frac{(2060)^2}{30} \right] - \frac{(4375)^2}{60} \\ &= 1083,749 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ JK (D)} &= \left[\sum A_1 B_2^2 - \frac{(\sum A_1 B_2)^2}{N_{A_1 B_2}} \right] + \left[\sum A_2 B_2^2 - \frac{(\sum A_2 B_2)^2}{N_{A_2 B_2}} \right] \\
 &= \left[181475 - \frac{(2315)^2}{30} \right] + \left[143600 - \frac{(2060)^2}{30} \right] \\
 &= 4980,834
 \end{aligned}$$

Rangkuman Hasil Analisis Pada Tabel ANAVA Satu Jalur					
Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{Hitung}	F_{Tabel}
					α 0,05
Antar (A)	1	1083,749	1083,749	12,61	4,007
Dalam	58	4980,834	85,876		
Total	59	6064,583			

*Lampiran 30***Rangkuman Hasil Analisis Uji Tukey**

Rangkuman Uji Tukey			
Pasangan Kelompok Yang Dibandingkan	Q_{hitung}	Q_{tabel}	Kesimpulan
Q ₁ (A ₁ dan A ₂)	6,299	2,830	Signifikan
Q ₂ (B ₁ dan B ₂)	2,888		Signifikan
Q ₃ (A ₁ B ₁ dan A ₂ B ₁)	3,968	2,890	Signifikan
Q ₄ (A ₁ B ₂ dan A ₂ B ₂)	5,065		Signifikan
Q ₅ (A ₁ B ₁ dan A ₁ B ₂)	1,659		Tidak Signifikan
Q ₆ (A ₂ B ₁ dan A ₂ B ₂)	2,532		Tidak Signifikan
Q ₇ (A ₁ B ₁ dan A ₂ B ₂)	6,516		Signifikan
Q ₈ (A ₂ B ₁ dan A ₁ B ₂)	2,432		Tidak Signifikan

Lampiran 31

DOKUMENTASI







