



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KONEKSI MATEMATIS
SISWA YANG DIAJAR DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN *PROBLEM
SOLVING* DAN STRATEGI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP
INVESTIGATION* (GI) PADA MATERI KOMPOSISI FUNGSI DI KELAS X
PONDOK PESANTREN DARUL QUR'AN**

SKRIPSI

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

Oleh :

**YUSMALISA
NIM : 0305161039**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KONEKSI MATEMATIS
SISWA YANG DIAJAR DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN *PROBLEM
SOLVING* DAN STRATEGI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP
INVESTIGATION (GI)* PADA MATERI KOMPOSISI FUNGSI DI KELAS X
PONDOK PESANTREN DARUL QUR'AN**

PROPOSAL

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh :

YUSMALISA

NIM : 0305161039

Pembimbing Skripsi I

Pembimbing Skripsi II

Dr. Indra Jaya, M.Pd
NIP. 197005212003121004

Dr. Yahfizham, ST, M.Cs
NIP. 197804182005011005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

Nomor : Istimewa

Medan, Oktober 2029

Lamp : -

Kepada Yth,

Hal : Skripsi

Dekan Fakultas Ilmu

an. Yusmalisa

Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Dengan Hormat

Setelah membaca, meneliti, dan memberi saran-saran perbaikan seperlunya, skripsi an. Yusmalisa (NIM : 0305161039) yang berjudul **“Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation (Gi)* Pada Materi Komposisi Fungsi di Kelas X Pondok Pesantren Darul Qur'an”** . Maka kami berpendapat bahwa skripsi ini sudah dapat diterima untuk di munaqasahkan pada sidang munaqasah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Indra Jaya, M.Pd
NIP. 197005212003121004

Dr. Yahfizham, M.Cs
NIP. 197804182005011005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yusmalisa

NIM : 0305161039

Fak./Prodi : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : **Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation (Gi)* Pada Materi Komposisi Fungsi di Kelas X Pondok Pesantren Darul Qur'an.**

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

Medan, oktober 2020

Yang membuat pernyataan,

Yusmalisa
NIM : 0305161039

ABSTRAK

Nama : Yusmalisa
NIM : 0305161039
Fak./Jur. : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Dr. Indra Jaya, M.Pd.
Pembimbing II : Dr. Yahfizham, M.Cs
Judul : Perbedaan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*.

Kata-kata Kunci : Kemampuan Penalaran Matematis, Kemampuan Koneksi Matematis, *Problem Solving*, dan Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1. Perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* (GI); 2. Perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* (GI); 3. Perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* (GI).

Penelitian ini berjenis Eksperimen semu, yang menjadi populasi didalam penelitian ini adalah siswa MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an T.P 2020/2021. Sedangkan untuk sampel dalam penelitian ini adalah kelas X IPA-2 yang menjadi kelas Eksperimen I yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* dan kelas X IPA-1 yang menjadi kelas Eksperimen II yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*. Data diperoleh dari hasil post tes dengan 5 butir soal untuk tes kemampuan penalaran dan 5 butir soal untuk tes kemampuan koneksi matematis siswa. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan menggunakan teknik Two way ANAVA (ANAVA dua jalur) dan dilanjutkan dengan uji Tukey.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka diperoleh: 1. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* (GI); 2. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* (GI); 3. Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* (GI).

KATA PENGANTAR

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 Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* pada Materi Komposisi fungsi di Kelas X Pondok Pesantren Darul Qur’an”. 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 pembahasan. 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 orang tua yang begitu besar, dapat partisipasi dari berbagai pihak, serta ridho dari Allah SWT.

Secara khusus dalam kesempatan ini Peneliti menyampaikan ucapan terimakasih 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 Medan.
3. Bapak **Dr. Yahfizham, M.Cs** selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara dan sebagai Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan dan saran-saran terhadap penulisan skripsi serta telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing penulisan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak **Dr. Indra Jaya, M.Pd** selaku 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.
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. Bapak **SUHAIRI, ST, MM** selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan nasehat, saran dan bimbingannya kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
7. Bapak/Ibu Dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan khususnya staf pegawai yang berada dikantor Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan pelayanan, bantuan, bimbingan maupun mendidik penulis selama mengikuti perkuliahan.

8. Seluruh pihak MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an terutama Bapak **Bangsawan Dalimuthe, S.Th.I** selaku kepala sekolah MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an, Bapak **Arsad Rasyid Halomoan Sipahutar, M.Pd** selaku guru matematika kelas X IPA-1 dan X IPA-2, para staf dan juga siswa/i kelas kelas X IPA-1 dan X IPA-2 MAS Pondok Pesantren yang telah berpartisipasi dan banyak membantu selama penelitian berlangsung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
9. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua Orang tua penulis yang sangat luar biasa yaitu Ayahanda tercinta **Jainal Arifin** dan Ibunda tercinta **Rita** 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. Serta adik kandung penulis **Arif syah Roji** yang senantiasa memberikan semangat, hiburan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat tersayang yaitu **Desi Purnanamasari, Dia Widianti, Dwinita Anggraini, Tiara Helmira** dan **Zulfatunisa** yang senantiasa kebersamai penulis dalam perkuliahan dan berjuang bersama menyelesaikan skripsi. **Erdiyus Kurniawan** yang selalu memberikan dukungan, semangat dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.

11. Teman-teman seperjuangan yang berada dalam satu tempat tinggal diperantauan ini yaitu **Intan Nurramadhani, Najun Sari Maishi, dan Lisa Nurmaida** menjadi teman melewati suka duka dan bercerita dikamar tercinta serta memberikan masukan, semangat dan berjuang bersama dalam menuntut ilmu.
12. 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.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu-persatu namanya yang telah membantu penulis sehingga 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



Yusmalisa
NIM : 0305161039

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Batasan Masalah.....	13
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian.....	14
BAB II : KAJIAN TEORI	
A. Kajian Teori	16
1. Kemampuan Penalaran	16
2. Kemampuan Koneksi Matematis	22
3. Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	26
4. Strategi Pembelajaran Kooperatif	32
5. <i>Group Investigation</i>	40
6. Konsep Uji Validitas dan Uji Reliabilitas.....	42
7. Tes Subjektif	43
8. Materi.....	46
B. Kerangka Berpikir	48
C. Penelitian yang Relevan	61
D. Hipotesis	65

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan waktu Penelitian	67
B. Populasi dan Sampel	67
C. Jenis dan Desain Penelitian.....	69
D. Definisi Operasional.....	71
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	72
F. Teknik Analisis Data.....	86

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

A. Deskripsi Hasil Validitas Instrumen	96
B. Deskripsi Data dan Hasil Penelitian.....	99
C. Uji Prasyarat.....	135
D. Pembahasan Hasil Penelitian	153
E. Keterbatasan Penelitian	162

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	163
B. Implikasi	164
C. Saran.....	166

DAFTAR PUSTAKA..... 168

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Nilai UH dikelas X T.P 2019/2020	10
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	69
Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis	74
Tabel 3.3 Rubrik Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis	74
Tabel 3.4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Koneksi Matematis	76
Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis	77
Tabel 3.6 Analisis Validitas Tes Kemampuan Penalaran matematis	79
Tabel 3.7 Analisis Validitas Tes Kemampuan Koneksi matematis.....	79
Tabel 3.8 Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis	79
Tabel 3.9 Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis	80
Tabel 3.10 Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	80
Tabel 3.11 Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis.....	80
Tabel 3.12 Tingkat Reliabilitas Tes	82
Tabel 3.13 Reliabilitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis	82
Tabel 3.14 Reliabilitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis	83
Tabel 3.15 Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis	84
Tabel 3.16 Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen Kemampuan Koneksi Matematis	85
Tabel 3.17 Klasifikasi Indeks Daya Beda	85
Tabel 3.18 Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis	87
Tabel 3.19 Interval Kriteria Skor Kemampuan Koneksi Matematis	88
Tabel 4.1 Analisis Validitas Tes Kemampuan Penalaran matematis	96

Tabel 4.2 Analisis Validitas Tes Kemampuan Koneksi matematis.....	96
Tabel 4.3 Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis	97
Tabel 4.4 Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis	97
Tabel 4.5 Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis	98
Tabel 4.6 Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis	98
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Post test Kemampuan Penalaran yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	100
Tabel 4.8 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	101
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Post test Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	104
Tabel 4.10 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Staretegi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	106
Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Post test Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	109
Tabel 4.12 Kategori Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	110
Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Post test Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	113
Tabel 4.14 Kategori Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	114
Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi Post test Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	117
Tabel 4.16 Kategori Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	118

Tabel 4.17 Distribusi Frekuensi Post test Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	122
Tabel 4.18 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	123
Tabel 4.19 Distribusi Frekuensi Post test Kemampuan Penalaran yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i> dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	127
Tabel 4.20 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i> dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	128
Tabel 4.21 Distribusi Frekuensi Post test Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i> dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	131
Tabel 4.22 Kategori Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i> dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	133
Tabel 4.23 Tabel Rangkuman Uji Normalitas.....	140
Tabel 4.24 Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel (A_1B_1), (A_2B_1), (A_1B_2), (A_2B_2).....	141
Tabel 4.25 Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel (A1 dan A2).....	142
Tabel 4.26 Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel (B1 dan B2)	142
Tabel 4.27 Hasil Analisis ANAVA dari Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i> dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	143
Tabel 4.28 Perbedaan antara A1 dan A2 Terhadap B1	146

Tabel 4.29 Perbedaan antara A1 dan A2 Terhadap B2.....	148
Tabel 4.30 Rangkuman Hasil Analisis Uji Tukey	150
Tabel 4.31 Rangkuman Hasil Analisis.....	150

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran Dari Bentuk Kerangka Pikir Penelitian.....	60
Gambar 4.1 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	101
Gambar 4.2 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	105
Gambar 4.3 Grafik Histogram Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	110
Gambar 4.4 Grafik Histogram Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	114
Gambar 4.5 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	118
Gambar 4.6 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i>	123
Gambar 4.7 Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i> dan Strategi Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	128
Gambar 4.8 Grafik Histogram Kemampuan Koneksi Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i> dan Strategi Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	132

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 RPP *Problem Solving*
- Lampiran 2 RPP *Group Investigation*
- Lampiran 3 Lembar Kerja Siswa
- Lampiran 4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 5 Rubrik Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 6 Kisi-kisi Tes Kemampuan Koneksi Matematis
- Lampiran 7 Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis
- Lampiran 8 Soal Post test Kemampuan Penalaran Matematis Komposisi Fungsi
- Lampiran 9 Soal Post test Kemampuan Koneksi Matematis Komposisi Fungsi
- Lampiran 10 Kunci jawaban post test Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 11 Kunci jawaban post test Kemampuan Koneksi Matematis
- Lampiran 12 Lembar Validasi RPP
- Lampiran 13 Lembar Validasi Tes Kemampuan
- Lampiran 14 Data Skor dan Nilai Post test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen I
- Lampiran 15 Data Skor dan Nilai Post test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen II
- Lampiran 16 Data Skor dan Nilai Post test Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen I
- Lampiran 17 Data Skor dan Nilai Post test Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen II
- Lampiran 18 Analisis Validitas dan Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 19 Tabel Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 20 Analisis Validitas dan Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Lampiran 21 Tabel Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen Kemampuan Koneksi Matematis

Lampiran 22 Hasil Uji Normalitas

Lampiran 23 Hasil Uji Homogenitas

Lampiran 24 Hasil Uji ANAVA

Lampiran 25 Hasil Uji Tukey

Lampiran 26 Dokumentasi

Lampiran 27 Surat Izin Penelitian

Lampiran 28 Surat Balasan

Lampiran 29 Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam Pendidikan terdapat proses belajar dan mengajar yang disebut dengan proses pembelajaran. Proses kompleks berkaitan antara satu dengan lain yang didalam sini banyak melibatkan macam-macam bagian atau hal disebut dengan pembelajaran. Matematika salah satu dari banyaknya mata pelajaran yang ada diindonesia yang bisa atau berpengaruh baik untuk mengembangkan ilmu pengetahuan serta mengembangkan teknologi. Selain itu mata pelajaran ini juga sangat berpengaruh pada bidang lain dan kehidupan bermasyarakat, usaha atau pekerjaan dan sebagainya.

Matematika bisa dijadikan solusi untuk menyelesaikan masalah atau mencari jawaban yang kita hadapi, yang didalamnya terdapat informasi, didalam matematika banyak membahas tentang perhitungan, suatu bentuk maupun ukuran, hal yang paling utama dari matematika diharapkan setiap orang bisa menggunakan ilmu yang diperolehnya.¹ Mata pelajaran matematika diberikan kepada semua siswa menengah atas untuk membekali mereka agar memiliki kemampuan-kemampuan diantaranya yaitu analitis, kritis, sistematis, kreatif, sistematis dan bisa bekerjasama. Mata pelajaran ini diajarkan harus dapat mengembangkan serta meningkatkan potensi yang dimiliki siswa di sekolah sehingga mereka memiliki

¹ Hasratuddin, (2015), *Mengapa Harus Belajar Matematika ?*, Medan : Perdana Publising, hlm. 27-28.

kompetensi serta kemampuan-kemampuan dasar dalam mata pelajaran matematika.

Berdasarkan lampiran Permendikbud nomor 59 tahun 2014, pembelajaran matematika SMA memiliki tujuan untuk menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah serta menggunakan penalaran dalam melakukan manipulasi matematika, maupun menganalisis komponen yang ada dalam pemecahan masalah.²

Menurut *National Council of Teacher Mathematic* (NCTM) menetapkan ada lima standar proses yang harus dikuasai didalam mata pelajaran matematika, yaitu: 1) *Problem Solving* (pemecahan masalah); 2) *Reasoning and Proof* (penalaran dan pembuktian); 3) *Connection* (koneksi); 4) *Communication* (komunikasi); dan yang terakhir; 5) *Representation* (Representasi). Lima kemampuan standar proses tersebut dikenal dengan sebagai Daya Matematis (*Mathematical Power*).³

Dari banyaknya kemampuan-kemampuan diatas, kemampuan penalaran dan koneksi matematis harus dikuasai siswa. Penalaran matematis adalah suatu proses berpikir dalam penarikan kesimpulan dengan alasan yang syah secara deduktif.⁴ Kemampuan penalaran matematis adalah cara berpikir seseorang untuk membuat kesimpulan akhir berdasarkan fakta-fakta sebelumnya. Didalam pembelajaran matematika setiap siswa dituntut untuk bernalar yaitu berpikir kritis dalam mencari jawaban atau solusinya, dengan adanya penalaran siswa diharapkan dapat

² Lampiran I Permendikbud No. 59 tahun 2014

³ Hasratuddin, *Op. cit*, hlm. 59

⁴ *Ibid.*, hlm. 93

menyelesaikan soal-soal yang beragam. Dengan kemampuan penalaran matematis, siswa bisa mengajukan dugaan kemudian mengurutkan bukti dan melakukan manipulasi pada permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat. Bukanya hanya didalam matematika saja kita dituntut untuk bernalar, didalam kehidupanpun kita harus bernalar, apabila kita menghadapi suatu permasalahan, kita dituntut untuk mennyelesaikannya dengan berpikir cara yang terbaik untuk menyelesaikannya.

Koneksi matematis merupakan suatu keterampilan yang harus dibangun dan dipelajari, karena dengan kemampuan koneksi yang baik akan membantu peserta didik untuk dapat mengetahui hubungan diberbagai konsep matematis dan mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.⁵ Koneksi matematis adalah keterkaitan antar topik matematika, keterkaitan antara matematika dengan disiplin ilmu lain, dan keterkaitan matematika dengan dunia nyata.⁶ Maka dapat disimpulkan bahwa koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep atau ide yang ada didalam matematika itu sendiri maupun keterkaitan matematika dengan ilmu lainnya. Kemampuan koneksi siswa akan memudahkan dalam mempelajari materi yang diajarkan, karena tiap-tiap topik didalam pembelajaran matematika selalu memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lainnya. Bahkan keterkaitan bukan hanya ada didalam matematika itu sendiri, dengan kata lain

⁵ Muhammad Daut, (2016), *Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika*, Journal of Mathematics Education and Science, Vol. 2, No. 1, hlm. 59

⁶ Sriwahyuni Latif & Irwan Akib, (2016), *Mathematical Connection Ability in Solving Mathematics Problem Based On Initial Abilities Of Students*, Jurnal Daya Matematis, Vol. 4, No. 2.

konsep yang ada didalam matematika juga digunakan dalam bidang ilmu lain seperti fisika. Selain itu sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari banyak berkaitan dengan konsep matematika, misal konsep operasi hitung yang sering kita temui saat proses jual beli, sehingga dapat dilihat bahwa kemampuan koneksi matematika sangat penting.

Namun pada nyatanya fakta yang ditemukan dilapangan berdasarkan hasil Wawancara dilakukan pada Bapak Arsyad Halomoan Sipahutar, M.Pd, selaku guru bidang studi matematika, dilakukan pada tanggal 28 Januari 2020 di Pondok Pesantren Darul Qur'an mengungkapkan bahwa:

“kemampuan koneksi matematis siswa saat ini masih dikategorikan kurang, dikarenakan mereka belum bisa mengaplikasikan ilmu matematika khususnya dibidang matematika sendiri, apalagi kita koneksikan dengan ilmu-ilmu yang lain, sedangkan di ilmu matematika mengenai rumus ketika rumus itu kita putar, misal permasalahan tentang persamaan linear dua variabel, ditanya nilai x , ketika rumusnya itu sudah kita balik lagi, x berubah menjadi y pun mereka bingung, terkadang mereka melakukan kesalahan dalam hal perhitungan, salah menulis dan sebagainya. Sedangkan untuk kemampuan penalaran matematika juga sama, jadi saat ini, yang saya lihat anat-anak ini mayoritas mereka bisa mengerjakan tugas yang memang sama atau mirip dengan contoh soal yang dibuat, kalau sudah kita ubah sedikit maka mereka akan kebingungan, sehingga penalaran matematis mereka masih tergolong kurang.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Bapak Arsyad Halomoan Sipahutar, M.Pd. selaku guru bidang studi matematika, bahwasanya siswa-siswi Pondok Pesantren Darul Qur'an memiliki kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang dimiliki siswa masih rendah. Masalah yang sering terjadi siswa

kurang mampu dalam menyelesaikan soal, dengan kata lain bahwa siswa kurang mampu dalam menganalisis soal. Apabila siswa tidak dapat menganalisis soal maka mereka pasti tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dari soal tersebut. Kesulitan apabila diberikan soal yang berbeda dari contoh, siswa tidak bisa mengerjakan soal yang beragama (kurang mampu memanipulasi soal), hal ini membuktikan bahwa siswa kurang mampu untuk bernalar mencari penyelesaian untuk soal yang diberikan, dan kesalahan yang sering terjadi siswa lupa membuat kesimpulan atau menuliskan jawaban akhir, tidak bisa memberikan bukti atas jawaban yang dibuatnya, kesalahan dalam operasi hitung. Kesalahan-kesalahan diatas merupakan cerminan dari rendahnya kemampuan penalaran matematis yang dimiliki siswa. Sejalan dengan itu apabila siswa tidak memahami tujuan dari soal bahkan tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dari soal secara otomatis siswa tidak akan tahu cara seperti apa yang tepat untuk digunakan sebagai solusi dari soal yang diberikan. Sama halnya dapat dikatakan bahwa apabila siswa tidak paham soal maka siswa tidak paham konsep yang ada didalamnya, dengan itu siswa secara otomatis tidak akan bisa menghubungkan dengan konsep-konsep matematika yang lain. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa koneksi matematis adalah kemampuan menerapkan konsep-konsep seperti melakukan operasi hitung, operasi aljabar, manipulasi aljabar dan sebagainya. Uraian tersebut mencerminkan rendahnya kemampuan koneksi yang dimiliki oleh siswa.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa kemampuan penalaran dan koneksi matematis sangat penting, namun kenyataan yang didapat masih rendahnya kemampuan tersebut maka dari itu penting dilakukan inovasi untuk dapat meningkatkan atau mengembangkan kemampuan matematis siswa. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan adanya inovasi didalam strategi yang digunakan untuk mengajar.

Berdasarkan informasi yang didapat setelah melakukan wawancara bahwa didalam proses pembelajaran matematika dikelas X Pondok pesantren Darul Qur'an masih dilakukan dengan metode ceramah. Didalam metode ceramah siswa masih pasif, setelah guru menjelaskan sangat sedikit siswa yang mau bertanya tentang materi yang dipelajari. Karena jarang ada siswa yang bertanya maka sangat sedikit sekali terdapat proses tanya jawab antara guru dan siswa, maupun siswa dengan teman sejawatnya. Hal ini berakibat sedikitnya informasi atau pengetahuan yang didapat oleh siswa, karena didalam proses pembelajaran lebih didominasi oleh guru.

Penggunaan strategi yang tepat akan meningkatkan ketercapaian dalam pembelajaran itu sendiri. Strategi pembelajaran sebaiknya dilakukan dengan menggunakan banyak variasi serta berpusat pada siswa dan banyaknya interaksi yang dilakukan siswa. Dengan kata lain membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran dapat dilakukan dengan penggunaan strategi yang tepat dan akurat.⁷

⁷ E. Mulyasa, (2010), *Menjadi Guru Profesional*, Bandung : PT Remaja, hlm. 107.

Strategi pembelajaran yang diduga cocok untuk dipakai untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa adalah strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Dengan digunakannya strategi pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatnya kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa, karena dari kedua strategi ini siswa akan dibentuk kedalam kelompok-kelompok belajar sehingga teman sekelompok dapat saling membantu dalam memahami masalah yang diberikan.

Strategi pembelajaran *Problem Solving* merupakan cara memberikan pengertian dengan menstimulasi anak didik untuk memperhatikan, menelaah dan berpikir tentang suatu masalah untuk selanjutnya menganalisis masalah tersebut sebagai upaya untuk memecahkan masalah, *Problem solving* melatih siswa terlatih mencari informasi dan mengecek silang validitas informasi itu dengan sumber lainnya.⁸ Menurut Yamin strategi pembelajaran *Problem Solving* merupakan strategi yang merangsang berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh siswa. Selain itu didalam strategi pembelajaran ini memungkinkan menggunakan cara-cara atau model-model lain untuk membantu dalam proses pembelajarannya agar bisa memecahkan masalah. Karena diberikan kebebasan dalam berpendapat siswa akan lebih leluasa dalam berpikir dan menyampaikan aspirasinya sehingga siswa akan menjadi lebih kreatif

⁸ Metta Ariyanto dkk, 2016, *Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis dan hasil belajar siswa*, Jurnal Guru kita, Vol. 2, No. 3, hlm. 108

dalam bernalar serta lebih lebih kreatif untuk menghubungkan konsep-konsep yang ada didalam matematika itu sendiri.

Untuk strategi pembelajaran yang kedua adalah strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Menurut Mutmainah strategi pembelajaran tipe *Group Investigation* merupakan suatu model pembelajaran kooperatif yang menekankan proyek investigasi kelompok dimana siswa akan diberi proyek investigasi terkait dengan kehidupan sehari-hari sesuai dengan materi.⁹ Utama menyatakan bahwa strategi pembelajarn *Group Investigation* merupakan pembelajaran berbasis kelompok yang memberikan peluang kepada siswa untuk berdiskusi, berfikir kritis, dan dapat bertanggung jawab dalam pembelajaran tersebut.¹⁰ Didalam *Group Investiagtion* siswa dapat menginvestigasi masalah yang diberikan, setiap kelompok akan mendiskusikan sub topik yang ingin mereka diskusikan, menyiapkan informasi dan kemudian melaporkannya kepada kelas.¹¹ Karena ini termasuk kedalam strategi kooperatif maka hal yang paling penting didalam strategi ini adalah kerjasama yang ada didalam kelompoknya. Dengan adanya kerjasama kelompok akan lebih memudahkan atau meringankan siswa untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Didalam strategi pembelajaran ini mulai

⁹ Anggi Meylia saraswati & Abdul Aziz Saefudin, 2017, *Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation Dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Himpunan*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 6, No. 1, hlm. 90

¹⁰ Ella Pranata, 2016, *Implementasi Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 1, No. 1, hlm. 35

¹¹ Fitria Ulva Syafrida, dkk, 2016, *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Padang*,

dari tahap awal perencanaan sampai akhir siswa terlibat aktif. Mulai dari menganalisis soal, melakukan pembagian tugas untuk setiap anggota kelompok, melakukan investigasi atau mencari informasi-informasai, berdiskusi menentukan hasil akhir dan mempresentasikannya. Karena terlibat secara langsung maka pembelajaran yang didapat akan lebih membekas dan bertahan lama dalam ingatannya. Siswa akan saling membantu dalam berpikir atau untuk menganalisis soal yang merupakan proses dari bernalar, sejalan dengan itu setelah itu mereka akan mencoba mencari cara untuk penyelesaiannya dengan mengingat atau mencoba menghubungkan apakah berkaitan dengan konsep matematika lainnya. Apabila ada konsep matematika yang telah dipelajari bisa digunakan, teman sekelompoknya bisa saling mengingatkan sehingga memudahkan mereka. Didalam strategi ini penilaian akhir dilakukan perindividu, sehingga mereka akan berusaha untuk mengasah kemampuannya. Maka dari itu dengan menggunakan strategi pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan penalaran maupun koneksi matematis siswa, semakin baik kerjasama kelompok maka hasil yang didapatkan akan semakin baik pula.

Dengan digunakannya kedua strategi diatas dalam pembelajaran diharapkan siswa dapat mengatasi situasi permasalahan-permasalahan yang dihadapinya, sehingga siswa dapat berpikir serta bernalar tentang cara-cara atau ide-ide, memahami konsep soal yang kemudian dapat terbiasa dalam berpikir kritis. Selain itu dengan digunakannya strategi pembelajaran diharapkan pula dapat menumbuhkembangkan kemampuan siswa dalam hal mengaitkan antara konsep

matematika maupun antar konsep matematika dengan ilmu lain dan dengan dipelajarinya matematika dapat menyelesaikan permasalahan sehari-hari sebagai solusi dari suatu permasalahan.

Tabel. 1.1
Daftar nilai UH dikelas X T.P 2019/2020 di kelas
X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an

67	65	68	65	65
76	68	73	65	66
70	72	70	69	66
73	65	65	66	67
65	70	75	69	67

(Sumber: Hasil UH siswa kelas X T.P 2019/2020)

Didalam penelitian ini menggunakan materi komposisi fungsi, komposisi fungsi merupakan salah satu materi pembelajaran matematika kelas X SMA/MA pada semester genap, yang materinya berkaitan dengan kehidupan, soal yang beragama dan diperlukan kemampuan untuk bernalar, serta memiliki keterkaitan dengan konsep matematika yang lainnya. Kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan atau menyelesaikan soal-soal dari komposisi fungsi berbentuk cerita, yaitu siswa tidak menulis apa saja yang diketahui dari permasalahan, tidak menuliskan apa yang ditanya dari permasalahan, tidak pandai perkalian dalam perpangkatan dan tidak cermat dalam menghitung.¹² Penelitian yang dilakukan oleh Elli Kusumawati & Fitria Aulia mengenai kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi adalah siswa kesulitan untuk mensubstitusikan fungsi, kesulitan dalam membuat pemisalan, kesulitan dalam

¹² Arum Setya Utama, (2017), *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Komposisi Fungsi*, Journal of Mathematics Education, Vol. 3, No. 2, hlm. 52

komposisi tiga fungsi berupa kesalahan dalam menuliskan rumus.¹³ Dari kesalahan-kesalahan diatas dapat dilihat bahwa kurang mampunya siswa dalam menganalisis soal serta kesalahan dalam melakukan operasi hitung, kesulitan dalam membuat pemisalan, ini merupakan kelemahan dalam menggunakan konsep-konsep yang ada didalam matematika. Untuk itu materi ini dapat digunakan untuk melatih kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Retno Marsitin mengenai kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran *Problem Solving*, hasil yang didapat dari penelitian ini adalah terjadinya peningkatan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa setelah diajar menggunakan pembelajaran *Problem Solving*.¹⁴ Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Nego Linuhung & Satrio Wicaksono Sudarman, hasil penelitian yang didapat bahwa dengan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.¹⁵ Penelitian yang dilakukan oleh Fadhilaturrahmi, hasil yang didapat dari penelitian bahwa pembelajaran

¹³ Elli Kusumawati & Fitria Aulia, (2017), *Identifikasi Kesulitan Menyelesaikan Soal Fungsi Komposisi*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 5, No. 2, hlm. 150

¹⁴ Retno Marsitin, 2016, *Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Problem Solving*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 2, No. 1.

¹⁵ Nego Linuhung & Satrio Wicaksono Sudarman, 2016, *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 5, No. 1.

matematika tipe GI memiliki pengaruh dalam peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa.¹⁶

Dari kedua strategi diatas terdapat perbedaan dalam prosesnya, dalam *Problem Solving* membebaskan siswa dalam berpendapat atau dengan kata lain mencari cara bagaimana saja agar masalah dapat diselesaikan, namun harus disertai dengan pembuktian dan alasan yang logis. Sedangkan untuk strategi pembelajaran tipe *Group Investigation*, guru memberikan masalah pada siswa yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan menekankan pada kerjasama kelompok agar masalah dapat diselesaikan. Kedua strategi memiliki ciri khasnya masing-masing, dengan menggunakan kedua strategi pembelajaran ini diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuan matematis khususnya penalaran dan koneksi matematis serta dapat meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah yang beragam.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di Pondok Pesantren Darul Qur'an dikelas X pada materi fungsi komposisi, peneliti hendak melihat apakah terdapat perbedaaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Maka dari itu peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **Perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif**

¹⁶ Fadhilaturrahmi, *Op.cit*,

tipe *Group Investigation* (GI) pada materi Komposisi Fungsi di kelas X Pondok Pesantre Darul Qur'an Jenderal Besar Dr. H. Abdul Haris Nasution.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan diatas maka identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan siswa dalam menganalisis soal masih rendah
2. Siswa tidak dapat menghubungkan konsep-konsep yang ada dimatematika dengan baik
3. Kesalahan dalam melakukan operasi hitung, dan manipulasi soal
4. Strategi yang digunakan guru dalam pembelajaran kurang bervariasi.

C. Batasan Masalah

Peneliti membuat pembatasan masalah didalam penelitian ini, agar disaat penelitian lebih terfokus pada permasalahan yang hendak diteliti. Peneliti disini melihat perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) pada materi komposisi fungsi kelas X di Pesantren Darul Qur'an Jendral Besar Dr. H. Abdul Haris Nasution.

D. Rumusan Masalah

Adapun dalam penelitian yang akan dilakukan, rumusan masalah yang digunakan sebagai berikut:

1. Apakah ada perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigatin* (GI) ?
2. Apakah ada perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) ?
3. Apakah ada perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun untuk penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk melihat perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigatin* (GI).
2. Untuk melihat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).
3. Untuk melihat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini bermanfaat bagi beberapa pihak, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian ini secara teoritis adalah dengan adanya penelitian ini diharapkan menjadi masukan dalam upaya mengembangkan inovasi dalam pembelajaran matematika.

2. Manfaat Praktis

- a. Untuk guru, dengan adanya penelitian ini semoga menjadi bahan masukan bagi guru, khususnya untuk guru bidang studi matematika dalam memilih strategi yang sesuai dalam menyampaikan materi pelajaran.
- b. Untuk siswa, membantu siswa dalam mengatasi permasalahan dalam belajar serta mengasah kemampuannya.
- c. Untuk sekolah, membantu meningkatkan kualitas sekolah dalam berbagai penggunaan strategi yang beragam serta membuat siswa yang ada di sekolah lebih aktif dalam proses belajar mengajar.
- d. Untuk peneliti, sebagai pengalaman serta pedoman yang baik untuk calon guru matematika, sehingga dapat digunakan atau diterapkan nantinya dalam mengajar.
- e. Sebagai petunjuk serta perbandingan bagi para pembaca dan peneliti selanjutnya

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Penalaran Matematis

a. Pengertian Penalaran Matematis

Istilah penalaran merupakan terjemahan dari kata *reasoning* yang artinya jalan pikir seseorang. Penalaran suatu cara berpikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu yang telah diakui serta menggunakan langkah-langkah untuk mencapai suatu kesimpulan. Jadi penalaran merupakan suatu proses mental dalam menarik kesimpulan (*generalization*) dengan alasan-alasan yang syah (*valid*).¹⁷ Penalaran adalah suatu kegiatan berpikir, dimana terjadi suatu penarikan kesimpulan, dimana pernyataan disimpulkan dari beberapa premis atau kegiatan berpikir dalam mengumpulkan fakta, mengolah, menganalisis serta membuat kesimpulan.¹⁸

Penalaran adalah suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada kenyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya dengan cara mengaitkan fakta-fakta yang ada.¹⁹ Berdasarkan

¹⁷ Hasratuddin, *Op. cit*, hlm. 91

¹⁸ Ririn Dwi Agustin, (2016), *Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Solving*, Jurnal Pedagogi, Vol. 5, No. 2, hlm. 181

¹⁹ Nurmanita & Edy Surya, (2017), *Membangun Kemampuan Penalaran Matematis (Reasoning Mathematic Ability) dalam Pembelajaran Matematika*, Medan : Universitas Negeri Medan.

beberapa pengertian diatas disimpulkan bahwa penalaran matematis adalah cara berpikir seseorang untuk membuat kesimpulan akhir berdasarkan fakta-fakta sebelumnya.

b. Indikator-indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Menurut Nurmanita & Edy Surya, Penalaran matematika ditandai dengan beberapa indikator sebagai berikut:²⁰

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

Menurut Ririn Dwi Agustin indikator-indikator dalam penelitian matematis sebagai berikut:²¹

- 1) Menganalisis situasi matematik : siswa mengerti masalah dalam soal matematika. Mengetahui apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal serta menghubungkan dengan cara penyelesaiannya.
- 2) Merencanakan proses penyelesaian : siswa dapat merencanakan proses penyelesaian sebuah soal matematika.

²⁰ Hasratuddin, *Op. cit*, hlm. 94-95

²¹ Ririn Dwi Agustin, *Op. cit*, hlm. 181

- 3) Memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis : siswa mampu menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan urutan langkah yang baik dan benar.
- 4) Menarik kesimpulan yang logis : siswa menarik kesimpulan yang logis dengan memberikan alasan pada langkah penyelesaiannya.

Menurut Gaza Ahmad dkk, indikator dari penalaran adalah sebagai berikut:²²

- 1) Mampu memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan.
- 2) Mampu mengajukan dugaan konjektur.
- 3) Mampu menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.
- 4) Mampu memeriksa kesahihan suatu argumen.
- 5) Mampu menemukan pola dari suatu masalah matematika.

Untuk itu didalam penelitian ini hendak mengambil beberapa indikator, yaitu sebagai berikut:

- 1) Menganalisis situasi matematik.
- 2) Merencanakan proses penyelesaian.
- 3) Memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis.
- 4) Menarik kesimpulan yang logis :.

c. Ciri-ciri kemampuan penalaran matematis.

Adapaun ciri-ciri penalaran matematis adalah sebagai berikut:²³

²² Gaza Ahmad Malik Akbar, dkk, 2018, *Analisis Kemampuan Penalaran dan Self Confidence Siswa SMA Dalam Materi Peluang*, Journal On Education, Vol. 1, No.1, hlm. 17

²³ Nurmanita & Edy Surya, *Op. cit*,

1. Adanya suatu pola berpikir yang disebut logika. Dalam hal ini dikatakan bahwa kegiatan penalaran merupakan suatu proses berpikir logis. Berpikir logis diartikan sebagai suatu pola tertentu atau logika tertentu.
2. Proses berpikir sambil menganalisis. Kegiatan analisis dalam berpikir yang menggunakan logika.

d. Ayat dalam Al-Qur'an mengenai Penalaran atau berpikir

- Q.S Al-An'am: 32

وَمَا الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَعِبٌ وَلَهُوَ الدَّارُ الْآخِرَةُ خَيْرٌ لِلَّذِينَ يَنْقُوتُ
أَفَلَا تَعْقِلُونَ ﴿٣٢﴾

Artinya : *“Dan kehidupan dunia ini, hanyalah permainan dan senda gurau. Sedangkan negeri akhirat itu, sungguh lebih baik bagi orang-orang yang bertakwa. Tidakkah kamu mengerti ?”.*

(Q.S Al-An'am: 32)

- Q.S Al-A'raf: 185

أَوَلَمْ يَنْظُرُوا فِي مَلَكُوتِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ مِنْ شَيْءٍ وَأَنْ
عَسَى أَنْ يَكُونَ قَدِ اقْتَرَبَ أَجْلُهُمْ فَبِأَيِّ حَدِيثٍ بَعْدَهُ يُؤْمِنُونَ ﴿١٨٥﴾

Artinya : *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan kerajaan langit dan bumi dan segala yang diciptakan Allah, dan kemungkinan telah dekatnya waktu (kebinasaan) mereka ?”*

Lalu berita mana lagi setelah ini yang akan mereka percaya ?”. (Q.S Al-A’Raf: 185)

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan kita agar berpikir. Dimuka bumi ini manusia diciptakan makhluk ciptaan Allah SWT, serta diberikan akal pikiran. Dari ayat diatas kita disuruh untuk menggunakan akal agar berpikir untuk memilih hal yang baik dan benar untuk dipilih.

Secara umum, penalaran dapat digolongkan pada dua jenis, yaitu:

a. Penalaran induktif

Penalaran induktif merupakan suatu kegiatan untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasarkan pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar.²⁴ Didalam pembelajaran, penalaran induktif dapat digunakan ketika siswa hendak mempelajari konsep atau teorema baru, penalaran induktif ini banyak digunakan oleh siswa ketika mempelajari berbagai pola yang ada dalam matematika.

Penalaran induktif banyak dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, penalaran ini dibagi dua bagian yaitu generalisasi dan analogi. Generalisasi merupakan proses panalaran yang berdasarkan pada pemeriksaan hal-hal secukupnya kemudian memperoleh kesimpulan

²⁴ Hasratuddin, *Op. cit*, hlm. 95

untuk semuanya atau sebagian besar hal-hal tadi, sedangkan analogi merupakan penalaran dari suatu hal tertentu kepada hal lain yang serupa kemudian menyimpulkan apa yang benar untuk satu hal juga akan benar untuk hal lain.²⁵

b. Penalaran Deduktif

Penalaran deduktif adalah kebenaran suatu konsep atau pernyataan yang diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya, yang termasuk kedalam sini adalah operasi hitung, membuat kesimpulan, membuat penjelasan pada fakta, hubungan, sifat, contoh dan bukan contoh, memeriksa validitas, pembuktian dan menyusun argumen dan pembuktian induksi matematika.²⁶

Dengan kemampuan penalaran matematis, siswa bisa mengajukan dugaan kemudian mengurutkan bukti dan melakukan manipulasi pada permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat. Penalaran matematis diperlukan untuk menentukan apakah sebuah argumen matematika itu benar atau salah dan dipakai untuk membangun suatu argumen. Penalaran tidak hanya untuk melakukan pembuktian atau pemeriksaan program saja, tetapi juga untuk inferensi dalam suatu sistem kecerdasan buatan. Dengan adanya penalaran, siswa diharapkan dapat dilihat bahwa adalah kajian logis.

²⁵ *Ibid.*, hlm. 96-97

²⁶ *Ibid.*, hlm. 98

2. Kemampuan Koneksi Matematis

a. Pengertian Koneksi Matematis

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) standar kemampuan yang harus dimiliki dalam pembelajaran matematika adalah koneksi matematis. Koneksi matematis diartikan juga sebagai hubungan ide-ide matematik, keterkaitan antar konsep-konsep matematik secara internal maupun eksternal. Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan ide-ide matematis dalam satu konsep dengan konsep lainnya pada saat menyelesaikan masalah.²⁷

Menurut Hasratuddin koneksi matematis adalah kemampuan seseorang dalam melihat dan mengaplikasikan keterkaitan konsep-konsep maupun prinsip-prinsip secara matematis.²⁸ Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) koneksi matematis adalah keterkaitan antara materi matematika, menghubungkan matematika dengan bidang ilmu lain ataupun menghubungkan matematika dengan konsep kehidupan nyata sehari-hari.²⁹

Koneksi matematis adalah kemampuan menggunakan keterkaitan ide-ide dalam matematika dan mengaplikasikan ide-ide tersebut dan dengan

²⁷ Atika Nurfarni & Heni Pujiastuti, 2019, Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Sitinjau dari Self Confidence Siswa: Studi Kasus di SMKN 4 Pandeglang, Vol. 2, No.1, hlm. 28

²⁸ *Ibid.*, hlm. 102

²⁹ *Ibid.*, hlm. 103

diluar dari matematika.³⁰ Untuk itu berdasarkan dari beberapa pengertian diatas koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep atau ide yang ada didalam matematika itu sendiri maupun keterkaitan matematika dengan ilmu lainnya.

Meningkatkan kemampuan matematika dapat dilihat dari kemampuan matematisnya. Maka dari itu siswa yang menyadari pentingnya dari pembelajaran matematika, maka mereka akan lebih giat dalam belajar karena tahu akan manfaatnya agar bisa diterapkan bagi kehidupan nyata.

Dalam Al-Qur'an Allah SWT berfirman, Q.S Yunus ayat 5.

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا
عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ
لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾

Artinya: *“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.” (Q.S Yunus:5).*

³⁰ Muhammad Romli, *Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*, Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, vol. 1, No. 2, hlm. 147

Menurut tafsir Qur'an Karim, ayat diatas menerangkan bahwa Allah mentakdirkan (mengatur) matahari menerangi siang dan bulan bercahaya waktu malam, bulan itu pindah-pindah pada beberapa tempat peredarannya, agar manusia dapat mengetahui bilangan tahun dan perhitungan waktu.³¹

Dalam Al-Qur'an Allah SWT berfirman, Q.S Ar-Rum: 41.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : *“Telah tampak kerusakan didarat dan dilaut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar kembali (ke jalan yang benar)”*. (Q.S Ar-Rum: 41)

b. Indikator-indikator Koneksi Matematis.

Menurut Muhammad Daut, Koneksi matematis memiliki indikator-indikator sebagai berikut.³²

- 1) Siswa mampu melihat keterkaitan antara proses didalam konsep matematika.
- 2) Siswa bisa melihat keterkaitan materi-materi dalam matematika

³¹ Mahmud yunus, (1986), *Tafsir Qur'an Karim*, Jakarta : PT Hidakarya Agung Jakarta, hlm. 290

³² Muhammad Daut, *Op. cit*, hlm. 63

3) Siswa bisa melihat keterkaitan matematika dengan kehidupan nyata

Menurut Muhammad Romli, indikator-indikator koneksi matematis sebagai berikut:³³

- 1) Menggunakan hubungan antara fakta, prinsip matematika pada masalah yang akan diselesaikan.
- 2) Menggunakan hubungan prinsip matematika satu dengan yang lainnya untuk menyelesaikan masalah.
- 3) Menggunakan keterkaitan konsep dengan prosedur dan operasi hitung untuk menyelesaikan masalah diluar matematika.

Atika Nurafni & Heni Pujiastuti, mengemukakan bahwa koneksi matematik memiliki indikator sebagai berikut:³⁴

- 1) Menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Menggunakan konsep matematika dalam bidang lain, dan
- 3) Menggunakan koneksi antar topik matematika.

National Council of Teacher Mathematic (NCTM) menyatakan indikator-indikator koneksi matematis:³⁵

- 1) Mengetahui gagasan-gagasan dalam matematis dan bisa memanfaatkannya.
- 2) Mengetahui keterkaitan antara gagasan matematis
- 3) Bisa menerapkan konteks matematika keluar dari matematika.

³³ Muhammad Romli, *Op. cit.*, hlm. 153

³⁴ Atika Nurfarni & Heni Pujiastuti, *Op.cit*, hlm. 28

³⁵ Hasratuddin, *Op. cit*, hlm. 110-111

Menurut Abdul, indikator dari kemampuan koneksi matematis adalah sebagai berikut:³⁶

- 1) Menemukan hubungan berbagai representasi dari konsep.
- 2) Menerapkan matematika dibidang lain.
- 3) Menerapkan matematika dikehidupan sehari-hari.

Dari beberapa indikator diatas maka dalam penelitian ini menggunakan indikator:

- 1) Memahami dan menggunakan konsep dari soal.
- 2) Menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Menggunakan koneksi antar topik matematika

3. Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

a. Pengertian *Problem Solving*

Secara implisit didalam kerangka kerja pemecahan masalah adalah konsep tentang pengalaman. Konsep ini mengasumsikan bahwa aktivitas-aktivitas yang dilakukan peserta didik dibawah pengawasan intuisi pendidikan akan menghasilkan sifat-sifat tertentu yang diinginkan dalam diri individu masing-masing. Dengan sifat maupun pola yang dimiliki oleh peserta didik diharapkan mereka akan berguna dalam proses pembangunan dan kebudayaan yang sedang berkembang.³⁷

³⁶ Abdul Muin, dkk, 2014, "*The Achievement of Mathematical Connection Skill Based On Cognitive Level Through Means End Analysis (MEA) Strategi Of Learning*", Proceeding Of Internasional Conference on Research, Implementation and Education Of Mathematics and Science, Yogyakarta State University, hlm. 23

³⁷ Haidir & Salim, *Op. cit*, hlm. 139-140

Menurut Retno Marsitin *Problem solving* lebih menekankan pada siswa untuk membentuk atau mengajukan soal berdasarkan informasi atau situasi yang diberikan, hal ini berguna untuk mendorong perkembangan pemahaman dan penghayatan siswa terhadap prinsip, nilai dan proses matematika.³⁸ Menurut Dian Nopitasari *Problem Solving* merupakan penemuan berbagai alternative ide atau gagasan untuk mencari solusi yang paling efisien dari suatu masalah menggunakan proses berpikir yang menghasilkan banyak ide berdasarkan intuisi dalam menyelesaikan masalah.³⁹

Leeuw (Kurniawati, 2006) mengatakan apabila seseorang belajar pemecahan masalah, pada intinya dia pun sedang belajar berpikir dan belajar bernalar untuk mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh untuk memecahkan masalah yang belum pernah dijumpai, selain itu Joakim Samuelsson mengatakan bahwa pemecahan masalah dapat dijadikan alternative untuk melatih penalaran dan terlebih lagi di kehidupan sehari-hari siswa tidak terlepas dari masalah.⁴⁰

³⁸ Retno Marsitin, 2016, *Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika dengan Problem Solving*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 2, No. 1, hlm. 59.

³⁹ Dian Nopitasari, 2016, *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Terhadap Kemampuan Penalaran Adatif Matematis Siswa*, Jurnal Matematika dan pendidikan matematika, Vol. 1, No. 2, hlm. 106

⁴⁰ L. Kurniawati, 2006, *Pembelajaran dengan Pendekatan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa SMP*, Jurnal ALGORITMA, Vol. 1, No, 1, hlm.77

Untuk itu pemecahan masalah merupakan kebebasan didalam berfikir untuk kemungkinan alternatif dalam pemecahan atau penyelesaiannya. Strategi dalam berpikir atau disebut juga dengan pemecahan masalah (*Problem Solving*). Didalam penggunaannya strategi ini tidak hanya menggunakan satu cara atau metode saja, bisa dikatakan kalau dalam penerapannya memakai berbagai macam metode dalam pembelajaran.

Ayat yang berkaitan dengna strategi pembelajaran Problem Solving yaitu,

- Surah Al-Baqarah : 269)

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا
كَثِيرًا وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٢٦٩﴾

Artinya : *Dia memberikan hikmah kepada siapa yang Dia kehendaki.*

Barang siapa yang diberi hikmah, sesungguhnya dia telah diberi kebaikan yang banyak. Dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang mempunyai akal sehat.

- Surah Al-Baqarah:155

وَلَنَبْلُوَنَّكُمْ بِشَيْءٍ مِّنَ الْخَوْفِ وَالْجُوعِ وَنَقْصٍ مِّنَ الْأَمْوَالِ
وَالْأَنْفُسِ وَالشَّمْرِاتِ ۗ وَبَشِيرِ الصَّابِرِينَ ﴿١٥٥﴾

Artinya : “ *Dan kami pasti akan menguji kamu dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan. Dan sampailah kabar gembira kepada orang-orang yang sabar*”.

(Q.S Al-Baqarah:155)

Dalam menghadapi masalah yang ada, biasanya manusia menggunakan cara ilmiah, dengan cara memecahkan masalah atau yang sering disebut *Problem Solving*, yaitu cara belajar dengan menggunakan cara berpikir logis, ilmiah sesuai dengan akal sehat. Pembelajaran dengan *Problem Solving* ini dimaksud agar siswa dapat menggunakan pemikiran seluas mungkin atau sebebaskan mungkin sampai tingkat yang paling maksimal, sehingga mereka terlatih untuk secara terus menerus berpikir secara kritis dan tingkat tinggi.

b. Pendekatan dalam *Problem Solving*

Dalam *Problem Solving* ada beberapa pendekatan yang harus ditempuh, antara lain:⁴¹

- 1) Pendekatan reaktif, pendekatan ini biasanya dilakukan pada saat siswa tidak memerlukan waktu yang lama untuk menghadapi suatu persoalan yang diberikan kepadanya.
- 2) Pendekatan antisifatif, pendekatan ini bisa juga dikatakan sebagai persiapan atas kemungkinan-kemungkinan masalah yang akan terjadi.

⁴¹ *Ibid.*, hlm. 140

- 3) Pendekatan reflektif, dalam pendekatan ini siswa akan berkerja lebih kompleks, karena harus memahami serta menganalisis komponen yang terkait, sehingga dapat memperkirakan apa yang harus dilakukan untuk kedepannya.

c. Langkah-langkah Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

Langkah-langkah dalam strategi pembelajaran *Problem Solving* adalah sebagai berikut:⁴²

- 1) Adanya permasalahan : didalam strategi ini harus adanya masalah yang hendak dipecahkan, masalah dipilih berdasarkan tingkat kemampuan siswa.
- 2) Mencari jawaban : mencari jawaban bisa dilakukan dari berbagai sumber dan berbagai cara, salah satunya buku dan caranya bisa dilakukan dengan meneliti, bertanya dengan teman, berdiskusi dengan teman sekelompok dan lainnya.
- 3) Membuat hipotesis : membuat hipotesis harus berdasarkan pada data-data yang diperoleh dari proses mencari jawaban.
- 4) Menguji hipotesis : ditahap ini harus benar-benar yakin dengan jawaban yang ditemukan, bisa dilakukan dengan memberikan tugas dan lainnya.
- 5) Membuat kesimpulan : agar jawaban jelas maka siswa harus membuat kesimpulan dari jawaban yang diperoleh tadi.

⁴² *Ibid.*, hlm. 140-141

Didalam strategi pembelajaran *Problem Solving* cenderung lebih banyak dilakukan oleh siswa sendiri, namun disamping itu guru sangat berperan dalam membimbing peserta didik selama proses pembelajaran.

d. Kelebihan dan Kekurangan dari Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

Strategi *Problem Solving* mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:⁴³

- 1) Kelebihan dari strategi pembelajaran *Problem Solving*
 - a) Cara ini memfokuskan tentang dan melatih tentang pemecahan masalah, maka strategi ini cocok untuk kehidupan.
 - b) Dengan seringnya dilatih untuk memecahkan masalah, ini akan menjadi bekal yang baik untuk siswa atau anak agar bisa masuk dalam kehidupan bermasyarakat.
 - c) Siswa dituntut untuk bisa memecahkan masalah, karena dorongan itu, siswa akan termotivasi.
 - d) Penerapan strategi *Problem Solving* ini akan membuat situasi belajar menjadi lebih bersemangat, bermutu dan berdaya guna.
- 2) Kekurangan dari Strategi *Problem Solving*
 - a) Masalah harus dipilih sesuai dengan tingkatan berpikir, kematangan, dan perkembangan peserta didik, besar sekolah

⁴³ *Ibid.*, hlm. 142-143

dan kelas, bakat peserta didik dan kemampuan yang dimiliki guru.

- b) Lebih banyak membutuhkan waktu untuk menerapkannya.
- c) Sudah menjadi budaya atau tradisi siswa cenderung mendengar penjelasan dari guru.
- d) Guru akan mengalami kesulitan terutama dalam mengevaluasi secara proses pemecahan masalah yang dilakukan peserta didik.
- e) Sangat sulit menentukan jenis permasalahan yang tepat untuk digunakan sesuai tingkat pertumbuhan dan perkembangan peserta didik.

4. Strategi pembelajaran Kooperatif

Konstruktivisme merupakan landasan utama dari strategi pembelajaran ini. Pada dasar teori ini hal pertama yang diberikan pada siswa adalah dengan memberikan masalah yang kompleks lalu mencari jawabannya, kemudian siswa harus bisa menemukan bagian sederhana untuk mendapatkan keterampilan yang diharapkan.⁴⁴

Disini yang berperan sebagai fasilitator adalah guru, guru menjadi penghubung dalam mengarahkan siswa untuk memiliki pengetahuan yang tinggi. Selain memberikan pengetahuan, memberikan kesempatan pada siswa

⁴⁴ Rusman, (2011), *Model-Model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta : Rajagrafindo Persada, hlm. 201.

untuk mendapatkan terlibat secara langsung agar mereka bisa menyalurkan ide-ide yang dimilikinya.⁴⁵

Dari penjelasan diatas dapat dilihat bahwa yang berperan aktif didalam proses pembelajaran berlangsung adalah siswa, didalam strategi pembelajaran ini guru sebagai motivator, fasilitator dan sebagai mediator untuk siswa. Hal ini akan meningkatkan kreativitas siswa dan dia dapat berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan, namun semua proses pembelajaran tidak lepas dari pengawasan guru, agar tujuan dari pembelajaran bisa tercapai.

Ayat Al-Qur'an yang mengenai pembelajaran Kooperatif, yaitu Q.S Al-Maaidah : 2

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَحِلُّوا شَعَائِرَ اللَّهِ وَلَا الشَّهْرَ الْحَرَامَ وَلَا الْهَدْيَ
وَلَا الْقَلَائِدَ وَلَا ءَامِينَ الْبَيْتِ الْحَرَامِ يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِّن رَّبِّهِمْ وَرِضْوَانًا
وَإِذَا حَلَلْتُمْ فَاصْطَادُوا وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَاٰنُ قَوْمٍ أَن صَدُّوكُمْ
عَنِ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ أَن تَعْتَدُوا وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا
تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

Artinya : *Wahai orang-orang yang beriman ! janganlah kamu melanggar syi'ar-syi'ar kesucian Allah, dan jangan (melanggar kehormatan) bulan-bulan haram, jangan (mengganggu) hadyu (hewan-hewan kurban yang diberi tanda), dan jangan (pula) mengganggu orang-*

⁴⁵ *Ibid.*, hlm. 201-202

orang yang mengunjungi Baitulharam; mereka mencari karunia dan keridaan Tuhannya. Tetapi apabila kamu telah menyelesaikan ihram, maka bolehlah kamu berburu. Jangan sampai kebencian(mu) kepada sesuatu kamu karena mereka menghalang-halangi dari Masjidilharam mendorong berbuat melampaui batas (kepada mereka). Dan tolong-menolong kamu dalam (mengerjakan) kebijakan dan takwa, dan jangan tolong menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan. Bertakwalah kepada Allah sungguh, Allah sangat berat siksa-Nya.

Dalam ayat Qur'an diatas membahas tentang saling tolong menolong dalam kebaikan seperti halnya dalam pembelajaran kooperatif yang setiap siswa diuntut untuk berkerjasama didalam sebuah kelompok untuk mencapai sebuah tujuan. Dengan adanya saling tolong menolong akan lebih memudahkan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.

a. Konsep dasar pembelajaran kooperatif

Pembelajaran kooperatif atau lebih terkenal atau akrab dengan pembelajaran yang berbentuk kelompok kecil, yang biasanya didalam kelompok ini memiliki anggota sebanyak 5 sampai 6 orang yang terdiri dari latar belakang yang berbeda-beda setiap orangnya (heterogen).⁴⁶ Didalam strategi pembelajaran ini terjadi interkasi dan komunikasi antara guru dan

⁴⁶ *Ibid.*, hlm. 202

siswa, siswa dengan temannya sehingga pada dasarnya bisa dikatakan sama dengan kerja kelompok.

Strategi pembelajaran kooperatif ini adalah kegiatan-kegiatan yang dilakukan siswa dalam bekerja kelompok yang bertujuan untuk mencapai tujuan dari pembelajaran itu sendiri. Ada empat hal penting yang terdapat didalam strategi pembelajaran ini, yaitu : 1) Peserta didik; 2) Aturan main (*role*); 3) Upaya belajar serta yang terakhir; 4) Kompetensi yang mau dicapai bersama.⁴⁷

b. Tujuan Pembelajaran Kooperatif

Dari landasan yang dijelaskan diatas terlihat jelas bahwa kerja sama adalah hal yang paling penting dalam pembelajaran ini, dengan adanya kerja sama siswa masing-masing akan bertanggung jawab atas kewajibannya sehingga terjadi kemajuan belajar pada dirinya dan pada temannya. Dalam strategi pembelajaran ini menekankan tujuan dan kesuksesan kelompok hanya dapat terwujud apabila semua anggota yang ada didalam kelompok mencapai tujuannya.⁴⁸ Dengan adanya pembelajaran ini diharapkan akan meningkatkan rasa solidaritas dan generasi yang lebih baik dan memiliki prestasi akademik.

Maka dari ini dapat dilihat bahwa pembelajaran kooperatif merupakan sebuah perlakuan yang diberikan pada siswa untuk meningkatkan prestasi,

⁴⁷ *Ibid.*, hlm. 204

⁴⁸ Trianto, (2014), *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta : Prenada media group, hlm. 57

memberi fasilitas, dan memberikan kesempatan pada siswa meskipun siswa siswa yang berada dalam kelompok memiliki latar belakang yang berbeda-beda.⁴⁹

c. Karakteristik Strategi Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif ini agak berbeda dengan strategi lainnya. Perbedaan ini dapat terlihat dari prosesnya, dalam pembelajaran ini menekankan kerja sama. Hal yang lebih menarik dari pembelajaran ini bukan hanya akademik saja, tetapi adanya unsur kerja sama untuk penguasaan materi.

Adapun ciri-ciri dari strategi pembelajaran kooperatif sebagai berikut:⁵⁰

1. Berbentuk kelompok, pembelajaran ini dilakukan secara kelompok, kelompok ini bertujuan untuk mencapai tujuan bersama. Oleh karena itu siswa belajar untuk saling membantu satu dengan lainnya agar tujuan bisa tercapai.
2. Berdasarkan manajemen
 - a) Manajemen perencanaan, bertujuan agar pembelajaran berjalan secara teratur atau sistematis.
 - b) Manajemen organisasi, perlunya perencanaan yang matang sehingga pembelajaran yang diterapkan berjalan baik, efektif dan efisien.

⁴⁹ *Ibid.*, hlm. 59

⁵⁰ Rusman, *Op. cit.*, hlm. 207-208

- c) Manajemen kontrol, harus adanya kriteria-kriteria yang mencerminkan keberhasilan, bisa berupa tes atau non-tes.
- 3. Kemauan bekerja sama, semakin kuat kemauan dalam bekerja sama didalam kelompok maka semakin baik pula hasil yang didapat.
- 4. Keterampilan bekerja sama, untuk meningkatkan keterampilan setiap siswa guru bisa memberikan dorongan agar siswa tersebut mau berinteraksi dan berkomunikasi dengan teman sekelompoknya.

d. Unsur-unsur dasar dalam pembelajaran kooperatif.

Dalam strategi ini memiliki unsur-unsur sebagai berikut:⁵¹

- 1) Siswa didalam kelompok beranggapan bahwa mereka merupakan satu kesatuan yang membutuhkan satu dengan lainnya.
- 2) Bertanggung jawab pada semua yang terjadi dalam grup
- 3) Beranggapan bahwa setiap anggota kelompok hanya memiliki satu tujuan yaitu tujuan kelompok
- 4) Siswa memiliki tanggungjawab yang sama setiap orangnya.
- 5) Adil dalam memberikan evaluasi atau hadiah pada setiap siswa.
- 6) Siswa berbagi kepemimpinan serta keterampilan dalam proses belajar mengajar.
- 7) Walaupun bekerja dalam kelompok siswa harus berpikir bahwa itu merupakan kewajibannya secara individual sehingga menimbulkan rasa loyaltitas.

⁵¹ *Ibid.*, hlm. 208

e. Ciri-ciri dari pembelajaran kooperatif

Dalam pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri sebagai berikut:⁵²

- 1) Untuk mencapai tujuan pembelajaran siswa harus bekerja secara berkelompok (kooperatif).
- 2) Kelompok terdiri dari orang yang berbeda baik dari segi kemampuan, budaya, jenis kelamin, ras, dan suku (jika memungkinkan).
- 3) Penghargaan lebih utama diberikan untuk kelompok.

f. Langkah-langkah Strategi Pembelajaran Kooperatif

Langkah-langkah atau tahapan didalam menerapkan startegi pembelajaran ini adalah sebagai berikut:⁵³

- 1) Langkah pertama guru menyampaikan tujuan dari pembelajaran, serta memberikan motivasi agar siswa lebih bersemangat untuk belajar.
- 2) Langkah kedua guru memberikan materi atau bahan yang mau dipelajari.
- 3) Langkah ketiga, guru membentuk/membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil.
- 4) Langkah keempat, guru membimbing siswa saat proses pembelajaran berlangsung.

⁵² *Ibid.*, hlm. 208-209

⁵³ *Ibid.*, hlm. 211

- 5) Langkah kelima adalah evaluasi, setiap kelompok menyajikan hasil kerja kelompoknya didepan kelas.
- 6) Langkah terakhir memberikan hadiah pada kelompok-kelompok yang terbaik untuk memotivasi mereka.

g. Kelebihan dan Kekurangan dari Pembelajaran Kooperatif

Didalam strategi pembelajaran ini ada kelebihan dan kekurangan yaitu sebagai berikut:⁵⁴

- 1) Kelebihan dari pembelajaran kooperatif.
 - Menaikkan derajat setiap orang.
 - Saling menghargai walaupun berbeda setiap orang.
 - Sikap apatis berkurang.
 - Pemahaman yang lebih mendalam dan retensi atau penyimpanan lebih lama.
 - Meningkatkan kebaikan budi, kepekaan, dan toleransi.
 - *Cooperative Learning* dapat mencegah keagrasifan dalam sistem kompetensi dan keterasingan dalam kelompok.
 - Mengalami kemajuan dalam belajar dikelas.
 - Siswa lebih senang bersekolah dan bisa bersikap lebih baik.
 - Membuat diri lebih termotivasi dan tumbuhnya rasa percaya diri.

⁵⁴ Erwin Widiasworo, (2018), *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*, Yogyakarta : Ar-Ruzz Media, hlm. 163-164

- Menimbulkan rasa senang dalam menerima pembelajaran karena lingkungan yang menyenangkan.
- Tidak memerlukan biaya yang mahal dalam penerapannya serta mudah diterapkan.

2) Kekurangan dari Pembelajaran Kooperatif.

- Kurang suka apabila harus belajar dengan orang lain.
- Khawatir akan kehilangan hal yang menonjol atau kelebihan yang dimiliki siswa.
- Terkadang siswa khawatir didalam kelompok tidak semua mau bekerja.

5. Strategi Pembelajaran tipe *Group Investigation*

Shlomo Sharan dan Yeal Sharan merupakan tokoh yang mengembangkan strategi pembelajaran tipe *Group Investigation* (GI). Sejak mulai dari tahap awal sampai terakhir proses pembelajaran yang menentukan bagaimana prosesnya, dirancang sendiri oleh anggota kelompok.

a. Langkah-langkah strategi pembelajaran tipe *Group Investigation*

Strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* langkah-langkah pembelajarannya adalah:⁵⁵

- 1) Membagi siswa kedalam kelompok kecil yang terdiri dari kurang lebih 5 siswa.
- 2) Memberikan pertanyaan terbuka yang bersifat analitis.

⁵⁵ Rusman, *Op. cit.* 223

- 3) Mengajak setiap siswa untuk berpartisipasi dalam menjawab pertanyaan kelompoknya secara bergiliran dan memiliki batas waktu.

Strategi pembelajaran tipe *Group Investigation* (GI) memiliki langkah-langkah dibawah ini:⁵⁶

1. *Team* : pembentukan kelompok heterogen yang terdiri dari 5-6 orang.
2. *Identification* : guru memberikan beberapa subtopik, kemudian untuk perkelompok memilih salah satunya untuk dibahas bersama dalam kelompok.
3. *Planning* : setiap kelompok membuat rencana agar permasalahan bisa terpecahkan.
4. *Investigation* : anggota-anggota dalam kelompok mengumpulkan, menganalisis dan mengevaluasi data-data yang didapatnya.
5. *Final Project* : perkelompok menuliskan hasil akhir dari diskusinya.
6. *Presentation* : Siswa memaparkan hasil dari diskusi dalam kelompok didalam kelas.
7. *Evaluation* : guru memberikan penilaian akhir pada setiap hasil kerja kelompok.

⁵⁶ Kurnia Eka Lestari & Mokhammad Ridwan Yudhanegara, (2018), *Penelitian didikan Matematika*, Bandung : PT Refika Aditama, hlm. 50-51

6. Konsep Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

a. Uji Validitas

Uji validitas merupakan uji ketepatan dan kecermatan skala dalam menjalankan fungsi ukurnya.⁵⁷ Validitas tes pada dasarnya menunjukkan kepada derajat fungsi pengukurnya suatu tes atau derajat kecermatan ukurannya suatu tes.⁵⁸ Validitas berasal dari kata *Validity* yang mempunyai arti sejauhmana ketepatan atau kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya.⁵⁹

Validitas dinyatakan secara empirik oleh suatu koefisien yaitu koefisien validitas. Validitas dinyatakan oleh korelasi antara distribusi skor tes bersangkutan dengan distribusi skor suatu kriteria yang relevan dengan simbol r_{xy} . r_{xy} inilah yang digunakan untuk menyetakan tinggi rendahnya validitas suatu alat ukur.⁶⁰ Koefisien validitas memiliki makna apabila mempunyai harga yang positif. Walaupun semakin tinggi mendekati angka 1,0 berarti suatu tes semakin valid hasil ukurnya, namun dalam kenyataan suatu koefisien validitas tidak akan pernah mencapai angka maksimal atau mendekati angka 1,0.⁶¹ Namun koefisien validitas dianggap memuaskan atau tidak, penilaiannya dikembalikan kepada pihak pemakai skala atau

⁵⁷ Sugiyono, 2015, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung : Alfabeta, hlm. 173

⁵⁸ Sumadi Suryabrata, 2004, *Pengembangan Alat Ukur Psikologi*, Yogyakarta: Andi, hlm. 41

⁵⁹ Saifuddin Azwar, 2008, *Validitas dan Reliabilitas*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, hlm. 5-6

⁶⁰ *Ibid.*, 10

⁶¹ *Ibid.*, 10

yang berkepentingan dalam penggunaan hasil ukur skala yang bersangkutan.⁶²

b. Uji Reliabilitas

Hasil pengukuran dapat dipercaya hanya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relative sama, selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang belum berubah.⁶³ Secara empirik tinggi dan rendahnya reliabilitas ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas.

Konsep reliabilitas dalam arti reliabilitas alat ukur berkaitan erat dengan masalah kekeliruan pengukuran, sedangkan konsep reliabilitas dalam arti reliabilitas hasil ukur berkaitan erat dengan kekeliruan dalam pengambilan sampel yang mengacu pada kelompok yang berbeda.⁶⁴ Sudjana menyatakan bahwa reliabilitas alat penilain adalah ketepatan alat tersebut dalam menilai apa yang dinilainya. Artinya kapanpun alat penilaian tersebut digunakan akan memebrikan hasil yang relatif sama.⁶⁵

7. Tes Subjektif

Secara ontologis tes subjektif adalah salah satu bentuk tes tertulis, yang susunannya terdiri atas item-item pernyataan yang masing-masing mengandung permasalahan dan menuntut jawaban siswa melalui uraian-uraian

⁶² *Ibid.*, 103

⁶³ *Ibid.*, 4

⁶⁴ Zulkifli Matondang, 2009, *Validitas dan Reliabilitas Suatu Intrumen Penelitian*, Medan : Jurnal Tabularasa PPS UNIMED, Vol. 6, No.1, hlm.93

⁶⁵ Nana Sudjana, 2004, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung : Remaja Rosdakarya, hlm. 16

kata yang merefleksikan kemampuan berpikir siswa.⁶⁶ Tes subjektif atau uraian adalah suatu bentuk tes yang terdiri dari pertanyaan yang menghendaki jawaban berupa uraian yang relatif panjang.⁶⁷ Dalam penelitian ini menggunakan tes subjektif karena ada beberapa indikator dalam kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang hendak dilihat, indikator ini hanya dapat dilihat apabila menggunakan tes berbentuk subjektif.

Kelebihan dan Kekurangan Tes Uraian

a. Kelebihan Tes Subjektif , yaitu:

- 1) Pembuatannya mudah dan cepat.
- 2) Dapat mencegah timbulnya spekulasi oleh peserta ujian.
- 3) Dapat mengevaluasi dan mengukur tingkat kedalaman dan penguasaan peserta ujian dalam memahami materi yang ditanyakan dalam tes.
- 4) Memicu peserta didik untuk mengemukakan pendapat.⁶⁸
- 5) Peserta ujian tidak menerka-nerka.
- 6) Ketepatan dan kebenaran tes dapat dilihat dari kalimat-kalimatnya.⁶⁹
- 7) Menghemat waktu dalam menyusun pertanyaan.

⁶⁶ Sukardi, Prof., MS, Ph.D, (2011) *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*, Jakarta : Bumi Aksara

⁶⁷ Hidayat, dkk, 1994, *Evaluasi Pendidikan dan Penerapan dalam Pengajaran Bahasa Indonesia*, Bandung:Alfabeta, hlm. 79

⁶⁸ Anas sudijono, 1996, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, hlm. 102

⁶⁹ Zainal Arifin, 1991, *Evaluasi Instruksional: Prinsip, Teknik, Prosedur*, Bandung:Remaja Rosdakarya, hlm. 31

8) Tidak membutuhkan fasilitas yang banyak.⁷⁰

b. Kelemahan dari Tes Subjektif, yaitu:

- 1) Materi yang dicakup tidak luas.
- 2) Cara mengoreksi jawaban soal tes uraian cukup sulit dan diperlukan waktu lama.
- 3) Guru sering terkecoh dalam memberikan nilai dan ada kecenderungan guru untuk memberikan nilai.⁷¹
- 4) Jawaban tidak bisa dikoreksi oleh orang lain kecuali penyusunnya.⁷²
- 5) Daya ketepatan mengukur (validitas) dan daya kestabilan mengukur (reliabilitas) yang memiliki tes uraian rendah.⁷³
- 6) Nilai pada suatu butir memengaruhi nilai pada butir selanjutnya.
- 7) Kurangnya kemampuan peserta didik dalam memahami isi atau kurang konsisten dalam menerjemahkan suatu butir, sehingga tes yang diberikan tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.⁷⁴

⁷⁰ Muri Yusuf, 2015, *Asesmen Dan Evaluasi Pendidikan*, Jakarta:Kencana, hlm. 209

⁷¹ Anas Sudijono, *Op.cit.*, hlm. 103

⁷² Zainal Arifin, *Op.cit.*, hlm. 31

⁷³ Anas Sudijono, *Op.cit.*, hlm. 104

⁷⁴ Muri Yusuf, *Op.cit.*, hlm. 210

8. Materi

Pengertian Komposisi Fungsi

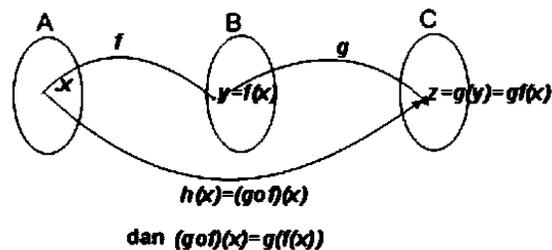
Komposisi fungsi yaitu penggabungan operasi pada dua jenis fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ hingga menghasilkan fungsi baru. Operasi fungsi komposisi biasa yaitu dilambangkan dengan “ \circ ” dan dibaca dengan komposisi atau bundaran.

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:

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

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

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 $I(x) = x$

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

Contoh Soal

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

$$\text{Diketahui : } f(x) = 3x + 2$$

$$g(x) = 2 - x$$

Ditanya :

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

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

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 \text{a. } (f \circ g)(x) &= f(g(x)) \\
 &= f(2 - x) \\
 &= 3(2 - x) + 2 \\
 &= 6 - 3x + 2 \\
 &= -3x + 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\
 &= g(3x + 2) \\
 &= 2 - (3x + 2) \\
 &= 2 - 3x - 2 \\
 &= -3x
 \end{aligned}$$

B. Kerangka Berpikir

Tercapainya tujuan dari pembelajaran dikelas sangat tergantung pada peran guru dan siswa. Dalam proses pembelajaran, jika tidak terdapat kerjasama yang baik antara guru dan siswa maka akan sulit pembelajaran berjalan dengan baik pula. Misalnya saat guru hendak memilih strategi pembelajaran yang akan digunakan di dalam kelas, jika tidak tepat atau kurang tepat maka akan berpengaruh pada kemampuan siswa dalam menangkap suatu materi pelajaran sehingga akan berdampak pada hasil belajar. Didalam matematika terdapat beberapa kemampuan yang harus dikuasai siswa, diantaranya adalah penalaran dan koneksi matematis.

Untuk kemampuan penalaran matematis merupakan cara pikir seseorang dalam mencari kesimpulan yang logis yang berdasarkan fakta-fakta sebelumnya. Sedangkan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep atau ide yang ada didalam matematika itu sendiri maupun keterkaitan matematika dengan ilmu lainnya. Dalam mata pelajaran matematika, penalaran dan koneksi matematis merupakan dua kemampuan dasar matematika yang harus dikuasai siswa sekolah menengah. Siswa yang memiliki kemampuan-kemampuan ini bisa menyalurkan ide-ide yang dimilikinya untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematis dengan baik dan benar.

Dengan adanya inovasi dalam strategi pembelajaran diharapkan bisa meningkatkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa, biasanya dengan adanya strategi akan membuat siswa lebih aktif selama proses belajar dikelas, apabila siswa yang aktif dan terlibat secara langsung dari keseluruhan proses pembelajaran, hal ini memungkinkan berkembang pola pikir yang dimiliki siswa, siswa melihat masalah dari berbagai sudut pandang, khususnya untuk meningkatkan kemampuan panalaran dan koneksi matematis siswa.

Didalam penelitian ini saya hendak menggunakan dua strategi yaitu strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran tipe *Group Investigation* (GI). Strategi pembelajaran *Problem Solving* merupakan cara memberikan pengertian dengan menstimulasi anak didik untuk memperhatikan, menelaah dan berpikir tentang suatu masalah untuk selanjutnya menganalisis masalah tersebut sebagai upaya untuk memecahkan masalah. Menurut Yamin strategi pembelajaran

Problem Solving merupakan strategi yang merangsang berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh siswa. Selain itu didalam strategi pembelajaran ini memungkinkan menggunakan cara-cara atau model-model lain untuk membantu dalam proses pembelajarannya agar bisa memecahkan masalah.

Untuk strategi pembelajaran yang kedua dalah strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Menurut Mutmainah strategi pembelajaran tipe *Group Investigation* merupakan suatu model pembelajaran kooperatif yang menekankan proyek investigasi kelompok dimana siswa akan diberi proyek investigasi terkait dengan kehidupan sehari-hari sesuai dengan materi. Sutama menyatakan bahwa strategi pembelajarn *Group Investigation* merupakan pembelajaran berbasis kelompok yang memberikan peluang kepada siswa untuk berdiskusi, berfikir kritis, dan dapat bertanggung jawab dalam pembelajaran tersebut. Menurut Fitia dkk didalam *Group Investiagtion* siswa dapat menginvestigasi masalah yang diberikan, setiap kelompok akan mendiskusikan sub topik yang ingin mereka diskusikan, menyiapkan informasi dan kemudian melaporkannya kepada kelas. Karena ini termasuk kedalam strategi kooperatif maka hal yang paling penting didalam strategi ini adalahnya kerjasama yang ada didalam kelompoknya. Oleh karena itu, didalam penelitian ini menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) diharapkan dapat meningkatkan kemampuan panalaran dan koneksi matematis siswa. Adapun kerangka berpikir sebagai berikut:

- 1) Perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI)

Kemampuan penalaran matematis adalah cara berpikir seseorang untuk membuat kesimpulan akhir berdasarkan fakta-fakta sebelumnya. Didalam pembelajaran matematika setiap siswa dituntut untuk bernalar yaitu berpikir kritis dalam mencari jawaban atau solusinya, dengan adanya penalaran siswa diharapkan dapat menyelesaikan soal-soal yang beragam. Sedangkan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep atau ide yang ada didalam matematika itu sendiri maupun keterkaitan matematika dengan ilmu lainnya. Dengan adanya kemampuan koneksi matematis, siswa akan lebih mudah memahami materi yang dipelajarinya.

Dalam mata pelajaran matematika, penalaran dan koneksi matematis merupakan dua kemampuan dasar matematika yang harus dikuasai siswa sekolah menengah. Siswa yang memiliki kemampuan-kemampuan ini akan bisa menyalurkan ide-ide yang dimilikinya untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematis dengan baik dan benar.

Strategi pembelajaran *Problem Solving* merupakan cara memberikan pengertian dengan menstimulasi anak didik untuk memperhatikan, menelaah dan berpikir tentang suatu masalah untuk selanjutnya menganalisis masalah tersebut sebagai upaya untuk memecahkan masalah. Menurut Yamin strategi pembelajaran *Problem Solving* merupakan strategi yang merangsang berpikir

dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh siswa. Selain itu didalam strategi pembelajaran ini memungkinkan menggunakan cara-cara atau model-model lain untuk membantu dalam proses pembelajarannya agar bisa memecahkan masalah. Hal ini ini memungkinkan siswa untuk berpikir lebih kritis dan mencari cara untuk menyelesaikan masalah, baik mengaitkan antar konsep matematika, maupun didalam kehidupan sehari-hari, karena adanya kebebasan dalam berpikir, maka dari itu pembelajaran ini dapat melatih kemampuan penalaran dan koneksi matematis.

Untuk strategi pembelajaran yang kedua dalah strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Menurut Mutmainah strategi pembelajaran tipe *Group Investigation* merupakan suatu model pembelajaran kooperatif yang menekankan proyek investigasi kelompok dimana siswa akan diberi proyek investigasi terkait dengan kehidupan sehari-hari sesuai dengan materi. Utama menyatakan bahwa strategi pembelajaran *Group Investigation* merupakan pembelajaran berbasis kelompok yang memberikan peluang kepada siswa untuk berdiskusi, berfikir kritis, dan dapat bertanggung jawab dalam pembelajaran tersebut. Menurut Fitia dkk didalam *Group Investiagtion* siswa dapat menginvestigasi masalah yang diberikan, setiap kelompok akan mendiskusikan sub topik yang ingin mereka diskusikan, menyiapkan informasi dan kemudian melaporkannya kepada kelas. Mulai dari menganalisis soal, melakukan pembagian tugas untuk setiap anggota kelompok, melakukan investigasi atau mencari informasi-informasai, berdiskusi menentukan hasil

akhir dan memperesentasikannya. Karena terlibat secara langsung maka pembelajaran yang didapat akan lebih membekas dan bertahan lama dalam ingatannya. Siswa akan saling membantu dalam berpikir atau untuk menganalisis soal yang merupakan proses dari bernalar, sejalan dengan itu setelah itu mereka akan mencoba mencari cara untuk penyelesaiannya dengan mengingat atau mencoba menghubungkan apakah berkaitan dengan konsep matematika lainnya. Apabila ada konsep matematika yang telah dipelajari bisa digunakan, teman sekelompoknya bisa saling mengingatkan sehingga memudahkan mereka. Didalam strategi ini penilaian akhir dilakukan perindividu, sehingga mereka akan berusaha untuk mengasah kemampuannya. Maka dari itu dengan menggunakan strategi pembelajaran ini dapat mengasah kemampuan penalaran maupun koneksi matematis siswa, semakin baik kerjasama kelompok maka hasil yang didapatkan akan semakin baik pula.

Dengan demikian diduga terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajarn *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI), karena terdapat perbedaan dari kedua strategi ini. *Problem Solving* membebaskan siswa dalam berpendapat atau dengan kata lain mencari cara bagaimana saja agar masalah dapat diselesaikan, namun harus disertai dengan pembuktian dan alasan yang logis. Sedangkan untuk strategi pembelajaran tipe *Group Investigation*, guru memberikan masalah pada siswa yang berkaitan

dengan kehidupan sehari-hari dan menekankan pada kerjasama kelompok agar masalah dapat diselesaikan.

Dengan demikian dapat disimpulkan adanya kemungkinan pembelajaran *Problem Solving* lebih baik atau berpotensi untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dari pada strategi pembelajaran *Group Investogation*, atau juga sebaliknya.

2) Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI)

Kemampuan penalaran matematis adalah cara berpikir seseorang untuk membuat kesimpulan akhir berdasarkan fakta-fakta sebelumnya. Didalam pembelajaran matematika setiap siswa dituntut untuk bernalar yaitu berpikir kritis dalam mencari jawaban atau solusinya, dengan adanya penalaran siswa diharapkan dapat menyelesaikan soal-soal yang beragam. Dengan kemampuan penalaran matematis, siswa bisa mengajukan dugaan kemudian mengurutkan bukti dan melakukan manipulasi pada permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat. Penalaran matematis diperlukan untuk menentukan apakah sebuah argumen matematika itu benar atau salah dan dipakai untuk membangun suatu argumen.

Strategi pembelajaran *Problem Solving* menekankan pada siswa untuk membentuk soal berdasarkan informasi atau situasi yang diberikan. Didalam pembelajaran ini siswa diberikan kebebasan berpendapat dan mencari jawaban

atau referensi dari sumber apa saja, sehingga memicu atau mendorong siswa agar berpikir lebih kreatif dalam menyampaikan pendapatnya. Selain itu didalam strategi pembelajaran ini memungkinkan menggunakan cara-cara atau model-model lain untuk membantu dalam proses pembelajarannya agar bisa memecahkan masalah. Dengan seringnya siswa didorong untuk berpikir hal ini akan mengasah kemampuan bernalarnya.

Sedangkan *Group Investigation* merupakan pembelajaran berbasis kelompok yang memberikan peluang kepada siswa untuk berdiskusi, berfikir kritis, dan dapat bertanggung jawab dalam pembelajaran tersebut. Strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) adalah pembelajaran yang berbasis kelompok, disini siswa diberikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, kemudian siswa bersama-sama kelompoknya melakukan investigasi untuk menyelesaikannya, didalam pembelajaran ini diutamakan kerjasama kelompok, semakin baik kerjasama maka hasil yang didapatnya akan semakin baik pula. Mulai dari menganalisis soal, melakukan pembagian tugas untuk setiap anggota kelompok, melakukan investigasi atau mencari informasi-informasai, berdiskusi menentukan hasil akhir dan mempresentasikannya. Karena terlibat secara langsung maka pembelajaran yang didapat akan lebih membekas dan bertahan lama dalam ingatannya. Siswa akan saling membantu dalam berpikir atau untuk menganalisis soal yang merupakan proses dari bernalar, sejalan dengan itu setelah itu mereka akan mencoba mencari cara untuk penyelesaiannya. Didalam strategi ini penilaian

akhir dilakukan perindividu, sehingga mereka akan berusaha untuk mengasah kemampuannya. Maka dari itu dengan menggunakan strategi pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, semakin baik kerjasama kelompok maka hasil yang didapatkan akan semakin baik pula. Kelemahan dari pembelajaran ini guru harus bisa membuat kelompok yang terdiri dari kemampuan rendah, sedang dan tinggi, agar didalam kelompok mereka dapat saling membantu temannya untuk berpikir dalam melatih kemampuan bernalarnya.

Maka dari itu, dapat dilihat adanya kemungkinan perbedaaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investogation* (GI), meskipun dari kedua strategi tersebut sama-sama dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

3) Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI)

Koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep atau ide yang ada didalam matematika itu sendiri maupun keterkaitan matematika dengan ilmu lainnya. Kemampuan koneksi siswa akan memudahkan dalam mempelajari materi yang diajarkan, karena tiap-tiap topik di dalam pembelajaran matematika selalu memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lain. Bahkan keterkaitan bukan hanya ada didalam matematika itu sendiri,

dengan kata lain konsep yang ada didalam matematika juga digunakan dalam bidang ilmu lain seperti fisika. Selain itu sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari banyak berkaitan dengan konsep matematika, misal saat proses jual beli. Sehingga dapat dilihat bahwa kemampuan koneksi matematika sangat penting. Untuk itu upaya dalam meningkatkan kemampuan ini dapat dikembangkan dengan strategi pembelajaran yang baik.

Strategi pembelajaran *Problem Solving* menekankan pada siswa untuk membentuk soal berdasarkan informasi atau situasi yang diberikan. Didalam pembelajaran ini siswa diberikan kebebasan berpendapat dan mencari jawaban atau referensi dari sumber apa saja, sehingga memicu atau mendorong siswa agar berpikir lebih kreatif dalam menyampaikan pendapatnya. Selain itu didalam strategi pembelajaran ini memungkinkan menggunakan cara-cara atau model-model lain untuk membantu dalam proses pembelajarannya agar bisa memecahkan masalah. Didalam pembelajaran ini siswa mencari jawaban dari berbagai sumber dan cara, bisa dari buku, bisa dengan meneliti, dengan cara ini akan membantu siswa dalam mengingat pelajaran sebelumnya sehingga dia dapat menghubungkan pelajaran yang sedang dipelajarinya dengan konsep matematika yang lain, apabila hal ini sering dilakukan maka akan memungkinkan adanya peningkatan kemampuan koneksi yang dimiliki siswa.

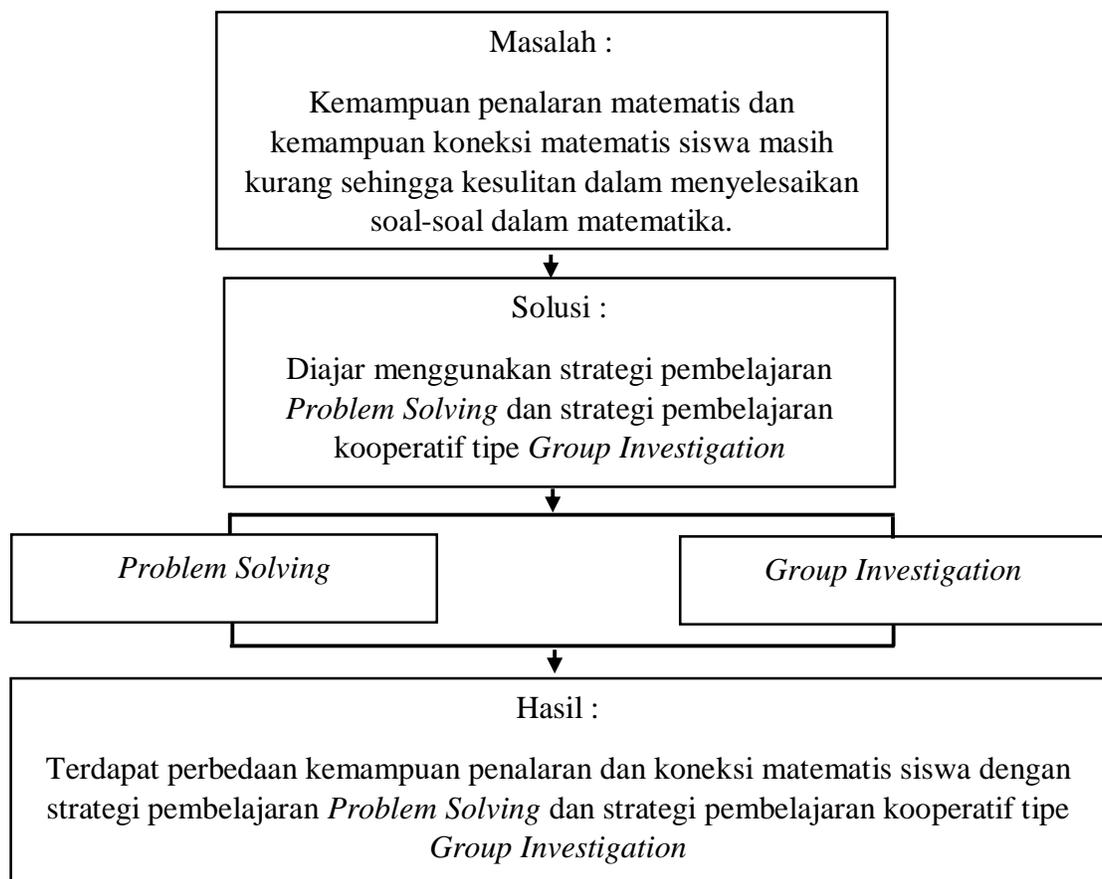
Sedangkan *Group Investigation* merupakan pembelajaran berbasis kelompok yang memberikan peluang kepada siswa untuk berdiskusi, berfikir kritis, dan dapat bertanggung jawab dalam pembelajaran tersebut. Strategi

pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) adalah pembelajaran yang berbasis kelompok, disini siswa diberikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, kemudian siswa bersama-sama kelompoknya melakukan investigasi untuk menyelesaikannya, didalam pembelajaran ini diutamakan kerjasama kelompok, semakin baik kerjasama maka hasil yang didapatnya akan semakin baik pula. Mulai dari menganalisis soal, melakukan pembagian tugas untuk setiap anggota kelompok, melakukan investigasi atau mencari informasi-informasai, berdiskusi menentukan hasil akhir dan mempresentasikannya. Karena terlibat secara langsung maka pembelajaran yang didapat akan lebih membekas dan bertahan lama dalam ingatannya. Siswa akan saling membantu dalam berpikir atau untuk menganalisis soal, sejalan dengan itu setelah itu mereka akan mencoba mencari cara untuk penyelesaiannya dengan mengingat atau mencoba mennghubungkan apakah berkaitan dengan konsep matematika lainnya. Apabila ada konsep matematika yang telah dipelajari bisa digunakan, teman sekelompoknya bisa saling mengingatkan sehingga memudahkan mereka. Didalam strategi ini penilaian akhir dilakukan perindividu, sehingga mereka akan berusaha untuk mengasah kemampuannya. Maka dari itu dengan menggunakan strategi pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, semakin baik kerjasama kelompok maka hasil yang didapatkan akan semakin baik pula. Kelemahan dari pembelajaran ini guru harus bisa membuat kelompok yang terdiri dari kemampuan rendah, sedang dan tinggi, agar didalam kelompok mereka dapat saling membantu temannya untuk mengingat materi matematika

lainnya untuk dikaitkan dengan materi yang sedang dipelajari, hal ini dapat melatih kemampuan koneksi matematis siswa. Dengan adanya kerjasama kelompok akan memudahkan siswa dalam mengingat dan membantu teman, sehingga pekerjaan atau masalah yang dihadapi lebih mudah diselesaikan.

Maka dari itu, dapat dilihat adanya kemungkinan perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investogation* (GI), meskipun dari kedua strategi tersebut sama-sama dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Dari uraian diatas tentang kerangka berpikir mengenai kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*, maka dari itu peneliti menggambarkan skema kerangka berpikir dalam bentuk bagan sebagai berikut :



Gambar 2.1
Gambaran dari Bentuk Kerangka Pikir Penelitian

C. Penelitian yang Relevan

1. Nama peneliti Ririn Dwi Agustin, penelitian yang berjudul “**Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan *Problem Solving***”, berdasarkan hasil wawancara dan eksperimen yang dilakukan maka dari itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dapat ditingkatkan melalui pembelajaran *Problem Solving*.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Fadhilaturrahmi yang berjudul “**Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe *GI* Terhadap Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa Sekolah dasar**”. Hasil penelitian yang diperoleh peneliti adalah pembelajaran matematika yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* memiliki pengaruh yang baik dalam peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa untuk tingkat sekolah dasar.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Retno Marsitin yang berjudul “**Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis dalam Pembelajaran Matematika dengan *Problem Solving***”. Setelah melakukan pembelajaran dengan dua siklus dari hasil penelitian ini adalah terjadi peningkatan kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar dengan pembelajaran *Problem Solving*.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Nego Linuhung & Satrio Wicaksono Sudarman yang berjudul “**Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation (GI)* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs**”. Berdasarkan analisis data mengenai kemampuan penalaran

matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Group Investigation* lebih tinggi dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Cita dwi Rosita yang berjudul **“Efektivitas Model Pembelajaran Grup Investigasi Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Pada Materi Ruang Vektor”**. Berdasarkan hasil analisis data memperoleh bahwa pembelajaran tipe *Group Investigation* memberikan pengaruh yang baik, dapat dilihat dari meningkatnya kemampuan penalaran matematis yang dimiliki siswa.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Meli Sani Waty & Depi Setialemama yang berjudul **“Peningkatan Kemampuan Representasi dan Koneksi Matematik Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*”**. Berdasarkan analisis data dalam penelitian ini hasil data yang diperoleh peneliti adalah adanya peningkatan kemampuan representasi dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan pendekatan saintifik.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Padma Mike Putri M & Tatang Mulyana yang berjudul **“Strategi *Group Investigation* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA”**. Dalam penelitian ini mendapatkan hasil adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pembelajaran tipe *Group Investiagtion* lebih baik dari pembelajaran biasa.

8. Nama peneliti Dian Nopitasari, judul penelitian **“Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (Cps) Terhadap Kemampuan Penalaran Aditif Matematis Siswa”**. Berdasarkan penelitian hasil yang didapat dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* berpengaruh dengan baik terhadap kemampuan penalaran aditif matematis siswa dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Nurul Akmal & Edy Saputra yang berjudul **“Penerapan Pendekatan *Creative Problem Solving* Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa”**. Hasil analisis data yang dilakukan oleh peneliti adalah adanya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan pendekatan *Creative Problem Solving*.
10. Penelitian yang dilakukan oleh Mitrakasih La Ode Onde yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa”**. Dalam penelitian ini hasil yang didapat adalah adanya peningkatan kemampuan penalaran pada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran tipe *Group Investigation*, peningkatan terlihat saat dilakukan pada siklus kedua.
11. Penelitian yang dilakukan oleh Mirse Ayurila dkk, yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Group Investigation* untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”**. Hasil uji t yang dilakukan oleh peneliti dapat memberikan kesimpulan bahwa

LKS berbasis *Group Investigation* dapat digunakan sebagai media dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

12. Penelitian yang dilakukan oleh Fatimah Rahmadani yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investiagtion* dan Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan Pemecahan Masalah”**. Berdasarkan analisis data diperoleh hasil yaitu terdapat pengaruh yang baik terhadap kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan *Student Teams Achievement Division*, dengan kata lain memiliki pengaruh yang baik.
13. Nama peneliti Ardha Wahyu Pengestika yang berjudul **“Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Hasil Belajar Melalui Metode Pembelajaran *Group Investigation*”**. Penelitian ini terdiri dari 3 siklus dan hasil yang diperoleh dengan menerapkan metode pembelajaran tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan hasil belajar siswa.
14. Penelitian yang dilakukan oleh Lela Nur Safrida, dkk yang berjudul **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Problem Solving Polya* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”**. Berdasarkan hasil yang diperoleh meningkatnya kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan bahan ajar berupa RPP dan LKS yang memiliki kriteria-kriteria *Problem Solving Polya*.

D. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang masalah, rumus masalah, dan kerangka berpikir, maka hipotesis penelitian ini adalah:

1. Hipotesis Pertama

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

2. Hipotesis Kedua

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

3. Hipotesis Ketiga

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan siswa yang diajar strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Pondok Pesantren Darul Qur'an Jenderal besar Dr. H. Abdul Haris Nasution yang beralamat di Dusun 1, jalan pasar 1 desa Bandar Klippa, Amplas, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil T.P. 2020/2021. Dimulai dari tanggal 15 Agustus 2020 hingga 15 September 2020. Materi yang dipakai untuk penelitian adalah sub bab komposisi fungsi yang merupakan materi dari silabus kelas X semester genap.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya, secara singkat populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi dari hasil penelitian.⁷⁵ Populasi adalah sekelompok atau kumpulan-kumpulan dari sampel yang menjadi sasaran penelitian atau keseluruhan gejala yang ingin diteliti.⁷⁶ Didalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh siswa MAS Pondok Pesanteran Darul Qur'an Jenderal Besar Dr. H. Abdul Haris Nasution.

⁷⁵ Indra Jaya & Ardat, (2017), *Peranan Statistik Untuk Pendidikan*, Bandung : Citapustaka Media Perintis, hlm. 20

⁷⁶ Ahmad Nizar, (2016), *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung : Citapustaka Media, hlm. 46

2. Sampel

Sampel adalah sebagian objek yang mewakili populasi yang dipilih dengan cara tertentu atau merupakan bagian dari populasi yang akan diteliti.⁷⁷ Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *Cluster Sampling*, teknik ini memilih sampel bukan secara individu, tetapi pada kelompok yang berkumpul bersama.⁷⁸ Karena yang menjadi populasi adalah seluruh siswa dan siswa MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an, karena objek yang hendak diteliti terlalu banyak maka dari itu dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel dengan teknik *Cluster Sampling*. Didalam penelitian ini mengambil sampel secara berkelompok, kelompok yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kelompok belajar berbentuk kelas.

Untuk itu kelas yang terpilih menjadi sampel ada dua kelas dari kelas X di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an. Kelas X IPA-2 (30 siswa) sebagai kelas eksperimen pertama akan diberlakukan pembelajaran *Problem Solving* dan kelas X IPA 1 (30) siswa sebagai kelas eksperimen kedua yang akan diberlakukan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Siswa di kedua kelas eksperimen nantinya akan belajar secara berkelompok. Anggota-anggota di dalam kelompok terdiri dari 5 sampai 6 orang dengan kelompok yang heterogen terdiri dari siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah.

⁷⁷ *Ibid.*, hlm. 46

⁷⁸ Sukardi, (2013), *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta : PT Bumi Aksara, hlm. 61

C. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dikelas X Pondok Pesantren Darul Qur'an T.P. 2019/2020 pada materi komposisi fungsi. Maka dari itu, dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian yang disebut dengan eksperimen semu (*quasi eksperiment*).

Didalam penelitian ini akan menggunakan metode eksperimen yang memiliki rancangan penelitian berupa desain faktorial. Desain faktorial yang dipakai yaitu desain faktorial 2×2 . Disebut 2×2 karena dalam penelitian ini terdapat dua variabel bebas dan dua variable terikat. Untuk itu yang menjadi variabel bebas yaitu pembelajaran *Problem Solving* dan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*, sedangkan untuk variabel terikatnya yaitu kemampuan penalaran matematis dan kemampaun koneksi matematis. Agar lebih mudah dilihat maka dibuat pemisalan sebagai berikut: Strategi pembelajaran *Problem Solving* (A_1), strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (A_2), kemampuan penalaran matematis (B_1), dan kemampuan koneksi matematis (B_2).

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Strategi Pembelajaran Kemampuan	<i>Problem Solving</i> (A_1)	Kooperatif tipe <i>Group Investigation</i> (GI) (A_2)
Penalaran Matematis (B_1)	A_1B_1	A_2B_1
Koneksi Matematis (B_2)	A_1B_2	A_2B_2

(Sumber : Indra Jaya, 2018:212)

Keterangan:

- 1) A_1B_1 : Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *Problem Solving*.
- 2) A_2B_1 : Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)*.
- 3) A_1B_2 : Kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *Problem Solving*.
- 4) A_2B_2 : Kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)*.

Didalam penelitian ini memakai dua kelas, yang setiap kelasnya diberikan perlakuan yang berbeda. Untuk kelas eksperimen satu diberikan perlakuan yang diajar dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* sedangkan kelas eksperimen dua diberikan perlakuan yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

Namun materi yang dibahas untuk kedua kelas eksperimen ini sama yaitu komposisi fungsi, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perolehan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa setelah dilakukan eksperimen pada pembelajaran dengan memberikan perlakuan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajarn kooperatif tipe *Group Investigation (GI)*.

D. Definisi Operasional

- 1) Kemampuan penalaran matematis (A_1) adalah cara berpikir seseorang untuk membuat kesimpulan akhir berdasarkan fakta-fakta sebelumnya, dan memiliki indikator-indikator sebagai berikut: 1) menganalisis situasi matematik; 2) merencanakan proses penyelesaian; 3) memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis; 4) menarik kesimpulan yang logis.
- 2) Kemampuan koneksi matematis (A_2) adalah kemampuan mengaitkan konsep atau ide yang ada didalam matematika itu sendiri maupun keterkaitan matematika dengan ilmu lainnya, dan memiliki indikator-indikator sebagai berikut: 1) memahami dan menggunakan konsep soal; 2) menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari; 3) menggunakan koneksi antar topik matematika.
- 3) Strategi pembelajaran *Problem Solving* (B_1) merupakan strategi pemecahan masalah tidak sekedar strategi mengajar saja, tetapi merupakan suatu strategi dalam berpikir. Karena didalam *Problem Solving* memungkinkan menggunakan berbagai macam cara dalam penerapannya mulai dari tahap awal sampai akhir. Beberapa pendekatan dalam *Problem Solving* antara lain: pendekatan reaktif, pendekatan antisipatif dan pendekatan reflektif. Selain itu berikut ini merupakan langkah-langkah dalam pembelajaran *Problem Solving*: 1) adanya permasalahan; 2) mencari jawaban; 3) membuat hipotesis; 4) menguji hipotesis; dan 5) membuat kesimpulan.
- 4) Strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (B_2) adalah pembelajaran yang mulai dari tahap awal sampai akhir proses pembelajaran

yang merancangnya adalah siswa-siswa yang ada didalam kelompok. Adapun langkah-langkah pembelajarannya sebagai berikut: 1) memilih topik; 2) perencanaan kooperatif; 3) implementasi; 4) analisis dan sintesis; 5) presentasi hasil final; 6) evaluasi.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Metode (cara atau teknik) menunjuk suatu kata yang abstrak dan tidak diwujudkan dalam benda, tetapi hanya dapat dilihat penggunaannya melalui: angket, wawancara, pengamatan, ujian (tes), dokumentasi dan lainnya.⁷⁹ Maka dari itu teknik yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa berupa tes. Teknik ini digunakan kepada kedua kelas, masing-masing kelas diberikan tes, untuk kelas eksperimen satu yang diajarkan dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan kelas eksperimen dua yang diajarkan dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

Teknik pengambilan data dilakukan dengan memberikan soal tes berupa uraian diujikan setelah diberikan perlakuan (*post-tes*) ini berguna untuk mengetahui kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa setelah diberikannya perlakuan. Banyaknya butir soal yang diberikan pada siswa adalah sebanyak 10 butir, yaitu 5 butir soal penalaran dan 5 butir lagi untuk kemampuan koneksi matematis siswa.

⁷⁹ Ahmad Nizar, *Op. cit*, hlm. 59

b. Instrumen Pengumpulan Data

Menurut Arikunto dalam Ahmad Nizar, alat bantu yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan agar data yang terkumpul lebih sistematis dan dapat mempermudah peneliti ini merupakan instrumen pengumpulan data.⁸⁰ Maka dari itu peneliti mengambil salah satu bentuk instrumen pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah berupa tes. Untuk tes ini sendiri berfungsi untuk mengukur kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa. tes disini berbentuk uraian yang berjumlah sebanyak 10 butir, untuk 5 butir setiap kemampuan. Dimana 5 butir soal untuk tes kemampuan penalaran matematis dan 5 butir soal untuk kemampuan koneksi matematis.

1) Tes kemampuan Penalaran Matematis (Instrumen I)

Tes kemampuan penalaran berupa soal-soal yang berkaitan langsung dengan materi yang dieksperimenkan, berfungsi untuk mengungkap kemampuan penalaran matematis siswa. Tes eksperimen ini diberikan kepada dua kelompok eksperimen, instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis dalam menguasai materi komposisi fungsi. Banyaknya butir soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 butir soal. Untuk itu selanjutnya, untuk menjamin validasi isi setiap soal dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan

⁸⁰ *Ibid.*, hlm. 59

penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada indikator menurut Ririn Dwi Agustin sebagai berikut.⁸¹

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. Menganalisis situasi matematik	1,5
	2. Merencanakan proses penyelesaian	5
	3. Memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis	3
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi.	4. Menarik kesimpulan yang logis	2,4

(Sumber : Ririn Dwi Agustin, 2016:181)

Selanjutnya untuk memberikan skor pada butir soal kemampuan penalaran matematis siswa diperlukan pedoman penskoran yang merujuk pada penskoran Ririn Dwi Agustin yang tercantum dalam tabel dibawah ini:⁸²

Tabel 3.3 Rubrik Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis

No	Indikator Penalaran	Skor	Kriteria
1.	Menganalisis situasi matematik	0	Tidak ada jawaban
		1	Jika siswa tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal.
		2	Jika siswa dapat menuliskan apa yang dikatehui dan yang ditanyakan dari soal namun tidak sesuai.

⁸¹ Ririn Dwi Agustin, *Op. cit*, hlm. 181

⁸² *Ibid.*, hlm. 184

		3	Jika siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal dengan sesuai.
		4	Jika siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal dengan sangat sesuai.
2	Merencanakan proses penyelesaian	0	Tidak ada jawaban
		1	Jika siswa tidak dapat memperkirakan proses penyelesaian
		2	Jika siswa dapat memperkirakan proses penyelesaian namun tidak sesuai
		3	Jika siswa dapat memperkirakan proses penyelesaian dengan sesuai.
		4	Jika siswa dapat memperkirakan proses penyelesaian dengan sangat sesuai
3	Memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis	1	Jika siswa tidak dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis.
		2	Jika siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis namun tidak sesuai.
		3	Jika siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis dengan sangat sesuai.
		4	Jika siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis dengan sangat sesuai
4	Menarik kesimpulan yang logis	0	Tidak ada jawaban
		1	Jika siswa tidak dapat menarik kesimpulan yang logis
		2	Jika siswa dapat menarik kesimpulan yang logis namun tidak sesuai
		3	Jika siswa dapat menarik kesimpulan yang logis dengan sesuai
		4	Jika siswa dapat menarik kesimpulan yang logis dengan sangat sesuai

(Sumber : Ririn Dwi Agustin, 2016:184)

2) Tes Kemampuan Koneksi Matematis (Instrumen II)

Tes kemampuan koneksi matematis berupa soal-soal yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan. Tes ini diberikan kepada kedua kelompok yang berfungsi untuk melihat atau mengukur kemampuan siswa.

sama dengan kemampuan penalaran, pada kemampuan koneksi matematis ini menggunakan materi komposisi fungsi. Banyaknya butir soal sama yaitu 5 butir soal. Untuk menjamin validasi isi butir soal dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan koneksi matematis siswa merujuk pendapat Atika Nurafni & Heni Pujiastuti, yaitu sebagai berikut:⁸³

Tabel 3.4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Kompetensi Dasar	Aspek Koneksi Yang diukur	Butir Soal
4.6 Menjelaskan Operasi Komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya.	1. Memahami dan menggunakan konsep soal	3,2
	2. Menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.	5
4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan oprasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi.	3. Menggunakan koneksi antar topik matematika	1,3,4

(Sumber : Atika Nurafni & Heni Pujiastuti, 2019:28)

Selanjutnya untuk memberikan skor pada butir soal kemampuan koneksi matematis siswa diperlukan pedoman penskoran yang merujuk pada Atika Nurafni & Heni Pujiastuti yang tercantum dalam tabel berikut ini.⁸⁴

⁸³ Atika Nurafni & Heni Pujiastuti, *Op. cit*, hlm. 28

⁸⁴ *Ibid.*, hlm. 29

Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis

Indikator	Skor	Kriteria
1. Memahami dan menggunakan konsep soal.	0	Tidak ada penjelasan jawaban
	1	Memahami sebagian konsep dan proses matematis soal, menggunakan alat dan strategi penyelesaian yang tidak tepat dan melakukan banyak kesalahan perhitungan
2. Menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.	2	Hampir memahami konsep dan proses matematis soal, mengidentifikasi unsur-unsur penting, namun banyak ide-ide yang keliru, melakukan beberapa kesalahan perhitungan
	3	Pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses matematis soal, menggunakan istilah dan notasi yang hampir benar, melaksanakan algoritma secara lengkap dan secara umum perhitungan benar, tetapi masih terdapat kesalahan.
3. Menggunakan koneksi antar topik matematika	4	Menunjukkan pemahaman terhadap konsep dan proses matematis soal, menggunakan istilah dan notasi yang tepat, melaksanakan algoritma secara benar dan lengkap

(Sumber : Atika Nurafni & Heni Pujiastuti, 2019:29)

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

a. Validitas Tes

Dalam penelitian ini, peneliti memvalidkan butir-butir instrumen pada tiga ahli yaitu, validitas tes menggunakan rumus *product moment*, validitas dosen, dan validitas pada guru mata pelajaran matematika. Untuk validitas ke dosen dan guru menggunakan lembar validitas yang terlampir (Lampiran 13).

Uji validitas merupakan uji ketepatan dan kecermatan skala dalam menjalankan fungsi ukurnya.⁸⁵ Validitas tes pada dasarnya menunjukkan kepada derajat fungsi pengukurnya suatu tes atau derajat kecermatan ukurannya suatu tes.⁸⁶ Validitas berasal dari kata *Validity* yang mempunyai arti sejauhmana ketepatan atau kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya.⁸⁷

Perhitungan validitas butir tes menggunakan rumus *product moment* yaitu:⁸⁸

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

Keterangan :

x = Skor butir

y = Skor total

⁸⁵ Sugiyono, 2015, *Op.cit*, hlm. 173

⁸⁶ Sumadi Suryabrata, *Op.cit*, hlm. 41

⁸⁷ Saifuddin Azwar, *Op.cit*, hlm. 5-6

⁸⁸ Indra Jaya, (2013), *Statistik Penelitian Untuk Pendidika*,. Bandung: Citapustaka Media Perintis. hlm, 147.

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*).

1. validitas menggunakan rumus *product moment*

Tabel 3.6
Analisis Validitas tes Kemampuan Penalaran Matematis

rpq = A/C	0.52824	0.40902	0.38545	0.42067	0.36073
r tabel (0,05), N=25	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
Keputusan	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI

(Sumber : Lampiran 18)

Tabel 3.7
Analisis Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis

rpq = A/C	0.39529	0.33961	0.35403	0.3862	0.51176
r tabel (0,05), N=25	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
Keputusan	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI

(Sumber : Lampiran 20)

2. Validitas instrumen ke-dosen

Tabel 3.8
Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis

No soal	Kesimpulan			
	TR	RK	RB	PK
1	√			
2		√		
3	√			
4		√		
5	√			

(Sumber : Lampiran 13)

Tabel 3.9
Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis

No soal	Kesimpulan			
	TR	RK	RB	PK
1	√			
2		√		
3		√		
4	√			
5	√			

(Sumber : Lampiran 13)

3. Validitas instrumen Tes Kemampuan ke Guru Matematika

Tabel 3.10
Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis

No soal	Kesimpulan			
	TR	RK	RB	PK
1	√			
2	√			
3	√			
4	√			
5	√			

(Sumber : Lampiran 13)

Tabel 3.11
Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis

No soal	Kesimpulan			
	TR	RK	RB	PK
1		√		
2	√			
3	√			
4	√			
5		√		

(Sumber : Lampiran 13)

b. Reliabilitas Tes

Konsep reliabilitas dalam arti reliabilitas alat ukur berkaitan erat dengan masalah kekeliruan pengukuran, sedangkan konsep reliabilitas dalam arti

reliabilitas hasil ukur berkaitan erat dengan kekeliruan dalam pengambilan sampel yang mengacu pada kelompok yang berbeda.⁸⁹ Sudjana menyatakan bahwa reliabilitas alat penilaian adalah ketepatan alat tersebut dalam menilai apa yang dinilainya. Artinya kapanpun alat penilaian tersebut digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama.⁹⁰

Reliabilitas merupakan ketetapan suatu tes yang diberikan pada subjek yang sama. Suatu tes yang memiliki reliabilitas yang tinggi apabila instrumen itu memberikan hasil pengukuran yang konsisten. Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian, digunakan rumus Kuder Richardson (KR-20).⁹¹

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

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan.

n : Banyak item soal

p : Proporsi subjek yang menjawab item yang benar

q : Proporsi subjek yang menjawab item soal dengan salah

($q = 1 - p$)

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

S : Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah skor varian)

⁸⁹ Zulkifli Matondang, *Op.cit*, hlm.93

⁹⁰ Nana Sudjana, *Op.cit*, hlm. 16

⁹¹ Indra Jaya, (2010), *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*, Bandung: Citapustaka Media Perintis. hlm, 100.

Untuk mencari varian toal digunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

$\sum Y$: jumlah total butir skor (seluruh item)

N : banyaknya sampel/siswa

Untuk koefisien reliabilitas tes selanjutnya dikonfirmasi ke r_{tabel} *Product Moment* $\alpha = 0,05$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka tes dinyatakan reliabel. Kemudian koefisien korelasi dikonfirmasi dengan indeks keterandalan. Tingkat reliabilitas soal dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.12 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

(Sumber : Indra Jaya, 2010:100)

**Tabel 3.13
Reliabilitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

$T_x^2 = (S_x^2 - (S_x)^2/N) : N$	6.65	6.24	14.96	12.56	13.84
ST_x^2	54.16				
$T_y^2 = (S_y^2 - (S_y)^2/N) : N$	115.36				
JB/JB-1(1- $ST_x^2/Tr^2 = (r_{11})$)	0.53051	RELIABILITAS SEDANG			

(Sumber : Lampiran 18)

Tabel 3.14
Reliabilitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis

$T_x^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : N$	10.24	8	10.24	12	10
ST_x^2	50.48				
$T_y^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : N$	105.36				
JB/JB-1(1- $ST_x^2/Tr^2 = (r_{11})$)	0.52088	RELIABILITAS SEDANG			

(Sumber : Lampiran 20)

c. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal tes untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Dapat dikatakan suatu tes tidak memiliki daya pembeda jika tidak dapat memberikan gambaran hasil yang sesuai dengan kemampuan siswa yang sebenarnya. Hal pertama yang dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan daya beda adalah mengurutkan skor siswa, dari skor yang tertinggi sampai skor terendah. Lalu ambil 50% skor teratas sebagai kelompok atas dan 50% skor terbawah sebagai kelompok bawah. Untuk rumus daya pembeda dapat digunakan sebagai berikut :

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

Keterangan;

D : Daya Pembeda Soal

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

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

P_A : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan

P_B : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan

$J_{A/B}$: Banyaknya peserta kelompok atas dan kelompok bawah.⁹²

Tabel 3.15 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>)

(Sumber : Asrul, dkk, 2014:149)

d. Tingkat Kesukaran

Soal dikatakan baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau soal yang tidak terlalu sukar. Apabila soal terlalu mudah tidak akan merangsang siswa untuk melakukan usaha pemecahannya. Sedangkan soal yang terlalu sukar akan membuat siswa menjadi putus asa dalam menjawabnya atau mau memecahkannya. Ukuran dalam menentukan tingkat kesukaran soal dapat digunakan rumus sebagai berikut :⁹³

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

⁹² Asrul, dkk, (2014), Evaluasi Pembelajaran, Bandung : Ciptapustaka Media, hlm.

⁹³ *Ibid.*, hlm. 149

Keterangan :

I : Indeks Kesukaran

B : Jumlah skor

N : Jumlah skor ideal pada setiap soal tersebut ($n \times$ Skor Maks)

Kriteria penentuan indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

TK = 0,00 : soal dengan kategori terlalu sukar (TS)

$0,00 < TK \leq 0,30$: soal dengan kategori sukar (SK)

$0,30 < TK \leq 0,70$: soal dengan kategori sedang (SD)

$0,70 < TK \leq 1,00$: soal dengan kategori mudah (MD)

TK = 1 : soal dengan kategori terlalu mudah (TM).⁹⁴

Tabel 3.16
Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen
Kemampuan Penalaran Matematis

Tingkat Kesukaran	0.94	0.88	0.76	0.69	0.77
Klasifikasi	MD	MD	MD	S	MD
Daya Beda Soal	0.21	0.25	0.29	0.31	0.23
Klasifikasi	C	C	C	C	C

(Sumber : Lampiran 19)

Tabel 3.17
Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen
Kemampuan Koneksi Matematis

Tingkat Kesukaran	1.00	0.97	1.00	0.80	1.02
Klasifikasi	MD	MD	MD	MD	TD
Daya Beda Soal	0.21	0.19	0.25	0.33	0.25
Klasifikasi	C	J	C	C	C

(Sumber : Lampiran 21)

⁹⁴ *Ibid.*, hlm.151

F. Teknik Analisis Data

Untuk dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa, data dianalisis secara deskriptif. Sedangkan untuk melihat perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan koneksi matematis siswa data dianalisis dengan statistik inferensial yaitu menggunakan teknik analisis varians atau disebut ANAVA dua jalur. Dalam penelitian ini menggunakan ANAVA dua jalur karena terdapat 2 variabel terikat (kemampuan penalaran dan kemampuan koneksi) dan terdapat 2 variabel bebas (strategi *problem solving* dan strategi *group investigation*) hal ini mengakibatkan rancangan eksperimen tersebut membentuk rancangan eksperimen 2x2.⁹⁵ Dalam ANAVA dua jalur kita dapat membandingkan beberapa variabel bebas dengan sebuah variabel terikat dimana masing-masing variabel mempunyai dua jenjang/kategori atau lebih.⁹⁶ Data yang diolah adalah data hasil dari post test kemampuan penalaran dan data hasil post test kemampuan koneksi matematis. Dari hasil post test nanti akan terdapat empat kelompok data yang kemudian diolah.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai suatu data agar data yang tersaji menjadi mudah dipahami dan informative bagi orang yang membacanya. Analisis deskriptif frekuensi ini meliputi beberapa hal, yakni distribusi frekuensi, pengukuran tendensi pusat (rata-

⁹⁵ Indra Jaya, 2018, *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*, Medan: Perdana Publishing, hlm. 212

⁹⁶ *Ibid.*, 208

rata, median, modus dan pengukuran variabilitas (retang antar kuartil, simpangan kuartil, rata-rata simpangan, simpangan baku, koefisien variasi serta varian).⁹⁷

Data hasil post-tes kemampuan penalaran dianalisis dengan cara deskriptif dengan tujuan mendeskripsikan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa setelah dilakukannya pembelajaran. Hasil dari tes kemampuan penalaran matematis siswa pada akhir pelaksanaan pembelajaran dapat disajikan dalam interval sebagai berikut:

Tabel 3.18 Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis

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

(Sumber : Arsyad Halomoan Sipahutar, 2013)

Keterangan : SKPM = Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Untuk kemampuan koneksi sama halnya dengan kemampuan penalaran, untuk menentukan kriteria dan menganalisis data tes kemampuan koneksi matematis siswa secara deskriptif disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut :

⁹⁷ Bambang Budi Wiyono, 2001, *Statistik Pendidikan: Buku Bahan Ajar Mata Kuliah Statistik*, Malang: FIP UM.

Tabel 3.19 Interval Kriteria Skor Kemampuan Koneksi Matematis

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

(Sumber : Arsyad Halomoan Sipahutar, 2013)

Keterangan : SKKM = Skor Kemampuan Koneksi Matematis

2. Analisis Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah tekni analisis data yang digunakan untuk menentukan sejauh mana kesamaan antara hasil yang diperoleh dari suatu sampel dengan hasil yang akan didapat pada populasi secara keseluruhan. Jadi dapat dikatakan bahwa statistik inferensial membantu peneliti untuk mencari tahu apakah hasil yang diperoleh dari suatu sampel dapat digeneralisasi pada populasi. Atau dengan kata lain analisis statistik inferensial adalah proses pengambilan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data sampel yang lebih sedikit menjadi kesimpulan yang lebih umum untuk sebuah populasi.⁹⁸

Dalam penelitian ini termasuk dalam analisis statistik parametrik. Statistik parametrik digunakan untuk menganalisa data interval dan rasio, yang diambil dari populasi yang berdistribusi normal. Setelah data

⁹⁸ Abdul Rais, 2015, *Statistik Inferensial*, Makassar : UMM, hlm. 6

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

1) Menghitung rata-rata skor dengan rumus:

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

2) Menghitung standar deviasi

Standar deviasi dapat dicari dengan rumus :

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

Dimana :

SD : standar Deviasi

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

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

3) Uji Normalitas

Telah dikemukakan diatas bahwa penggunaan statistik parametik, bekerja dengan asumsi bahwa setiap data variabel penelitian yang akan dianalisis membentuk distribusi normal. Suatu data berdistribusi normal apabila jumlah data diatas dan dibawah rata-rata adalah sama.⁹⁹

⁹⁹ Indra Jaya & Ardat, 2017, *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*, Bandung : Citapustaka Medai Perintis

Uji normalitas data berguna untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau tidak uji normalitas ini merupakan uji prasyarat dalam ANAVA. Didalam penelitian ini untuk menguji normalitas skor tes pada masing-masing kelompok digunakan uji normalitas *lilifors*. Langkah-langkah dalam uji normalitas *lilifors* adalah 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 mutlaknya
- 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 tidak berdistribusi normal

4) Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah pengujian mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah adada data dalam variabel-variabel bersifat homogeny atau tidak dan uji homogenitas ini merupakan uji prasyarat dalam ANAVA.

Untuk uji homogenitas sampel data diambil dari data yang sudah berdistribusi normal. Dalam penelitian ini untuk mengetahui varian sampel maka digunakan uji homogenitas dengan rumus *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*:¹⁰⁰

$$x^2 = (\ln 10) \{ B - \sum(db) \cdot \text{Log } s_i^2 \}$$

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

Keterangan :

$$db = n - 1$$

n = banyaknya subyek setiap kelompok

s_i^2 = Variansi dari setiap kelompok b

s^2 = Variansi gabungan

Dengan ketentuan

¹⁰⁰ Indra jaya, *Op. cit*, hlm.206

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

Hipotesis merupakan pernyataan sementara atau dugaan sementara, maka dari itu perlu diuji kebenarannya, maka dari itu untuk menguji kebenarannya maka dilakukan uji hipotesis. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* dengan siswa yang di ajar menggunakan model pembelajarn kooperatif tipe *Group Investigation* pada materi komposisi fungsi dilakukan dengan teknik varians (ANAVA) dua jalur pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Apabila didalam analisis ditemukan adanya intraksi yang terjadi, maka dilanjutkan dengan Uji Tukey karena jumlah sampel setiap kelas sama. Uji ini dilakukan untuk melihat perbedaan manakah yang lebih baik antara kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* atau yang menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*.

$$F_o(A) = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} \quad F_o(B) = \frac{RJK(B)}{RJK(D)} \quad F_o(AB) = \frac{RJK(AB)}{RJK(D)}$$

Keterangan :

RJK = Rata-rata jumlah kuadrat

A = Antar kemampuan penalaran matematis dengan strategi pembelajaran

B = Antar kemampuan koneksi matematis dengan strategi pembelajaran

AB = Kemampuan dan strategi pembelajaran

JK(D) = Jumlah kuadrat dalam

- $$RJK (A) = \frac{JK \text{ antar kolom}}{dk \text{ antar kolom}}$$

$$JK \text{ antar kolom} = \left[\frac{\sum XA_1^2}{NA_1} \right] + \left[\frac{\sum XA_2^2}{NA_2} \right] - \left[\frac{\sum XAT^2}{NAT} \right]$$

Dk antar kolom = jumlah kolom – 1

- $$RJK (B) = \frac{JK \text{ antar baris}}{dk \text{ antar baris}}$$

$$JK \text{ antar kolom} = \left[\frac{\sum XB_1^2}{NB_1} \right] + \left[\frac{\sum XB_2^2}{NB_2} \right] - \left[\frac{\sum XBT^2}{NBT} \right]$$

Dk antar kolom = jumlah baris – 1

- $$RJK (B) = \frac{JK \text{ antar kelompok}}{dk \text{ antar kelompok}}$$

$$JK \text{ antar kolom} = \left[\frac{\sum XA_1B_1^2}{NA_1B_1} \right] + \left[\frac{\sum XA_1B_2^2}{NA_1B_2} \right] + \left[\frac{\sum XA_2B_1T^2}{NA_2B_1T} \right] + \left[\frac{\sum XA_2B_2T^2}{NA_2B_2T} \right]$$

Dk antar kolom = jumlah Kelompok – 1

Kriteria pengujiannya yaitu:

jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$,

maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Hipotesis 1

$$H_0 : \mu A_1 \leq \mu A_2$$

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

Hipotesis 2

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

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

Hipotesis 3

$$H_0 : \mu A_1 B_2 \leq \mu A_2 B_1$$

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

Keterangan :

μA_1 : Skor rata-rata siswa yang diajar dengan pembelajaran *Problem Solving*

μA_2 : Skor rata-rata siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe
Group Investigation

$\mu A_1 B_1$: Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar
dengan pembelajaran *problem solving*.

$\mu A_1 B_2$: Skor rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan
pembelajaran *problem solving*

$\mu_{A_2B_1}$: Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*.

$\mu_{A_2B_2}$: Skor rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*

6) Uji Tukey

Uji Tukey karena jumlah sampel setiap kelas sama. Uji ini dilakukan untuk melihat perbedaan manakah yang lebih baik antara kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* atau yang menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*.

$$\text{Rumus : } Qh = \frac{|\bar{Y}_A - \bar{Y}_B|}{\sqrt{\frac{RJK(D)}{n}}} = \frac{|\bar{Y}_A - \bar{Y}_B|}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

$$S^2 = RJK(D) = \frac{JK(D)}{dk(D)} = \frac{\sum Y_T^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n_i}}{n_T - k.b} = \frac{\sum Y_T^2 - \left(\frac{(\sum Y_A)^2}{n_A} + \frac{(\sum Y_B)^2}{n_B} \right)}{n_T - k.b}$$

Keterangan :

\bar{Y}_A : rerata skor kelompok eksperimen I

\bar{Y}_B : rerata skor kelompok eksperimen II

S^2 : varians gabungan (kelompok eksperimen I dan II)

n : banyak sampel dalam satu kelompok

$$n = n_A = n_B$$

n_T : banyak sampel total

$$n_T = n_A + n_B$$

k : banyaknya kolom

b : banyaknya baris

$$n = 30 = Q_{\text{tabel}} = 2,83$$

$$n = 60 = Q_{\text{tabel}} = 2,89$$

Kriteria pengujian

Terima H_0 jika $Q_{\text{hitung}} < Q_{\text{tabel}}$

Terima H_a jika $Q_{\text{hitung}} > Q_{\text{tabel}}$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

A. Deskripsi hasil Validitas Instrumen

Didalam penelitian ini, peneliti membuat validitas instrument pada tiga ahli, yaitu sebagai berikut:

1. Validitas menggunakan rumus *product moment*

Dari hasil perhitungan rumus yang dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 1
Analisis Validitas tes Kemampuan Penalaran Matematis

rpq = A/C	0.52824	0.40902	0.38545	0.42067	0.36073
r tabel (0,05), N=25	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
Keputusan	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI

(Sumber : Lampiran 18)

Tabel 4. 2
Analisis Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis

rpq = A/C	0.39529	0.33961	0.35403	0.3862	0.51176
r tabel (0,05), N=25	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
Keputusan	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI

(Sumber : Lampiran 20)

Dari hasil tabel diatas dapat lihat bahwa validitas instrumen kemampuan matematis, baik kemampuan penalaran maupun kemampuan koneksi matematis, sesuai dengan kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ (r_{tabel}

diperoleh dari nilai kritis r (*product moment*). Instrument-insterumen yang dipakai sudah dapat digunakan atau dipakai dalam penelitian.

2. Validitas instrumen ke-dosen

Untuk validitas instrumen tes kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang kedua diberikan pada salah satu dosen pendidikan matematika ibu Nurdalilah, penilaian yang diberikan sebagai berikut :

Tabel 4.3
Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis

No soal	Kesimpulan			
	TR	RK	RB	PK
1	√			
2		√		
3	√			
4		√		
5	√			

(Sumber : Lampiran 13)

Tabel 4.4
Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis

No soal	Kesimpulan			
	TR	RK	RB	PK
1	√			
2		√		
3		√		
4	√			
5	√			

(Sumber : Lampiran 13)

Ahli yang kedua digunakan untuk penelitian ini adalah dosen ibu Nurdalih, berdasarkan tabel diatas hasil penilaian yang diberikan dapat dilihat bahwa, instrumen-instrumen tes kemampuan sudah dapat digunakan.

3. Validitas instrumen Tes Kemampuan ke Guru Matematika

Untuk validitas instrumen tes kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang ketiga diberikan pada guru matematika Bapak Arsad Halomoan Sipahutar, penilaian yang diberikan sebagai berikut :

Tabel 4.5
Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis

No soal	Kesimpulan			
	TR	RK	RB	PK
1	√			
2	√			
3	√			
4	√			
5	√			

(Sumber : Lampiran 13)

Tabel 4.6
Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis

No soal	Kesimpulan			
	TR	RK	RB	PK
1		√		
2	√			
3	√			
4	√			
5		√		

(Sumber : Lampiran 13)

Ahli yang kedua digunakan untuk penelitian ini adalah guru Bapak Arsad Halomoan Sipahutar, dari hasil tabel diatas dapat lihat bahwa validitas instrumen kemampuan matematis, baik kemampuan penalaran maupun kemampuan koneksi matematis, instrument-instrument yang dipakai sudah dapat digunakan atau dipakai dalam penelitian.

B. Deskripsi Data dan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menguji tes kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa, penelitian ini dilakukan di Pondok Pesantren Darul Qur'an. Didalam penelitian ini penulis menggunakan dua kelas eksperimen, untuk kelas eksperimen yang pertama yaitu kelas X IPA-2 (30 siswa), kelas eksperimen pertama ini diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving*. Sedangkan untuk kelas eksperimen kedua yaitu kelas X IPA-1 (30 siswa), kelas eksperimen kedua ini diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Banyaknya sampel data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak jumlah siswa perkelasnya. Sedangkan untuk banyaknya soal atau instrumen penelitian ini untuk mengukur kemampuan penalaran dan koneksi matematis (*post-test*) akan diberikan sebanyak 10 buah soal yang sudah valid, soal ini berbentuk uraian, yang terdiri dari 5 soal untuk tes kemampuan penalaran matematis dan 5 soal untuk tes kemampuan koneksi matematis).

Pada bagian pendahuluan disana telah dirangkum beberapa pertanyaan penelitian, untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut tersebut perlu adanya analisis dan interpretasi data dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Dalam penelitian kali ini peneliti hendak menganalisis data untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis pada materi komposisi fungsi. Dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif, analisis ini berguna untuk menganalisis bagaimana respon serta proses belajar siswa apabila diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

a. Data Hasil Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari hasil *post-test* pada kelas eksperimen I (pertama) dimana siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving*, maka dapat diuraikan hasil yang didapat adalah sebagai berikut: nilai rata-rata = 80,6; Varian = 121,954; SD = 11,04; Rentang nilai = 35; banyak kelas = 6; interval nilai = 5; batas bawah kelas interval = 60. Lebih jelasnya dapat dilihat didalam tabel dibawah ini:

Tabel 4.7
Distribusi Frekuensi Post-test Kemampuan Penalaran yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

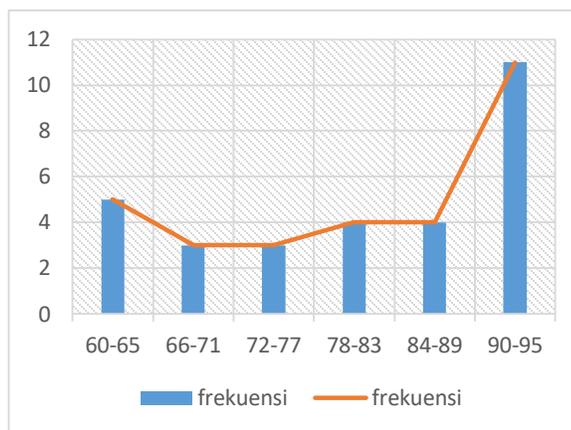
Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1	60-65	5	16,6 %
2	66-71	3	10 %
3	72-77	3	10 %
4	78-83	4	13,3 %
5	84-89	4	13,3 %
6	90-95	11	36,6 %
Jumlah		30	100 %

(Sumber : Lampiran 14)

Berdasarkan tabel bisa dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis di kelas eksperimen I berada pada interval kelas keempat dengan banyak siswa 4 orang atau 13,3 % dari jumlah total seluruh siswa 30 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 11 orang atau 36,6 % dari 30 orang siswa. sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 15 orang atau 50% dari 30 orang siswa. Jadi dapat

dilihat bahwa kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan startegi pembelajaran *Problem Solving* mendapatkan hasil yang baik.

Selain dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai *post-test* pada kelas eksperimen pertama kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dalam bentuk histogram, sebagai berikut :



(Sumber Lampiran 14)

Gambar 4.1.

Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

Sedangkan untuk melihat kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.8
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	2	6,6 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	6	20 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	11	36,6 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	11	36,6 %	Sangat Baik

Jumlah	30	100 %	
--------	----	-------	--

(Sumber : Lampiran 14)

Dapat dilihat dari tabel diatas kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving*. Jumlah siswa yang memperoleh nilai kategori **sangat kurang** atau dapat dikatakan siswa yang tidak memiliki kemampuan penalaran matematis, seperti tidak bisa menganalisis situasi matematik, tidak dapat merencanakan proses penyelesaian, tidak dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan tidak membuat atau tidak menarik kesimpulan yang logis, berdasarkan tabel diatas siswa yang berada dikategori kurang sebanyak 0% dari 30 orang siswa, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada siswa yang diberada dikategori sangat kurang.

Untuk siswa yang masuk kedalam kategori **kurang baik** atau dapat juga siswa yang hanya memiliki sedikit dari beberapa indikator kemampuan penalaran matematis, seperti kemampuan dalam mengajukan dugaan (dapat menyebutkan apa yang diketahui, ditanya namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal), dapat memperkirakan proses penyelesaian namun tidak sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sesuai sistematis namun tidak sesuai, serta siswa dapat menarik kesimpulan yang logis namun tidak sesuai. Banyaknya siswa masuk dalam kategori ini sebanyak 2 orang atau 6,6% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **cukup**, siswa yang memiliki kamampuan penalaran matematis dapat dilihat dari kemampuan dalam

menganalisis situasi matematis namun kurang sesuai, dapat merencanakan proses penyelesaian soal namun kurang sesuai atau masih terdapat kesalahan, dapat merencanakan proses penyelesaian namun kurang sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis namun kurang sesuai, siswa dapat menarik kesimpulan namun kurang sesuai atau masih terdapat beberapa kesalahan, dan yang terakhir siswa menarik kesimpulan namun kurang logis. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 6 orang atau 20% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **baik** atau siswa yang sudah memiliki kemampuan penalaran matematis hanya melakukan kesalahan kecil. Kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari siswa dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal dengan sesuai, siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis biarpun ada langkah langkah yang tertinggal, siswa dapat menarik kesimpulan tetapi kurang logis. Siswa yang masuk kedalam kategori ini sebanyak 11 orang atau 36,6% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat baik** atau siswa yang memiliki atau menguasai kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari siswa dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal dengan sangat sesuai), siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sangat sesuai, siswa dapat

memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan siswa dapat menarik kesimpulan dan membuat kesimpulan yang logis. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 11 orang atau 36,6% dari 30 orang siswa.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran Problem Solving sudah masuk kedalam kategori baik berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa.

b. Data Hasil Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif tipe *Group Investigation*

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari hasil *post-test* pada kelas eksperimen II (kedua) dimana siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*, maka dapat diuraikan hasil yang didapat adalah sebagai berikut: nilai rata-rata = 73; Varian = 73,448; SD = 8,57; Rentang nilai = 30; banyak kelas = 6; interval nilai = 5; batas bawah kelas interval = 60. Lebih jelasnya dapat dilihat didalam tabel dibawah ini:

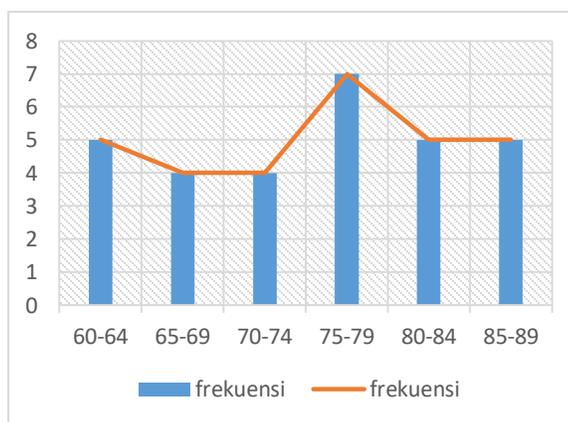
Tabel 4.9
Distribusi Frekuensi Post-test Kemampuan Penalaran diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1	60-64	5	16,6 %
2	65-69	4	13,3 %
3	70-74	4	13,3 %
4	75-79	7	23,3 %
5	80-84	5	16,6 %
6	85-89	4	16,6 %
Jumlah		30	100 %

(Sumber : Lampiran 15)

Berdasarkan tabel bisa dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis di kelas eksperimen II berada pada interval kelas ketiga dengan banyak siswa 4 orang atau 14% dari jumlah total seluruh siswa 30 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 9 orang atau 20% dari 30 orang siswa. sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 16 orang atau 56 % dari 30 orang siswa. Jadi dapat dilihat bahwa kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan startegi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* mendapatkan hasil yang baik.

Selain dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai *post-test* pada kelas eksperimen kedua kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dalam bentuk histogram, sebagai berikut :



(Sumber : Lampiran 15)

Gambar 4.2

Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Sedangkan untuk melihat kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.10
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	5	16,6 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	8	26,6 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	17	56,6 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

(Sumber : Lampiran 15)

Dapat dilihat dari tabel diatas kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Jumlah siswa yang memperoleh nilai kategori **sangat kurang** atau dapat dikatakan siswa yang tidak memiliki kemampuan penalaran matematis, seperti tidak bisa menganalisis situasi matematik, tidak bisa merencanakan proses penyelesaian, tidak dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan tidak membuat atau tidak menarik kesimpulan yang logis, berdasarkan tabel diatas siswa yang berada dikategori kurang sebanyak 0% dari 30 orang siswa, sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa yang diberada dikategori sangat kurang baik tidak ada.

Untuk siswa yang masuk kedalam kategori **kurang** atau dapat juga siswa yang hanya memiliki sedikit dari beberapa indikator kemampuan

penalaran matematis, seperti kemampuan dalam mengajukan dugaan (dapat menyebutkan apa yang diketahui, ditanya namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal), dapat memperkirakan proses penyelesaian namun tidak sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah dengan sistematis namun tidak sesuai, serta siswa dapat menarik kesimpulan namun tidak sesuai. Banyaknya siswa masuk dalam kategori ini sebanyak 5 orang atau 16,6% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **cukup**, siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari kemampuan dalam menganalisis situasi matematis namun kurang sesuai, dapat merencanakan proses penyelesaian soal namun kurang sesuai atau masih terdapat kesalahan, dapat merencanakan proses penyelesaian namun kurang sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis namun kurang sesuai, siswa dapat menarik kesimpulan namun kurang sesuai atau masih terdapat beberapa kesalahan, dan yang terakhir siswa menarik kesimpulan namun kurang logis. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 8 orang atau 26,6% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **baik** atau siswa yang sudah memiliki kemampuan penalaran matematis hanya melakukan kesalahan kecil. Kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari siswa dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal dengan sesuai, siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan

sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis biarpun ada langkah langkah yang tertinggal, siswa dapat menarik kesimpulan tetapi kurang logis. Siswa yang masuk kedalam kategori ini sebanyak 17 orang atau 56,6% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat baik** atau siswa yang memiliki atau menguasai kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari siswa dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal dengan sangat sesuai), siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sangat sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan siswa dapat menarik kesimpulan dan membuat kesimpulan yang logis. Untuk kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* tidak ada yang termasuk kedalam kategori ini.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* sudah masuk kedalam kategori cukup berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa.

c. Data Hasil Kemampuan Koneksi Matematis yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari hasil *post-test* pada kelas eksperimen I (pertama) dimana siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving*, maka dapat diuraikan hasil yang didapat adalah

sebagai berikut: nilai rata-rata = 81; Varian = 95,571; SD = 9,77; Rentang nilai = 25; banyak kelas = 6; interval nilai = 5; batas bawah kelas interval = 65. Lebih jelasnya dapat dilihat didalam tabel dibawah ini:

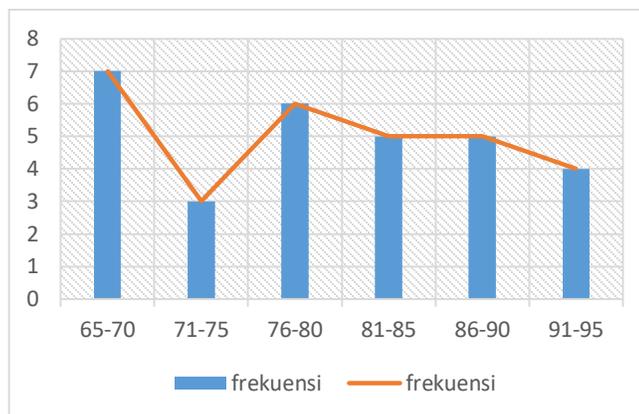
Tabel 4.11
Distribusi Frekuensi Post-test Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1	65-70	7	23,3 %
2	71-75	3	10 %
3	76-80	6	20 %
4	81-85	5	16,6 %
5	86-90	5	16,6 %
6	91-95	4	13,3 %
Jumlah		30	100 %

(Sumber : Lampiran 16)

Berdasarkan tabel bisa dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan koneksi matematis di kelas eksperimen I berada pada interval kelas keempat dengan banyak siswa 5 orang atau 16,6% dari jumlah total seluruh siswa 30 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 16 orang atau 53,3% dari 30 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 9 orang atau 29,9% dari 30 orang siswa. Jadi dapat dilihat bahwa kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* mendapatkan hasil yang baik.

Selain dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai *post-test* pada kelas eksperimen pertama kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dalam bentuk histogram, sebagai berikut :



(Sumber : Lampiran 16)

Gambar 4.3

Grafik Histogram Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

Sedangkan untuk melihat kategori penilaian data kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.12
Kategori Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	0	0 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	7	23,3 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	14	46,6 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	9	30 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

(Sumber : Lampiran 16)

Dapat dilihat dari tabel diatas kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving*. Jumlah siswa yang memperoleh nilai kategori **sangat kurang** atau dapat dikatakan siswa yang tidak dapat memahami dan menggunakan konsep soal, tidak dapat

menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan tidak bisa menggunakan koneksi antar topik matematika. Berdasarkan tabel diatas siswa yang berada dikategori kurang sebanyak 0% dari 30 orang siswa, sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa yang diberada dikategori sangat kurang baik tidak ada.

Untuk siswa yang masuk kedalam kategori **kurang** atau dapat juga siswa yang hanya memiliki sedikit dari beberapa indikator kemampuan koneksi matematis, seperti bisa memahami dan menggunakan konsep soal namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal, hampir memahami konsep soal matematika dalam kehidupan sehari-hari, hampir bisa mengkoneksikan antar topik . Berdasarkan tabel diatas tidak ada siswa yang termasuk kedalam kategori ini atau 0%.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **cukup**, siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari kemampuan mulai bisa memahami dan menggunakan konsep soal, hampir bisa menggunakan konsep yang ada didalam matematika lalu menghubungkannya kedalam kehidupan sehari-hari, serta menggunakan koneksi antar topik matematika namun masi banyak ide-ide yang keliru dan melakukan beberapa kesalahan perhitungan. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 7 orang atau 23,3% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **baik** atau siswa yang sudah memiliki kemampuan koneksi matematis hanya melakukan kesalahan kecil.

Kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses soal, menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan, menggunakan istilah dan notasi yang hampir benar, perhitungan benar tetapi masih terdapat kesalahan. Siswa yang masuk kedalam kategori ini sebanyak 14 orang atau 46,6% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat baik** atau siswa yang memiliki atau menguasai kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari siswa dapat memahami dan menggunakan konsep soal, dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menggunakan koneksi antar topik matematika secara benar. Siswa yang termasuk kedalam kategori ini sebanyak 9 orang 30% dari 30 orang siswa.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* sudah masuk kedalam kategori baik berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa.

d. Data Hasil Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari hasil *post-test* pada kelas eksperimen II (kedua) dimana siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*, maka dapat diuraikan hasil yang didapat adalah sebagai berikut: nilai rata-rata = 70; Varian = 87,471; SD = 9,35; Rentang nilai = 30; banyak kelas = 6; interval nilai = 5; batas bawah kelas interval = 55. Lebih jelasnya dapat dilihat didalam tabel dibawah ini:

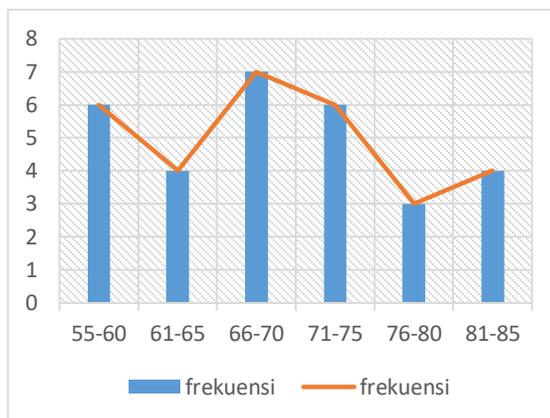
Tabel 4.13
Distribusi Frekuensi Post-test Kemampuan Koneksi Matematis yang
diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif
Tipe *Group Investigation*

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1	55-60	6	20 %
2	61-65	4	13,3 %
3	66-70	7	23,3 %
4	71-75	6	20 %
5	76-80	3	10 %
6	81-85	4	13,3 %
		30	100 %

(Sumber : Lampiran 17)

Berdasarkan tabel bisa dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan koneksi matematis di kelas eksperimen II berada pada interval kelas ketiga dengan banyak siswa 7 orang atau 23,3% dari jumlah total seluruh siswa 30 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 10 orang atau 33,3% dari 30 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 13 orang atau 43,3% dari 30 orang siswa. Jadi dapat dilihat bahwa kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan startegi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* mendapatkan hasil yang baik.

Selain dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai *post-test* pada kelas eksperimen kedua kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dalam bentuk histogram, sebagai berikut :



(Sumber : Lampiran 17)

Gambar 4.4

Grafik Histogram Kemampuan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Sedangkan untuk melihat kategori penilaian data kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.14

Kategori Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

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	$65 \leq SKPM < 75$	11	36,6 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	13	43,3 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

(Sumber : Lampiran 17)

Dapat dilihat dari tabel diatas kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*. Jumlah siswa yang memperoleh nilai kategori **sangat kurang** atau dapat dikatakan siswa yang tidak dapat memahami dan menggunakan konsep soal,

tidak dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan tidak bisa menggunakan koneksi antar topik matematika. Berdasarkan tabel diatas siswa yang berada dikategori kurang sebanyak 0% dari 30 orang siswa, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak siswa yang diberada dikategori sangat kurang baik tidak ada.

Untuk siswa yang masuk kedalam kategori **kurang** atau dapat juga siswa yang hanya memiliki sedikit dari beberapa indikator kemampuan koneksi matematis, seperti bisa memahami dan menggunakan konsep soal namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal, hampir memahami konsep soal matematika dalam kehidupan sehari-hari, hampir bisa mengoneksikan antar topik. Siswa yang termasuk dalam kategori ini sabnyak 6 oarang atau 20% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **cukup**, siswa yang memiliki kamampuan koneksi matematis dapat dilihat dari kemampuan mulai bisa memahami dan menggunakan konsep soal, hampir bisa menggunakan konsep yang ada didalam matematika lalu menghubungkannya kedalam kehidupan sehari-hari, serta menggunakan koneksi anata topik matematika namun masi banyak ide-ide yang keliru dan melakukan beberapa kesalahan perhitungan. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 11 orang atau 36,6% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **baik** atau siswa yang sudah memiliki kemampuan koneksi matematis hanya melakukan kesalahan kecil.

Kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses soal, menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan, menggunakan istilah dan notasi yang hampir benar, perhitungan benar tetapi masih terdapat kesalahan. Siswa yang masuk kedalam kategori ini sebanyak 13 orang atau 43,3% dari 30 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat baik** atau siswa yang memiliki atau menguasai kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari siswa dapat memahami dan menggunakan konsep soal, dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menggunakan koneksi antar topik matematika secara benar. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa tidak ada siswa yang masuk kedalam kategori ini tau 0%.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* sudah masuk kedalam kategori cukup berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa.

e. Data Hasil Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*.

Berdasarkan data yang diperoleh kelas eksperimen I (pertama) dari hasil kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving*, maka dapat diuraikan hasil yang didapat adalah sebagai berikut: nilai rata-rata = 80,8; Varian = 106,920; SD = 10,34; Rentang

nilai = 35; banyak kelas = 7; interval nilai = 5; batas bawah kelas interval = 60.

Lebih jelasnya dapat dilihat didalam tabel dibawah ini:

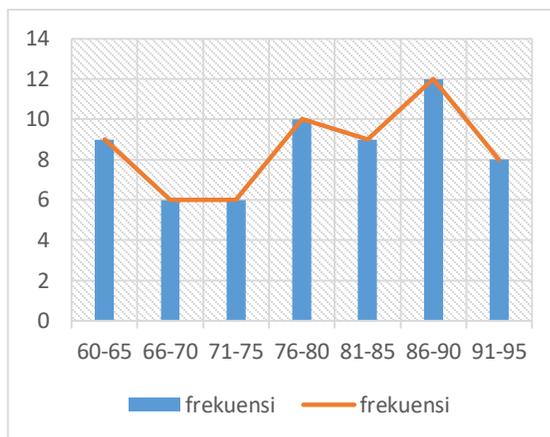
Tabel 4.15
Distribusi Frekuensi Post-test Kemampuan Penalaran dan
Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran
Problem Solving

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1	60-65	9	15 %
2	66-70	6	10 %
3	71-75	6	10 %
4	76-80	10	16,6 %
5	81-85	9	15 %
6	86-90	12	20 %
7	91-95	8	13,3 %
Jumlah		60	100 %

(Sumber: Lampiran 14 & Lampiran 16)

Berdasarkan tabel bisa dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan penalaran dan koneksi matematis di kelas eksperimen I berada pada interval kelas keempat dengan banyak siswa 10 orang atau 16,6% dari jumlah total seluruh siswa 60 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 21 orang atau 35% dari 60 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 29 orang atau 48,3% dari 60 orang siswa. Jadi dapat dilihat bahwa kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan startegi pembelajaran *problem solving* mendapatkan hasil yang baik.

Selain dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai *post-test* pada kelas eksperimen pertama kemampuan penalaran dan koneksi matematis dapat dilihat dalam bentuk histogram, sebagai berikut :



(Sumber: Lampiran 14 & Lampiran 16)

Gambar 4.5
Grafik Histogram Kemampuan Penalaran dan Koneksi
Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

Sedangkan untuk melihat kategori penilaian data kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.16
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang
Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving*

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	2	3,3 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	13	21,6 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	25	41,6 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	20	33,3 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

(Sumber: Lampiran 14 & Lampiran 16)

Berdasarkan tabel diatas kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *Problem Solving* diperoleh bahwa, untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat kurang** atau tidak memiliki kemampuan penalaran dan koneksi matematis, dapat dilihat dari tidak

memiliki kemampuan penalaran matematis, seperti tidak bisa menganalisis situasi matematik, tidak bisa merencanakan proses penyelesaian, tidak dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan tidak membuat atau tidak menarik kesimpulan yang logis, tidak dapat memahami dan menggunakan konsep soal, tidak dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan tidak bisa menggunakan koneksi antar topik matematika. Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa tidak ada siswa yang masuk dalam kategori ini atau 0%.

Untuk siswa yang termasuk dalam kategori **kurang** atau hanya memiliki sedikit kemampuan dari beberapa indikator kemampuan penalaran dan koneksi matematis, seperti kemampuan dalam mengajukan dugaan (dapat menyebutkan apa yang diketahui, ditanya namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal), dapat memperkirakan proses penyelesaian namun tidak sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sesuai sistematis namun tidak sesuai, serta siswa dapat menarik kesimpulan yang logis namun tidak sesuai, bisa memahami dan menggunakan konsep soal namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal, hampir memahami konsep soal matematika dalam kehidupan sehari-hari, hampir bisa mengkoneksikan antar topik. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa siswa yang termasuk dalam kategori ini sebanyak 2 orang 3,3% dari 60 orang siswa.

untuk siswa yang termasuk kedalam kategori **cukup** siswa yang memiliki kemampuan penalaran dan koneksi matematis dapat dilihat dari kemampuan dalam menganalisis situasi matematis namun kurang sesuai, dapat

merencanakan proses penyelesaian soal namun kurang sesuai atau masi terdapat kesalahan, dapat merencanakan proses penyelesaian namun kurang sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis namun kurang sesuai, siswa dapat menarik kesimpulan namun kurang sesuai atau masi terdapat beberapa kesalahan, dan yang terakhir siswa menarik kesimpulan namun kurang logis, mulai bisa memahami dan menggunakan konsep soal, hampir bisa menggunakan konsep yang ada didalam matematika lalu menghubungkannya kedalam kehidupan sehari-hari, serta menggunakan koneksi antar topik matematika namun masi banyak ide-ide yang keliru dan melakukan beberapa kesalahan perhitungan. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 13 orang atau 21,6% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **baik** atau siswa yang sudah memiliki kemampuan panalaran dan koneksi matematis hanya melakukan kesalahan kecil. Kemampuan koneksi matematis dilihat dari dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal dengan sesuai, siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis biarpun ada langkah langkah yang tertinggal, siswa dapat menarik kesimpulan tetapi kurang logis, pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses soal, menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan, menggunakan istilah dan notasi yang hampir benar, perhitungan benar tetapi masih terdapat kesalahan. Siswa yang masuk kedalam kategori ini sebanyak 25 orang atau 41,6% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat baik** atau siswa yang memiliki atau menguasai kemampuan penalaran dan koneksi matematis dapat dilihat dari siswa dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal dengan sangat sesuai), siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sangat sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan siswa dapat menarik kesimpulan dan membuat kesimpulan yang logis, dapat memahami dan menggunakan konsep soal, dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menggunakan koneksi antar topik matematika secara benar. Berdasarkan dari tabel diatas siswa yang termasuk kedalam kategori ini sebanyak 20 orang atau 33,3% dari 60 orang siswa.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* sudah masuk kedalam kategori baik berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa.

f. Data Hasil Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*.

Berdasarkan data yang diperoleh kelas eksperimen II (kedua) dari hasil kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*, maka dapat diuraikan hasil yang didapat adalah sebagai berikut: nilai rata-rata = 71,8; Varian = 80,480; SD

= 8,97; Rentang nilai = 35; banyak kelas = 7; interval nilai = 5; batas bawah kelas interval = 55. Lebih jelasnya dapat dilihat didalam tabel dibawah ini:

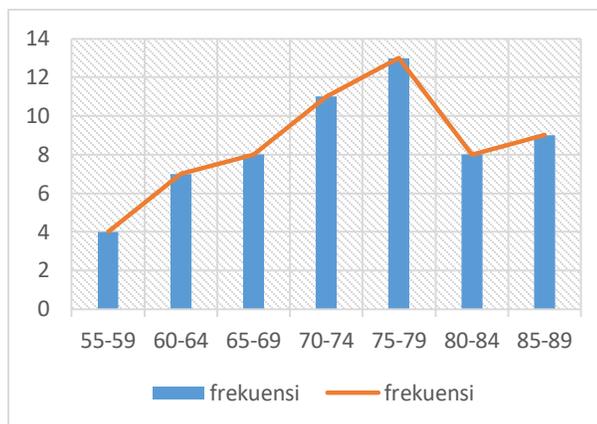
Tabel 4.17
Distribusi Frekuensi Post-test Kemampuan Penalaran dan
Koneksi Matematis diajar dengan Strategi Pembelajaran
Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1	55-59	4	6,6 %
2	60-64	7	11,6 %
3	65-69	8	13,3 %
4	70-74	11	18,3 %
5	75-79	13	21,6 %
6	80-84	8	13,3 %
7	85-89	9	15 %

(Sumber: Lampiran 15 & Lampiran 17)

Berdasarkan tabel bisa dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan penalaran dan koneksi matematis di kelas eksperimen II berada pada interval kelas keempat dengan banyak siswa 11 orang atau 18,3% dari jumlah total seluruh siswa 60 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 19 orang atau 31,5% dari 60 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 30 orang atau 49,9 % dari 60 orang siswa. Jadi dapat dilihat bahwa kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan startegi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* mendapatkan hasil yang baik.

Selain dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai *post-test* pada kelas eksperimen pertama kemampuan penalaran dan koneksi matematis dapat dilihat dalam bentuk histogram, sebagai berikut :



(Sumber: Lampiran 15 & Lampiran 17)

Gambar 4.6

Grafik Histogram Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Sedangkan untuk melihat kategori penilaian data kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.18

Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	11	18,3 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	19	31,6 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	30	50 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

(Sumber: Lampiran 15 & Lampiran 17)

Berdasarkan tabel diatas kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* diperoleh bahwa, untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat**

kurang atau tidak memiliki kemampuan penalaran dan koneksi matematis, dapat dilihat dari tidak memiliki kemampuan penalaran matematis, seperti tidak bisa menganalisis situasi matematik, tidak bisa merencanakan proses penyelesaian, tidak dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan tidak membuat atau tidak menarik kesimpulan yang logis, tidak dapat memahami dan menggunakan konsep soal, tidak dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan tidak bisa menggunakan koneksi antar topik matematika. Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa tidak ada siswa yang masuk dalam kategori ini atau 0%.

untuk siswa yang termasuk dalama kategori **kurang** atau hanya mimiliki sedikit kemampuan dari beberapa indikator kemampuan penalaran dan koneksi matematis, seperti kemampuan dalam mengajukan dugaan (dapat menyebutkan apa yang diketahui, ditanya namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal), dapat memperkirakan proses penyelesaian namun tidak sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sesuai sistematis namun tidak sesuai, serta siswa dapat menarik kesimpulan yang logis namun tidak sesuai, bisa memahami dan menggunakan konsep soal namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal, hampir memahami konsep soal matematika dalam kehidupan sehari-hari, hampir bisa mengkoneksikan antar topik. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa siswa yang termasuk dalam kategori ini sebanyak 11 orang 18,3% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang termasuk kedalam kategori **cukup** siswa yang memiliki kamampuan penalaran dan koneksi matematis dapat dilihat dari

kemampuan dalam menganalisis situasi matematis namun kurang sesuai, dapat merencanakan proses penyelesaian soal namun kurang sesuai atau masi terdapat kesalahan, dapat merencanakan proses penyelesaian namun kurang sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis namun kurang sesuai, siswa dapat menarik kesimpulan namun kurang sesuai atau masi terdapat beberapa kesalahan, dan yang terakhir siswa menarik kesimpulan namun kurang logis, mulai bisa memahami dan menggunakan konsep soal, hampir bisa menggunakan konsep yang ada didalam matematika lalu menghubungkannya kedalam kehidupan sehari-hari, serta menggunakan koneksi antar topik matematika namun masih banyak ide-ide yang keliru dan melakukan beberapa kesalahan perhitungan. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 19 orang atau 31,6% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **baik** atau siswa yang sudah memiliki kemampuan panalaran dan koneksi matematis hanya melakukan kesalahan kecil. Kemampuan koneksi matematis dilihat dari dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal dengan sesuai, siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis biar pun ada langkah langkah yang tertinggal, siswa dapat menarik kesimpulan tetapi kurang logis, pemahaman yang baik terhadap konsep dan proseses soal, menghubungkan kosep matematika dengan kehidupan, menggunakan istilah dan notasi yang hampir benar, perhitungan benar tetapi masih terdapat

kesalahan. Siswa yang masuk kedalam kategori ini sebanyak 30 orang atau 50% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat baik** atau siswa yang memiliki atau menguasai kemampuan penalaran dan koneksi matematis dapat dilihat dari siswa dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal dengan sangat sesuai), siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sangat sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan siswa dapat menarik kesimpulan dan membuat kesimpulan yang logis, dapat memahami dan menggunakan konsep soal, dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menggunakan koneksi antar topik matematika secara benar. Dilihat dari tabel diatas tidak ada siswa yang masuk dalam kategori ini atau 0%.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* sudah masuk kedalam kategori baik berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa.

g. Data Hasil Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari hasil *post-test* dimana siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi

pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*, maka dapat diuraikan hasil yang didapat adalah sebagai berikut: nilai rata-rata = 76,8; Varian = 110,988; SD = 10,535; Rentang nilai = 35; banyak kelas = 7; interval nilai = 5; batas bawah kelas interval = 60. Lebih jelasnya dapat dilihat didalam tabel dibawah ini:

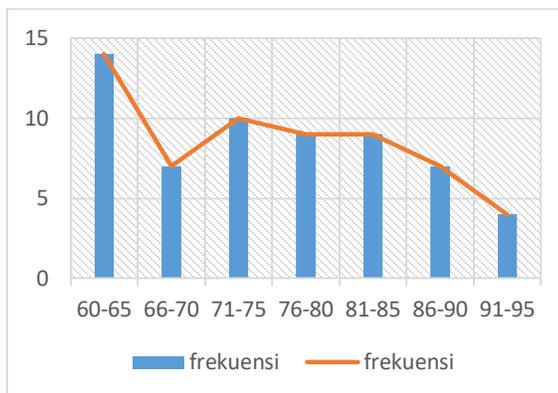
Tabel 4.19
Distribusi Frekuensi Post-test Kemampuan Penalaran yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1	60-65	14	23,3 %
2	66-70	7	11,6 %
3	71-75	10	16,6 %
4	76-80	9	15 %
5	81-85	9	15 %
6	86-90	7	11,6 %
7	91-95	4	6,6 %
Jumlah		60	100 %

(Sumber: Lampiran 14 & Lampiran 15)

Berdasarkan tabel bisa dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis berada pada interval kelas keempat dengan banyak siswa 9 orang atau 15% dari jumlah total seluruh siswa 60 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 31 orang atau 51,5 % dari 60 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 20 orang atau 33,2% dari 60 orang siswa. Jadi dapat dilihat bahwa kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan startegi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* mendapatkan hasil yang baik.

Selain dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai *post-test* pada kelas eksperimen pertama kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dalam bentuk histogram, sebagai berikut :



(Sumber: Lampiran 14 & Lampiran 15)

Gambar 4.7
Grafik Histogram Kemampuan Penalaran Matematis
yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi
Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Sedangkan untuk melihat kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.20
Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis yang Diajar
dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi
Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	7	11,6 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	14	23,3 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	28	46,6 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	11	18,3 %	Sangat Baik

Jumlah	60	100 %	
--------	----	-------	--

(Sumber: Lampiran 14 & Lampiran 15)

Dapat dilihat dari tabel diatas kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*. Jumlah siswa yang memperoleh nilai kategori **sangat kurang** atau dapat dikatakan siswa yang tidak memiliki kemampuan penalaran matematis, seperti tidak bisa menganalisis situasi matematik, tidak dapat merencanakan proses penyelesain, tidak dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan tidak membuat atau tidak menarik kesimpulan yang logis, berdasarkan tabel diatas siswa yang berada dikategori kurang sebanyak 0% dari 60 orang siswa, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak siswa yang diberada dikategori sangat kurang baik tidak ada.

Untuk siswa yang masuk kedalam kategori **kurang baik** atau dapat juga siswa yang hanya memiliki sedikit dari beberapa indikator kemampuan penalaran matematis, seperti kemampuan dalam mengajukan dugaan (dapat menyebutkan apa yang diketahui, ditanya namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal), dapat memperkirakan proses penyelesaian namun tidak sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang kurang sistematis, serta siswa dapat menarik kesimpulan yang kurang logis namun. Banyaknya siswa masuk dalam kategori ini sebanyak 7 orang atau 11,6% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **cukup**, siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari kemampuan dalam menganalisis situasi matematis namun kurang sesuai, dapat merencanakan proses penyelesaian soal namun kurang sesuai atau masih terdapat kesalahan, dapat merencanakan proses penyelesaian namun kurang sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis namun kurang sesuai, siswa dapat menarik kesimpulan namun kurang sesuai atau masih terdapat beberapa kesalahan, dan yang terakhir siswa menarik kesimpulan namun kurang logis. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 14 orang atau 23,3% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **baik** atau siswa yang sudah memiliki kemampuan penalaran matematis hanya melakukan kesalahan kecil. Kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari siswa dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal dengan sesuai, siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sesuai, dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis biar pun ada langkah langkah yang tertinggal, siswa dapat menarik kesimpulan tetapi kurang logis. Siswa yang masuk kedalam kategori ini sebanyak 28 orang atau 46,6% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat baik** atau siswa yang memiliki atau menguasai kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari siswa dapat menganalisis situasi matematik (dapat menuliskan apa yang

diketahui dan ditanya dari soal dengan sangat sesuai), siswa dapat merencanakan proses penyelesaian dengan sangat sesuai, siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan siswa dapat menarik kesimpulan dan membuat kesimpulan yang logis. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 11 orang atau 18,3% dari 60 orang siswa.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* sudah masuk kedalam kategori baik berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa.

h. Data Hasil Kemampuan Koneksi Matematis yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari hasil *post-test* dimana siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*, maka dapat diuraikan hasil yang didapat adalah sebagai berikut: nilai rata-rata = 76; Varian = 117,090; SD = 10,820; Rentang nilai = 40; banyak kelas = 7; interval nilai = 6; batas bawah kelas interval = 55. Lebih jelasnya dapat dilihat didalam tabel dibawah ini:

Tabel 4.21
Distribusi Frekuensi Post-test Koneksi Matematis diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tip *Group Investigation*

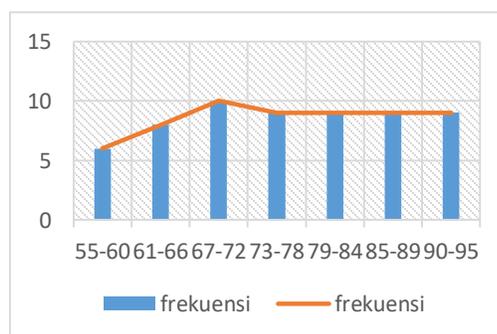
Kelas	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase
1	55-60	6	10 %
2	61-66	8	13,3 %

3	67-72	10	16,6 %
4	73-78	9	15 %
5	79-84	9	15 %
6	85-89	9	15 %
7	90-95	9	15 %
Jumlah		60	100 %

(Sumber: Lampiran 16 & Lampiran 17)

Berdasarkan tabel bisa dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan koneksi matematis berada pada interval kelas keempat dengan banyak siswa 9 orang atau 15% dari jumlah total seluruh siswa 60 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 24 orang atau 39,9% dari 60 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 27 orang atau 45% dari 60 orang siswa. Jadi dapat dilihat bahwa kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan startegi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* mendapatkan hasil yang baik.

Selain dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai *post-test* pada kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dalam bentuk histogram, sebagai berikut :



(Sumber: Lampiran 16 & Lampiran 17)

Gambar 4.8

Grafik Histogram Kemampuan Koneksi Matematis

yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

Sedangkan untuk melihat kategori penilaian data kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.22
Kategori Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	6	10 %	Kurang
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	18	30 %	Cukup
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	27	45 %	Baik
5	$90 \leq \text{SKPM} < 100$	9	15 %	Sangat Baik
Jumlah		30	100 %	

(Sumber: Lampiran 16 & Lampiran 17)

Dapat dilihat dari tabel diatas kemampuan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving*. Jumlah siswa yang memperoleh nilai kategori **sangat kurang** atau dapat dikatakan siswa yang tidak dapat memahami dan menggunakan konsep soal, tidak dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan tidak bisa menggunakan koneksi antar topik matematika. Berdasarkan tabel diatas siswa yang berada dikategori kurang sebanyak 0% dari 60 orang siswa, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak siswa yang diberada dikategori sangat kurang baik tidak ada.

Untuk siswa yang masuk kedalam kategori **kurang** atau dapat juga siswa yang hanya memiliki sedikit dari beberapa indikator kemampuan koneksi matematis, seperti bisa memahami dan menggunakan konsep soal namun kurang tepat atau kurang sesuai permintaan soal, hampir memahami konsep soal matematika dalam kehidupan sehari-hari, hampir bisa mengkoneksikan antar topik . Berdasarkan tabel diatas siswa yang termasuk dalam kategori ini sebanyak 6 orang 10% dari 60 orang.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **cukup**, siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari kemampuan mulai bisa memahami dan menggunakan konsep soal, hampir bisa menggunakan konsep yang ada didalam matematika lalu menghubungkannya kedalam kehidupan sehari-hari, serta menggunakan koneksi antara topik matematika namun masih banyak ide-ide yang keliru dan melakukan beberapa kesalahan perhitungan. Siswa yang masuk dalam kategori ini sebanyak 18 orang atau 30% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **baik** atau siswa yang sudah memiliki kemampuan koneksi matematis hanya melakukan kesalahan kecil. Kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses soal, menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan, menggunakan istilah dan notasi yang hampir benar, perhitungan benar tetapi masih terdapat kesalahan. Siswa yang masuk kedalam kategori ini sebanyak 27 orang atau 45% dari 60 orang siswa.

Untuk siswa yang masuk dalam kategori **sangat baik** atau siswa yang memiliki atau menguasai kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari siswa dapat memahami dan menggunakan konsep soal, dapat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menggunakan koneksi antar topik matematika secara benar. Siswa yang termasuk kedalam kategori ini sebanyak 9 orang 15% dari 60 orang siswa.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* sudah masuk kedalam kategori cukup berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa.

C. Uji Prasyarat Analisis

Uji hipotesis analisis varian (ANOVA), dapat dilakukan setelah data melalui uji prasyarat, meliputi: 1. Data bersumber dari sampel yang dipilih secara acak, 2. Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal, 3. Kelompok data mempunyai variansi yang homogen. Pada saat penelitian data diambil secara acak sesuai teknik *sampling*, sehingga syarat pertama telah terpenuhi. Maka tahap yang lanjutnya yaitu normalitas dan homogenitas, sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Didalam penelitian ini peneliti menggunakan salah satu teknik uji normalitas yaitu teknik analisis *Lilliefors*. Uji normalitas ini memiliki ketentuan jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal. Tetapi apabila sebaliknya jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka sebaran data tidak berdistribusi normal.

Untuk itu peneliti sudah melakukan uji normalitas data, lebih jelasnya sebagai berikut:

a. Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* (A₁B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada data sampel dari kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving*, diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,096$ sedangkan untuk nilai $L_{tabel} = 0,161$. Dapat dilihat bahwa $0,096 < 0,161$ sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ sesuai dengan ketentuan apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel data pada kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal.

b. Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (A₂B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada data sampel dari kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*, diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,082$ sedangkan untuk nilai $L_{tabel} = 0,161$. Dapat dilihat bahwa $0,082 < 0,161$ sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ sesuai dengan ketentuan apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel data pada kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan

strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigasi* yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal.

c. Tingkat Kemampuan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* (A₁B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada data sampel dari kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving*, diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,090$ sedangkan untuk nilai $L_{tabel} = 0,161$. Dapat dilihat bahwa $0,090 < 0,161$ sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ sesuai dengan ketentuan apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel data pada kemampuan koneksi matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal.

d. Tingkat Kemampuan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (A₂B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada data sampel dari kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigasi*, diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,088$ sedangkan untuk nilai $L_{tabel} = 0,161$. Dapat dilihat bahwa $0,088 < 0,161$ sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ sesuai dengan ketentuan apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel data pada kemampuan koneksi matematis yang diajar dengan

strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigasi* yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal.

e. Tingkat Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* (A₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada data sampel dari kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving*, diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,076$ sedangkan untuk nilai $L_{tabel} = 0,114$. Dapat dilihat bahwa $0,076 < 0,114$ sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ sesuai dengan ketentuan apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel data pada kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal.

f. Tingkat Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (A₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada data sampel dari kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*, diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,082$ sedangkan untuk nilai $L_{tabel} = 0,114$. Dapat dilihat bahwa $0,076 < 0,114$ sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ sesuai dengan ketentuan apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dari uraian tersebut

dapat disimpulkan bahwa sampel data pada kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal.

f. Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada data sampel dari kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*, diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,097$ sedangkan untuk nilai $L_{tabel} = 0,114$. Dapat dilihat bahwa $0,097 < 0,114$ sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ sesuai dengan ketentuan apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel data pada kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal.

g. Tingkat Kemampuan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada data sampel dari kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe

group investigation, diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,082$ sedangkan untuk nilai $L_{tabel} = 0,114$. Dapat dilihat bahwa $0,082 < 0,114$ sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ sesuai dengan ketentuan apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel data pada kemampuan koneksi matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa semua sampel berdistribusi normal, untuk lebih jelasnya dapat dilihat ditabel dibawah ini:

Tabel 4.23
Rangkuman Uji Normalitas

Kelompok	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
A ₁ B ₁	0,096	0,161	Berdistribusi Normal
A ₂ B ₁	0,082	0,161	Berdistribusi Normal
A ₁ B ₂	0,090	0,161	Berdistribusi Normal
A ₂ B ₂	0,088	0,161	Berdistribusi Normal
A ₁	0,076	0,114	Berdistribusi Normal
A ₂	0,082	0,114	Berdistribusi Normal
B ₁	0,097	0,114	Berdistribusi Normal
B ₂	0,082	0,114	Berdistribusi Normal

(Sumber : Lampiran 22)

Keterangan :

A₁B₁ = Kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving*

A₂B₁ = Kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*

A₁B₂ = Kemampuan koneksi matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving*

A₂B₂ = Kemampuan koneksi matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*

2. Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini menggunakan pengujian homogenitas varians populasi berdistribusi normal dilakukan dengan uji *Barlett*. Hipotesis statistik yang diuji dinyatakan sebagai berikut :

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

H₁ : Paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku formula yang digunakan untuk uji *Barleett*

Dengan ketentuan

Tolak H₀ jika $x_{hitung}^2 > x_{tabel}^2$ (Tidak Homogen)

Terima H₀ jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ (Homogen)

x_{tabel}^2 merupakan daftar distribusi chi-kuadrat dengan db = k - 1 (k = banyaknya kelompok) dan $\alpha = 0,05$. Uji homogenitas dilakukan pada masing-masing kelompok sampel yaitu : (A₁B₁, A₂B₁, A₁B₂, A₂B₂); (A₁, A₂) dan (B₁, B₂). Untuk memudahkan dalam melihat perhatikan tabel dibawah ini :

Tabel 4.24
Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel
(A₁B₁), (A₂B₁), (A₁B₂), (A₂B₂)

Sampel	db=(n-1)	S _i ²	db x S _i ²	log(S _i ²)	db x log S _i ²
A ₁ B ₁	29	121.95	3536.55	2.086182	60.4992723
A ₁ B ₂	29	95.51	2769.79	1.980049	57.4214165

A ₂ B ₁	29	73.44	2129.76	1.865933	54.1120474
A ₂ B ₂	29	87.47	2536.63	1.941859	56.3139147
Jumlah	116	378.37	10972.73		228.346651
Variansi Gabungan	94.5925				
Log(S ²)	1.975857				
Nilai B	229.1994				
X ² hitung	1.963476				
X ² tabel	7.81				

kesimpulan : $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ maka data Homogen
(Sumber : Lampiran 23)

Tabel 4.25
Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel (A₁, A₂)

Sampel	db=(n-1)	S _i ²	db x S _i ²	log(S _i ²)	db x log S _i ²
A ₁	59	106.92	6308.28	2.029059	119.714478
A ₂	59	81.43	4804.37	1.910784	112.736282
Jumlah	118	188.35	11112.65		232.45076
Variansi Gabungan	94.175				
Log(S ²)	1.973936				
Nilai B	232.9244				
X ² hitung	1.090607				
X ² tabel	3.841				

kesimpulan : $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ maka data Homogen
(Sumber : Lampiran 23)

Tabel 4.26
Hasil Uji Homogenitas untuk Kelompok Sampel (B₁, B₂)

Sampel	db=(n-1)	S _i ²	db x S _i ²	log(S _i ²)	db x log S _i ²
B ₁	59	111.94	6604.46	2.048985	120.890133
B ₂	59	119.06	7024.54	2.075766	122.470187
Jumlah	118	231	13629		243.36032
Variansi Gabungan	115.5				
Log(S ²)	2.062582				
Nilai B	243.3847				
X ² hitung	0.056078				
X ² tabel	3.841				

kesimpulan : $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ maka data Homogen
(Sumber : Lampiran 23)

Berdasarkan tabel-tabel diatas dapat disimpulkan bahwa semua kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunya varians **Homogen**.

3. Hasil Uji Hipotesis

Untuk langkah selanjutnya karena data sudah homogen, maka untuk selanjutnya bisa dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji ANAVA 2 jalur. Uji hipotesis ini bertujuan untuk memberi jawaban diterima atau ditolaknya hipotesis yang dibuat peneliti.

Tabel 4.27
Hasil Analisi ANAVA dari Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Problem Solving dan Strategi Pembelajaran Kooperatif tipe Group Investigation

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
					α 0,05
Antara kolom (A)	1	2429,3	2429,3	25,68	3,923
Antar Baris (B)	1	29,9	29,9	0,316	
Antar Kelompok A dan B	3	2513,3	837,7	8,85	2,683
Dalam Kelompok (Anatara Sel)	116	10973,2	94,59		
Total	119	15945,7			

(Sumber : Lampiran 24)

Kriteria penujian :

- a. Karena $F_{hitung} (A) = 25,68 > 3,95$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antar kolom ini. ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan penalaran dan matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

- b. Karena $F_{hitung} (B) = 0,316 < 3,95$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar baris. ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan penalaran dan matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

Setelah dilakukan analisis varians melalui uji F, maka dari itu masing-masing hipotesis dan pembahasan dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Hipotesis Pertama

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

$$H_0 : \mu A_1 \leq \mu A_2$$

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

Terima H_0 , jika : $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

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

Berdasarkan hasil dari analisis uji F, yang terdapat didalam tabel diatas hasil ANAVA, diperoleh nilai $F_{hitung} = 25,68$ sedangkan untuk F_{tabel} pada taraf $\alpha(0,05) = 3,923$. Karena $25,68 > 3,923$, ini berarti $F_{hitung} > F_{tabel}$, hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima.

Maka dapat dilihat dari hasil pembuktian hipotesis pertama, hasil memberikan temuan bahwa : **Terdapat perbedaan** kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Untuk melihat perbedaan rerata kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dikedua kelas eksperimen dan untuk melihat strategi pembelajaran mana yang lebih baik maka dari itu perlu dilakukannya uji Tukey. Dari hasil uji tukey diperoleh $Q_1 (A_1 \text{ dan } A_2) = 7,20$ dan $Q_{tabel} = 2,83$; maka $7,20 > 2,83$.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk keseluruhan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* **lebih baik** dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* pada materi komposisi fungsi dan diterima secara **signifikan**.

b. Hipotesis Kedua

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

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

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

Terima H_0 , jika : $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

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

Maka dari itu untuk mengetahui perbedaan antara A_1 dan A_2 terhadap B_1 , langkah selanjutnya adalah melakukan uji ANAVA satu jalur perhatikan tabel dibawah ini:

Tabel 4.28
Perbedaan antara A_1 dan A_2 terhadap B_1

Sumber Varian	Dk	Jk	Rjk	F_{hitung}	F_{tabel}
					$\alpha 0,05$
Antar (A)	1	881,7	881,7	9,02	4,007
Dalam	58	5666,6	97,7		
Total	59	6548,3			

(Sumber : Lampiran 24)

Berdasarkan hasil dari analisis uji F, yang terdapat didalam tabel diatas hasil ANAVA, diperoleh nilai $F_{hitung} = 9,02$ sedangkan untuk F_{tabel} pada taraf $\alpha(0,05) = 4,007$. Karena $9,02 > 4,007$, ini berarti $F_{hitung} > F_{tabel}$, hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima.

Maka dapat dilihat dari hasil pembuktian hipotesis pertama, hasil memberikan temuan bahwa : **Terdapat perbedaan** kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Untuk melihat perbedaan rerata kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dikedua kelas eksperimen dan untuk melihat strategi pembelajaran mana yang lebih baik maka dari itu perlu dilakukannya uji Tukey. Dari hasil uji tukey diperoleh $Q_1 (A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1) = 4,22$ dan $Q_{tabel} = 2,89$; maka $4,22 > 2,89$.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk keseluruhan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* **lebih baik** dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* pada materi komposisi fungsi dan diterima secara **signifikan**.

c. Hipotesis Ketiga

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

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

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

Terima H_0 , jika : $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

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

Maka dari itu untuk mengetahui perbedaan antara A_1 dan A_2 terhadap B_2 , langkah selanjutnya adalah melakukan uji ANAVA satu jalur perhatikan tabel dibawah ini:

Tabel 4.29
Perbedaan antara A_1 dan A_2 terhadap B_2

Sumber Varian	Dk	Jk	Rjk	F_{hitung}	F_{tabel}
					$\alpha 0,05$
Antar (A)	1	1601,7	1601,7	17,52	4,007
Dalam	58	5306,9	91,4		
Total	59	6908,3			

(Sumber : Lampiran 24)

Berdasarkan hasil dari analisis uji F, yang terdapat didalam tabel diatas hasil ANAVA, diperoleh nilai $F_{hitung} = 17,52$ sedangkan untuk F_{tabel} pada taraf $\alpha(0,05) = 4,007$. Karena $17,52 > 4,007$, ini berarti $F_{hitung} > F_{tabel}$, hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima.

Maka dapat dilihat dari hasil pembuktian hipotesis pertama, hasil memberikan temuan bahwa : **Terdapat perbedaan** kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Untuk melihat perbedaan rerata kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa dikedua kelas eksperimen dan untuk melihat strategi pembelajaran mana yang lebih baik maka dari itu perlu dilakukannya uji Tukey. Dari hasil uji tukey diperoleh $Q_1(A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2) = 5,97$ dan $Q_{tabel} = 2,89$; maka $5,97 > 2,89$.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk keseluruhan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* **lebih baik** dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* pada materi komposisi fungsi dan diterima secara **signifikan**.

Tabel 4.30
Rangkuman Hasil Analisis Uji Tukey

Sumber	Nilai Q	Q tabel	Keterangan
Q ₁ (A ₁ dan A ₂)	7,2	2,83	Signifikan
Q ₂ (B ₁ dan B ₂)	0,8		Tidak Signifikan
Q ₃ (A ₁ B ₁ dan A ₂ B ₁)	4,22	2,89	Signifikan
Q ₄ (A ₁ B ₂ dan A ₂ B ₂)	5,97		Signifikan
Q ₅ (A ₁ B ₁ dan A ₁ B ₂)	0,21		Tidak Signifikan
Q ₆ (A ₂ B ₁ dan A ₂ B ₂)	1,47		Tidak Signifikan
Q ₇ (A ₁ B ₁ dan A ₂ B ₂)	5,37		Signifikan
Q ₈ (A ₂ B ₁ dan A ₁ B ₂)	4,79		Signifikan

(Sumber : Lampiran 25)

Tabel 4.31
Rangkuman Hasil Analisis

No	Hipotesis Statistik	Temuan	Kesimpulan
1	$H_0 : \mu A_1 \leq \mu A_2$ $H_a : \mu A_1 > \mu A_2$	<p>Kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran <i>problem solving</i> lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe <i>group investigation</i> pada materi komposisi fungsi.</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran <i>problem solving</i> lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe <i>group investigation</i>. Dengan strategi pembelajaran <i>problem solving</i> siswa yang terlibat secara langsung dalam membangun pengetahuannya sendiri karena didalam strategi ini siswa diberikan kebebasan dalam berpikir dan berpendapat sehingga</p>

			<p>membuat siswa menjadi lebih kreatif. Hal ini ini memungkinkan siswa untuk berpikir lebih kritis dan mencari cara untuk menyelesaikan masalah, baik mengaitkan antar konsep matematika, maupun didalam kehidupan sehari-hari, karena adanya kebebasan dalam berpikir, maka dari itu pembelajaran ini dapat melatih kemampuan penalaran dan koneksi matematis</p>
2.	$H_0: \mu_{A_1 B_1} \leq \mu_{A_2 B_1}$ $H_a: \mu_{A_1 B_1} > \mu_{A_2 B_1}$	<p>Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran <i>problem solving</i> lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe <i>group investigation</i> pada materi komposisi fungsi</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran <i>problem solving</i> lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe <i>group investigation</i>. Melalui strategi pembelajaran <i>problem solving</i>, siswa didalam kelompok diberikan masalah dan diberikan kebebasan berpendapat dan mencari jawaban atau referensi dari berbagai sumber, sehingga</p>

			<p>memicu atau mendorong siswa agar berpikir kreatif dalam menyampaikan pendapat, dengan seringnya siswa didorong untuk berpikir kritis hal ini akan mengasah kemampuan bernalar siswa.</p>
3.	$H_0: \mu_{A_1 B_2} \leq \mu_{A_2 B_2}$ $H_a: \mu_{A_1 B_2} > \mu_{A_2 B_2}$	<p>Kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran <i>problem solving</i> lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe <i>group investigation</i> pada materi komposisi fungsi</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran <i>problem solving</i> lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe <i>group investigation</i>. Melalui strategi pembelajaran <i>problem solving</i>, dalam strategi pembelajaran diberikan kebebasan mencari jawaban dari berbagai sumber dan cara, maka dari itu akan membantu siswa dalam mengingat pelajaran sebelumnya sehingga siswa dapat menghubungkan pelajaran yang sedang dipelajari dengan konsep matematika yang lain, hal ini akan</p>

			membantu dalam meningkatkan kemampuan koneksi yang dimiliki siswa.
--	--	--	--

(Sumber : Lampiran 24 & Lampiran 25)

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan untuk melihat kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*, penelitian ini dilakukan di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an tepatnya di kelas X IPA. Penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen, kelas X IPA-2 menjadi kelas eksperimen I diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving*, dan kelas X IPA-1 menjadi kelas eksperimen II diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*. Penelitian ini hendak melihat strategi pembelajaran mana yang lebih baik ditinjau dari rata-rata kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa di kedua kelas eksperimen.

Temuan hipotesis pertama memberikan kesimpulan bahwa kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran Problem Solving lebih baik dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* pada materi komposisi fungsi di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an. Menurut Nurmanita & Edy Surya penalaran adalah suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada kenyataan yang kebenarannya telah

dibuktikan sebelumnya dengan cara mengaitkan fakta-fakta yang ada.¹⁰¹ Maka dari itu dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan proses berpikir seseorang dalam menganalisis dengan membuat beberapa pernyataan untuk membuat kesimpulan yang logis. Sedangkan kemampuan koneksi matematis menurut Muhammad Romli adalah kemampuan menggunakan keterkaitan ide-ide dalam matematika dan mengaplikasikan ide-ide tersebut dan dengan diluar dari matematika.¹⁰² Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep yang ada didalam matematika itu sendiri maupun keterkaitan dengan ilmu lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh bebrapa faktor yang mempengaruhi kemampuan yang dimiliki siswa atau minat siswa dalam belajar matematika. Hal ini didukung pendapat Piaget mengatakan bahwa belajar bermakna erat kaitannya dengan kesiapan belajar siswa. sejalan dengan itu Ausubel mengatakan belajar adalah proses menghubungkan informasi baru dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa. Sejalan dengan itu Leeuw (Kurniawati, 2006) mengatakan apabila seseorang belajar pemecahan masalah, pada intinya dia pun sedang belajar berpikir dan belajar bernalar untuk mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh untuk memecahkan masalah yang belum pernah dijumpai, selain itu Joankim Samuelsson mengatakan bahwa pemecahan masalah dapat dijadikan alternative untuk melatih penalaran dan terlebih lagi dikehidupan sehari-hari siswa

¹⁰¹ Nurmanita & Edy Surya, (2017), *Membangun Kemampuan Penalaran Matematis (Reasoning Mathematic Ability) dalam Pembelajaran Matematika*, Medan : Universitas Negeri Medan.

¹⁰² Muhammad Romli, *Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*, Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, vol. 1, No. 2, hlm. 147

tidak terlepas dari masalah.¹⁰³ Sejalan dengan itu juga menurut Retno Marsitin *Problem solving* lebih menekankan pada siswa untuk membentuk atau mengajukan soal berdasarkan informasi atau situasi yang diberikan, hal ini berguna untuk mendorong perkembangan pemahaman dan penghayatan siswa terhadap prinsip, nilai dan proses matematika.¹⁰⁴ Menurut Dian Nopitasari *Problem Solving* merupakan penemuan berbagai alternatif ide atau gagasan untuk mencari solusi yang paling efisien dari suatu masalah menggunakan proses berpikir yang menghasilkan banyak ide berdasarkan intuisi dalam menyelesaikan masalah.¹⁰⁵ Menurut Yamin strategi pembelajaran *Problem Solving* merupakan strategi yang merangsang berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh siswa. siswa yang terjun langsung menghadapi masalah mulai dari menggali informasi, beraktivitas, menemukan, mengumpulkan data dan menganalisisnya sampai pada tahap membuat kesimpulan sendiri, dengan diberikannya kebebasan dalam pembelajaran ini akan membuat siswa lebih leluasa. Hal ini ini memungkinkan siswa untuk berpikir lebih kritis dan mencari cara untuk menyelesaikan masalah, baik mengaitkan antar konsep matematika, maupun didalam kehidupan sehari-hari, karena adanya kebebasan dalam berpikir, maka dari itu pembelajaran ini dapat melatih kemampuan penalaran dan koneksi matematis. dilihat nilai rata-rata hasil *post-test* kemampuan penalaran

¹⁰³ L. Kurniawati, 2006, *Pembelajaran dengan Pendekatan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa SMP*, Jurnal ALGORITMA, Vol. 1, No. 1, hlm.77

¹⁰⁴ Retno Marsitin, 2016, *Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika dengan Problem Solving*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 2, No. 1, hlm. 59.

¹⁰⁵ Dian Nopitasari, 2016, *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Terhadap Kemampuan Penalaran Adatif Matematis Siswa*, Jurnal Matematika dan pendidikan matematika, Vol. 1, No. 2, hlm. 106

matematis di kelas eksperimen I dengan nilai rata-ratanya adalah 80 banyak siswa 4 dari jumlah total seluruh siswa 30 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 11 dari 30 orang siswa, nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 15 dari 30 orang siswa. sedangkan untuk kemampuan penalaran pada kelas eksperimen II nilai rata-ratanya adalah 73 dengan banyak siswa 4 orang dari 30 orang siswa, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 9 orang dari 30 orang, nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 16 orang dari 30 orang siswa. Selain itu untuk kemampuan koneksi matematis untuk dikelas eksperimen I rata-rata nilai yang diperoleh siswa adalah 81 dengan banyak siswa 5 dari 30 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 16 orang dari 30 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 9 orang dari 30 orang siswa. kemampuan koneksi matematis di kelas eksperimen II rata-rata nilainya adalah 70 dengan banyak siswa 7 orang dari 30 orang siswa, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 10 orang dari 30 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 13 orang dari 30 orang siswa. Dapat dilihat nilai rata-rata siswa dikelas eksperimen I lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen II. Penelitian terdahulu yang juga mendapatkan hasil atau mendukung dari penelitian ini dilakukan oleh Retno marsitin yang berjudul **“Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis dalam Pembelajaran Matematika dengan *Problem Solving*”**, setelah melakukan pembelajaran dengan dua siklus dari hasil penelitian ini terjadi peningkatan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran *Problem Solving*.

Temuan hipotesis kedua bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* **lebih baik** dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* pada materi komposisi fungsi di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an. Menurut Nurmanita & Edy Surya penalaran adalah suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada kenyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya dengan cara mengaitkan fakta-fakta yang ada.¹⁰⁶ Maka dari itu dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan proses berpikir seseorang dalam menganalisis dengan membuat beberapa pernyataan untuk membuat kesimpulan yang logis. Leeuw (Kurniawati, 2006) mengatakan apabila seseorang belajar pemecahan masalah, pada intinya dia pun sedang belajar berpikir dan belajar bernalar untuk mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh untuk memecahkan masalah yang belum pernah dijumpai, selain itu Joankim Samuelsson mengatakan bahwa pemecahan masalah dapat dijadikan alternative untuk melatih penalaran dan terlebih lagi dikehidupan sehari-hari siswa tidak terlepas dari masalah.¹⁰⁷ Sejalan dengan itu juga menurut Retno Marsitin *Problem solving* lebih menekankan pada siswa untuk membentuk atau mengajukan soal berdasarkan informasi atau situasi yang diberikan, hal ini berguna untuk mendorong perkembangan pemahaman dan penghayatan siswa terhadap prinsip, nilai dan proses

¹⁰⁶ Nurmanita & Edy Surya, (2017), *Membangun Kemampuan Penalaran Matematis (Reasoning Mathematic Ability) dalam Pembelajaran Matematika*, Medan : Universitas Negeri Medan.

¹⁰⁷ L. Kurniawati, 2006, *Pembelajaran dengan Pendekatan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa SMP*, Jurnal ALGORITMA, Vol. 1, No, 1, hlm.77

matematika.¹⁰⁸ Menurut Dian Nopitasari *Problem Solving* merupakan penemuan berbagai alternatif ide atau gagasan untuk mencari solusi yang paling efisien dari suatu masalah menggunakan proses berpikir yang menghasilkan banyak ide berdasarkan intuisi dalam menyelesaikan masalah.¹⁰⁹ Menurut Yamin strategi pembelajaran *Problem Solving* merupakan strategi yang merangsang berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh siswa. siswa yang terjun langsung menghadapi masalah mulai dari menggali informasi, beraktivitas, menemukan, mengumpulkan data dan menganalisisnya sampai pada tahap membuat kesimpulan sendiri, dengan diberikannya kebebasan dalam pembelajaran ini akan membuat siswa lebih leluasa. Strategi pembelajaran *Problem Solving* menekankan pada siswa untuk membentuk soal berdasarkan informasi atau situasi yang diberikan. Didalam pembelajaran ini siswa diberikan kebebasan berpendapat dan mencari jawaban atau referensi dari sumber apa saja, sehingga memicu atau mendorong siswa agar berpikir lebih kreatif dalam menyampaikan pendapatnya. Dengan seringnya siswa didorong untuk berpikir hal ini akan mengasah kemampuan bernalarnya. Hal ini dibuktikan dengan hasil dari *post-test* kemampuan penalaran matematis di kelas eksperimen I dengan nilai rata-ratanya adalah 80 banyak siswa 4 dari jumlah total seluruh siswa 30 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 11 dari 30 orang siswa, nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak

¹⁰⁸ Retno Marsitin, 2016, *Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika dengan Problem Solving*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 2, No. 1, hlm. 59.

¹⁰⁹ Dian Nopitasari, 2016, *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Terhadap Kemampuan Penalaran Adatif Matematis Siswa*, Jurnal Matematika dan pendidikan matematika, Vol. 1, No. 2, hlm. 106

15 dari 30 orang siswa. sedangkan untuk kemampuan penalaran pada kelas eksperimen II nilai rata-ratanya adalah 73 dengan banyak siswa 4 orang dari 30 orang siswa, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 9 orang dari 30 orang, nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 16 orang dari 30 orang siswa. Penelitian terdahulu yang juga mendapatkan hasil atau mendukung dari penelitian ini dilakukan oleh Ririn Dwi Agustin, penelitian yang berjudul “**Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan *Problem Solving***”, berdasarkan hasil wawancara dan eksperimen yang dilakuaklan maka dari itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dapat ditingkatkan melalui pembelajaran *Problem Solving*.

Temuan hipotesis ketiga Kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* **lebih baik** dari pada siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* pada materi komposisi fungsi di MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an. kemampuan koneksi matematis menurut Muhammad Romli adalah kemampuan menggunakan keterkaitan ide-ide dalam matematika dan mengaplikasikan ide-ide tersebut dan dengan diluar dari matematika.¹¹⁰ Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep yang ada didalam matematika itu sendiri maupun keterkaitan dengan ilmu lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh bebrapa faktor yang mempengaruhi kemampuan yang dimiliki siswa atau minat siswa dalam belajar matematika. Hal ini didukung pendapat Piaget mengatakan bahwa

¹¹⁰ Muhammad Romli, *Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*, Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, vol. 1, No. 2, hlm. 147

belajar bermakna erat kaitannya dengan kesiapan belajar siswa. sejalan dengan itu Ausubel mengatakan belajar adalah proses menghubungkan informasi baru dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa. Sejalan dengan itu Leeuw (Kurniawati, 2006) mengatakan apabila seseorang belajar pemecahan masalah, pada intinya dia pun sedang belajar berpikir dan belajar bernalar untuk mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh untuk memecahkan masalah yang belum pernah dijumpai, selain itu Joankim Samuelsson mengatakan bahwa pemecahan masalah dapat dijadikan alternative untuk melatih penalaran dan terlebih lagi dikehidupan sehari-hari siswa tidak terlepas dari masalah.¹¹¹ Sejalan dengan itu juga menurut Retno Marsitin *Problem solving* lebih menekankan pada siswa untuk membentuk atau mengajukan soal berdasarkan informasi atau situasi yang diberikan, hal ini berguna untuk mendorong perkembangan pemahaman dan penghayatan siswa terhadap prinsip, nilai dan proses matematika.¹¹² Menurut Dian Nopitasari *Problem Solving* merupakan penemuan berbagai alternatif ide atau gagasan untuk mencari solusi yang paling efisien dari suatu masalah menggunakan proses berpikir yang menghasilkan banyak ide berdasarkan intuisi dalam menyelesaikan masalah.¹¹³ Menurut Yamin strategi pembelajaran *Problem Solving* merupakan strategi yang merangsang berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh siswa. siswa yang

¹¹¹ L. Kurniawati, 2006, *Pembelajaran dengan Pendekatan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa SMP*, Jurnal ALGORITMA, Vol. 1, No, 1, hlm.77

¹¹² Retno Marsitin, 2016, *Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika dengan Problem Solving*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 2, No. 1, hlm. 59.

¹¹³ Dian Nopitasari, 2016, *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Terhadap Kemampuan Penalaran Adatif Matematis Siswa*, Jurnal Matematika dan pendidikan matematika, Vol. 1, No. 2, hlm. 106

terjun langsung menghadapi masalah mulai dari menggali informasi, beraktivitas, menemukan, mengumpulkan data dan menganalisisnya sampai pada tahap membuat kesimpulan sendiri, dengan diberikannya kebebasan dalam pembelajaran ini akan membuat siswa lebih leluasa. Hal ini ini memungkinkan siswa untuk berpikir lebih kritis dan mencari cara untuk menyelesaikan masalah, baik mengaitkan antar konsep matematika, maupun didalam kehidupan sehari-hari, karena adanya kebebasan dalam berpikir, maka dari itu pembelajaran ini dapat melatih kemampuan koneksi matematis. Berdasarkan hasil rata-rata *post test* yang telah dilakukan maka diperoleh kemampuan koneksi matematis untuk dikelas eksperimen I rata-rata nilai yang diperoleh siswa adalah 81 dengan banyak siswa 5 dari 30 orang, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 16 orang dari 30 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 9 orang dari 30 orang siswa. kemampuan koneksi matematis di kelas eksperimen II rata-rata nilainya adalah 70 dengan banyak siswa 7 orang dari 30 orang siswa, untuk banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah rata-rata sebanyak 10 orang dari 30 orang siswa. Sedangkan nilai siswa yang berada diatas nilai rata-rata sebanyak 13 orang dari 30 orang siswa. Penelitian terdahulu yang juga mendapatkan hasil atau mendukung dari penelitian ini dilakukan oleh Nurul Akmal & Edy Saputra yang berjudul “**Penerapan Pendekatan *Creative Problem Solving* Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa**”, hasil analisis data yang dilakukan oleh peneliti terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan pendekatan ini.

E. Keterbatasan Penelitian

Didalam penelitian ini ada beberapa hal keterbatasan yang terjadi saat penelitian dilapangan, disini peneliti akan mengemukakan beberapa keterbatasan tersebut, hal ini dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam memanfaatkan hasil penelitian ini.

1. Penelitian ini mendeskripsikan tentang perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar dengan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*. Dalam penelitian ini, peneliti hanya membatasi pada materi sub materi komposisi fungsi saja.
2. Pada penelitian ini, peneliti hanya melihat kemampuan penalaran dan koneksi matematis yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* tidak pada strategi pembelajaran yang lain.
3. Alokasi waktu yang diberikan selama tiga minggu, sehingga waktu yang digunakan sangatlah terbatas. Hal ini dikarenakan pihak sekolah masih memiliki program pembelajaran yang harus dicapai.
4. Pada saat penelitian berlangsung peneliti sudah semaksimal mungkin melakukan pengawasan pada saat proses berlangsung, namun jika ada kecurangan yang terjadi diluar pengawasan peneliti, missal adanya siswa ayng mencontek dari temannya itu merupakan kelemahan dan keterbatasan peneliti.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

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

- 1. Terdapat perbedaan** kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* di kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an, dibuktikan dengan uji ANAVA Dua jalur dan diperoleh nilai, $F_{hitung} = 25,68$ sedangkan untuk F_{tabel} pada taraf $\alpha(0,05) = 3,923$, maka $F_{hitung} = 25,68 > F_{tabel} = 3,923$.
- 2. Terdapat perbedaan** kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* di kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an, dibuktikan dengan uji ANAVA Dua jalur dan diperoleh nilai, $F_{hitung} = 9,02$ sedangkan untuk F_{tabel} pada taraf $\alpha(0,05) = 4,007$, maka $F_{hitung} = 9,02 > F_{tabel} = 4,007$.
- 3. Terdapat perbedaan** kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Problem Solving* dan dengan siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* di kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an, dibuktikan dengan uji

ANAVA Dua jalur dan diperoleh nilai, $F_{hitung} = 17,52$ sedangkan untuk F_{tabel} pada taraf $\alpha(0,05) = 4,007$, maka $F_{hitung} = 17,52 > F_{tabel} = 4,007$.

B. Implikasi

Berdasarkan temuan dan kesimpulan yang telah dijelaskan diatas, maka dari itu implikasi dari hasil penelitian ini sebagai berikut: Perbedaan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *problem solving* dan strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*.

Untuk menentukan strategi apa yang cocok atau tidak digunakan dalam pembelajaran, hal yang harus seorang guru lakukan didalam kelas adalah mengetahui kondisi siswa saat proses pembelajaran berlangsung dan mengetahui apa saja strategi pembelajaran yang ada. Selain itu guru juga harus menguasai materi yang hendak diajarkan kepada siswa sehingga pembelajaran akan berjalan efektif, karena dengan mengandalkan strategi pembelajaran yang baik dan benar saja tidak akan mampu menunjang pembelajaran dengan baik. Jadi penguasaan materi harus seimbang atau sejalan dengan pemilihan strategi pembelajaran yang baik dan benar sehingga pembelajaran akan berjalan dengan baik.

Sebagai calon guru, khususnya guru mata pelajaran matematika sudah sepantasnya dapat lebih memahami strategi pembelajaran yang akan dipakai untuk proses pembelajaran yang akan dilakukan harus sesuai dengan materi yang akan dipelajari siswa, hal ini berguna agar didalam pembelajaran berlangsung semua siswa dapat aktif dan tidak mengalami kejenuhan selama proses pembelajaran.

Selain pemilihan strategi pembelajaran, penguasaan materi, guru juga harus mampu menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang mau diajarkan. Didalam penggunaan media juga harus melewati pertimbangan, agar penggunaan media yang dipilih mampu meningkatkan efektivitas dan efesiensi. Media memiliki berbagai jenis, seorang guru harus memilih dalam menggunakannya. Agar pemilihan media pembelajaran tepat, maka dari itu perlu pertimbangan beberapa faktor dan langkah-langkah. Kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam memilih media pembelajaran menurut Nana Sudjana adalah sebagai berikut :¹¹⁴

1. Ketepatan dengan tujuan pengajaran : Media pengajaran dipilih atas dasar tujuan-tujuan instruksional yang ditetapkan. Tujuan ini berisikan unsur pehaman aplikasi, analisis, sintesis telah memungkinkan digunakannya media pengajaran.
2. Dukungan terhadap isi bahan pengajaran: Bahan pengajaran yang bersifat fakta, prinsip, konsep dan generalisai sangat memerlukan bantuan media agar lebih mudah dipahami siswa.
3. Kemudahan memperoleh media: Media diperlukan mudah diperoleh, setidaknya mudah dibuat oleh guru pada waktu mengajar. Media grafis umumnya dapat dibuat guru tanpa biaya yang mahal, disamping sederhana dan praktisnya penggunaannya.

¹¹⁴ Nana Sudjana, 1990, *Teori-teori Belajar untuk Pengajaran*, Bandung, FE UI Hamalik, hal. 4-5

4. Keterampilan guru dalam menggunakannya: Media yang diperlukan syarat utama adalah guru dapat menggunakannya dalam proses pengajaran. Nilai dan manfaat yang diharapkan bukan pada medianya, tetapi dampak dari penggunaan oleh guru pada saat terjadi interaksi belajar siswa dan lingkungannya.
5. Tersedia waktu untuk menggunakannya: Media tersebut dapat bermanfaat bagi siswa selama pengajaran berlangsung.
6. Sesuai dengan taraf berfikir siswa: Media untuk pendidikan dan terkandung didalamnya dapat dipahami oleh para siswa.

Dari penjelasan diatas didalam memilih media pembelajaran yang hendak digunakan, diharapkan guru mampu membuat media pembelajaran sesuai prosedur yang telah dipaparkan. Sehingga dengan adanya media pembelajaran dapat mengubah suasana dalam belajar dikelas menjadi lebih menarik bagi siswa membuat mereka menjadi lebih aktif.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, disini peneliti hendak memberikan beberapa saran, adapun sebagai berikut:

1. Bagi guru atau calon guru hendaknya dapat memilih strategi pembelajaran yang tepat untuk digunakan dalam mengajar dikelas.
2. Sebaiknya pada saat proses pembelajaran guru hendaknya berusaha untuk mengeksplorasi pengetahuan yang dimiliki siswa seperti dengan menggunakan

media yang mendukung pembelajaran sehingga siswa lebih aktif dan kritis dalam proses pembelajaran.

3. Strategi pembelajaran *Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa.
4. Bagi peneliti selanjutnya, 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

- Agustin, Ririn Dwi. (2016). *Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Solving*. Jurnal Pedagogi. Vol. 5. No. 2
- Al-qur'an dan Terjemahan : Halim Publishing & Distributing.
- Arifin, Zainal. (1991). *Evaluasi Instruksional: Prinsip, Teknik, Prosedur*, Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Asrul, dkk. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung : Ciptapustaka Media.
- Akmal, Nurul & Edy Saputra. (2018). *Penerapan Pendekatan Creative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa*. Vol. 3. No. 2
- Ayurila, Mirse, dkk. (2018). *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Group Investigation untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP*. Juring (Journal for Research in Mathematics Learning). Vol. 1. No. 3
- Azwar, Saifuddin. (2008). *Validitas dan Reliabilitas*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Daut, Muhammad. (2016). *Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika*. Journal of Mathematics Education and Science. Vol. 2. No. 1
- Fadhilaturrahmi. (2018). *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dan GI Terhadap Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Basicedu. Vol. 2. No. 1
- Hasratuddin. (2015). *Mengapa Harus Belajar Matematika ?*. Medan : Perdana Publisng
- Hidayat, dkk. (1994). *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jaya, Indra. (2010). *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis.
- Jaya, Indra. (2013). *Statistik Penelitian Untuk Pendidika*. Bandung: Citapustaka Media Perintis.
- Jaya, Indra & Ardat. (2017). *Peranan Statistik Untuk Pendidikan*. Bandung : Citapustaka Media Perintis

- Kusumawati, Elli & Fitria Aulia. (2017). *Identifikasi Kesulitan Menyelesaikan Soal Fungsi Komposisi*. Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 5. No. 2
- Lampiran I Permendikbud No. 59 tahun 2014
- Latif, Sriwahyuni & Irwan Akib. (2016). *Mathematical Connection Ability in Solving Mathematics Problem Based On Initial Abilities Of Students*, Jurnal Daya Matematis. Vol. 4. No. 2
- Lestari, Kurnia Eka & Mokhammad Ridwan Yudhanegara. (2018). *Penelitian didikan Matematika*. Bandung : PT Refika Aditama
- Linung, Nego & Satria Wicaksono Sudarman. (2016). *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Mts*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 5. No. 1
- Marsitin, Retno. (2016). *Kemampuan Penalaran Dan Koneksi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Problem Solving*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 2. No. 1
- Mulyasa, E. (2010). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung : PT Remaja
- Nizar, Ahmad. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Citapustaka Media
- Nopitasari, Dian. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Terhadap Kemampuan Panalaran Adaptif Matematis Siswa*. Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika. Vol. 1. No.2
- Nurafni, Atika & Heni Pujiastuti.(2019). *Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Ditinjau Dari Self Confidence Siswa : Studi Kasus di SMKN 4 Pandeglang*. Jurnal Ilmmiah Pendidikan Matematika. Vol. 2, No. 1.
- Nurmanita & Edy Surya. (2017). *Membangun Kemampuan Penalaran Matematis (Reasoning Mathematic Ability) dalam Pembelajaran Matematika*. Medan : Universitas Negeri Medan.
- Onde, Mitrakasih La Ode. (2019). *Penggunaan Model Pembelajaran Group Investigation Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa*. Jurnal PAUD. Vol. 2. No. 1
- Pangestika, Ardha Wahyu. (2015). *Peningkatan Penalaran dan Hasil Belajar Melalui Metode Pembelajaran Group Investigation*. Skripsi. Surakarta : Universitas Muhammadiyah

- Putri, Padma Mike & Tatang Mulyana. (2018). *Strategi Group Investigation Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA*. JPPM. Vol. 11. No.
- Rahmadani, Fatimah. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation dan Pembelajaran Student Teams Achievement Division Terhadap Kemampuan Panalaran Matematis dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. Skripsi. Medan : Universitas Islam Negri Sumatera Utara.
- Romli, Muhammad. *Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika. Vol. 1. No. 2
- Rosita, Cita Dwi. (2010). *Efektivitas Model Pembelajaran Grup Investigasi Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Pada Materi Ruang Vektor*.
- Rusman. (2011). *Model-Model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : Rajagrafindo Persada
- Safrida, Lela Nur, dkk. (2016). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Solving Polya Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa*. Jurnal Pendidikan. Vol. 1. No. 4
- Sudijono, Anas. (1996). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Raka Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana. (1990). *Teori-teori Belajar untuk Pengajaran*. Bandung, FE UI Hamalik.
- Sudjana, Nana. (2004). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukardi. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Suryabrata, Sumadi. (2004). *Pengembangan Alat Ukur Psikologi*. Yogyakarta: Andi.
- Susanti, Nawal Ika & Yulaida. (2015). *Analisis Kesulitan Siswa Dalam Pemahaman Materi Fungsi Komposisi*. Jurnal Pancaran. Vol. 4. No. 4
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Prenada media group

- Utami, Arum Setya. (2017). *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Komposisi Fungsi*. Journal of Mathematics Education. Vol. 3. No. 2
- Waty, Meli Sani & Depi Setialesmana. (2019). *Peningkatan Kemampuan Representasi dan Koneksi Matematik Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI)*. Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers. ISBN : 978-602-9250-39-8
- Widiasworo, Erwin. (2018). *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media
- Yunus, Mahmud. (1986). *Tafsir Qur'an Karim*. Jakarta : PT Hidakarya Agung Jakarta.
- Yusuf, Muri. (2015). *Asesmen dan Eevaluasi Pendidikan*, Jakarta : Kencana
- Zulkifli. (2009). *Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*. Medan : Jurnal Tabularasa PPS UNIMED. Vol6. No.1

Lampiran 1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2
Materi	: Fungsi Komposisi
Alokasi Waktu	: 8 x 45 menit

1. Kompetensi Inti

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 1.2 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.
- 1.3 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.
- 1.4 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.

2. 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.

3. 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.

4. Materi

4.1 Pengertian Komposisi Fungsi

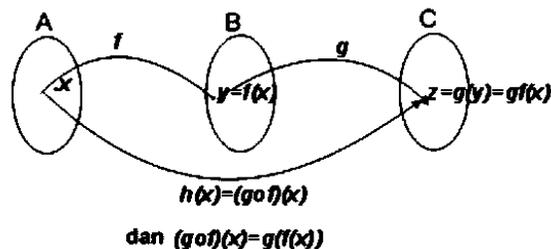
Komposisi fungsi yaitu penggabungan operasi pada dua jenis fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ hingga menghasilkan fungsi baru. Operasi fungsi komposisi biasa yaitu dilambangkan dengan “ \circ ” dan dibaca dengan komposisi atau bundaran.

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

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

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

$$f(x) = 3x + 2$$

$$g(x) = 2 - x$$

Tentukanlah:

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

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

Penyelesaian:

a.
$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f(g(x)) \\ &= f(2 - x) \\ &= 3(2 - x) + 2 \\ &= 6 - 3x + 2 \\ &= -3x + 8\end{aligned}$$

b.
$$\begin{aligned}(g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\ &= g(3x + 2) \\ &= 2 - (3x + 2) \\ &= 2 - 3x - 2 \\ &= -3x\end{aligned}$$

5. Strategi Pembelajaran : Problem solving
Metode : ceramah, diskusi, tanya jawab

6. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam 2. Ketua kelas do'a 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 yang berkaitan dengan komposisi fungsi. 2. Guru memberikan motivasi siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi komposisi fungsi dengan memberikan 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. Guru membagi siswa menjadi berkelompok (4 sampai 6 orang). 2. Kegiatan diawali dengan siswa diminta mengamati (membaca) dan memahami contoh secara individu yang ada dibuku atau yang disajikan dipapan tulis. <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 komposisi fungsi. <p>C. Mengumpulkan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama teman sekelompoknya sama-sama mengumpulkan berbagai informasi dari berbagai sumber mengenai materi komposisi fungsi. 	60 menit

	<p>D. Mengolah informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa mendiskusikan dan menyelesaikan soal LKS. 2. Guru berkeliling memantau 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 dengan 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 memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyajian dengan sopan. 3. Guru memberikan penjelasan singkat dan evaluasi kepada jawaban siswa. Mendiskusikan secara kelompok dan merumuskan hasil diskusinya 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta menyimpulkan tentang konsep komposisi fungsi. 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 2

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam 2. Ketua kelas do'a sebelum memulai pembelajaran. 3. Guru menanyakan kehadiran siswa. 	10 menit
	Apersepsi	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis siswa diajak memecahkan yang berkaitan dengan komposisi fungsi. 2. Guru memberikan motivasi siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi komposisi fungsi dengan memberikan contoh. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menentukan sifat-sifat komposisi fungsi. 	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> A. Mengamati: <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi berkelompok (4 sampai 6 orang). B. Menanya dan menalar. <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa mendiskusikan dan menyelesaikan soal LKS. 4. Guru berkeliling memantau siswa dan mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami. 5. Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu, kelompok atau klasikal. C. Mengkomunikasikan <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan laporan didepan kelas. 2. Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyajian dengan sopan. 3. Guru memberikan penjelasan singkat dan evaluasi kepada jawaban siswa. Mendiskusikan secara kelompok dan merumuskan hasil diskusinya 	60 menit

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta menyimpulkan tentang sifat-sifat komposisi fungsi. 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
---------	---	----------

7. Penilaian

a. Teknik dan bentuk penilaian

Teknik : tes tertulis

Bentuk : tes Uraian

Instrumen : Terlampir

Medan, Agustus 2020

Mengetahui

Kepala MA Pondok Pesantren
Darul Qur'an

Guru Matematika

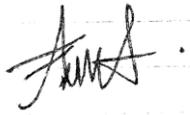


Bangsawan Dalimunthe, S.Th.I



Arsyad Halomoan Sipahutar, M.Pd

Penulis



Yusmalisa

NIM : 0305161039

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2
Materi	: Fungsi Komposisi

1. Kompetensi Inti
 - 1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
 - 1.2 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.
 - 1.3 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.
 - 1.4 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.
2. 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.
3. 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.

4. Materi

7.1 Pengertian Komposisi Fungsi

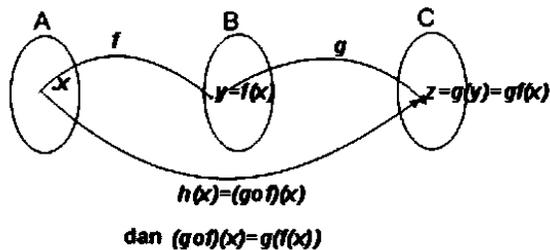
Komposisi fungsi yaitu penggabungan operasi pada da jenis fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ hingga menghasilkan fungsi baru. Operasi fungsi komposisi biasa yaitu dilambangkan dengan “ \circ ” dan dibaca dengan komposisi atau bundaran.

Fungsi baru ynag 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 den gan 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:

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

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

7.2 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 $I(x) = x$

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

7.3 Contoh Soal

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

Diketahui :

$$f(x) = 3x + 2$$

$$g(x) = 2 - x$$

Tentukanlah:

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

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

Penyelesaian:

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

$$= f(2 - x)$$

$$= 3(2 - x) + 2$$

$$= 6 - 3x + 2$$

$$= -3x + 8$$

$$\text{b. } (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$= g(3x + 2)$$

$$= 2 - (3x + 2)$$

$$= 2 - 3x - 2$$

$$= -3x$$

5. Strategi Pembelajaran : Kooperatif tipe Group Investigation

Metode : ceramah, diskusi, tanya jawab

Pertemuan 1

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Waktu (menit)
Pendahuluan	4. Guru memberikan salam 5. Ketua kelas do'a sebelum memulai pembelajaran. 6. Guru menanyakan kehadiran siswa. Apersepsi 4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis siswa diajak memecahkan yang berkaitan dengan komposisi fungsi. 5. Guru memberikan motivasi siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi komposisi fungsi dengan memberikan contoh. 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menentukan komposisi dua buah fungsi.	10 menit
Inti	F. Mengidentifikasi 3. Guru membagi siswa menjadi berkelompok (4 sampai 6 orang). 4. Kegiatan diawali dengan siswa diminta mengamati (membaca) dan materi yang hendak dipelajari.	60 menit

	<p>G. Merencanakan</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Dengan bimbingan dan arahan guru siswa menanyakan hal-hal apa saja yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. 4. Dengan bimbingan dan arahan guru siswa menanyakan cara menentukan apa itu komposisi fungsi. <p>H. Investigasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa bersama teman sekelompoknya sama-sama mengumpulkan berbagai informasi dari berbagai sumber mengenai materi komposisi fungsi. 3. Siswa masing-masing memberikan pendapat atau kontribusi pada kelompoknya. 4. Masing-masing anggota kelompok mendiskusikan hasil-hasil yang didapat dari masing-masing anggota kelompok <p>I. Membuat hasil akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Siswa menuliskan hasil akhir dari diskusi mereka, <p>J. Mempresentasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan laporan didepan kelas. 5. Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyajian dengan sopan. 	
Penutup	<p>K. Evaluasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Siswa diminta menyimpulkan tentang konsep komposisi fungsi. 6. Guru memberikan tugas PR dari buku 7. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk lebih mendalami 	10 menit

	<p>materi dengan mempelajari pada sumber lain.</p> <p>8. Guru mengucapkan salam.</p>	
--	--	--

Pertemuan 2

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Waktu (menit)
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam 2. Ketua kelas do'a 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 yang berkaitan dengan komposisi fungsi. 2. Guru memberikan motivasi siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi komposisi fungsi dengan memberikan contoh. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menentukan sifat-sifat komposisi fungsi. 	10 menit
Inti	<p>A. Mengidentifikasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi berkelompok (4 sampai 6 orang). 2. Kegiatan diawali dengan siswa diminta mengamati (membaca) dan materi yang hendak dipelajari. <p>B. Merencanakan</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 komposisi fungsi. 	60 menit

	<p>C. Investigasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama teman sekelompoknya sama-sama mengumpulkan berbagai informasi dari berbagai sumber mengenai sifat-sifat komposisi fungsi. 2. Siswa masing-masing memberikan pendapat atau kontribusi pada kelompoknya. 3. Masing-masing anggota kelompok mendiskusikan hasil-hasil yang didapat dari masing-masing anggota kelompok <p>D. Membuat hasil akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menuliskan hasil akhir dari diskusi mereka. <p>E. Mempresentasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan laporan didepan kelas. 2. Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyajian dengan sopan. 	
Penutup	<p>F. Evaluasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta menyimpulkan tentang sifat-sifat komposisi fungsi. 2. Guru memberikan tugas PR dari buku 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk lebih mendalam materi dengan mempelajari pada sumber lain. 4. Guru mengucapkan salam. 	10 menit

6. Penilaian

Teknik dan bentuk penilaian

Teknik : tes tertulis

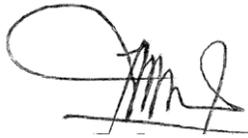
Bentuk : tes Uraian

Instrumen : Terlampir

Medan, Agustus 2020

Mengetahui
Kepala MA Pondok Pesantren
Darul Qur'an

Guru Matematika

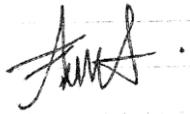


Bangsawan Dalimunthe, S.Th.I



Arsyad Halomoan Sipahutar, M.Pd

Penulis



Yusmalisa
NIM : 0305161039

LEMBAR KERJA SISWA

(LKS 1)

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.

FUNGSI KOMPOSISI

NAMA ANGGOTA :

KELAS :

KELOMPOK :

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

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

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

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

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

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

Jika diganti dengan $g(x)$, diperoleh

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

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 $f(x) = 3x + 2$ dan $g(x) = 2x - 5$. Tentukan

- a. $(f \circ g)(x)$
- b. $(f \circ g)(-2)$
- c. $(g \circ f)(x)$
- d. $(g \circ f)(4)$

Jawab :

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

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

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

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

LEMBAR KERJA SISWA

(LKS 2)

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 !

SIFAT-SIFAT KOMPOSISI FUNGSI

NAMA ANGGOTA :

KELAS :

KELOMPOK :

Misalkan diketahui fungsi-fungsi sebagai berikut

$$f(x) = 5x - 3$$

$$f(x) = 2x + 3$$

$$h(x) = x^2$$

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 tidak bersifat...

Misalkan f dan I adalah fungsi pada ahimpunan bilangan real dengan $f(x) = 5x - 4$ dan $I(x) = x$

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

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

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

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 $f(x) = x - 4$, $g(x) = 3x + 2$, dan $h(x) = x^2 - 1$, tentukan:

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

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

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

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

Jawab :

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

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

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

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

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

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

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

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

Lampiran 4

Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Kompetensi dasar	Aspek Penalaran Yang diukur	Butir Soal
1.6 Menjelaskan Operasi Komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya. 1.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi.	1. Menganalisis situasi matematik	1,5
	2. Merencanakan proses penyelesaian	5
	3. Memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis	3
	4. Menarik kesimpulan yang logis	2,4

Lampiran 5

Rubrik Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis

No	Indikator Penalaran	Skor	Kriteria
1.	Menganalisis situasi matematik	0	Tidak ada jawaban
		1	Jika siswa tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dari soal.
		2	Jika siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal namun tidak sesuai.
		3	Jika siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal dengan sesuai.
		4	Jika siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal dengan sangat sesuai.
2	Merencanakan proses penyelesaian	0	Tidak ada jawaban
		1	Jika siswa tidak dapat memperkirakan proses penyelesaian
		2	Jika siswa dapat memperkirakan proses penyelesaian namun tidak sesuai
		3	Jika siswa dapat memperkirakan proses penyelesaian dengan sesuai.
		4	Jika siswa dapat memperkirakan proses penyelesaian dengan sangat sesuai
3	Memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis	1	Jika siswa tidak dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis.
		2	Jika siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis namun tidak sesuai.
		3	Jika siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis dengan sangat sesuai.
		4	Jika siswa dapat memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis dengan sangat sesuai
4	Menarik kesimpulan yang logis	0	Tidak ada jawaban
		1	Jika siswa tidak dapat menarik kesimpulan yang logis
		2	Jika siswa dapat menarik kesimpulan yang logis namun tidak sesuai
		3	Jika siswa dapat menarik kesimpulan yang logis dengan sesuai
		4	Jika siswa dapat menarik kesimpulan yang logis dengan sangat sesuai

Lampiran 6

Kisi-kisi Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Kompetensi Dasar	Aspek Koneksi Yang diukur	Butir Soal
4.6 Menjelaskan Operasi Komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya.	1. Memahami dan menggunakan konsep soal	3,2
	2. Menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.	5
4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi.	3. Menggunakan koneksi antar topik matematika	1,3,4

Lampiran 7

Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis

Indikator	Skor	Kriteria
1. Memahami dan menggunakan konsep soal.	0	Tidak ada penjelasan jawaban
	1	Memahami sebagian konsep dan proses matematis soal, menggunakan alat dan strategi penyelesaian yang tidak tepat dan melakukan banyak kesalahan perhitungan
2. Menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.	2	Hampir memahami konsep dan proses matematis soal, mengidentifikasi unsur-unsur penting, namun banyak ide-ide yang keliru, melakukan beberapa kesalahan perhitungan
	3	Pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses matematis soal, menggunakan istilah dan notasi yang hampir benar, melaksanakan algoritma secara lengkap dan secara umum perhitungan benar, tetapi masih terdapat kesalahan.
3. Menggunakan koneksi antar topik matematika	4	Menunjukkan pemahaman terhadap konsep dan proses matematis soal, menggunakan istilah dan notasi yang tepat, melaksanakan algoritma secara benar dan lengkap

**SOAL POST TEST KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS KOMPOSISI FUNGSI**

Petunjuk Khusus :

- Tulis terlebih dahulu nama dan kelas 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 $(g \circ f)(x) = (f \circ g)(x)$!
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 $(f \circ g)(2)$ adalah....
4. Fungsi f, g dan h didefinisikan sebagai berikut:
 $f(x) = x + 2, g(x) = 3x$ dan $h(x) = x$
Periksalah apakah $h \circ (g \circ f)(x) = ((h \circ g) \circ f)(x)$!
5. Tentukan $f(x)$ jika $(f \circ g)(x) = 4x + 6$ dan $g(x) = 2x + 5$

SOAL POST TEST KEMAMPUAN KONEKSI
MATEMATIS KOMPOSISI FUNGSI

Petunjuk Khusus :

- Tulis terlebih dahulu nama dan kelas 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 koneksi yang telah kamu pelajari !

1. Diketahui $f(x) = 2x + 1$, $g(x) = 3x^2$ dan $h(x) = \frac{1}{x+4}$ tentukan :
 - a. $(f \circ g)(x)$
 - b. $(g \circ f)(x)$
2. Diketahui $(f \circ g)(x) = 10 - 6x$ dan $f(x) = 3x + 1$. Tentukan $g(x)$!
3. Diketahui $f(x) = x^2$, $g(x) = x - 3$ dan $h(x) = x$
 - a. Tentukan $(f \circ (g \circ h))(x)$!
 - b. Tentukan $((f \circ g) \circ h)(x)$!
 - c. Apakah $(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x)$? jelaskan !
4. Diketahui fungsi $f(x) = 3x - 1$ dan $g(x) = 2x^2 + 3$. Nilai dari komposisi fungsi $(g \circ f)(1)$!
5. Suatu PT menerapkan sistem yang unik dalam memberikan tunjangan kepada karyawan. Di perusahaan ini, setiap bulannya seorang karyawan akan mendapat dua macam tunjangan yaitu tunjangan keluarga dan tunjangan kesehatan.

Besarnya tunjangan keluarga ditentukan dari $\frac{1}{5}$ gaji pokok ditambah Rp.50.000. 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. ?

(Petunjuk : nyatakan besarnya tunjangan keluarga dan kesehatan sebagai fungsi dalam variable tertentu)

**KUNCI JAWABAN POST TEST KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS KOMPOSISI FUNGSI**

NO	JAWABAN	Aspek Indikator Yang Diukur	SKOR
1.	<p>Diketahui $f(x) = 2x + p$ $g(x) = 3x + 120$ $g(f(x)) = f(g(x))$</p> <p>Ditanya : Nilai p ?</p> <p>Jawab : $g(f(x)) = f(g(x))$ $g(2x + p) = f(3x + 120)$ $3(2x + p) + 120 = 2(3x + 120) + p$ $6x + 3p + 120 = 6x + 240 + p$ $3p - p = 240 - 120$ $2p = 120$ $p = 60$</p> <p>Jadi, nilai p adalah 60</p>	<p>- menganalisis situasi matematik.</p>	4
2.	<p>Diketahui : $f(x) = 2x + 1$ $g(x) = x^2 - 3$</p> <p>Ditanya : $(g \circ f)(x) = (f \circ g)(x)$</p> <p>Jawab :</p> <p>➤ $(g \circ f)(x) = g(f(x))$ $= g(2x + 1)$ $= (2x + 1)^2 - 3$ $= 4x^2 + 4x - 2$</p> <p>➤ $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ $= f(x^2 - 3)$</p>	<p>- menarik kesimpulan yang logis</p>	4

	$= 2(x^2 - 3) + 1$ $= 2x^2 - 6 + 1$ $= 2x^2 - 5$ <p>Dari jawaban pertama dan kedua ditunjukkan bahwa</p> $(g \circ f)(x) \neq (f \circ g)(x)$		
3.	<p>Diketahui : $f(x) = 2x - 3$</p> $g(x) = x^2 + 2x - 3$ <p>Ditanya : nilai $(f \circ g)(2)$?</p> <p>Jawab : $(f \circ g)(x) = f(g(x))$</p> $= f(x^2 + 2x - 3)$ $= 2(x^2 + 2x - 3) - 3$ $= (2x^2 + 4x - 6) - 3$ $= (2x^2 + 4x - 9)$ $(f \circ g)(2) = 2x^2 + 4x - 9$ $= 2(2)^2 + 4(2) - 9$ $= 8 + 8 - 9$ $= 7$	- Memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis	4
4.	<p>Diketahui : $f(x) = x + 2$</p> $g(x) = 3x$ $h(x) = x^2$ <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> $= g(x + 2)$ $= 3(x + 2)$ $= 3x + 6$ $h \circ (g \circ f)(x) = h(3x + 6)$	- Menarik kesimpulan yang logis	4

	$= (3x + 6)^2$ $= 9x^2 + 36x + 36 \dots (1)$ $h \circ g(x) = h(g(x))$ $= h(3x)$ $= (3x)^2$ $= 9x^2$ $(h \circ g) \circ f(x) = (h \circ g)(f(x))$ $= (h \circ g)(x + 2)$ $= 9(x + 2)^2$ $= 9(x^2 + 4x + 4)$ $= 9x^2 + 36x + 36 \dots (2)$ <p>Dari persamaan 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa</p> $h \circ (g \circ f)(x) = (h \circ g) \circ f(x)$		
5.	<p>Dik: $(f \circ g)(x) = 4x + 6$ $g(x) = 2x + 5$</p> <p>Dit: $f(x)$</p> <p>Penyelesaian :</p> $(f \circ g)(x) = 4x + 6$ $f(g(x)) = 4x + 6$ $f(2x + 5) = 4x + 6$ <p>Misal $u = 2x + 5$, maka $x = \frac{u-5}{2}$</p> <p>Sehingga</p> $f(2x + 5) = 4x + 6$ $f(u) = 4\left(\frac{u-5}{2}\right) + 6$ $f(u) = 2u - 10 + 6$ $f(u) = 2u - 4$ $f(x) = 2x - 4$ <p>Jadi fungsi $f(x) = 2x - 4$</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis situasi matematik - Merencanakan proses penyelesaian 	4
	TOTAL SKOR		20

Lampiran 11

**KUNCI JAWABAN POST TEST KEMAMPUAN KONEKSI
MATEMATIS KOMPOSISI FUNGSI**

NO	JAWABAN	Aspek Indikator Yang Diukur	SKOR
1.	<p>Diketahui : $f(x) = 2x + 1$ $g(x) = 3x^2$ $h(x) = \frac{1}{x+4}$</p> <p>Ditanya : a. $(f \circ g)(x)$ b. $(g \circ h)(x)$</p> <p>Jawab :</p> <p>a. $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ $= 2(g(x)) + 1$ $= 2(3x^2) + 1$ $= 6x^2 + 1$</p> <p>b. $(g \circ h)(x) = g(h(x))$ $= 3(h(x))^2$ $= 3\left(\frac{1}{x+4}\right)^2$ $= 3\frac{1}{(x+4)^2}$ $= \frac{3}{(x+4)^2}$ $= \frac{3}{x^2+8x+16}$</p>	<p>- Menggunakan koneksi antar topik matematik</p>	4
2.	<p>Diketahui : $(f \circ g)(x) = 19 - 6x$ $f(x) = 3x + 1$</p> <p>Ditanya : Tentukan $g(x)$!</p> <p>Jawab :</p> <p>$f(g(x)) = 3(g(x)) + 1$ $19 - 6x = 3(g(x)) + 1$</p>	<p>- Memahami dan menggunakan konsep soal.</p>	4

	$19 - 1 - 6x = 3(g(x))$ $18 - 6x = 3(g(x))$ $g(x) = \frac{18-6x}{3}$		
3.	<p>Diketahui : $f(x) = x^2$</p> $g(x) = x - 3$ $h(x) = x$ <p>Ditanya : a. Tentukan $(f \circ (g \circ h))(x)$</p> <p>b. Tentukan $((f \circ g) \circ h)(x)$</p> <p>c. Apakah $(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x)$ jelaskan !</p> <p>Jawab :</p> <p>a. $(f \circ (g \circ h))(x) = ?$</p> $(g \circ h)(x) = g(h(x))$ $= h(x) - 3$ $= x - 3$ <p>Kita misalkan $(g \circ h)(x) = w(x)$</p> $(f \circ w)(x) = f(w(x))$ $= (w(x))^2$ $= (x - 3)^2$ $= x^2 - 6x + 9$ <p>Jadi nilai dari $(f \circ (g \circ h))(x) = x^2 - 6x + 9$</p> <p>b. $((f \circ g) \circ h)(x) = ?$</p> $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ $= (g(x))^2$	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami dan menggunakan konsep soal. - Menggunakan koneksi antar topik matematika. 	4

	$= (x - 3)^2$ $= x^2 - 6x + 9$ <p>Kita misalkan $(f \circ g)(x) = z(x)$</p> $(z \circ h)(x) = z(h(x))$ $= (h(x))^2 - 6(h(x)) + 9$ $= x^2 - 6x + 9$ <p>Jadi nilai dari $((f \circ g) \circ h) = x^2 - 6x + 9$</p> <p>c. Nilainya sama dikarenakan komposisi fungsi bersifat asosiatif</p>		
4.	<p>Dik: $f(x) = 3x - 1$ $g(x) = 2x^2 + 3$</p> <p>Dit: $(g \circ f)(1)$</p> <p>Penyelesaian</p> $(g \circ f)(x) = g(f(x))$ $= g(3x - 1)$ $= 2(3x - 1)^2 + 3$ $= 2(9x^2 - 6x + 1) + 3$ $= 18x^2 - 12x + 2 + 3$ $= 18x^2 - 12x + 5$ $(g \circ f)(1) = 18(1)^2 - 12(1) + 5$ $= 18 - 12 + 5$ $= 6 + 5$ $= 11$	- Menggunakan koneksi antar topik matematika	4
5.	<p>Diketahui : Tunjangan keluarga = $\frac{1}{5}$ gaji pokok + 50.000</p> <p>Tunjangan kesehatan = $\frac{1}{2}$ tunjangan keluarga</p>	- Menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.	4

Ditanya :

- a. Model matematika yang menyatakan hubungan besarnya tunjangan kesehatan dan gaji karyawan.
- b. Berapakah besarnya tunjangan kesehatan seorang karyawan yang memiliki gaji pokok Rp. 2.000.000

Jawab :

- a. Misalkan : Gaji pokok = x
Tunjangan keluarga
= y

Tunjangan

kesehatan = z

Maka dapat dibuat model matematikanya masing-masing sebagai berikut :

Tunjangan keluarga = $\frac{1}{5}$ gaji pokok + 50.000

$$y(x) = \frac{1}{5}x +$$

50.000 ... (1)

Tunjangan kesehatan = $\frac{1}{5}$

tunjangan keluarga

$$z(x) =$$

$\frac{1}{5}y$... (2)

Besarnya tunjangan kesehatan terhadap gaji pokok adalah

	<p>komposisi dari fungsi (2) dan (1) sebagai berikut :</p> $(z \circ y)(x) = z(y(x))$ $= z\left(\frac{1}{5}x + 50.000\right)$ $= \frac{1}{2}\left(\frac{1}{5}x + 50.000\right)$ $(z \circ y)(x) = \frac{1}{10}x + 25.000$ <p>b. Besarnya tunjangan kesehatan untuk seorang karyawan dengan gaji pokok 2.000.000 adalah</p> $(z \circ y)(2.000.000) = \frac{1}{10}x + 25.000$ $(z \circ y)(2.000.000) = \frac{1}{10}(2.000.000) + 25.000$ $(z \circ y)(2.000.000) = 200.000 + 25.000$ $(z \circ y)(2.000.000) = 225.000$ <p>Jadi, karyawan tersebut mendapatkan tunjangan kesehatan sebesar Rp 225.000</p>		
	TOTAL SKOR		20

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

STRATEGI PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING*

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an

Kelas/Semester : X/Semester 2

Mata Pembelajaran : Matematika

Materi : Komposisi Fungsi

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 pembagian 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 solving</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. <input checked="" type="radio"/> Cukup 4. Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. <input checked="" type="radio"/> Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah.

<p>1. Materi tidak sesuai dengan Indikator KD yang disajikan. Indikator KD yang disajikan ada 4 point, sedangkan materi yang dibuat hanya memenuhi 1 saja dari ke-4 indikator tersebut. Saran: Tambahkan materi agar dapat memenuhi ke-4 indikator disajikan.</p> <p>2. Alokasi waktu untuk RPP tersebut adalah 8 x 45 menit dan disajikan dalam 2 kali pertemuan. Artinya 1 kali pertemuan untuk 4 x 45 menit = 180 menit = 3 jam dengan materi yang hanya memenuhi 1 indikator KD saja. Saran: Coba cek kembali alokasi waktu yang tepat untuk memenuhi ke-4 indikator yang ingin dipenuhi dalam pembelajaran ini dan perbaiki sesuai dengan apa yang ingin diteliti.</p> <p>3. Dalam tabel kegiatan pembelajaran pada pertemuan 1, total alokasi waktu 80 menit dan begitu juga pada pertemuan 2. Saran: Cek kembali silabus ataupun kurikulum yang digunakan. Jika 1 jam pelajaran nya 45 menit, ada kemungkinan 1 pertemuan = 2 jam pelajaran = 90 menit, bukan 80 menit.</p>
--

4. Pada kegiatan pembelajaran di bagian pendahuluan, perbaiki di bagian ‘ketua kelas berdo’a sebelum ...’ diganti dengan ‘ketua kelas memimpin do’a sebelum ...’.
5. Apa memang di setiap pertemuan guru selalu akan membagi siswa menjadi beberapa kelompok?
Saran: Pembagian kelompok dilakukan hanya pada pertemuan 1 saja. Di pertemuan berikutnya, guru hanya mengkoordinasikan siswa untuk duduk berdekatan dengan anggota kelompok masing-masing.
6. Isi dari pertemuan 1 dan 2 secara umum sepertinya sama saja.
Saran: yang membedakan antara pertemuan 1 dan 2 adalah materi yang dibahas. Ada baiknya, sajikan materi yang disajikan guru, baik contoh yang ada di buku ataupun yang dituliskan guru di papan tulis, dicantumkan juga di kegiatan inti beserta penyelesaiannya. Begitu juga dengan soal di LKS yang didiskusikan oleh siswa dengan kelompoknya, juga disajikan dengan pembahasannya di RPP di setiap pertemuan.
7. Pada kegiatan inti di bagian mengkomunikasikan, terdapat kegiatan guru yang mempersilahkan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan laporan di depan kelas. Laporan apakah yang dimaksud? Karena dari bagian-bagian sebelumnya, siswa tidak ada disuruh membuat laporan.
8. Di pertemuan 2 pada kegiatan inti, guru tidak lagi membimbing siswa untuk mengamati dan memahami contoh yang diberikan di buku ataupun di papan tulis seperti di pertemuan 1, tetapi langsung mengarahkan siswa untuk mendiskusikan soal di LKS. Apa memang seperti itulah tahapannya? Coba di cek kembali.

Medan, Agustus 2020

Validator,



Machran Adi Putri Siregar, S.Si, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) STRATEGI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP*
INVESTIGATION (GI)

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an

Kelas/Semester : X/Semester 2

Mata Pembelajaran : Matematika

Materi : Komposisi Fungsi

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 pembagian 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 Group Investigation.				√	
	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. <input checked="" type="radio"/> Cukup 4. Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. <input checked="" type="radio"/> Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Isi alokasi waktu untuk RPP tersebut. 2. Sama halnya dengan RPP Problem Solving, materi yang disajikan dalam RPP sepertinya terlalu sedikit untuk disajikan dalam 2 kali pertemuan dan tidak memenuhi untuk 4 indikator yang disebutkan di bagian awal RPP. Saran: Sesuaikan materi dengan indikator pembelajaran dan bagi sesuai alokasi waktu yang diberikan. Lihat silabus atau kurikulum agar pengalokasian waktunya tidak salah. 3. Pada kegiatan pembelajaran di bagian pendahuluan, perbaiki di bagian 'ketua kelas berdo'a sebelum ...' diganti dengan 'ketua kelas memimpin do'a sebelum ...'. 4. Apa memang di setiap pertemuan guru selalu akan membagi siswa menjadi beberapa kelompok? Saran: Pembagian kelompok dilakukan hanya pada pertemuan 1 saja. Di pertemuan berikutnya, guru hanya mengkoordinasikan siswa untuk duduk berdekatan dengan anggota kelompok masing-masing

5. Isi dari pertemuan 1 dan 2 secara umum sepertinya sama saja.

Saran: yang membedakan antara pertemuan 1 dan 2 adalah materi yang dibahas. Ada baiknya, sajikan materi yang dipelajari dengan mencantumkan juga di kegiatan inti. Usahakan materinya berjalan, Karena di RPP ini sepertinya di pertemuan 1 dan 2 membahas materi yang sama. Padahal secara umum, jika suatu materi sudah dipelajari, untuk apa lagi siswa mempelajari kembali materi tersebut di pertemuan berikutnya

6. Pada kegiatan inti di bagian mempresentasikan, terdapat kegiatan guru yang mempersilahkan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan laporan di depan kelas. Laporan apakah yang dimaksud? Karena dari bagian-bagian sebelumnya, siswa tidak ada disuruh membuat laporan.

Medan, Agustus 2020

Validator,



Machran Adi Putri Siregar, S.Si, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
STRATEGI PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING

Satuan Pendidikan : MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an

Kelas/Semester : X/Semester 2

Mata Pembelajaran : Matematika

Materi : Komposisi Fungsi

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					
	2. Kebenaran tata bahasa.			√		
	3. Kesederhanaan struktur kalimat.				√	
	4. Kejelasan petunjuk atau arahan.				√	
	5. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				√	
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi		√			
	2. Dikelompok kandalam bagian-bagian yang logis.			√		
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku				√	
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran problem solving			√		
	5. Metode penyajian			√		
	6. Kelayakan kelengkapan belajar			√		
	7. Keseuaiana 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	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Kurang	2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Cukup	3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Baik	4. Dapat digunakan tanpa revisi
5. Sangat Baik	

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah, saran

RPP yang digunakan masih kurang, RPP belum berbentuk RPP K 13, kejelasan materi yang tercantum dalam RPP belum lengkap, jumlah jam pertemuan ada 8 x 45 menit dalam RPP tetapi pertemuan hanya 2 kali seharusnya 4 kali pertemuan untuk diperbaiki lebih benar

Medan, Agustus 2020

Validator,



Nurdalilah

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
STRATEGI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* (GI)

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an

Kelas/Semester : X/Semester 2

Mata Pembelajaran : Matematika

Materi : Komposisi Fungsi

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 solving</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	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Kurang	2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Cukup	3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Baik	4. Dapat digunakan tanpa revisi
5. Sangat Baik	

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah, saran

RPP yang digunakan masih kurang, RPP belum berbentuk RPP K 13, kejelasan materi yang tercantum dalam RPP belum lengkap, jumlah jam pertemuan ada 8 x 45 menit dalam RPP tetapi pertemuan hanya 2 kali seharusnya 4 kali pertemuan untuk diperbaiki lebih benar

Medan, Agustus 2020

Validator,



Nurdalilah

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
STRATEGI PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING

Satuan Pendidikan : MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/Semester 2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Komposisi Fungsi

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 problem solving			√		
	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	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Kurang	2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Cukup	3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Baik	4. Dapat digunakan tanpa revisi
5. Sangat Baik	

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah, saran

Ada beberapa penggunaan tata bahasa yang perlu diperbaiki lagi dan lebih sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku disekolah

Medan, Agustus 2020

Validator,



Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
STRATEGI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP*
INVESTIGATION (GI)

Satuan Pendidikan : MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an

Kelas/Semester : X/Semester 2

Mata Pembelajaran : Matematika

Materi : Komposisi Fungsi

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 problem solving			√		
	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	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Kurang	2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Cukup	3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Baik	4. Dapat digunakan tanpa revisi
5. Sangat Baik	

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah, saran

Ada beberapa penggunaan tata bahasa yang perlu diperbaiki lagi dan lebih sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku disekolah
--

Medan, Agustus 2020

Validator,



Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd

Lampiran 13

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN DAN KONEKSI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an

Kelas/Semester : X/2

Mata Pembelajaran : Matematika

Materi : Komposisi Fungsi

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:

Belum.

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 dipahami ?

Jawab:

Ya.

Berilah tanda centang (\checkmark) 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
TEST KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS												

1		√				√			√			
2		√				√			√			
3		√				√			√			
4		√				√			√			
5		√				√			√			
TEST KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS												
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

Jika ada saran perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran atau menuliskan langsung pada naskah

1. Apakah memang ketika pengerjaan test ini kelas diawasi oleh guru yang berbeda? Karena di naskah soal dicantumkan 'tanyakan kepada Ibu/Bapak Guru pengawas jika ...'. Saran: Jika dalam pengerjaannya kelas diawasi oleh guru langsung ada baiknya diganti menjadi Ibu/Bapak Guru saja, tanpa pengawas.
2. Ketika pengerjaan, siswa diberikan lembar jawaban lagi atau mengerjakan di lembar soal tersebut? Jika siswa diberikan lembar jawaban lagi, sebaiknya identitas Nama, Kelas dan No. Urut dicantumkan di lembar jawabannya saja, tetapi jika siswa mengerjakan di lembar soal seperti file yang divalidkan ini, maka letak identitas sudah tepat disana.

3. Soal yang diujikan sebaiknya disesuaikan dengan materi yang disajikan untuk 2 kali pertemuan, mengingat di RPP materi yang diberikan sepertinya terlalu sedikit untuk 2 kali pertemuan.
4. Cek kembali soal yang akan diujikan, terdapat materi yang sama sekali belum dipelajari oleh siswa. Hal ini diketahui dengan membandingkan materi yang disajikan di RPP yang tidak sinkron dengan soal yang diujikan. Layakkah diujikan seperti itu? Coba pertimbangkan kembali. Sebagai contoh soal nomor 5 pada paket soal tes kemampuan koneksi matematis. Dapat dilihat di RPP di bagian materi yang disampaikan, siswa belum pernah membahas soal aplikatif seperti soal nomor 5 tersebut.
5. Pada paket soal test kemampuan koneksi matematis di nomor 1 diketahui fungsi $h(x)$ tetapi yang ditanyakan tidak ada satu pun yang berhubungan dengan $h(x)$. hal ini disengaja dengan maksud tertentu atau tidak? Jika tidak, sebaiknya fungsi $h(x)$ ditiadakan saja.

Medan, Agustus 2020

Validator



Machrani Adi Putri Siregar, S.Si, M.Pd

**LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Komposisi Fungsi

Petunjuk

1. Sebagai pedoman dan 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:

b. Bahasa soal

1. Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia ?

Jawab:

2. Apakah kalimat soal mengandung arti ganda ?

Jawab:

3. Apakah rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familiar bagi siswa, dan mudah di pahami ?

Jawab:

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	√					√			√			

**LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN
KONEKSI MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an
 Kelas/Semester : X/2
 Mata Pembelajaran : Matematika
 Materi : Komposisi Fungsi

Petunjuk

2. Sebagai pedomanan dan untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

c. Validasi isi

2. Apakah soal sudah sesuai dengan indikator ?

Jawab:

d. Bahasa soal

4. Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia ?

Jawab:

5. Apakah kalimat soal mengandung arti ganda ?

Jawab:

6. Apakah rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familiar bagi siswa, dan mudah di pahami ?

Jawab:

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		√				√				√		

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN DAN KONEKSI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : MA Pondok Pesantren Darul Qur'an

Kelas/Semester : X/2

Mata Pembelajaran : Matematika

Materi : Komposisi Fungsi

Petunjuk:

- Sebagai pedoman anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut: a. Validasi isi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator ?

Jawab:

Belum.

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia ? Jawab:

Ya.

- Apakah kalimat soal mengandung arti ganda ?

Jawab:

Tidak.

- Apakah rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familier bagi siswa, dan mudah dipahami ?

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
TEST KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS												
1		√				√			√			
2		√				√			√			
3		√				√			√			

4		√				√			√			
5		√				√			√			
TEST KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS												
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

Jika ada saran perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran atau menuliskan langsung pada naskah

Medan, Agustus 2020

Validator,



Arsad Halomoan Sipahutar, M.Pd

Lampiran 14

Responden	Data Skor dan Nilai Post-test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen I						
	Nomor Soal					Skor	Nilai
	1	2	3	4	5		
1	4	4	2	3	4	17	85
2	3	4	2	4	3	16	80
3	2	2	3	3	4	14	70
4	4	4	3	4	4	19	95
5	4	3	4	3	4	18	90
6	3	4	2	4	3	16	80
7	3	4	4	3	2	16	80
8	4	3	2	3	4	16	80
9	4	3	2	2	4	15	75
10	4	4	4	4	3	19	95
11	2	4	3	2	4	15	75
12	4	4	3	4	4	19	95
13	3	2	3	2	4	14	70
14	3	4	3	4	4	18	90
15	3	4	4	4	3	18	90
16	4	2	3	2	2	13	65
17	4	2	3	4	4	17	85
18	4	3	2	2	4	15	75
19	3	2	3	2	3	13	65
20	4	3	2	3	4	16	80
21	2	2	3	3	4	14	70
22	4	4	2	3	4	17	85
23	3	2	3	2	3	13	65
24	4	3	4	3	4	18	90
25	3	2	4	2	2	13	65
26	4	3	2	3	4	16	80
27	4	3	4	4	4	19	95
28	4	3	3	4	4	18	90
29	4	2	3	4	4	17	85
30	3	2	4	4	4	17	85

Lampiran 15

Responden	Data Skor dan Nilai Post-test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen II						
	Nomor Soal					Skor	Nilai
	1	2	3	4	5		
1	2	3	4	2	1	12	60
2	3	4	2	4	3	16	80
3	3	2	3	2	4	14	70
4	4	3	2	3	4	16	80
5	3	2	4	1	2	12	60
6	4	2	3	4	4	17	85
7	2	4	3	2	4	15	75
8	4	3	2	2	4	15	75
9	4	3	2	3	4	16	80
10	4	2	3	2	2	13	65
11	1	2	3	4	2	12	60
12	2	3	4	2	1	12	60
13	4	3	2	2	4	15	75
14	2	2	3	3	4	14	70
15	3	4	4	3	2	16	80
16	3	2	3	2	4	14	70
17	4	3	2	2	4	15	75
18	3	2	4	2	2	13	65
19	3	2	3	2	3	17	85
20	4	3	2	2	4	15	75
21	4	3	2	3	4	16	80
22	2	3	4	2	1	12	60
23	3	2	4	4	4	17	85
24	2	2	3	3	4	14	70
25	4	2	3	4	4	17	85
26	3	2	3	2	3	13	65
27	4	2	3	4	4	17	85
28	2	2	4	3	2	13	65
29	2	4	3	2	4	15	75
30	3	2	2	4	4	15	75

Lampiran 16

Responden	Data Skor dan Nilai Post-test Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen I						
	Nomor Soal					Skor	Nilai
	1	2	3	4	5		
1	4	4	3	2	4	17	85
2	3	2	4	4	4	16	80
3	4	2	3	2	3	14	70
4	4	4	4	4	3	19	95
5	4	4	3	4	3	18	90
6	4	3	2	3	4	16	80
7	3	4	4	3	2	16	80
8	4	4	3	3	2	16	80
9	4	2	3	4	2	15	75
10	4	3	4	4	4	19	95
11	4	4	3	2	2	15	75
12	4	4	4	3	4	19	95
13	3	2	3	2	4	14	70
14	3	4	4	4	3	18	90
15	4	3	4	3	4	18	90
16	3	2	2	3	3	13	65
17	4	2	3	4	4	17	85
18	2	4	3	2	4	15	75
19	3	3	2	2	4	13	65
20	4	3	2	3	4	16	80
21	2	2	3	3	4	14	70
22	3	2	4	4	4	17	85
23	3	2	3	2	3	13	65
24	3	4	4	4	3	18	90
25	3	4	2	2	2	13	65
26	4	4	4	1	4	16	80
27	4	4	3	4	4	19	95
28	3	4	4	4	3	18	90
29	4	1	4	4	4	17	85
30	4	2	3	4	4	17	85

Lampiran 17

Responden	Data Skor dan Nilai Post-test Kemampuan Konkesi Matematis Kelas Eksperimen II						
	Nomor Soal					Skor	Nilai
	1	2	3	4	5		
1	3	3	1	3	3	13	65
2	4	4	3	3	2	16	80
3	3	4	1	2	2	12	60
4	3	2	1	4	3	13	65
5	3	2	3	2	4	14	70
6	4	1	4	3	2	14	70
7	4	2	3	2	3	14	70
8	2	2	3	1	3	11	55
9	4	4	3	2	2	15	75
10	3	4	3	3	2	15	75
11	4	3	2	3	4	16	80
12	4	2	2	2	3	13	65
13	3	1	3	3	4	14	70
14	4	3	2	1	1	11	55
15	4	3	2	3	4	16	80
16	4	3	3	1	3	14	70
17	3	2	2	3	2	12	60
18	3	2	4	4	4	17	85
19	3	1	3	3	3	13	65
20	4	2	3	4	2	15	75
21	4	3	1	2	1	11	55
22	4	4	2	4	1	15	75
23	3	2	3	2	4	14	70
24	4	3	1	3	3	14	75
25	4	2	3	4	4	17	85
26	3	2	2	2	2	11	55
27	4	1	4	4	4	17	85
28	3	2	3	2	4	14	70
29	4	4	3	2	2	15	75
30	4	2	3	4	4	17	85

Lampiran 18

**ANALISIS VALIDITAS DAN RELIABILITAS SOAL TES KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS**

RESPONDEN NOMOR	Butir Pernyataan ke					Y	Y2
	1	2	3	4	5		
1	4	4	4	2	3	17	289
2	4	4	4	4	3	19	361
3	4	3	4	2	3	16	256
4	4	3	2	3	2	14	196
5	4	4	4	3	4	19	361
6	4	4	4	3	4	19	361
7	4	4	2	2	2	14	196
8	4	4	2	4	3	17	289
9	4	3	3	4	3	17	289
10	4	4	4	3	2	17	289
11	4	4	4	3	4	19	361
12	4	4	3	3	3	17	289
13	4	3	4	3	4	18	324
14	3	3	3	2	3	14	196
15	4	3	2	3	4	16	256
16	3	4	3	2	2	14	196
17	4	4	3	3	3	17	289
18	4	4	3	4	4	19	361
19	4	3	2	2	4	15	225
20	4	4	3	3	4	18	324
21	2	3	2	2	3	12	144
22	4	3	3	2	2	14	196
23	3	3	3	2	3	14	196
24	4	3	3	3	3	16	256
25	3	3	2	2	2	12	144
SX	94	88	76	69	77	404	6644
SX ²	360	316	246	203	251	∑Y	∑Y ²
SXY	1538	1438	1256	1142	1270		
K. Product Moment:							

$N. SXY - (SX)(SY) = A$	474	398	696	674	642
$\{N. SX^2 - (SX)^2\} = B_1$	164	156	374	314	346
$\{N. SY^2 - (SY)^2\} = B_2$	2884	2884	2884	2884	2884
$(B_1 \times B_2)$	472976	449904	1078616	905576	997864
Akar $(B_1 \times B_2) = C$	687.733	670.749	1038.56	952	998.931
$r_{xy} = A/C$	0.689	0.593	0.670	0.708	0.643
Standart Deviasi (SD):					
$SDx^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : (N-1)$	0.273	0.260	0.623	0.523	0.577
SDx	0.52281	0.5099	0.78951	0.87143	0.75939
$Sdy^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : (N-1)$	4.807	4.807	4.807	4.807	4.807
Sdy	2.19241	2.19241	2.19241	2.19241	2.19241
Formula Guilfort:					
$r_{xy} \cdot SDy - SDx = A$	0.98824	0.791	0.67974	0.68139	0.64965
$SDy^2 + SDx^2 = B_1$	5.080	5.067	5.430	5.330	5.383
$2 \cdot r_{xy} \cdot SDy \cdot SDx = B_2$	1.58	1.32667	2.32	2.70633	2.14
$(B_1 - B_2)$	3.500	3.740	3.110	2.624	3.243
Akar $(B_1 - B_2) = C$	1.87083	1.93391	1.76352	1.61977	1.80093
$r_{pq} = A/C$	0.52824	0.40902	0.38545	0.42067	0.36073
r tabel (0.05), N = 25	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
KEPUTUSAN	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI
Varians:					
$Tx^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : N$	6.56	6.24	14.96	12.56	13.84
STx^2	54.16				
$Ty^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : N$	115.36				
JB/JB-1(1- STx²/Tr² = (r11)	0.53051	RELIABILITAS SEDANG			

**TABEL TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA BEDA INSTRUMEN
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

A. Kelompok Atas

KODE SOAL	NAMA SISWA	BUTIR PERTANYAAN KE -					Skor
		1	2	3	4	5	
1	2	4	4	4	4	3	19
2	5	4	4	4	3	4	19
3	6	4	4	4	3	4	19
4	11	4	4	4	3	4	19
5	18	4	4	3	4	4	19
6	13	4	3	4	3	4	18
7	20	4	4	3	3	4	18
8	1	4	4	4	2	3	17
9	8	4	4	2	4	3	17
10	9	4	3	3	4	3	17
11	10	4	4	4	3	2	17
12	12	4	4	3	3	3	17
13	17	4	4	3	3	3	17
BA		52	50	45	42	44	
JA		52	52	52	52	52	
PA		1.00	0.96	0.87	0.81	0.85	

B. Kelompok Bawah

KODE SOAL	NAMA SISWA	BUTIR PERTANYAAN KE -					Skor
		1	2	3	4	5	
14	3	4	3	4	2	3	16
15	15	4	3	2	3	4	16
16	24	4	3	3	3	3	16
17	19	4	3	2	2	4	15
18	4	4	3	2	3	2	14
19	7	4	4	2	2	2	14
20	14	3	3	3	2	3	14
21	16	3	4	3	2	2	14

22	22	4	3	3	2	2	14
23	23	3	3	3	2	3	14
24	21	2	3	2	2	3	12
25	25	3	3	2	2	2	12
BB		42	38	31	27	33	
JB		48	48	48	48	48	
PB		0.88	0.79	0.65	0.56	0.69	

<i>Tingkat Kesukaran</i>	0.94	0.88	0.76	0.69	0.77
<i>Klasifikasi</i>	MD	MD	MD	S	MD
<i>Daya Beda Soal</i>	0.21	0.25	0.29	0.31	0.23
<i>Klasifikasi</i>	C	C	C	C	C

Keterangan :		
Tingkat Kesukaran	Daya Beda	
Mu (Mudah) : 4 Soal	BS (Baik Sekali) : -	
Se (Sedang) : 1 Soal	B (Baik) : -	
Su (Sukar) : -	C (Cukup) : Terdapat 5 Soal	
	J (Jelek) : -	

Lampiran 20

ANALISIS VALIDITAS DAN RELIABILITAS SOAL TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

RESPONDEN NOMOR	Butir Pernyataan ke					Y	Y2
	1	2	3	4	5		
1	3	4	3	2	4	16	256
2	4	4	4	4	4	20	400
3	4	3	4	2	2	15	225
4	4	3	4	3	4	18	324
5	3	4	4	3	4	18	324
6	4	3	4	3	4	18	324
7	4	3	4	2	4	17	289
8	4	4	4	4	3	19	361
9	4	3	3	4	4	18	324
10	3	4	4	3	4	18	324
11	4	4	2	3	4	17	289
12	4	4	4	3	4	19	361
13	4	3	4	3	4	18	324
14	3	3	3	2	3	14	196
15	4	3	4	3	4	18	324
16	3	4	3	2	3	15	225
17	4	4	3	3	4	18	324
18	3	4	4	4	4	19	361
19	2	3	4	2	4	15	225
20	4	4	4	3	4	19	361
21	2	3	2	3	2	12	144
22	4	3	4	2	4	17	289
23	3	3	3	2	3	14	196
24	4	3	3	3	3	16	256
25	3	2	3	2	3	13	169
SX	88	85	88	70	90	421	7195
SX ²	320	297	320	208	334	∑Y	∑Y2
SXY	1503	1448	1502	1203	1539		
K. Product Moment:							

$N. SXY - (SX)(SY) = A$	527	415	502	605	585
$\{N. SX^2 - (SX)^2\} = B_1$	256	200	256	300	250
$\{N. SY^2 - (SY)^2\} = B_2$	2634	2634	2634	2634	2634
$(B_1 \times B_2)$	674304	526800	674304	790200	658500
Akar $(B_1 \times B_2) = C$	821.16	725.81	821.16	889	811.48
$r_{xy} = A/C$	0.642	0.572	0.611	0.681	0.721
Standart Deviasi (SD):					
$SDx^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : (N-1)$	0.427	0.333	0.427	0.500	0.417
SDx	0.6532	0.57735	0.6532	0.80343	0.6455
$Sdy^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : (N-1)$	4.390	4.390	4.390	4.390	4.390
Sdy	2.09523	2.09523	2.09523	2.09523	2.09523
Formula Guilfort:					
$r_{xy} \cdot SDy - SDx = A$	0.69147	0.62065	0.62768	0.62257	0.86497
$SDy^2 + SDx^2 = B_1$	4.817	4.723	4.817	4.890	4.807
$2 \cdot r_{xy} \cdot SDy \cdot SDx = B_2$	1.75667	1.38333	1.67333	2.29138	1.95
$(B_1 - B_2)$	3.060	3.340	3.143	2.599	2.857
Akar $(B_1 - B_2) = C$	1.74929	1.82757	1.77294	1.61202	1.69017
$r_{pq} = A/C$	0.39529	0.33961	0.35403	0.3862	0.51176
r tabel (0.05), N = 25	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
KEPUTUSAN	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI
Varians:					
$Tx^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : N$	10.24	8	10.24	12	10
STx ²	50.48				
$Ty^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : N$	105.36				
JB/JB-1(1- STx²/Tr² = (r11)	0.52088	RELIABILITAS SEDANG			

Lampiran 21

**TABEL TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA BEDA INSTRUMEN
KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS**

A. Kelompok Atas

NO	NAMA SISWA	BUTIR PERTANYAAN KE -					Skor
		1	2	3	4	5	
1	2	4	4	4	4	4	20
2	8	4	4	4	4	3	19
3	12	4	4	4	3	4	19
4	18	3	4	4	4	4	19
5	20	4	4	4	3	4	19
6	4	4	3	4	3	4	18
7	5	3	4	4	3	4	18
8	6	4	3	4	3	4	18
9	9	4	3	3	4	4	18
10	10	3	4	4	3	4	18
11	13	4	3	4	3	4	18
12	15	4	3	4	3	4	18
13	17	4	4	3	3	4	18
BA		49	47	50	43	51	
JA		40	40	40	40	40	
PA		1.23	1.18	1.25	1.08	1.28	

B. Kelompok Bawah

KODE SOAL	NAMA SISWA	BUTIR PERTANYAAN KE -					Skor
		1	2	3	4	5	
14	7	4	3	4	2	4	17
15	11	4	4	2	3	4	17
16	22	4	3	4	2	4	17
17	1	3	4	3	2	4	16
18	24	4	3	3	3	3	16
19	3	4	3	4	2	2	15
20	16	3	4	3	2	3	15

21	19	2	3	4	2	4	15
22	14	3	3	3	2	3	14
23	23	3	3	3	2	3	14
24	25	3	2	3	2	3	13
25	21	2	3	2	3	2	12
BB		39	38	38	27	39	
JB		48	48	48	48	48	
PB		0.81	0.79	0.79	0.56	0.81	

<i>Tingkat Kesukaran</i>	1.00	0.97	1.00	0.80	1.02
<i>Klasifikasi</i>	MD	MD	MD	MD	TD
<i>Daya Beda Soal</i>	0.21	0.19	0.25	0.33	0.25
<i>Klasifikasi</i>	C	J	C	C	C

Keterangan :	
Tingkat Kesukaran	Daya Beda
Mu (Mudah) : 5 Soal	BS (Baik Sekali) : -
Se (Sedang) : -	B (Baik) : -
Su (Sukar) : -	C (Cukup) : Terdapat 4 Soal
	J (Jelek) : Terdapat 1 Soal

Lampiran 22

HASIL UJI NORMALITAS

a. Uji Normalitas A_1B_1 (Kelas Eksperimen I)

No	X_i	f	f kum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i)-S(Z_i)
1	60	2	2	-1.42887	0.076521	0.066667	0.009854275
2	65	3	5	-1.02062	0.153717	0.166667	0.012949584
3	70	3	8	-0.61237	0.270146	0.266667	0.003479021
4	75	3	11	-0.20412	0.419128	0.366667	0.052461577
5	80	4	15	0.204124	0.580872	0.5	0.080871757
6	85	4	19	0.612372	0.729854	0.633333	0.096520979
7	90	7	26	1.020621	0.846283	0.866667	0.02038375
8	95	4	30	1.428869	0.923479	1	0.076520942
Mean	77.5				L-hitung		0.096520979
SD	12.24745				L-tabel		0.16100000
Jumlah	620	30					Normal

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* (A_1B_1)** dinyatakan data berdistribusi **normal**

b. Uji Normalitas A_1B_2 (Kelas Eksperimen I)

No	X_i	f	f kum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i)-S(Z_i)
1	60	5	5	-1.33631	0.090725	0.166667	0.075942063
2	65	4	9	-0.80178	0.211339	0.3	0.088660963
3	70	4	13	-0.26726	0.394634	0.433333	0.03869932
4	75	7	20	0.267261	0.605366	0.666667	0.06130068
5	80	5	25	0.801784	0.788661	0.833333	0.04467237
6	85	5	30	1.336306	0.909275	1	0.090724604
Mean	72.5				L-hitung		0.090724604
SD	9.354143				L-tabel		0.16100
Jumlah	435	30					Normal

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Koneksi Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* (A_1B_2)** dinyatakan data berdistribusi **normal**

c. Uji Normalitas A_2B_1 (Kelas Eksperimen II)

No	X_i	f	f kum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i)-S(Z_i)
1	65	4	4	-1.38873	0.082457	0.133333	0.050875922
2	70	3	7	-0.92582	0.17727	0.233333	0.056063593
3	75	3	10	-0.46291	0.321714	0.333333	0.011618912
4	80	6	16	0	0.5	0.533333	0.033333333
5	85	5	21	0.46291	0.678286	0.7	0.021714422
6	90	5	26	0.92582	0.82273	0.866667	0.043936407
7	95	4	30	1.38873	0.917543	1	0.082457411
Mean	80				L-hitung		0.082457411
SD	10.80123				L-tabel		0.16100000
Jumlah	560	30					Normal

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (A_2B_1)** dinyatakan data berdistribusi **normal**

d. Uji Normalitas A_2B_2 (Kelas Eksperimen II)

No	X_i	F	f kum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i)-S(Z_i)
1	55	4	4	-1.38873	0.082457	0.133333	0.050875922
2	60	2	6	-0.92582	0.17727	0.2	0.02273026
3	65	4	10	-0.46291	0.321714	0.333333	0.011618912
4	70	7	17	0	0.5	0.566667	0.066666667
5	75	6	23	0.46291	0.678286	0.766667	0.088381088
6	80	3	26	0.92582	0.82273	0.866667	0.043936407
7	85	4	30	1.38873	0.917543	1	0.082457411
Mean	70				L-hitung		0.088381088
SD	10.80123				L-tabel		0.16100
Jumlah	490	30					Normal

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Koneksi Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (A₂B₂)** dinyatakan data berdistribusi **normal**

e. Uji Normalitas A1 (Kelas Eksperimen I)

No	Xi	f	f kum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	60	2	2	-1.42887	0.076521	0.033333	0.043187609
2	65	7	9	-1.02062	0.153717	0.15	0.003717083
3	70	6	15	-0.61237	0.270146	0.25	0.020145687
4	75	6	21	-0.20412	0.419128	0.35	0.069128243
5	80	10	31	0.204124	0.580872	0.516667	0.06420509
6	85	9	40	0.612372	0.729854	0.666667	0.063187646
7	90	12	52	1.020621	0.846283	0.866667	0.02038375
8	95	8	60	1.428869	0.923479	1	0.076520942
Mean	77.5				L-hitung		0.076520942
SD	12.24745				L-tabel		0.11438211
Jumlah	620	60					Normal

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* (A1)** dinyatakan data berdistribusi **normal**

f. Uji Normalitas A2 (Kelas Eksperimen II)

No	A1	f	f kum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	55	4	4	-1.38873	0.082457	0.066666667	0.0157907
2	60	7	11	-0.92582	0.17727	0.183333333	0.0060636
3	65	8	19	-0.46291	0.321714	0.316666667	0.0050478
4	70	11	30	0	0.5	0.5	0
5	75	13	43	0.46291	0.678286	0.716666667	0.0383811
6	80	8	51	0.92582	0.82273	0.85	0.0272697
7	85	9	60	1.38873	0.917543	1	0.0824574
Mean	70				L-hitung		0.0824574
SD	10.80123				L-tabel		0.11438211
Jumlah	490	60					Normal

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (A2)** dinyatakan data berdistribusi **normal**

g. Uji Normalitas B1 (Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II)

No	A1	F	f kum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	60	7	7	-1.42887	0.076521	0.116667	0.040145725
2	65	7	14	-1.02062	0.153717	0.233333	0.07961625
3	70	7	21	-0.61237	0.270146	0.35	0.079854313
4	75	10	31	-0.20412	0.419128	0.516667	0.097538423
5	80	9	40	0.204124	0.580872	0.666667	0.08579491
6	85	9	49	0.612372	0.729854	0.816667	0.086812354
7	90	7	56	1.020621	0.846283	0.933333	0.087050416
8	95	4	60	1.428869	0.923479	1	0.076520942
Mean	77.5				L-hitung		0.097538423
SD	12.24745				L-tabel		0.11438211
Jumlah	620	60					Normal

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (B1)** dinyatakan data berdistribusi **normal**

h. Uji Normalitas B (Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II)

No	A1	f	f kum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	55	4	4	-1.46059	0.072064	0.066666667	0.0053969
2	60	2	6	-1.09545	0.136661	0.1	0.0366608
3	65	8	14	-0.7303	0.232604	0.233333333	0.0007289
4	70	10	24	-0.36515	0.3575	0.4	0.0424997
5	75	9	33	0	0.5	0.55	0.05
6	80	9	42	0.365148	0.6425	0.7	0.0575003
7	85	9	51	0.730297	0.767396	0.85	0.0826044
8	90	5	56	1.095445	0.863339	0.933333333	0.0699942

9	95	4	60	1.460593	0.927936	1	0.0720635
Mean	75				L-hitung		0.0826044
SD	13.69306				L-tabel		0.11438211
Jumlah	675	60					Normal

Kesimpulan :

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada **Kemampuan Koneksi Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran *Problem Solving* Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (B2)** dinyatakan data berdistribusi **normal**

Lampiran 23

UJI HOMOGENITAS

a. Homogenitas A_1B_1 , A_2B_1 , A_1B_2 , dan A_2B_2

Sampel	db=(n-1)	S_i^2	db x S_i^2	$\log(S_i^2)$	db x $\log S_i^2$
A_1B_1	29	121.95	3536.55	2.086182	60.4992723
A_2B_1	29	95.51	2769.79	1.980049	57.4214165
A_1B_2	29	73.44	2129.76	1.865933	54.1120474
A_2B_2	29	87.47	2536.63	1.941859	56.3139147
Jumlah	116	378.37	10972.73		228.346651
Variansi Gabungan	94.5925				
$\log(S^2)$	1.975857				
Nilai B	229.1994				
X^2 hitung	1.963476				
X^2 tabel	7.81				

kesimpulan : Karena X^2 hitung $\leq X^2$ tabel maka data **Homogen**

b. Homogenitas A_1 dan A_2

Sampel	db=(n-1)	S_i^2	db x S_i^2	$\log(S_i^2)$	db x $\log S_i^2$
A_1	59	106.92	6308.28	2.029059	119.714478
A_2	59	81.43	4804.37	1.910784	112.736282
Jumlah	118	188.35	11112.65		232.45076
Variansi Gabungan	94.175				
$\log(S^2)$	1.973936				
Nilai B	232.9244				
X^2 hitung	1.090607				
X^2 tabel	3.841				

kesimpulan : Karena X^2 hitung $\leq X^2$ tabel maka data **homogen**

c. Homogenitas B1 dan B2

Sampel	db=(n-1)	Si²	db x Si²	log(Si²)	db x log Si²
B1	59	111.94	6604.46	2.048985	120.890133
B2	59	119.06	7024.54	2.075766	122.470187
Jumlah	118	231	13629		243.36032
Variansi Gabungan	115.5				
Log(S ²)	2.062582				
Nilai B	243.3847				
X ² hitung	0.056078				
X ² tabel	3.841				

kesimpulan : Karena $X^2 \text{ hitung} \leq X^2 \text{ tabel}$ maka data homogen

HASIL UJI ANAVA

		Strategi Pembelajaran (A)				Total	
		Problem Solving (A1)		Group Investigation (A2)			
		n_{11}	30	n_{21}	30		
KEMAMPUAN B	Penalaran B1	$\sum X_{11}$	2420	$\sum X_{21}$	2190	$\sum X_{B1}$	4610
		$\sum X_{11}^2$	198750	$\sum X_{21}^2$	162000	$\sum X_{B1}^2$	360750
		\bar{X}_{11}	80,6	\bar{X}_{21}	73	\bar{X}_{B1}	76,8
		S_{11}	11,0	S_{21}	8,5	S_{B1}	10,5
		n_{12}	30	n_{22}	30	n_{11}	60
	Koneksi B2	$\sum X_{12}$	2430	$\sum X_{22}$	2120	$\sum X_{B2}$	4550
		$\sum X_{12}^2$	199600	$\sum X_{22}^2$	152350	$\sum X_{B2}^2$	351950
		\bar{X}_{12}	81	\bar{X}_{22}	70,6	\bar{X}_{B2}	75,8
		S_{12}	9,7	S_{22}	9,3	S_{B2}	10,8
		Total	n_{A1}	60	n_{A2}	60	n_T
$\sum X_{A1}$	4850		$\sum X_{A2}$	4310	$\sum X_T$	9160	
$\sum X_{A1}^2$	398350		$\sum X_{A2}^2$	314350	$\sum X_T^2$	712700	
\bar{X}_{A1}	80,8		\bar{X}_{A2}	71,8	\bar{X}_T	76,3	
S_{A1}	10,3		S_{A2}	8,9	S_T	10,6	

1. Jumlah kuadrat total (JKT) : 13486,6
2. Jumlah kuadrat antar kelompok (JKA) : 2513,3

3. Jumlah kuadrat dalam kelompok (JKD) : 10973,2
4. Jumlah kuadrat antar kolom [(JKA)K] : 2429,3
5. Jumlah kuadrat antar baris [(JKA)B] : 29,9
6. Jumlah kuadrat interaksi : 54,1
 - Dk antar kolom = 1
 - Dk antar baris = 1
 - Dk antar kelompok = 3
 - Dk dalam kelompok = 116
 - Dk total = 119
7. Rata-rata jumlah kuadrat antar kolom : 2429,3
8. Rata-rata jumlah kuadrat antar baris : 29,9
9. Rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok : 837,7
10. Rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok : 94,5
11. F_{hitung} antar kelompok : 8,85
12. F_{hitung} antar kolom : 25,68
13. F_{hitung} antar baris : 0,31

Rangkuman hasil Analisis Pada Tabel ANAVA dua jalur

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
					α 0,05
Antara kolom (A)	1	2429,3	2429,3	25,68	3,923
Antar Baris (B)	1	29,9	29,9	0,316	
Antar Kelompok A dan B	3	2513,3	837,7	8,85	2,683
Dalam Kelompok (Anatara Sel)	116	10973,2	94,59		
Total	119	15945,7			

Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₁

- $$\begin{aligned} \text{JK(T)} &= \sum Y_T^2 - \frac{(\sum Y_T^2)^2}{n_T} \\ &= 360750 - \frac{(4610)^2}{60} \\ &= 6548,3 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{JK(A)} &= \left[\frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} + \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right] - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T} \\ &= \left[\frac{(2420)^2}{30} + \frac{(2190)^2}{30} \right] - \frac{(4610)^2}{60} \\ &= 881,7 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{JK(D)} &= \left[\sum Y_{11}^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[\sum Y_{21}^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right] \\ &= \left[198750 - \frac{(2420)^2}{30} \right] + \left[162000 - \frac{(2190)^2}{30} \right] \\ &= 5666,6 \end{aligned}$$

Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₁

Sumber Varian	Dk	Jk	Rjk	F _{hitung}	F _{tabel}
					α 0,05
Antar (A)	1	881,7	881,7	9,02	4,007
Dalam	58	5666,6	97,7		
Total	59	6548,3			

Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₂

- $$\begin{aligned} \text{JK(T)} &= \sum Y_T^2 - \frac{(\sum Y_T^2)^2}{n_T} \\ &= 351950 - \frac{(4550)^2}{60} \\ &= 6908,3 \end{aligned}$$
- $$\text{JK(A)} = \left[\frac{(\sum Y_{12})^2}{n_{12}} + \frac{(\sum Y_{22})^2}{n_{22}} \right] - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T}$$

$$= \left[\frac{(2430)^2}{30} + \frac{(2120)^2}{30} \right] - \frac{(4550)^2}{60}$$

$$= 1601,7$$

- $$\text{JK(D)} = \left[\sum Y_{12}^2 - \frac{(\sum Y_{12})^2}{n_{12}} \right] + \left[\sum Y_{22}^2 - \frac{(\sum Y_{22})^2}{n_{22}} \right]$$

$$= \left[196600 - \frac{(2430)^2}{30} \right] + \left[152350 - \frac{(2120)^2}{30} \right]$$

$$= 5306,9$$

Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₂

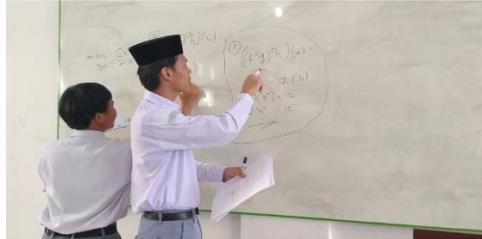
Sumber Varian	Dk	Jk	Rjk	F _{hitung}	F _{tabel}
					$\alpha 0,05$
Antar (A)	1	1601,7	1601,7	17,52	4,007
Dalam	58	5306,9	91,4		
Total	59	6908,3			

HASIL UJI TUKEY

Rangkuman Rata-Rata Hasil Analisis			
A ₁ B ₁	80,6	A ₁	80,8
A ₂ B ₁	73	A ₂	71,8
A ₁ B ₂	81	B ₁	76,8
A ₂ B ₂	70,6	B ₂	75,8
N	30	N	60

Sumber	Nilai Q	Q tabel	Keterangan
Q ₁ (A ₁ dan A ₂)	7,2	2,83	Signifikan
Q ₂ (B ₁ dan B ₂)	0,8		Tidak Signifikan
Q ₃ (A ₁ B ₁ dan A ₂ B ₁)	4,22	2,89	Signifikan
Q ₄ (A ₁ B ₂ dan A ₂ B ₂)	5,97		Signifikan
Q ₅ (A ₁ B ₁ dan A ₁ B ₂)	0,21		Tidak Signifikan
Q ₆ (A ₂ B ₁ dan A ₂ B ₂)	1,47		Tidak Signifikan
Q ₇ (A ₁ B ₁ dan A ₂ B ₂)	5,37		Signifikan
Q ₈ (A ₂ B ₁ dan A ₁ B ₂)	4,79		Signifikan

DOKUMENTASI





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA
UTARA MEDAN
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371
Telp. (061) 6615683-6622925 Fax. 6615683

Nomor : B-10066/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/08/2020

17
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 : Yusmalisa
NIM : 0305161039
Tempat/Tanggal Lahir : Gerak Tani, 13 Maret 1997
Program Studi : Pendidikan Matematika
Semester : IX (Sembilan)
Alamat : DUSUN II GERAK
TANI, SEI. TAMPANG, KEC. BILAH HLIR
KAB. LABUHAN BATU Kelurahan -
Kecamatan BILAH HILIR

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 Koneksi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Strategi Pembelajaran Problem Solving dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Pada Materi Komposisi Fungsi di Kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 17 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



منصة المركز الاسلامي دار القرآن الكريم
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 : 048/MAS/PPDQ/IX/2020

Sehubungan dengan surat dari fakultas Ilmu Tarbiah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Nomor : B-10066/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 : Yusmalisa
NIM : 0305161039
Tempat/Tanggal Lahir: Gerak Tani, 13 Maret 1997
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 Koneksi Matematis Siswa yang diajar dengan Strategi Pembelajaran Problem Solving dan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Pada Materi Komposisi Fungsi di Kelas X MAS Pondok Pesantren Darul Qur'an" .

Demikian keterangan ini dibuat, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Deli Serdang 19 September 2020

Ket. **Bangsawan Dalimunthe, S. Th., I.**



Bangsawan Dalimunthe, S. Th., I.

Tembusan

1. Direktur Pesantren
2. Arsip

Lampiran 29

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : YUSMALISA
Tempat/Tanggal Lahir : Gerak Tani/13 Maret 1997
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Dusun Gerak Tani, Sei Tampang, Kec. Bilah Hilir,
Kab. Labuhan Batu, Prov. Sumatera Utara
Anak ke : Pertama

Riwayat Pendidikan

Pendidikan Dasar : SD Negeri 112189 Bilah Hilir (2004-2010)
Pendidikan Menengah : SMP Negeri 1 Bilah Hilir (2010-2013)
SMA Negeri 1 Bilah Hilir (2013-2016)
Pendidikan Tinggi : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Progam Studi
Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara