



**PENERAPAN STRATEGI KOOPERATIF LEARNING TIPE
GROUP INVESTIGATION (GI) DENGAN METODE
BRAINSTORMING UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
KELAS VIII SMPN 2 SUNGAI TARAB**

SKRIPSI

*Ditulis Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Jurusan Tadris Matematika*

Oleh:
DOLLA AGNESIA
NIM. 13 105 025

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
BATUSANGKAR**

2018

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dolla Agnesia

NIM : 13 105 025

Tempat/Tanggal Lahir : Batusangkar/ 16 Maret 1995

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Matematika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:
“PENERAPAN STRATEGI KOOPERATIF LEARNING TIPE *GROUP INVESTIGATION* DENGAN METODE *BRAINSTORMING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMPN 2 SUNGAI TARAB” adalah benar karya saya sendiri bukan plagiat, kecuali yang dicantumkan sumbernya.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan perundang-undang yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya

Batusangkar, Agustus 2018

Saya yang menyatakan



Dolla Agnesia
NIM. 13.105.025

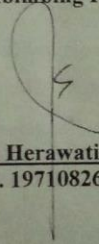
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi atas nama **DOLLA AGNESIA**, NIM. 13 105 025, dengan judul: **"PENERAPAN STRATEGI KOOPERATIF LEARNING TIPE *GROUP INVESTIGATION* DENGAN METODE *BRAINSTORMING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMPN 2 SUNGAI TARAB"**, memandang bahwa skripsi yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat untuk disetujui untuk dilanjutkan ke sidang *Munaqasyah*.

Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

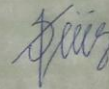
Batusangkar, 25 Juli 2018

Pembimbing I



Susi Herawati, S.Ag, M.Pd
NIP. 19710826 200501 2 003

Pembimbing II

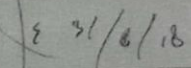
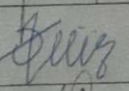
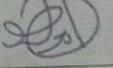


Christina Khaidir, M.Pd
NIP. 19830928 201101 2 009

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama DOLLA AGNESIA NIM: 13 105 025 judul :
"PENERAPAN STRATEGI KOOPERATIF LEARNING TIPE *GROUP INVESTIGATION* DENGAN METODE *BRAINSTORMING* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
KELAS VIII SMPN 2 SUNGAI TARAB" telah diuji dalam Ujian *Munaqasyah*
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar yang dilaksanakan
tanggal 14 Agustus 2018.

Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan
seperlunya.

No	Nama/NIP Penguji	Jabatan dalam Tim	Tanda Tangan dan Tanggal Persetujuan
1	Susi Herawati, S.Ag, M.Pd 19710826 200501 2 003	Ketua Sidang/ Pembimbing I	 31/8/18
2	Christina Khaidir, M.Pd 19830928 201101 2 009	Sekretaris/ Pembimbing II	
3	Nola Nari, S.Si, M.Pd 19840825 201101 2 007	Penguji I	
4	Ummul Huda, M.Pd 19890427 201503 2 005	Penguji II	 29/8-18

Batusangkar, Agustus 2018
Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan
Ilmu Keguruan



ABSTRAK

Dolla Agnesia, NIM. 13 105 025, Judul Skripsi “Penerapan Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation dengan Metode Brainstorming untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Sungai Tarab”, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Batusangkar 2018.

Penelitian ini didasarkan pada permasalahan yang peneliti temukan di kelas VIII SMPN 2 Sungai Tarab, dimana kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Hal ini dapat dilihat dalam proses pembelajaran dimana siswa jarang mengemukakan ide atau gagasan tentang konsep yang disampaikan oleh guru dan pembelajaran masih berpusat pada guru. Selain itu, siswa sulit untuk mengkomunikasikan dan menjelaskan ide, situasi, dalam bentuk model matematika yang berbentuk gambar, simbol, persamaan dalam menyelesaikan permasalahan matematika, untuk itu diperlukan kiat-kiat dalam mengatasi hal tersebut. Salah satu solusi yang peneliti sarankan adalah pembelajaran dengan Strategi *Kooperatif Learning Tipe Group Investigation (GI)* dengan Metode *Brainstorming*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menerapkan Strategi *Kooperatif Learning Tipe GI* dengan Metode *Brainstorming* dan untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan Strategi *Kooperatif Learning Tipe GI* dengan Metode *Brainstorming* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional di SMP Negeri 2 Sungai Tarab.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu dengan rancangan penelitian *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*. Pengambilan sampel pada penelitian adalah *total sampling* dengan sampel yaitu siswa kelas VIII.A sebagai kelas kontrol dan siswa kelas VIII.B sebagai kelas eksperimen. Data untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen diperoleh dari data *pretest* sebelum diberi perlakuan dan data *posttest* setelah penerapan strategi di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol diuji menggunakan *N-Gain*. Data kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh dari data *posttest*. Hipotesis diuji menggunakan uji-t.

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil penelitian bahwa: (1) Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kategori tinggi dengan rata-rata $N\text{-gain} = 0,707$ (2) Kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan Strategi *Kooperatif Learning Tipe GI* dengan Metode *Brainstorming* lebih baik dari pada siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: Strategi Kooperatif Learning, Group Investigation, Metode Brainstorming, Kemampuan Komunikasi Matematis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	9
G. Defenisi Operasional.....	9
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Pembelajaran Matematika.....	12
B. Strategi Kooperatif Learning.....	14
C. Strategi Kooperatif Learning Tipe <i>Group Investigation</i>	16
D. Metode <i>Brainstorming</i>	18
E. Langkah – Langkah Strategi Kooperatif Learning Tipe <i>Goup Investigation</i> dengan Metode <i>Brainstorming</i>	22
F. Kemampuan Komunikasi Matematis	23
G. Hubungan Strategi Kooperatif Learning Tipe <i>Group Investigation</i> dengan Metode <i>Brainstorming</i> dengan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	29
H. Pembelajaran Konvensional.....	33
I. Kerangka Berfikir	35
J. Penelitian Relevan.....	36
K. Hipotesis Penelitian.....	38

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	39
B. Rancangan Penelitian.....	39
C. Populasi dan Sampel	
1. Populasi.....	40
2. Sampel.....	40
D. Variabel.....	43
E. Data.....	44
F. Instrumen Penelitian.....	44
G. Prosedur Penelitian.....	55
H. Teknik Analisis Data.....	61

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian.....	65
B. Pembahasan.....	70
C. Kendala yang Dihadapi dan Solusi	86

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	89
B. Saran.....	89

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan faktor yang sangat penting dalam suatu negara, karena suatu negara akan maju dan berkembang apabila memiliki sumber daya manusia yang berkualitas dan memiliki *skill* yang baik. Berbagai macam cara ditempuh memperdayakan ilmu pengetahuan bagi kehidupan dalam rangka peningkatan mutu pendidikan. Semua komponen masyarakat memiliki peran terutama pemerintah agar tujuan pendidikan tercapai. Hal ini sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (SISDIKNAS) No. 20 Tahun 2003, yaitu:

“Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Departemen Pendidikan Nasional, 2006:20)”

Oleh karena itu, pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, diantaranya adalah pendidikan matematika yang merupakan bagian dari sistem pendidikan nasional. Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang tidak bisa lepas dari kehidupan manusia, karena matematika tumbuh dan berkembang sebagai aktivitas manusia yang membentuk pola pikir manusia dalam bidang-bidang tertentu, terlatih berkomunikasi, berpikir kritis, logis dan sistematis. Dengan demikian pemikiran tersebut akan dapat membantu pengembangan dalam ilmu matematika itu sendiri. Oleh karena itu, ilmu matematika merupakan salah satu ilmu yang sangat penting dalam kehidupan manusia, sehingga matematika dipelajari di setiap jenjang pendidikan.

Pembelajaran matematika adalah sebuah aktivitas yang dilakukan untuk membuat siswa mengerti dengan materi yang diajarkan, serta materi yang diajarkan tersebut bermanfaat bagi siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Pentingnya mempelajari matematika tidak menjamin siswa senang mempelajarinya. Banyak siswa menganggap pelajaran matematika adalah pelajaran yang sangat sulit dan membingungkan. Akibatnya minat dan motivasi siswa dalam mengikuti pelajaran matematika pun menjadi berkurang. Dan jika motivasi dan minat siswa terhadap pelajaran matematika itu berkurang, maka akan menyebabkan aktifitas dan hasil belajar siswa pun menjadi berkurang.

Tujuan umum diberikannya matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut (Depdiknas, 2006:346) :

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

Penjelasan tersebut menggambarkan tentang arti pentingnya mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Komunikasi matematika yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru, dan lainnya melalui bahasa lisan dan tulisan. Ini berarti dengan adanya komunikasi matematika guru dapat lebih memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasi dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep yang mereka pelajari. Komunikasi dalam pendidikan matematika dapat dikembangkan dengan cara memberi siswa berbagai kesempatan untuk mendengar, berbicara, menulis, membaca, dan menyajikan ide-ide matematika.

Proses komunikasi membantu membangun makna dan mempermanenkan ide dan proses komunikasi juga dapat mempublikasikan ide.

Ketika para siswa ditantang kemampuan berfikir mereka tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pikiran mereka secara lisan atau dalam bentuk tulisan, mereka sedang belajar menjelaskan dan menyakinkan. Dalam belajar matematika siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan idenya. Melalui kegiatan seperti ini siswa akan mendapatkan pengertian yang lebih bermakna baginya tentang apa yang sedang ia lakukan. Ini berarti guru perlu mendorong kemampuan siswa dalam berkomunikasi pada setiap pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi pada tanggal 17 Juli 2017 di SMPN 2 Sungai Tarab terhadap siswa kelas VIII, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran matematika masih menerapkan metode ceramah dengan cara guru mencatatkan materi di papan tulis, siswa disuruh mencatat dan guru memberikan beberapa contoh soal latihan sehingga guru lebih mendominasi proses kegiatan pembelajaran di kelas sedangkan siswa bersifat pasif dan siswa kurang mau terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini dilihat dari proses pembelajaran ketika guru menjelaskan materi yang dipelajari di depan kelas banyak siswa yang tidak memperhatikan apa yang diterangkan oleh guru, banyak yang mengobrol dengan temannya dan ada juga yang sibuk sendiri.

Sedangkan dari hasil wawancara dengan guru matematika SMPN 2 Sungai Tarab tersebut diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran siswa jarang mengemukakan ide atau gagasan tentang konsep dari materi yang disampaikan guru. Ketika guru mengajukan pertanyaan siswa hanya diam dan tidak merespon pernyataan dari guru. Jika siswa disuruh menyelesaikan soal matematika, siswa lebih suka menyalin pekerjaan temannya atau menunggu guru untuk menyelesaikan soal-soal tersebut di depan kelas. Siswa merasa malu, takut dan kurang percaya diri untuk mengemukakan pendapat maupun menanyakan hal-hal yang belum mereka ketahui. Hal ini juga terlihat dari siswa tidak berani mengerjakan soal di depan kelas dan tidak ada yang mau mengajukan pertanyaan, menyanggah pertanyaan maupun menyampaikan pendapat.

Selanjutnya ketika siswa diberikan soal-soal yang berbeda dengan contoh sebelumnya, sebagian siswa akan berhenti bekerja dan lebih memilih diam. Seperti contoh soal berikut:

Anas membeli 2 kg beras dan 3 liter minyak tanah di tokoh terdekat seharga Rp 33.000,- , sedangkan selisih 1 kg beras dan 1 liter minyak tanah di tokoh yang sama seharga Rp 4.000,- . Tentukan harga masing – masing 1 kg beras dan 1 liter minyak tanah tersebut.

Jawab

$$\begin{array}{rcl} 2x + 3y & = & 33.000 \quad (x_1) \\ x + y & = & 4.000 \quad (x_2) \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 2x + 3y & = & 33.000 \\ 2x + 2y & = & 8.000 \\ \hline 1y & = & 25.000 \\ y & = & 25.000 \end{array}$$

Gambar 1.1. Jawaban Siswa 1

Berdasarkan gambar 1.1 terlihat bahwa ada siswa yang bisa menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan konsep yang mereka ketahui, namun dari jawaban tersebut siswa tidak mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal dan langsung menggunakan variabel x dan y tanpa diketahui x dan y itu apa. Selanjutnya juga terlihat dari siswa yang tidak dapat menggunakan simbol dalam menyelesaikan soal tersebut, ini terbukti dari tidak adanya simbol “+” atau “-” dari jawaban siswa.

jawab:

$$\begin{aligned} 2x + 3y &= \text{Rp } 33.000 \\ x - y &= \text{Rp } 4.000 \end{aligned}$$

$$x = \text{Rp } 4.000 + y$$

$$\begin{aligned} 2x + 3y &= \text{Rp } 33.000 \\ 2(4.000 + y) + 3y &= \text{Rp } 33.000 \\ 8.000 + 2y + 3y &= \text{Rp } 33.000 \\ 5y &= \text{Rp } 33.000 - 8.000 \\ 5y &= \text{Rp } 25.000 \\ y &= \text{Rp } 5.000 \end{aligned}$$

Gambar 1.2. Jawaban Siswa 2

Untuk gambar 1.2 terlihat bahwa siswa menyelesaikan permasalahan tersebut, namun jawaban siswa tersebut tidak mampu menggunakan notasi – notasi matematika. Hal ini terlihat dari tidak jelasnya sifat komutatif dan distributif yang digunakan. Selanjutnya jawaban siswa tersebut tidak sesuai dengan permintaan soal yang menanyakan berapa harga 1 kg beras dan 1 liter minyak tanah karena jawabannya hanya sebatas x dan y tanpa dijelaskan x dan y harga dari barang apa.

Dengan demikian, jika kondisi ini dibiarkan terus – menerus akan memberikan dampak yang negatif terhadap siswa. Siswa akan mengalami kesulitan dalam membuat penyelesaian dari setiap permasalahan yang diberikan dan pada akhirnya berakibat pada hasil belajar siswa. Agar siswa terlatih mengkomunikasikan dan menjelaskan ide, situasi dalam bentuk model matematika yang berbentuk gambar, simbol, persamaan dalam menyelesaikan permasalahan matematika maka di rancang suatu pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa, sehingga siswa mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi permasalahan yaitu agar siswa berlatih

untuk mengembangkan kemampuan komunikasinya melalui membaca persoalan dan memahaminya, kemudian mengkomunikasikan ide-ide matematisnya ke pada orang yaitu dengan menerapkan model serta metode pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran yang sebaiknya diterapkan adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri sehingga siswa lebih mudah untuk memahami konsep-konsep yang diajarkan dan mengkomunikasikan ide-idenya kepada orang lain. Salah satu alternatif untuk mendukung hal tersebut adalah dengan menerapkan strategi pembelajaran kooperatif.

Strategi *kooperatif learning* merupakan strategi pembelajaran dengan menggunakan sistem pengelompokan yaitu antara empat orang sampai enam orang yang mempunyai latar belakang kemampuan akademis, jenis kelamin, ras, atau suku yang berbeda (heterogen). Strategi pembelajaran kooperatif memiliki banyak variasi salah satunya adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)*. Strategi *kooperatif learning* tipe *group investigation* adalah strategi pembelajaran yang bertujuan untuk mengaktifkan siswa agar berfikir dan bernalar dengan memberikan soal yang mengarah pada jawaban konvergen, divergen dan penyelidikan, serta pembuktian. Dalam pelaksanaannya siswa dituntut untuk melaksanakan investigasi (penyelidikan) secara berkelompok yang terdiri 5 atau 6 anggota yang berusaha menyelesaikan soal atau permasalahan atas subtopik yang telah dipilih dan mempresentasikan hasil investigasi di depan kelas.

Model pembelajaran ini menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam ketrampilan proses kelompok, sehingga akan menumbuhkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam proses pembelajaran menggunakan model ini akan lebih menarik jika siswa dapat menggunakan ide – ide yang ada dalam pikirannya. Hal ini merupakan cara yang akan membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis maka salah satu metode yang efektif dalam proses pembelajaran ini adalah dengan menggunakan metode *brainstorming*.

Metode pembelajaran *Brainstorming* (curah pendapat) merupakan suatu metode untuk mengumpulkan pendapat yang dikemukakan oleh seluruh siswa, baik secara individual maupun kelompok tanpa menghakim (menyalahkan pendapat orang lain) (Bobbi, 2004:310). Semua siswa bebas untuk mengeluarkan ide - ide yang mereka punya tanpa merasa takut ide – ide yang mereka miliki itu akan disalahkan atau di anggap aneh. Pendapat dari setiap siswa mungkin berbeda-beda sehingga dapat memicu perdebatan antar peserta didik sehingga dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses belajar dan dapat meningkatkan komunikasi yang efektif antara peserta didik dengan guru maupun antar peserta didik.

Strategi pembelajaran kooperatif learning tipe *Group Investigation (GI)* melalui metode *Brainstorming* dapat mengatasi permasalahan yang timbul di sekolah. Hal ini dikarenakan model pembelajaran kooperatif learning tipe *Group Investigation (GI)* dengan metode *Brainstorming* merupakan pembelajaran yang menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dan menyenangkan dengan membiarkan siswa mengeluarkan ide – idenya sendiri secara bebas untuk menemukan konsep materi pelajaran yang dipelajari.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis bermaksud untuk mengadakan penelitian berjudul “ **Penerapan Strategi Kooperatif Learning Tipe *Group Investigation* Dengan Metode *Brainstorming* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 2 Sungai Tarab**”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi masalah yang ditemukan sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal masih rendah.
2. Keberanian siswa untuk menyampaikan ide-ide dan argumen masih kurang dalam proses pembelajaran.

3. Metode yang digunakan guru selama ini masih belum menempatkan siswa sebagai subjek yang aktif dalam proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan kemampuan dan waktu serta agar terpusatnya penelitian maka batasan masalah yang akan diteliti ini adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming* ?
2. Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional ?

E. Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* melalui metode *brainstorming*
2. Untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* melalui metode *brainstorming* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional.

F. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti memiliki harapan besar terhadap hasil penelitian agar hasil penelitian ini memiliki kegunaan bagi diri pribadi peneliti dan orang lain, yaitu

1. Bagi siswa

Sebagai daya penggerak bagi siswa untuk lebih meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, aktivitas, dan kreativitas dalam pembelajaran sehingga memperoleh hasil belajar yang lebih baik.

2. Bagi guru

Sebagai masukan bagi guru untuk dapat menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* melalui metode *brainstorming* di kelas untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

3. Bagi peneliti

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti sebagai calon guru matematika nantinya, agar dapat menerapkan dan mengembangkan strategi tersebut.

G. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam memahami judul skripsi ini maka peneliti akan menjelaskan beberapa istilah di bawah ini:

Strategi kooperatif learning adalah suatu strategi pembelajaran yang dirancang untuk melatih siswa untuk bekerja sama dan saling berinteraksi dalam kelompok. Strategi *cooperative learning* bertujuan untuk mengatasi permasalahan atau tuntutan belajar, dan mencapai hasil akademik yang lebih baik serta komunikasi yang lancar selama proses pembelajaran kelompok.

Strategi kooperatif learning tipe *group investigation* adalah strategi pembelajaran yang bertujuan untuk mengaktifkan siswa agar berfikir dan bernalar dengan memberikan soal yang mengarah pada jawaban konvergen, divergen dan penyelidikan, serta pembuktian. Dalam pelaksanaannya siswa dituntut untuk melaksanakan investigasi (penyelidikan) secara berkelompok yang terdiri 5 atau 6 anggota yang berusaha menyelesaikan soal atau

permasalahan atas subtopik yang telah dipilih dan mempresentasikan hasil investigasi di depan kelas.

Metode *brainstorming* adalah salah satu teknik penyelesaian masalah yang dapat digunakan secara individu maupun kelompok yang mencakup pencatatan gagasan – gagasan yang terjadi secara spontan dan tidak menghakimi. Ini didasarkan pada premis bahwa untuk mendapatkan ide – ide besar yang sebenarnya kita harus memiliki banyak ide agar dapat memilih. Dalam pelaksanaan metode ini tugas guru adalah memberikan masalah yang mampu merangsang pikiran siswa, sehingga mereka menanggapi dan guru tidak boleh mengomentari bahwa pendapat siswa itu benar atau salah. Sedangkan siswa bertugas menanggapi masalah dengan mengemukakan pendapat, komentar, atau bertanya, atau mengemukakan masalah baru, mereka belajar dan berlatih merumuskan pendapatnya dengan bahasa dan kalimat yang baik. Siswa yang kurang aktif perlu di pancing dengan pertanyaan dari guru agar turut berpartisipasi aktif, dan berani mengemukakan pendapat.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam mengekspresikan atau menyampaikan ide-ide matematika (*mathematical thinking*), konsep atau situasi matematika dengan bahasa sendiri secara benar, baik dalam bentuk lisan, tulisan, gambar, grafik, maupun simbol, dimana dengan kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan khususnya permasalahan-permasalahan yang menuntut untuk diselesaikan secara matematis.

Adapun yang menjadi indikator kemampuan komunikasi matematis adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar.

3. Menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika.

Pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru di sekolah yaitu dengan menggunakan metode ceramah, guru menerangkan di depan kelas, dilanjutkan dengan tanya jawab mengenai materi yang dipelajari, membahas soal serta diakhiri dengan memberikan soal latihan ataupun pekerjaan rumah (PR).

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Pembelajaran Matematika

Proses pembelajaran merupakan suatu rangkaian peristiwa yang kompleks. Dimana adanya hubungan timbal balik antara siswa dan guru. Dalam proses pembelajaran diharapkan timbul perubahan tingkah laku pada diri siswa. Pembelajaran adalah proses perubahan tingkah laku berkat pengalaman dan pelatihan, yang artinya tujuan kegiatan belajar adalah perubahan tingkah laku yang menyangkut pengetahuan, keterampilan, sikap, bahkan meliputi segenap aspek kehidupan (Abu Ahmadi, 2005:17).

Pembelajaran merupakan upaya penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program belajar tumbuh dan berkembang secara optimal. Pembelajaran bertujuan untuk mengubah pandangan siswa ke arah yang positif, mencakup aspek pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan perilaku siswa.

Jadi pembelajaran adalah suatu kegiatan belajar dimana pelajaran atau materi bukan diberikan oleh guru semuanya, akan tetapi guru mengembangkan kreatifitas berfikir dan mampu mengkontruksi pengetahuan baru. Dalam proses pembelajaran siswa belajar sebagai peserta didik dan guru sebagai tenaga pengajar yang mengelola sumber belajar, guna memberikan pengalaman belajar bagi siswa. Dalam interaksi yang terjadi pada proses pembelajaran, siswalah yang dituntut untuk lebih aktif bukanlah guru. Guru hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator, sehingga pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran yang bisa meningkatkan aktifitas siswa.

Secara etimologi, matematika merupakan sebuah ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan nalar. Hal ini dimaksudkan bukan berarti ilmu lain yang diperoleh tidak melalui nalar, akan tetapi matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan ilmu lain lebih menekankan pada hasil observasi atau eksperimen disamping penalaran (Elea tinggi dalam Erman Suherman, 2003:6). Dalam belajar matematika siswa

dibantu untuk mengkontruksi sendiri pemahamannya mengenai konsep-konsep matematika. Dengan demikian dalam pembelajaran matematika guru harus dapat mengusahakan sistem pembelajaran yang membantu siswa mengkontruksi sendiri pemahamannya, sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai secara maksimal.

Hakikat pembelajaran matematika dapat dipahami dari pengertian matematika itu sendiri. Apabila kita cermati setiap aktifitas yang dilakukan oleh manusia dalam kehidupannya sehari-hari selalu berhubungan dengan matematika. Misalnya, persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan kemampuan menghitung dan mengukur. Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan informasi dengan bahasa matematika, seperti menyajikan persoalan dalam model matematika yang dapat berupa diagram, persamaan, grafik, dan dengan bahasa matematika lainnya.

Pembelajaran matematika merupakan kegiatan yang menggunakan matematika sebagai kendaraan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Tujuan pembelajaran matematika di sekolah mengacu pada fungsi matematika serta tujuan pendidikan nasional yang telah dirumuskan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Tujuan umum diberikannya matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut (Depdiknas, 2006:346):

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antara konsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang berfungsi mengembangkan kemampuan berfikir dan kemampuan mengkomunikasikan ide serta pemecahan masalah secara tulisan.

B. Strategi Kooperatif Learning

Strategi *kooperatif learning* merupakan strategi pembelajaran dengan menggunakan sistem pengelompokan yaitu antara empat orang sampai enam orang yang mempunyai latar belakang kemampuan akademis, jenis kelamin, ras, atau suku yang berbeda (heterogen) (Wina Sanjaya, 2007:309).

Strategi *kooperatif learning* merupakan strategi pembelajaran yang dilaksanakan secara berkelompok. Strategi pembelajaran ini dilaksanakan untuk memenuhi tuntutan belajar yang telah ditetapkan dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar serta tertuang dalam tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa.

Jadi, strategi *kooperatif learning* adalah suatu strategi pembelajaran yang dirancang untuk melatih siswa untuk bekerja sama dan saling berinteraksi dalam kelompok. Strategi *kooperatif learning* bertujuan untuk mengatasi permasalahan atau tuntutan belajar, dan mencapai hasil akademik yang lebih baik serta komunikasi yang lancar selama proses pembelajaran kelompok.

Ada empat unsur penting dalam strategi *kooperatif learning* yaitu :

1. Adanya peserta dalam kelompok
2. Adanya aturan kelompok,
3. Adanya usaha belajar,
4. Adanya tujuan yang harus dicapai.

Tujuan strategi *kooperatif learning* mengandung beberapa aspek yaitu:

1. Pencapaian hasil belajar

Strategi *kooperatif learning* bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa, karena pada hakikatnya manusia tidak bisa menyelesaikan permasalahan sendiri melainkan melibatkan orang lain tidak terlepas pada pembelajaran matematika. Siswa dituntut untuk belajar secara berkelompok untuk saling berbagi satu sama lain.

2. Penerimaan terhadap perbedaan individual

Dalam pelaksanaan strategi *kooperatif learning* siswa dikelompokkan secara heterogen berdasarkan kemampuan akademik. Pembentukan kelompok secara heterogen bertujuan untuk membangun komunikasi sosial dalam kelompok yang berbeda kemampuan akademiknya dan bertujuan untuk saling menerima dan memahami kelebihan dan keterbatasan masing-masing.

3. Pengembangan keterampilan sosial

Strategi *kooperatif learning* juga bertujuan untuk meningkatkan keterampilan bekerja sama dalam menuntaskan permasalahan yang diberikan oleh guru. Keberhasilan belajar kelompok ditentukan juga oleh keterampilan siswa membangun keterampilan sosial dalam belajar kelompok.

Pelaksanaan strategi *kooperatif learning* memiliki beberapa karakteristik yaitu: (Wina Sanjaya, 2007:242)

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

Berdasarkan karakteristik strategi *kooperatif learning* di atas, terlihat bahwa strategi *kooperatif learning* menekankan kepada proses belajar secara berkelompok yang berlandaskan kepada kelompok yang heterogen ditinjau dari beberapa aspek.

Dalam melaksanakan strategi *kooperatif learning* terdapat beberapa keunggulan dan kelemahannya. Keunggulan strategi *kooperatif learning* adalah:

1. Dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar.
2. Membantu siswa mengungkapkan ide-ide dan memiliki rasa respek terhadap keterbatasan serta menerima segala perbedaan.
3. Dapat menambah kepercayaan kemampuan berfikir siswa, menemukan informasi dari berbagai sumber, dan belajar dari siswa yang lain.
4. Membantu siswa meningkatkan keterampilan baik individual maupun kelompok dalam memecahkan masalah.
5. Dapat membantu memperdayakan setiap siswa untuk lebih bertanggung jawab dalam belajar.
6. Meningkatkan motivasi siswa untuk belajar karena adanya tuntutan untuk menyelesaikan tugas.

Sedangkan kelemahan strategi *kooperatif learning* adalah:

1. Membutuhkan waktu yang relative lama dalam melaksanakannya dibandingkan dengan pembelajaran lainnya.
2. Pengalaman guru yang cukup matang dibutuhkan dalam melaksanakan strategi pembelajaran ini.

C. Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation (GI)

1. Pengertian Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation (GI)

Strategi *kooperatif learning* tipe *Group Investigation (GI)* adalah strategi pembelajaran yang bertujuan untuk mengaktifkan siswa agar berfikir dan bernalar dengan memberikan soal yang mengarah pada jawaban konvergen, divergen dan penyelidikan, serta pembuktian. “Strategi *kooperatif learning* tipe *Group Investigation (GI)* ” merupakan strategi *kooperatif learning* yang paling luas dan kompleks dibandingkan dengan tipe STAD, jigsaw dan TAI (Trianto, 2010:78). Dalam pelaksanaannya siswa dituntut untuk melaksanakan investigasi

(penyelidikan) secara berkelompok yang terdiri 5 atau 6 anggota yang berusaha menyelesaikan soal atau permasalahan atas subtopik yang telah dipilih dan mempresentasikan hasil investigasi di depan kelas (Rusman, 2011:220).

Strategi ini menuntut agar siswa menyiapkan laporan akhir terhadap hasil investigasinya secara berkelompok yang masing-masing siswa memiliki peran yang berbeda dalam menyiapkan laporan tersebut. Siswa diberikan kebebasan dalam membagi peran masing-masing dalam menyiapkan laporan akhir, semuanya tergantung kepada kesepakatan kelompok dalam pembagian tugas masing-masing.

Strategi *kooperatif learning* tipe *Group Investigation (GI)* membantu siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide atau gagasannya, dimulai dari lingkup kecil atau kelompok sampai kepada lingkup yang lebih besar di depan kelas. Karena setelah tahap persiapan laporan akhir kelompok siswa diminta untuk mempresentasikan hasil laporannya secara berkelompok di depan kelas yang dipandu oleh guru bidang studi.

Tujuan akhir dari strategi pembelajaran *Group Investigation (GI)* adalah agar siswa dapat mengkonstruksi atau membangun pengetahuannya sendiri dengan cara melaksanakan investigasi terhadap topik yang dipilih, sehingga pembelajaran dirasakan bermakna oleh siswa karena siswa sendiri yang menemukan konsep yang ada dalam setiap pembelajaran.

2. Pelaksanaan Strategi Kooperatif Learning tipe Group Investigation (GI)

Pelaksanaan strategi *kooperatif learning* tipe *Group Investigation (GI)*, secara umum dibagi menjadi enam langkah, yaitu: (Rusman, 2011:222).

- a. Mengidentifikasi topik dan mengorganisasikan siswa kedalam kelompok (para siswa menelaah sumber-sumber informasi, memilih topik, dan para siswa bergabung ke dalam kelompok belajar dengan pilihan topik yang sama dan heterogen, guru membantu atau memfasilitasi dalam memperoleh informasi),

- b. Merencanakan tugas-tugas belajar (direncanakan secara bersama-sama oleh para siswa dalam kelompoknya masing-masing, yang meliputi: apa pembagian kerja, untuk tujuan apa topik ini diinvestigasi),
- c. Melaksanakan investigasi (siswa mencari informasi, menganalisis data, dan membuat kesimpulan, setiap anggota kelompok harus berkontribusi kepada usaha kelompok, para siswa bertukar pikiran, mendistribusikan, mengklarifikasi, dan mensintesis ide-ide),
- d. Menyiapkan laporan akhir (anggota kelompok menentukan pesan-pesan esensial proyeknya, merencanakan apa yang akan dilaporkan dan bagaimana membuat presentasinya, membentuk panitia acara untuk mengorganisasikan rencana presentasi),
- e. Mempresentasikan laporan akhir (presentasikan dibuat untuk keseluruhan siswa di kelas dengan berbagai bentuk, bagian-bagian presentasi harus secara aktif dapat melibatkan pendengar, pendengar mengevaluasi kejelasan presentasi menurut kriteria yang telah ditentukan keseluruhan kelas),
- f. Evaluasi (para siswa berbagi mengenai balikan terhadap topik yang dikerjakan, kerja yang telah dilakukan, dan pengalaman-pengalaman afektifnya, guru dan siswa berkolaborasi dalam mengevaluasi pembelajaran, asesmen diarahkan untuk mengevaluasi pemahaman konsep dan keterampilan berfikir kritis).

D. Metode *Brainstorming*

1. Metode *Brainstorming*

Brainstorming dipopulerkan oleh Alex Osborn Faickney pada tahun 1953 dalam bukunya berjudul *Applied Imagination*. Alex mengatakan bahwa *brainstorming* mampu membuat individu menghasilkan ide kreatif yang double. Hal ini disebabkan karena dalam *brainstorming* siswa diminta untuk mengeluarkan ide-ide yang mereka miliki secara bebas, tanpa takut akan dikritik. Metode *brainstorming* adalah salah satu teknik penyelesaian masalah yang dapat digunakan secara individu maupun kelompok yang mencakup pencatatan gagasan – gagasan yang terjadi secara spontan dan tidak menghakimi. Ini didasarkan pada premis bahwa untuk mendapatkan ide – ide besar yang sebenarnya kita harus memiliki banyak ide agar dapat memilih (Bobbi, 2004:310).

Sedangkan Roestiyah (2008:73) menyatakan bahwa metode *brainstorming* adalah suatu teknik atau cara mengajar yang dilaksanakan oleh guru dalam kelas yaitu dengan melontarkan suatu masalah ke kelas oleh guru, kemudian siswa menjawab atau menyatakan pendapat, komentar sehingga mungkin masalah tersebut berkembang menjadi masalah baru atau dapat diartikan pula sebagai satu cara untuk mendapatkan banyak ide dari sekelompok manusia dalam waktu yang sangat singkat.

Metode *brainstorming* (curah pendapat) sering digunakan dalam pemecahan atau penyelesaian masalah yang kreatif dan dapat digunakan sendiri atau sebagai bagian dari strategi lain. Kegiatan curah pendapat ini sangat berguna untuk membangkitkan semangat belajar dan suasana menyenangkan ke dalam kegiatan kelompok, serta mengembangkan ide kreatif masing – masing peserta didik. Metode ini digunakan untuk menghasilkan sebanyak mungkin gagasan mengenai topik tertentu (Ridwan, 2015:203-204).

Brainstorming bertujuan untuk mengombinasikan pendapat atau ide-ide yang berbeda dari siswa kemudian diambil suatu kesimpulan untuk menjawab suatu permasalahan yang diberikan. Dalam melaksanakan pembelajaran dengan metode *brainstorming*, seluruh siswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan diskusi untuk menyatakan atau mengungkapkan gagasannya mengenai masalah yang diberikan kepada siswa, sehingga timbul interaksi antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru (Zhao & Hou dalam Wulandari dkk, 2014:30).

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa metode *brainstorming* adalah metode yang digunakan untuk mengeluarkan ide – ide sebanyak mungkin yang dimiliki siswa secara bebas tanpa merasa takut ide yang dimiliki itu disalahkan meskipun ide yang dimiliki oleh siswa tersebut terlihat aneh. Hal ini bertujuan agar siswa lebih ikut berpartisipasi dalam pembelajaran dan lebih aktif.

Menentukan masalah adalah salah satu hal yang harus dipersiapkan guru dalam penerapan metode *brainstorming*. Penerapan *brainstorming* dilakukan dalam kelompok. Di dalam kelompok siswa menuangkan ide – ide yang mereka miliki dalam lembar kerja individu dan setelah itu barulah mereka menggabungkan dan mendiskusikan hasil dari pemikiran mereka untuk mendapatkan jawaban yang sebenarnya yang dicatat dalam lembar kerja kelompok. Namun lembar kerja individu dan kelompok ini akan menjadi laporan dari masing- masing kelompok. Dan hasil dari diskusi kelompok nantinya akan dipresentasikan.

Tugas guru dalam pelaksanaan metode ini adalah memberikan masalah yang mampu merangsang pikiran siswa, sehingga mereka menanggapi dan guru tidak boleh mengomentari bahwa pendapat siswa itu benar atau salah, juga tidak perlu disimpulkan, guru hanya menampung semua pernyataan pendapat siswa, sehingga semua di dalam kelas mendapat giliran, tidak perlu komentar atau evaluasi (Roestiyah, 2008:74).

Siswa bertugas menanggapi masalah dengan mengemukakan pendapat, komentar, bertanya, atau mengemukakan masalah baru, mereka belajar dan berlatih merumuskan pendapatnya dengan bahasa dan kalimat yang baik. Siswa yang kurang aktif perlu di pancing dengan pertanyaan dari guru agar turut berpartisipasi aktif, dan berani mengemukakan pendapat (Roestiyah, 2008:74).

Berikut ini adalah langkah – langkah pembelajaran yang menggunakan metode *brainstorming* : (Fiqri, 2014:127)

a. Pemberian informasi dan motivasi

Guru menjelaskan masalah yang dihadapi beserta latar belakang dan mengajak peserta didik aktif untuk menyumbangkan pikirannya.

b. Identifikasi

Pada tahap ini peserta didik di undang untuk memberikan saran pemikiran sebanyak – banyaknya. Semua saran yang masuk ditampung, ditulis, dan tidak dikritik, pimpinan kelompok dan peserta hanya boleh bertanya untuk meminta penjelasan. Hal ini agar kreatifitas peserta didik tidak terhambat.

c. Klasifikasi

Semua saran dan masukkan peserta di tulis. Langkah selanjutnya mengklasifikasi berdasarkan kriteria yang dibuat dan disepakati oleh kelompok. Klasifikasi bisa berdasarkan struktur atau faktor lain.

d. Verifikasi

Kelompok secara bersama melihat kembali sumbangan saran yang telah diklasifikasi. Setiap sumbangan saran di uji relevansinya dengan permasalahannya. Apabila terdapat sumbangan saran yang sama diambil salah satunya dan sumbangan saran yang tidak relevan bisa dicoret. Kepada pemberi sumbangan saran bisa diminta argumentasinya.

e. Konklusi (Penyepakatan)

Guru atau pemimpin kelompok beserta peserta lain mencoba menyimpulkan butir – butir alternatif pemecahan masalah yang disetujui. Setelah semua puas maka diambil kesepakatan akhir cara pemecahan masalah yang dianggap paling tepat.

2. Keunggulan dan Kelemahan Metode *Brainstorming*

Penerapan *brainstorming* dalam pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan diantaranya adalah (Roestiyah, 2008:74) :

a. Kelebihan Metode *Brainstorming*

- 1) Anak – anak aktif berfikir untuk menyatakan pendapat.
- 2) Melatih siswa berpikir dengan cepat dan tersusun logis.
- 3) Merangsang siswa untuk selalu siap berpendapat yang berhubungan dengan masalah yang diberikan oleh guru.
- 4) Meningkatkan partisipasi siswa dalam menerima pelajaran.
- 5) Siswa yang kurang aktif mendapat bantuan dari temannya yang pandai atau dari guru.
- 6) Terjadi persaingan yang sehat.
- 7) Anak merasa bebas dan bergembira.
- 8) Suasana demokrasi dan disiplin dapat ditumbuhkan.

b. Kelemahan Metode *Brainstorming*

- 1) Guru kurang memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk berpikir dengan baik.
- 2) Anak yang kurang selalu ketinggalan.
- 3) Kadang – kadang pembicaraan hanya dimonopoli oleh anak yang pandai saja.

- 4) Guru hanya menampung pendapat tidak pernah merumuskan kesimpulan.
- 5) Siswa tidak segera tahu apakah pendapatnya itu betul/salah.
- 6) Tidak menjamin hasil pemecahan masalah.
- 7) Masalah bisa berkembang kearah yang tidak diharapkan

Untuk mengatasi kelemahan pada metode brainstorming ini maka peneliti menerapkan strategi kooperatif learning tipe group investigation yang digabungkan dengan metode brainstorming.

E. Langkah – langkah Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation (GI) Dengan Metode Brainstorming

Berdasarkan penjelasan di atas langkah-langkah pelaksanaan strategi kooperatif learning tipe *Group Investigation (GI)* dengan metode *brainstorming* adalah :

1. Mengidentifikasi topik dan mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok
Sebelum siswa memilih topik investigasi guru mengadakan tanya jawab dengan siswa untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan dibahas. Proses tanya jawab ini berdasarkan metode brainstorming yaitu **pemberian informasi**. Selanjutnya guru menentukan topik yang akan di pelajari dan melakukan **identifikasi** terhadap topik yang akan dipelajari. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok, tiap kelompok terdiri dari empat sampai lima orang dengan pilihan topik yang sama dan heterogen.
2. Merencanakan tugas-tugas belajar

Guru memberikan proyek kelompok kepada siswanya, yang meliputi penemuan atau perancangan yaitu dalam bentuk LKK. Kemudian siswa merencanakan tugas-tugas belajar yang direncanakan secara bersama-sama oleh para siswa tersebut dalam kelompoknya masing-masing, yang meliputi: apa pembagian kerja, untuk tujuan apa topik ini diinvestigasi.

3. Melaksanakan investigasi

Pada tahap ini siswa melakukan investigasi terhadap topik yang telah ditentukan yang terdapat pada LKK yang diberikan oleh guru. Untuk mempermudah proses investigasi dilakukan dengan metode brainstorming. Diantanya yaitu

- 1) **Klasifikasi**, guru meminta siswa untuk saling berbagi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan kemudian mendiskusikan jawaban mereka dengan kelompok masing – masing dan mengabungkan / menghubungkan jawaban – jawaban yang mereka miliki sesuai dengan kriteria yang disepakati.
- 2) **Verifikasi**, guru atau pemimpin kelompok meminta untuk memberikan argumentasi atas ide – ide yang diberikan kepada pemberi sumbangan ide.

4. Menyiapkan laporan akhir

Selanjutnya, ditahap ini dilakukan **konklusi** dengan meminta siswa untuk mencatat semua jawaban atau hasil investigasi yang mereka miliki dalam lembar kerja kelompok sebagai laporan.

5. Mempresentasikan laporan akhir

Guru meminta perwakilan kelompok yang dipilih secara acak untuk mempresentasikan hasil dari diskusi yang mereka buat di depan kelas dan kelompok lain menanggapi.

6. Evaluasi

Siswa yang difasilitasi oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan sekaligus mengklasifikasi dari jawaban – jawaban / ide – ide dari penjelasan siswa

F. Kemampuan Komunikasi Matematis

NCTM *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), melalui *Principles and Standard for School Mathematics*, menempatkan komunikasi sebagai salah satu bagian penting dalam matematika dan pendidikan matematika, melalui kegiatan komunikasi siswa dapat bertukar

gagasan dan sekaligus mengklarifikasi pemahaman dan pengetahuan yang mereka peroleh dalam pembelajaran.

Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Kemampuan komunikasi dalam matematika merupakan kemampuan yang menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk dalam berkomunikasi dalam bentuk: merefleksikan benda-benda nyata, gambar, ide, atau grafik; membuat model situasi atau persoalan menggunakan oral, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar; menggunakan keahlian membaca, menulis, dan menelaah untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide, symbol, istilah, serta informasi matematika; merespon suatu pernyataan/persoalan dalam bentuk argumen yang meyakinkan.

Komunikasi matematis yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru, dan lainnya melalui bahasa lisan dan tulisan (*The Intended Learning Outcomes* dalam Yosmarniati, 2012:66). Hal ini berarti dengan adanya komunikasi matematis dapat melatih kemampuan siswa dalam menginterpretasikan ide-ide dan gagasannya tentang konsep matematika baik secara lisan maupun tulisan. Lebih lanjut, Sullivan dan Mousley (dalam Maya, 2014:192) mengemukakan bahwa “komunikasi matematis tidak hanya sekedar menyatakan ide melalui tulisan tetapi lebih luas lagi yaitu kemampuan siswa dalam hal menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerjasama.”

Indikator komunikasi matematika lisan dan tulisan dalam pembelajaran matematika sebagai berikut (NCTM dalam Eli Kusumawati, 2016:2) :

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

Sedangkan menurut Utari Sumarmo (2013:129) mengungkapkan indikator-indikator komunikasi matematika yaitu:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pernyataan yang relevan.
6. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.
7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajarinya

Selanjutnya indikator kemampuan matematik menurut Ahmad Fauzan antara lain : (Ahmad Fauzan, 2010:51)

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika.

Berdasarkan paparan diatas bahwa kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa dalam mengekspresikan atau menyampaikan ide-ide matematika (*mathematical thinking*), konsep atau situasi matematika dengan bahasa sendiri secara benar, baik dalam bentuk lisan, tulisan, gambar, grafik, maupun simbol, dimana dengan kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki, siswa dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan khususnya permasalahan-permasalahan yang menuntut untuk diselesaikan secara matematis dan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa.

Jadi, pada penelitian ini peneliti menggunakan indikator kemampuan komunikasi matematis yang dikemukakan Ahmad Fauzan karena indikator yang dikemukakan sesuai dengan masalah yang peneliti temukan dan solusi yang peneliti berikan. Ketiga indikator ini juga dipilih karena pada materi pembelajaran ketiga indikator ini bisa diteliti. Indikator – indikator tersebut yaitu :

1. Kemampuan menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Kemampuan menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar
3. Kemampuan menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika.

Adapun rubrik untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematika siswa modifikasi dari rubrik analitik Ahmad Fauzan (2010:58).

Tabel 2.1 Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Indikator kemampuan komunikasi	Respon Siswa	Skor
Kemampuan menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel kedalam ide matematika	Jawaban benar, mampu menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika	4
	Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan kriteria	1
	Jawaban tidak ada	0
Kemampuan menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar	Jawaban benar, mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar	4
	Jawaban benar, sesuai dengan	3

	kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	
	Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan kriteria	1
	Jawaban tidak ada	0
Kemampuan menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika	Jawaban benar, mampu menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika	4
	Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan kriteria	1
	Jawaban tidak ada	0

Contoh Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

Contoh redaksi soal yang bisa mengukur kemampuan komunikasi matematik siswa adalah: (Ahmad Fauzan,2010:58)

Disebuah taman rumput yang berbentuk lingkaran berjari-jari 20 meter terdapat kolom berbentuk persegi panjang. Panjang kolom 16 m dan lebarnya 12 meter. Harga rumput per m^2 Rp 32.500,00 dan biaya penanamannya Rp 750.000,00. Berapa biaya yang dikeluarkan seluruhnya ?

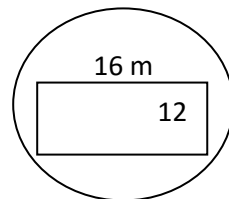
Penyelesaian :

Diketahui : Sebuah persegi terletak di dalam sebuah lingkaran.

Panjang = 16 m, lebar = 12 m, jari- jari = 20 m. Harga rumput = Rp 32.500,00 / m² dan biaya penanaman = Rp 750.000,00.

Ditanya : Biaya yang dikeluarkan seluruhnya = ?

Jawab :



luas tanah yang akan ditanam rumput = L.lingkaran – L.persegi panjang.

$$L.lingkaran = \pi r^2 = 3,14 \times 20^2 = 1.256 \text{ m}^2$$

$$L.kolom = P \times L = 192 \text{ m}^2$$

$$\text{Jadi, luas rumput} = 1.256 - 192 = 1.064 \text{ m}^2$$

$$\text{Harga pembelian rumput} = 1.064 \times \text{Rp } 750.000,00. = \text{Rp } 34.580.000,00.$$

$$\begin{aligned} \text{Dan biaya seluruhnya} &= \text{Rp } 34.580.000,00. + \text{Rp } 750.000,00. \\ &= \text{Rp } 35.630.000,00 \end{aligned}$$

Soal tersebut bisa dikatakan soal komunikasi karena soal memenuhi kriteria indikator untuk soal kemampuan komunikasi. Indicator yang tercapai yaitu :

1. Indikator menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel kedalam ide matematika, karena setelah membaca soal maka dapat menuliskan poin-poin yang diketahui dan ditanya di soal.
2. Indikator menyatakan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata,gambar,grafik,tabel dan aljabar karena dari soal tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk gambar.
3. Indikator menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol karena dapat menentukan dan menggunakan rumus dalam menyelesaikan soal.

G. Hubungan Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation (GI) dengan Metode Brainstorming Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis

1. Hubungan Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation dengan Kemampuan Komunikasi Matematis

Salah satu cara yang digunakan dalam proses pembelajaran yang mampu membangun kreativitas, kemandirian dan komunikasi antar siswa untuk membangun pengetahuan dengan aktifitas belajar kelompok yaitu dengan pembelajaran kooperatif. Strategi pembelajarn kooperatif adalah kegiatan pembelajaran dengan cara berkelompok untuk bekerja sama saling membantu memecahkan persoalan. Strategi kooperatif memiliki banyak variasi salah satunya adalah strategi pembelajaran kooperatif tipe *Goru Investigation (GI)*. Strategi pembelajaran kooperatif tipe *Grup Investigation (GI)* adalah model pembelajaran kooperatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. Investigasi atau peneyelidikan merupakan kegiatan pembelajaran yang memberikan kemungkinan siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar siswa melalui berbagai kegiatan (Nova Fahrädina, 2014:57). Sedangkan Fatma Niati (2013:8) mengungkapkan bahwa pembelajaran menggunakan model *GI* menuntut siswa untuk bekerjasama untuk memperoleh pengetahuan dengan cara berdiskusi menginvestigasi suatu permasalahan. Dengan berdiskusi memecahkan masalah dapat mengembangkan kemampuan individu siswa dalam mengekspresikan ide – ide dan penguasaan konsep untuk memecahkan masalah, sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya dengan baik.

Tabel 2.2 Hubungan Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation dengan Kemampuan Komunikasi Matematis

Langkah Pembelajaran Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation dengan Metode Brainstorming	Indikator Kemampuan Komunikasi
a. Mengidentifikasi topik dan mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok	Menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel kedalam ide matematika
b. Merencanakan tugas-tugas belajar	
c. Melaksanakan investigasi.	Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar
d. Menyiapkan laporan akhir	Menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika
e. Mempresentasikan laporan.	
f. Evaluasi	

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran matematika yang menerapkan strategi kooperatif learning tipe *Group Investigation (GI)* dengan metode *brainstorming* memiliki relevansi dengan indikator pada kemampuan komunikasi matematis siswa dalam belajar matematika. Ketika tahap mengidentifikasi topik dan merencanakan tugas – tugas pembelajaran maka pada saat itu siswa dapat menghubungkan benda nyata, gambar, diagram, dan tabel kedalam ide matematika yang akan dipejari. Selanjutnya pada tahap melaksanakan investigasi dimana masing – masing siswa menyelidiki proyeknya sesuai dengan yang telah ditugaskan maka siswa akan mampu menyatakan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar terhadap proyeknya. Sedangkan pada tahap pembuatan laporan, presentasi, dan evaluasi pada kegiatan ini siswa akan membuat

kesimpulan atau menyakatakan peristiwa yang di kemungkakan dengan bahasa atau simbol matematis. sebagai anggota keluarga, warga negara, siswa sendiri dan sebagai pekerja. Oleh sebab itu dapat memperdalam

2. Hubungan Metode *Brainstorming* dengan Kemampuan Komunikasi Matematis

Metode brainstorming adalah cara mengajar yang dilaksanakan oleh guru didalam kelas dengan melontarkan masalah oleh guru, kemudian siswa menjawab dan menyatakan pendapat serta komentar tanpa dikritisi terlebih dahulu..

Metode *Brainstorming* (curah pendapat) dalam pelaksanaannya setiap siswa diharuskan menyampaikan ide atau pun jawaban dari permasalahan yang diberikan. Menurut Maya (2015:191) tahapan- tahapan pada metode *Brainstorming* memberikan siswa kesempatan untuk dapat mengasah kemampuan komunikasi matematis.

Tabel 2.3 Hubungan Metode *Brainstorming* dengan Kemampuan Komunikasi Matematis

Langkah Pembelajaran Metode <i>Brainstorming</i>	Indikator Kemampuan Komunikasi
a. Pemberian Informasi	Menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel kedalam ide matematika
b. identifikasi.	
c. Klasifikasi	Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar
d. Verifikasi	
e. Konklusi	Menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika

Berdasarkan tabel diatas pembelajaran dengan metode *brainstorming* dengan indikator kemampuan komunikasi matematis memiliki hubungan yang relevan, karena pada awal pembelajaran guru memberikan informasi dengan mengadakan tanya jawab dengan siswa atau suatu permasalahan bentuk nyata dalam kehidupan sehari-hari terkait

dengan materi yang akan dipelajari untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi tersebut. Selanjutnya melakukan identifikasi terhadap materi yang akan dipelajari. Pada saat klasifikasi dan verifikasi maka siswa mendiskusikan dan saling berbagi dalam kelompok maka mampu menyatakan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. Sedangkan pada tahap konklusi pada kegiatan ini siswa akan membuat kesimpulan atau menyakatakan peristiwa yang di kemungkakan dengan bahasa atau simbol matematis.

3. Hubungan Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation (GI) dengan Metode Brainstorming

Salah satu strategi pembelajaran yang memberikan kesempatan pada siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran adalah strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*. Strategi pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* adalah sebuah strategi yang membimbing para siswa mengidentifikasi topik, merencanakan investigasi didalam kelompok, melaksanakan penyelidikan, melaporkan dan menyampaikan di depan kelas. Dalam proses pembelajaran menggunakan strategi ini akan lebih menarik jika siswa mengemukakan ide yang ada dalam pikirannya. Salah satu metode yang efektif dalam proses pembelajaran dengan strategi ini adalah metode brainstorming (Yuni Theresia, 2016:55). Metode brainstorming ini sangat sesuai untuk mengumpulkan ide atau pendapat yang dikemukakan oleh seluruh siswa baik secara individual maupun kelompok.

Tabel 2.4 Hubungan Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation (GI) dengan Metode Brainstorming

Langkah Pembelajaran Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation	Langkah Pembelajaran Metode Brainstorming
a. Mengidentifikasi topik dan mengorganisasikan siswa	a. Pemberian informasi b. Identifikasi
b. Merencanakan tugas – tugas	

belajar.	
b. Melaksanakan investigasi	c. Klasifikasi d. Verifikasi
e. Menyiapkan laporan akhir	e. Konklusi
f. Mempresentasikan laporan akhir	
g. Evaluasi	

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa strategi kooperatif tipe group investigation dengan metode brainstorming mempunyai hubungan yang relevan karena pada saat megidentifikasi topik pembelajaran maka guru melaksanakan tanya jawab dengan siswa sehingga dapat memberikan informasi kepada siswa terkait dengan topik yang akan dibahas dan dilanjutkan dengan melakukan identifikasi topik. Kemudian siswa merencanakan tugas – tugas yang akan dilaksanakan selama proses pembelajaran secara berkelompok. Pada saat melakukan investigasi terhadap topik yang telah ditentukan maka siswa melakukan klasifikasi dengan saling berbagi dalam kelompok untuk menyelesaikan suatu permasalahan dan memberikan pendapat atas ide – ide yang diberikan. Selanjutnya menyiapkan laporan akhir, laporan akhir merupakan hasil kesimpulan butir – butir alternatif masalah yang telah disetujui pada masing- masing anggota kelompok setelah melakukan diskusi.

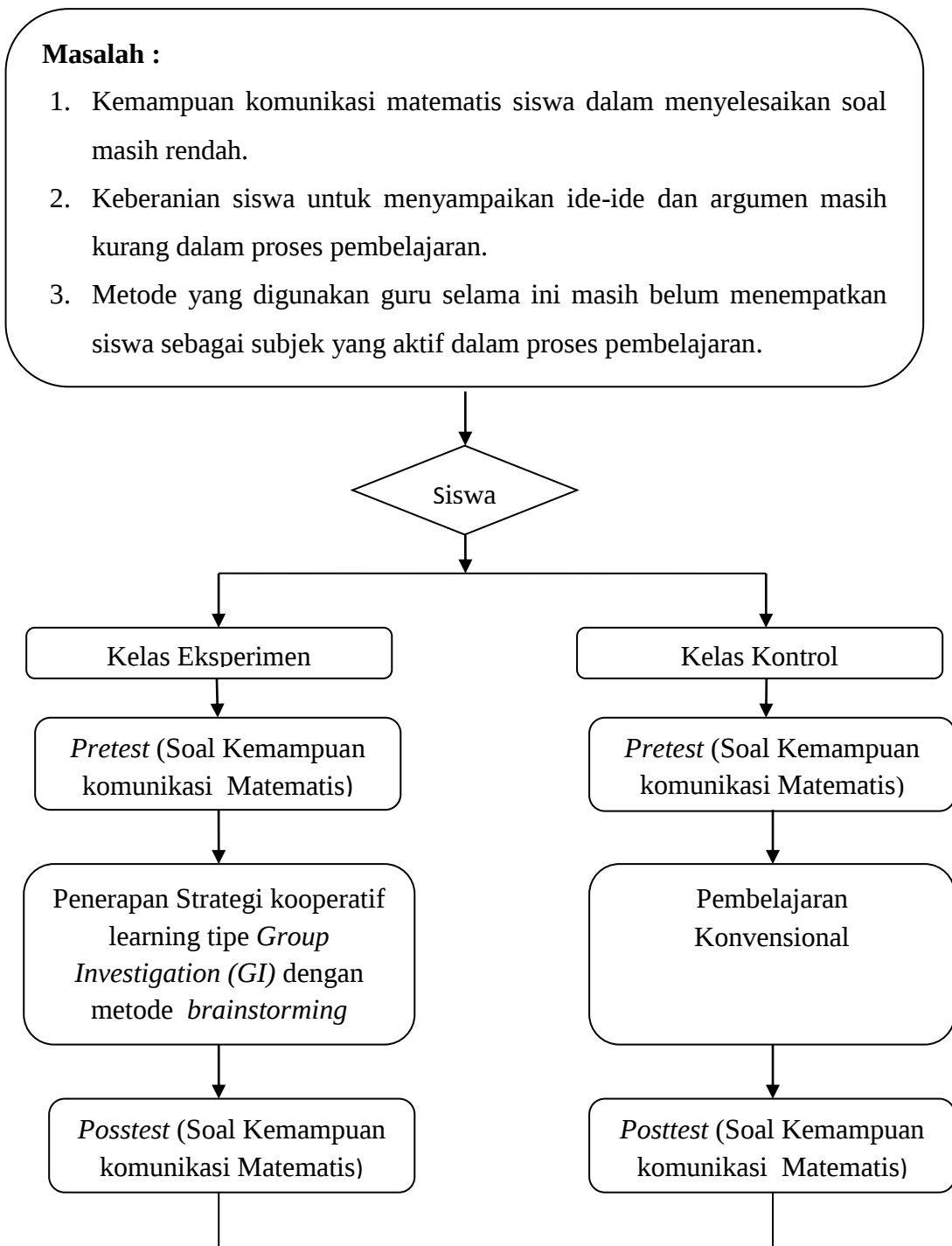
H. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang diterapkan oleh guru dimana pada pembelajaran ini guru mengajar di depan kelas dengan ceramah, menuliskan materi dipapan tulis, atau mendikte dan siswa mencatat dibuku catatannya masing-masing. Akan tetapi, untuk mengubah pembelajaran konvensional sangat susah bagi guru, karena guru harus memiliki kemampuan dan keterampilan menggunakan pembelajaran lainnya.

Hal ini sejalan dengan pendapat Erman Suherman yang menyatakan bahwa pembelajaran yang sangat didominasi oleh guru, guru yang menentukan semua kegiatan pembelajaran. Banyaknya materi yang akan diajarkan, urutan materi pelajaran, kecepatan guru mengajar, dan lain-lain sepenuhnya ada ditangan guru (Erman Suherman, 2003:255). Sedangkan menurut Shoimatul (2013:115) pembelajaran konvensional adalah sebuah pola pembelajaran yang menekankan pada otoritas pendidik dalam pembelajaran. Berdasarkan pendapat tersebut, terlihat jelas bahwa dalam pembelajaran konvensional, guru memiliki peranan yang paling dominan dan hanya terjadi komunikasi satu arah sehingga siswa menjadi pasif.

Sesuai dengan pembelajaran yang ditemukan di sekolah, guru memberikan informasi atau materi kepada siswa secara untuh. Minim sekali tanya jawab antara guru dan siswa dan hampir tidak ada tanya jawab atau diskusi antar siswa. Komunikasi yang dibangun oleh guru hanya komunikasi satu arah, mengakibatkan siswa hanya menunggu materi yang diberikan oleh guru. Evaluasi yang diberikan adalah latihan diakhir pembelajaran dan juga berbentuk tugas rumah.

I. Kerangka Berfikir



Dibandingkan Kemampuan Komunikasi
Matematis Siswa

Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

J. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang penulis lakukan, relevan dengan penelitian yang dilakukan Megi Lestari dan Risa Andreyani. Lebih jelasnya perbedaan dari masing-masing penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 2.5 Penelitian yang Relevan

Judul	1. Penerapan <i>Brain Based Learning</i> melalui Strategi <i>Kooperatif Learning Tipe Group Investigation</i> pada Pembelajaran Matematika Kelas VII MTsN Padang Panjang	2. Penerapan <i>Quantum Learning</i> dengan Teknik <i>Brainstroming</i> Pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VII MTsN Padang Ganting	3. Penerapan Strategi <i>Kooperatif Learning Tipe Group Investigation</i> dengan Metode <i>Brainstorming</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Sungai Tarab
Peneliti	Megi Lestari	Risa Andreyani	Dolla Agnesia
Strategi	<i>Brain Based Learning</i> melalui Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation	Metode <i>Quantum Learning</i> dengan Teknik Brainstroming	Strategi Kooperatif Learning Tipe Group Investigation dengan Metode Brainstorming
Perbedaan	Penelitian yang dilakukannya melihat aktifitas dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika.	Penelitian ini menggunakan metode <i>Quantum Learning</i> dengan Teknik <i>Brainstroming</i> untuk melihat aktifitas siswa dan hasil belajar	Penelitian ini menggunakan Strategi <i>Kooperatif Learning Tipe Group Investigation</i> dengan Metode <i>Brainstorming</i> untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi siswa

		matematika	dan perbedaan kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan konvensional.
Hasil penelitian	1. Pembelajaran matematika dengan penerapan <i>brain based learning</i> melalui strategi <i>cooperative learning</i> tipe <i>group investigation</i> dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa. 2. Hasil belajar matematika siswa dengan penerapan <i>brain based learning</i> melalui strategi <i>kooperative learning</i> tipe <i>group investigation</i> lebih baik dari pada hasil belajar matematika siswa dengan pembelajaran biasa (konvensional).	1. Aktivitas siswa menggunakan metode <i>quantum learning</i> dengan teknik brainstorming dapat dikatakan berhasil 2. Hasil belajar matematika menggunakan metode <i>quantum learning</i> dengan teknik brainstorming lebih baik dari hasil belajar matematika menggunakan pembelajaran konvensional	1. Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kategori tinggi . 2. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menerapkan Strategi <i>Kooperatif Learning</i> Tipe <i>Group Investigation</i> dengan Metode <i>Brainstorming</i> lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional di SMP Negeri 2 Sungai Tarab.

K. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional di SMP Negeri 2 Sungai Tarab.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Berdasarkan masalah yang dikemukakan sebelumnya, maka jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen semu. Penelitian eksperimen semu merupakan keadaan praktis yang didalamnya tidak mungkin mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa dari variabel tersebut (Subana,2005:103). Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan cara menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming* dan memberikan perlakuan belajar secara biasa (konvensional) pada kelas kontrol.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design* yaitu sebagai berikut (Juliansyah Noor ,2011:117) :

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
A (Kel. Eksperimen)	O ₁	X	O ₁
B (Kel. Kontrol)	O ₂	-	O ₂

Randomized Pretest-Posttest Control Group Design merupakan rancangan penelitian yang mengarahkan peneliti dalam mencari perbandingan antara dua kelas dalam penelitian. Dua kelas tersebut terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *pretest* kepada masing-masing kelas, selanjutnya diberikan perlakuan khusus atau perlakuan sesuai dengan penelitian. Perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen adalah penerapan strategi kooperatif learning Tipe *grup investigation* dengan metode

Brainstorming sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Selanjutnya, diberikan *posttest* pada kedua kelas. Langkah akhir membandingkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kedua kelas tersebut.

C. Polulasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah siswa kelas VIII SMPN 2 Sungai Tarab yang terdiri dari dua kelas. yaitu dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2 Jumlah Siswa Kelas VIII SMPN 2 Sungai Tarab Tahun Ajaran 2017/2018

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	VIII A	25
2	VIII B	26

2. Sampel

Sampel menurut Sukardi (2008:24) adalah "Sebagian dari jumlah populasi yang dipilih untuk sumber data". Jadi sampel merupakan kelompok kecil yang menjadi pengamatan kita. Sampel yang dipilih dalam penelitian haruslah representatif yang menggambarkan keseluruhan karakteristik dari suatu populasi.

Berdasarkan permasalahan, jenis penelitian dan populasi yang akan diteliti maka dibutuhkan dua kelas sebagai sampel yaitu untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel akan dipilih dengan menggunakan teknik *total sampling*, yaitu teknik penarikan sampel yang menjadikan semua populasi sebagai sampel. (Juliansyah, 2011:156). Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan nilai ujian akhir semester 2 matematika Kelas VIII SMPN 2 Sungai Tarab tahun ajaran 2017/2018 dapat dilihat pada **lampiran I halaman 93.**
- b. Melakukan Uji normalitas populasi terhadap nilai akhir semester 2 Kelas VIII SMPN 2 Sungai Tarab tahun ajaran 2017/2018. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah populasi tersebut berdistribusi normal atau tidak.

Hipotesis yang diajukan adalah:

$$H_0 = \text{Populasi berdistribusi normal}$$

$$H_1 = \text{Populasi berdistribusi tidak normal}$$

Uji dilakukan dengan menggunakan uji *liliefors* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menyusun skor hasil belajar siswa dalam suatu tabel skor, disusun dari yang terkecil sampai yang terbesar.
- 2) Mencari skor baku dan skor mentah dengan rumus sebagai berikut: $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$

Keterangan:

$$s = \text{Simpangan baku}$$

$$\bar{x} = \text{Skor rata-rata}$$

$$x_i = \text{Skor dari tiap siswa}$$

- 3) Untuk tiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar dari distribusi normal baku dihitung peluang:

$$F(z_i) = P(z \leq z_i)$$

- 4) Menghitung jumlah proporsi skor baku $z_1, z_2, \dots, z_n$, yang lebih kecil atau sama z_i yang dinyatakan dengan $S(z_i)$ dengan menggunakan rumus:

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

- 5) Menghitung selisih antara $F(z_i)$ dengan $S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.

- 6) Ambil harga mutlak yang terbesar dan harga mutlak selisih diberi symbol L_0 ,

$$L_0 = \text{Maks } F(F(z_i) - S(z_i))$$

- 7) Kemudian bandingkan L_0 dengan nilai kritis L yang diperoleh dan daftar nilai kritis untuk uji Liliefors pada taraf α yang dipilih, yang ada pada tabel pada taraf nyata yang dipilih. Hipotesis diterima jika $L_0 \leq L_{\text{tabel}}$.

Kriteria pengujiannya :

- (1) Jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$ berarti data sampel berdistribusi normal.
- (2) Jika $L_0 > L_{\text{tabel}}$ berarti data sampel tidak berdistribusi normal (Sudjana, 2005, h. 466).

Hasil uji normalitas kelas populasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.3 Hasil Uji Normalitas Populasi Kelas VIII SMP Negeri 2 Sungai Tarab

No	Kelas	L_0	L_{tabel}	Hasil	Keterangan
1	VIII.A	0,16807	0,173	$L_0 < L_{\text{tabel}}$	Berdistribusi normal
2	VIII.B	0,15316	0,160	$L_0 < L_{\text{tabel}}$	Berdistribusi normal

Setelah dilakukan uji normalitas populasi, diperoleh hasil bahwa seluruh populasi berdistribusi normal dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Untuk lebih jelasnya hasil uji normalitas ini dapat dilihat pada **lampiran II halaman 95**.

- c. Melakukan uji homogenitas variansi.

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah populasi tersebut mempunyai variansi yang homogen atau tidak.

Untuk menentukan uji homogenitas ini dilakukan dengan uji- f dengan langkah – langkah :

- 1) Tulis H_1 dan H_0 yang diajukan

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

- 2) Tentukan nilai sebaran F dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$:

- 3) Tetapkan taraf nyata α ($\alpha = 0,1$)

- 4) Tentukan wilayah kritiknya jika $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$
maka wilayah kritiknya adalah:

$$f < f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2), \text{ dan } f > f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$$

- 5) Tentukan nilai f bagi pengujian $H_0 : s_1^2 = s_2^2$

$$f = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

- 6) Keputusannya:

H_0 diterima jika $f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2) < f < f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ berarti data

atau kalasnya homogen

H_1 ditolak jika $f < f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ berarti data atau kalasnya

tidak homogen

Berdasarkan uji homogenitas variansi yang telah dilakukan dengan menggunakan uji - f , H_0 diterima karena $f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2) < f < f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ atau $0,515464 < 0,823264 < 1,94$. Jadi

dapat disimpulkan bahwa datanya memiliki variansi yang homogen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **lampiran III halaman 100**

- d. Setelah dilakukan uji statistik, diperoleh populasi berdistribusi normal, homogen sehingga sampel dapat diambil secara acak (*random*) dengan teknik *lotting*, kelas terambil pertama adalah kelas VIII B yang dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas terambil kedua adalah kelas VIII A sebagai kelas kontrol

D. Variabel

Variabel adalah segala sesuatu yang menjadi objek pengamatan penelitian. Variabel dalam suatu penelitian ditentukan oleh landasan teoritisnya, dan ditegaskan oleh perumusan hipotesis penelitiannya. Variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas yaitu perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen yaitu kelas yang menerapkan strategi kooperatif tipe *GI* dengan metode *brainstorming* dan kelas kontrol yaitu pembelajaran konvensional
2. Variabel terikat yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa yang dicapai setelah berakhirnya proses pembelajaran.

E. Data

Data adalah sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau masalah, baik berupa angka-angka (golongan) maupun yang berbentuk kategori, seperti: baik, buruk, tinggi, rendah, dan sebagainya”. Jenis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data primer yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti (atas petugas-petugasnya) dari sumber pertamanya (Suryabrata, 2008:84-85). Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang langsung diambil dari sampel yang diteliti, dalam hal ini data primer yaitu tes awal dan tes akhir siswa setelah diberikan perlakuan berupa strategi kooperatif tipe *GI* dengan metode *brainstorming* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
2. Data sekunder merupakan data yang telah disusun dalam bentuk dokumen-dokumen atau data yang telah diarsipkan. Dalam penelitian ini data sekundernya adalah data siswa yang menjadi populasi dan yang menjadi sampel serta hasil ujian akhir semester dalam mata pelajaran matematika kelas VIII SMPN 2 Sungai Tarab.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2014:102). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis. Dalam penelitian ini dilaksanakan dua kali tes kemampuan komunikasi matematis, yaitu: *pretest* dan *posttest*. Tes ini digunakan untuk mengukur pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki siswa. Tes yang

digunakan berbentuk *essay*. Untuk mendapatkan tes valid dan reliabel maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyusun Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Peneliti menyusun tes dalam bentuk soal *essay* dengan langkah-langkah:

- 1) Menentukan tujuan mengadakan tes yaitu untuk mendapatkan hasil kemampuan komunikasi matematika siswa.
- 2) Membuat batasan terhadap bahan pelajaran yang akan diujikan.
- 3) Menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan komunikasi matematis, dapat di lihat pada **lampiran IV halaman 101**
- 4) Menuliskan dan menyusun butir-butir soal yang diujikan dan menentukan alokasi waktu dalam mengerjakan soal, dapat dilihat pada **lampiran V halaman 103.**
- 5) Membuat pedoman jawaban tes uji coba, dapat dilihat pada **lampiran VI halaman 105.**
- 6) Memvalidasi semua perangkat pembelajaran kepada dosen IAIN Batusangkar yaitu Ibuk Vivi Ramadani, M.Si, dan Bapak Amral M.Si., dan guru matematika SMP Negeri 2 Sungai Tarab yaitu Dra. Hj. Ellimaryetti, lembaran validasinya dapat dilihat pada **lampiran VII halaman 109.**
- 7) Melakukan uji coba tes. Pengujian ini bertujuan agar tes yang akan diberikan mempunyai kualitas yang baik.
- 8) Analisis uji coba.

2. Analisis Tes

Untuk mendapatkan soal yang baik (valid, reliabel) maka dilakukan hal-hal sebagai berikut:

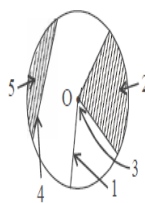
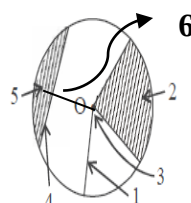
a. Validitas Tes

Suatu tes dikatakan valid jika tes tersebut dengan secara tepat, benar dan sah dapat mengukur apa yang hendak diukur (Asnelly, 2006:60). Pada penelitian ini validitas tes yang digunakan adalah

validitas isi. “Validitas isi (*content validity*) sering pula dinamakan validitas kurikulum yang mengandung arti bahwa suatu alat ukur dipandang valid apabila sesuai dengan isi kurikulum yang hendak diukur”. Artinya isi tes tersebut telah sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan sesuai dengan materi yang diajarkan (Sumarma,2006:51).

Tes yang dirancang ini juga divalidasi terlebih dahulu oleh 2 dosen matematika IAIN Batusangkar yaitu Ibu Vivi Ramadani, M.Si dan Bapak Amral M.Si., serta salah satu guru Matematika SMP Negeri 2 Sungai Tarab yaitu Ibu Dra. Hj. Ellimaryetti.

Tabel 3.4 Revisi Validasi Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Saran	Sebelum Validasi	Sesudah Validasi
1.	Tambahkan unsur lingkaran yaitu apotema pada nomor 6	Sebutkan nama unsur – unsur lingkaran yang ditunjuk oleh nomor 1, 2, 3, 4,dan 5 pada gambar di bawah ini ! 	Sebutkan nama unsur – unsur lingkaran yang ditunjuk oleh nomor 1, 2, 3, 4,5, dan 6 pada gambar di bawah ini ! 
2.	Soal lebih baik disesuaikan dengan kehidupan sehari – hari	Sebuah lapangan berbentuk lingkaran memiliki keliling 396 cm . Hitunglah a. Jari – jari lingkaran b. Diameter lingkaran (jika $\pi =$	Sebuah lapangan berbentuk lingkaran memiliki keliling 396 m. Hitunglah a. Jari – jari lingkaran b. Diameter lingkaran (jika $\pi = \frac{22}{7}$)

		$\frac{22}{7}$) Sebuah ban mobil memiliki diameter 28 cm. Jika mobil berjalan, ban mobil tersebut berputar 100 kali . Tentukan: a. Setelah membaca persoalan diatas poin – poin apa saja yang yang ditemukan pada permasalahan tersebut? b. Berapa jarak yang di tempuh mobil tersebut?	Sebuah ban sepeda anak - anak memiliki diameter 28 cm. Jika sepeda berjalan, ban sepeda tersebut berputar 10 kali . Tentukan : c. Setelah membaca persoalan diatas poin – poin apa saja yang yang ditemukan pada persoalan tersebut? d. Berapa jarak yang di tempuh sepeda tersebut ?
--	--	--	---

Berdasarkan hasil validasi dari 3 orang validator, dimana penilaian secara umum yang diberikan terhadap soal uji coba *pretest* dan *posttest* yaitu Ibu Vivi Ramadani, M.Si., Bapak Amral dan Ibu Dra. Hj. Ellimaryetti memberikan penilaian B (soal dapat digunakan dengan sedikit revisi). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Lampiran VII halaman 10.**

b. Uji Coba Tes

Supaya soal yang disusun memiliki kriteria soal yang baik, maka soal tersebut perlu diuji cobakan terlebih dahulu dan kemudian dianalisis untuk mendapatkan soal-soal yang memenuhi kriteria. Untuk itu peneliti menguji cobakan tes ke lokal yang tidak terpilih menjadi

sampel. Tes ini diuji cobakan di kelas VIII MTs Thawalib Rao- Rao. Peneliti mengambil kelas VIII MTs Thawalib Rao- Rao sebagai tempat uji coba soal karena setara atau homogen yaitu dari segi kurikulum yang berlaku serta MTs Thawalib Rao-Rao juga telah membahas materi yang sama dengan kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu lingkaran.

c. Analisis Butir Soal Tes

Analisis ini dilakukan untuk melihat dan mengidentifikasi soal-soal yang baik, kurang baik, dan soal yang tidak baik sama sekali. Hal-hal yang dilakukan dalam melakukan analisis butir soal adalah:

1) Validitas Empiris/Kriteria

Perhitungan validitas dari sebuah instrumen dapat menggunakan rumus *korelasi product moment* atau dikenal juga dengan *korelasi pearson*. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut (Riduwan,2010, h.110):

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi

$\sum X_i$ = jumlah skor item

$\sum Y_i$ = jumlah skor total (seluruh item)

n = jumlah responden

Untuk menginterpretasikan tingkat validitas, maka dilihat kriteria penafsiran mengenai indeks korelasinya sebagai berikut :

Tabel 3.5 Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,800 – 1,000	Sangat Tinggi
0,600 – 0,799	Tinggi
0,400 – 0,599	Cukup Tinggi
0,200 – 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat Rendah (tidak valid)

(Sumber: Riduwan, 2010:110)

Setelah harga koefisien validitas tiap butir soal diperoleh, kemudian hasil diatas dibandingkan dengan nilai t dari tabel pada taraf signifikansi 5% dengan $dk = n - 2$. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka koefisien validitas butir soal pada taraf signifikansi yang dipakai dan dinyatakan valid.

Setelah dilakukan uji coba tes dan dilakukan perhitungan maka didapatkan validitas butir soal pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Hasil Validitas Butir Soal Setelah Dilakukan Uji Coba

Nomor soal	Koefisien korelasi r_{hitung}	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel}	Keputusan
1	0,769860469	4,973605723	1,74	Valid
2	0,737442869	4,501794494	1,74	Valid
3a	0,747980676	4,646539178	1,74	Valid
3b	0,439758574	2,018860592	1,74	Valid
4a	0,605684021	3,138472631	1,74	Valid
4b	0,578829668	2,926703446	1,74	Valid
5a	0,438749604	2,013122764	1,74	Valid
5b	0,394175284	1,768404723	1,74	Valid
5c	0,534719079	2,609023988	1,74	Valid

Berdasarkan tabel 3.6 dapat dilihat bahwa semua soal valid. Hasil perhitungan validitas butir soal secara lengkap dapat dilihat pada **lampiran IX halaman 122**.

2) Reliabilitas

Reliabilitas tes artinya keadaan suatu tes jika tes tersebut diteskan kembali maka dapat menghasilkan informasi yang konsisten, tetap dan andal. Untuk menentukan reliabilitas ini dapat digunakan rumus *Alpha Cronbach* yaitu sebagai berikut:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan:

r = Nilai reliabilitas

$\sum s_i^2$ = Jumlah variansi skor butir soal ke-i

s_t^2 = Variansi skor total

n = banyak butir soal .

Klasifikasi reliabilitas yaitu:(Karunia E.L,dkk, 2015:206)

Tabel 3.7 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Soal

Koefisien korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tetap/sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tetap/baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tetap.cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak tetap/buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tetap/sangat buruk

Harga r_{hitung} yang diperoleh adalah 0,733551858 yang berada pada interval $0,70 \leq r < 0,90$ sehingga dapat disimpulkan bahwa soal tes uji coba memiliki korelasi reliabilitas tinggi.

Perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada **lampiran X halaman 126**.

3) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum/ kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin mampu butir soal tersebut membedakan antara peserta didik yang menguasai kompetensi dengan peserta didik yang kurang menguasai kompetensi. Daya pembeda soal ditentukan dengan mencari indeks pembeda soal. Karena jenis soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis adalah soal *essay*, untuk menghitung daya pembeda soal *essay*, dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut: (Zainal Arifin, 2012:356).

- a) Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai terendah.
- b) Kemudian diambil 27% dari kelompok yang mendapat nilai tinggi dan 27% dari kelompok yang mendapat nilai rendah.
- c) Cari indeks pembeda soal dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{n(n-1)}}}$$

Keterangan :

t = Indeks Pembeda

$\bar{X}_1$ = Rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_2$ = Rata-rata skor kelompok bawah

$\sum X_1^2$ = Jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok atas

$\sum X_2^2$ = Jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok bawah

$$n = 27\% \times N \text{ (baik untuk kelompok atas maupun kelompok bawah)}$$

Menurut Zainal Arifin (2012:357), Suatu soal mempunyai daya pembeda soal yang berarti (signifikan) jika $I_p \text{ hitung} \geq I_p \text{ tabel}$ pada df yang ditentukan”. Setelah dilakukan uji coba dengan $I_p \text{ tabel} = 2,30$ untuk semua soal diperoleh daya pembeda soal sebagai berikut :

Tabel 3.8 Hasil Daya Pembeda Soal Setelah Dilakukan Uji Coba

No Soal	$I_p \text{ hitung}$	$I_p \text{ tabel}$	Keterangan
1	3,162278	2,30	Signifikan
2	2,479003	2,30	Signifikan
3a	2,425356	2,30	Signifikan
3b	2,357023	2,30	Signifikan
4a	3,207135	2,30	Signifikan
4b	3,5	2,30	Signifikan
5a	2,713602	2,30	Signifikan
5b	2,390457	2,30	Signifikan
5c	2,400397	2,30	Signifikan

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa semua soal memiliki daya pembeda yang signifikan. Hasil perhitungan daya pembeda soal dapat dilihat pada **Lampiran XI halaman 128**.

4) Taraf Kesukaran Soal

Karunia EK dan Mokhammad RY (2015:224) mengatakan indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Indeks kesukaran sangat erat kaitannya dengan daya pembeda, jika soal terlalu sulit atau terlalu mudah, maka daya pembeda soal tersebut menjadi buruk karena baik siswa kelompok atas maupun kelompok bawah akan dapat menjawab soal tersebut dengan tepat atau tidak dapat menjawab soal tersebut dengan tepat. Oleh karena itu, suatu butir soal dikatakan memiliki indeks kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah

dan tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran instrumen tes tipe subjektif dala Karunia EK dan Mokhammad RY adalah:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Dimana:

IK = Indeks kesukaran butir soal

$\bar{X}$ = Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor maksimum ideal

Tabel 3.9 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
$IK = 0\%$	Terlalu Sukar
$0\% < IK \leq 30\%$	Sukar
$30\% < IK \leq 70\%$	Sedang
$70\% < IK < 100\%$	Mudah
$IK = 100\%$	Terlalu Mudah

(Sumber: modifikasi dari Karunia dan Mokhammad, 2015:224)

Setelah dilakukan uji coba tes maka didapatkan indeks kesukaran soal pada tabel berikut ini :

Tabel 3.10 Hasil Indeks Kesukaran Soal Setelah Dilakukan Uji Coba

No Soal	Ik	Keterangan
1	89,4737%	Mudah
2	69,7368 %	Sedang
3a	81,157 %	Mudah
3b	73,684 %	Mudah
4a	67,105 %	Sedang
4b	57,897%	Sedang
5a	86,842 %	Mudah
5b	68,421 %	Sedang
5c	69,736 %	Sedang

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa 4 butir soal mudah dan lima butir soal sedang. Perhitungan indeks kesukaran soal dapat dilihat pada **lampiran XII halaman 134**.

5) Klasifikasi Soal

Setelah dilakukan perhitungan indeks daya pembeda (I_p) dan indeks kesukaran soal (I_k) maka ditentukan soal yang digunakan. Adapun klasifikasi soal uraian Prawironegoro (dalam Arikunto, 2008:219) adalah:

a) Soal tetap dipakai jika:

Daya pembeda signifikan $0\% < \text{Tingkat Kesukaran} < 100\%$.

b) Soal diperbaiki jika:

Daya pembeda signifikan dan tingkat kesukaran = 0% atau tingkat kesukaran = 100%

Daya pembeda tidak signifikan dan tingkat kesukaran = $0\% < \text{tingkat kesukaran} < 100\%$

c) Soal diganti jika

Daya pembeda tidak signifikan dan tingkat kesukaran = 0% atau tingkat kesukaran = 100%

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda dan indeks kesukaran, soal dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.11 Klasifikasi Soal

No	I_p hitung	Ket	I_k	Ket	Klasifikasi
1	3,162278	Signifikan	89,4737%	Mudah	Dipakai
2	2,479003	Signifikan	69,7368 %	Sedang	Dipakai
3a	3,162278	Signifikan	81,157 %	Mudah	Dipakai
3b	2,479003	Signifikan	73,684 %	Mudah	Dipakai
4a	2,425356	Signifikan	67,105 %	Sedang	Dipakai
4b	2,357023	Signifikan	57,897%	Sedang	Dipakai
5a	3,207135	Signifikan	86,842 %	Mudah	Dipakai
5b	3,5	Signifikan	68,421 %	Sedang	Dipakai
5c	2,713602	Signifikan	69,736 %	Sedang	Dipakai

Berdasarkan hasil analisis daya beda dan indeks kesukaran soal dapat diambil kesimpulan bahwa sembilan butir soal dipakai dalam penelitian ini.

G. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Hal-hal yang dilakukan pada tahap persiapan penelitian adalah:

- a. Meninjau sekolah tempat penelitian diadakan
- b. Mengajukan surat permohonan penelitian.
- c. Konsultasi dengan guru bidang studi yang bersangkutan.
- d. Menetapkan jadwal penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2018.

Jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3.12 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Eksperimen	Kontrol
<i>Pretest</i>	10 Februari 2018	9 Februari 2018
Pertemuan 1	12 Februari 2018	13 Februari 2018
Pertemuan 2	17 Februari 2018	16 Februari 2018
Pertemuan 3	26 Februari 2018	27 Februari 2018
<i>Posttest</i>	03 Maret 2018	2 Maret 2018

- e. Mempelajari materi matematika
- f. Menetapkan kelas sampel
- g. Merancang perangkat pembelajaran
- h. Merancang kisi-kisi instrumen penelitian
- i. Merancang instrumen penelitian
- j. Melakukan validasi terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian
- k. Melaksanakan uji coba instrumen
- l. Mempersiapkan tes akhir

2. Tahap Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan penelitian dalam penelitian ini peneliti melakukan dengan beberapa tahapan seperti tabel di bawah ini yaitu:

a. Langkah-langkah Pembelajaran Kelas Eksperimen

Tabel 3.13 Langkah-langkah Pembelajaran Kelas Eksperimen

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
PENDAHULUAN 1. Guru menyuruh siswa untuk berdo'a. 2. Guru mengecek kehadiran dan kesiapan siswa. 3. Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya 4. Guru memberikan motivasi agar siswa lebih aktif dalam belajar dengan menyampaikan tujuan pembelajaran 5. Guru menyampaikan strategi pembelajaran yang digunakan yaitu Strategi <i>kooperative Learning</i> tipe <i>Group Investigation</i> melalui Metode <i>brainstorming</i>	PENDAHULUAN 1. Siswa berdo'a 2. Siswa mendengarkan guru mengabsen dan, menyiapkan diri untuk belajar 3. Siswa mendengarkan apersepsi dari guru. 4. Siswa mendengarkan penyampaian motivasi dari guru 5. Siswa mendengarkan penjelasan guru.
KEGIATAN INTI 1. Mengidentifikasi topik a. Guru mengadakan tanya jawab dengan siswa untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan di investigasi (<i>pemberian informasi</i>)	KEGIATAN INTI 1. Mengidentifikasi topik a. Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan pengetahuannya terhadap materi investigasi

b. Guru mengidentifikasi topik materi yang akan diinvestigasi (<i>identifikasi</i>) c. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang anggotanya terdiri dari 4 sampai 5 orang yang kelompoknya heterogen. 2. Merencanakan tugas-tugas belajar a. Guru memberikan LKK yang berisi permasalahan yang akan diinvestigasi b. Guru meminta siswa untuk merencanakan tugas – tugas belajar secara bersama 3. Melaksanakan investigasi Tahap ini siswa mempelajari konsep pembelajaran dengan metode <i>brainstorming</i> dengan langkah – langkah sebagai berikut : a. Guru meminta siswa untuk saling berbagi dalam menyelesaikan permasalahan agar seluruh anggota kelompok paham terhadap topik investigasi.	b. Siswa memperhatikan penjelasan guru c. Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah di bentuk 2. Merencanakan tugas-tugas belajar a. Siswa menerima permasalahan yang yang diberikan guru b. Siswa merencanakan tugas-tugas belajar secara bersama 3. Melaksanakan investigasi a. Siswa melaksakana investigasi dan mendiskusikan jawaban dari permasalahan yang terdapat pada LKK tersebut dengan kelompok masing – masing
--	---

(Klasifikasi) b. Guru meminta siswa untuk memberikan argumentasinya atas ide – ide yang diberikannya. (Vertifikasi) 4. Menyiapkan laporan akhir Guru menyuruh siswa untuk mencatat semua jawaban yang mereka miliki dalam lembar kerja kelompok sebagai laporan kelompoknya. (Konklusi) 5. Mempresentasikan laporan akhir Guru meminta perwakilan masing-masing kelompok yang dipilih secara acak untuk mempresentasikan hasil dari diskusi yang mereka buat di depan kelas.	b. Siswa memberikan argumentasinya atas ide – ide yang disampaikan 4. Menyiapkan laporan akhir Siswa mencatat semua jawaban yang mereka miliki dalam lembar kerja kelompok sebagai laporan kelompoknya 5. Mempresentasikan laporan Salah satu perwakilan kelompok maju ke depan untuk menampilkan hasil diskusi dan kelompok lain menanggapi
PENUTUP 6. Evaluasi Guru menyampaikan kesimpulan dan klasifikasi dari jawaban – jawaban / ide – ide dan penjelasan siswa 7. Guru memberikan tugas rumah dan menyampaikan pokok materi untuk pertemuan berikutnya.	PENUTUP 6. Siswa mendengarkan kesimpulan dan klasifikasi dari jawaban – jawaban yang disampaikan oleh guru. 7. Siswa mendengarkan tugas rumah yang diberikan guru dan pokok materi untuk berikutnya

8. Guru bersama siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca kalimat hamdallah	8. Siswa mengakhiri pelajaran dengan membaca kalimat hamdallah
--	--

b. Langkah-langkah Pembelajaran Kelas Kontrol

Tabel 3.14 Langkah-langkah Pembelajaran Kelas Kontrol

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
I. Kegiatan Pendahuluan 1. Guru meminta siswa untuk berdo'a. 2. Guru mengecek kehadiran dan kesiapan siswa 3. Guru memberikan apersepsi kepada siswa. 4. Guru memotivasi siswa dengan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	I. Kegiatan Pendahuluan 1. Siswa berdo'a 2. Siswa mendengarkan guru mengabsen dan menyiapkan diri untuk belajar. 3. Siswa mendengar apersepsi yang disampaikan guru. 4. Siswa mendengarkan motivasi dari guru. 5. Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai.
II. Kegiatan Inti 1. Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari	II. Kegiatan Inti 1. Siswa mendengarkan materi yang di sampaikan

2. Guru memberikan soal latihan 3. Guru berkeliling untuk melihat siswa yang sedang bekerja 4. Guru menunjuk siswa untuk mengerjakan tugas di depan kelas. 5. Guru memberikan penekanan bagi konsep yang telah benar dan meluruskan jawaban yang masih kurang	oleh guru dan mencatat hal yang dirasa perlu. 2. Siswa mengerjakan soal yang diberikan guru 3. Siswa bertanya pada guru jika ada soal yang kurang di pahami 4. Siswa yang tertunjuk maju kedepan untuk mengerjakan soal latihan. 5. Siswa mendengarkan penguatan materi yang diberikan guru.
III. Kegiatan Penutup 1. Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) dari soal-soal yang ada di buku pegangan siswa dan menginformasikan untuk materi berikutnya kepada siswa.	III. Kegiatan Penutup 1. Siswa bersama-sama dengan guru merangkum materi yang telah dipelajari. 2. Siswa mencatat pekerjaan rumah (PR) yang diberikan oleh guru.

3. Tahap Penyelesaian

Tahap akhir ini yang dilakukan adalah:

- a. Melakukan tes akhir soal kemampuan komunikasi matematika siswa.
- b. Mengevaluasi hasil tes akhir kemampuan komunikasi matematika siswa

H. Teknik Analisis Data

Analisis terhadap data penelitian dilakukan bertujuan untuk menjelaskan masalah yang diajukan dalam penelitian. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk Mendeskripsikan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Analisis data perolehan kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan untuk menjawab rumusan masalah pertama yaitu bagaimana peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan Strategi *Kooperatif Learning Tipe Grup Investigation (GI)* dengan Metode *Brainstorming*. Analisis yang dilakukan adalah menghitung skor *pretest* dan skor *posttest* kelas eksperimen, kemudian menghitung peningkatan hasil tes kemampuan komunikasi matematis dengan mencari *N-Gain* ternormalisasi.

N-Gain ternormalisasi diformulakan dalam bentuk seperti di bawah ini (Karunia, 2015:235):

$$N - gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Ideal - Skor Pretest}$$

Pencarian *gain* ternormalisasi atau *N-Gain* akan memperoleh rata-rata *N-Gain* pada masing-masing kelompok. Perolehan normalisasi *N-Gain* diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu (Karunia, 2015:235)

Tabel 3.15 Kategori *N-Gain*

Indeks	Kriteria
$N\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah

Pembagian kelompok ini didasarkan pada perolehan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam bentuk *N-gain* ternormalisasi.

2. Teknik Analisis Data yang digunakan untuk Membandingkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan dalam penelitian. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis siswa.

Data hasil tes kemampuan komunikasi matematis berdistribusi normal dan memiliki variansi homogen maka teknik analisis data yang peneliti gunakan adalah uji-t. Sebelum melakukan uji-t terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas data digunakan untuk menguji apakah kedua kelompok data berdistribusi normal atau tidak. Adapun pasangan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah:

H_0 = Kedua kelas sampel berdistribusi normal

H_1 = Kedua kelas sampel tidak berdistribusi normal

Uji normalitas hasil kemampuan komunikasi matematika kelas sampel dilakukan dengan *Uji Liliefors*. Untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau tidak, dapat menggunakan cara interpretasi

P-value yaitu data berdistribusi normal jika *P-value* lebih besar dari taraf nyata ($\alpha = 0,05$).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan uji *f*. Uji homogenitas bertujuan untuk melihat kedua kelas sampel mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Jika $f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2) < f < f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$, maka dapat dikemukakan bahwa data sampel memiliki variansi yang homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol, dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Pasangan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_E = \mu_K$$

$$H_1 : \mu_E > \mu_K$$

Keterangan :

H_0 = Kemampuan komunikasi siswa yang menerapkan pembelajaran secara konvensional sama dengan siswa yang mendapatkan perlakuan strategi pembelajaran kooperatif learning tipe GI dengan metode *brainstorming*

H_1 = Kemampuan komunikasi siswa yang menerapkan strategi pembelajaran kooperatif learning tipe GI dengan metode *brainstorming* lebih baik dari pada siswa yang menggunakan pembelajaran secara konvensional.

μ_E = Rata-rata hasil kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen.

μ_K = Rata-rata hasil kemampuan komunikasi siswa kelas kontrol.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan perhitungan “uji-t” dengan syarat : kedua kelompok normal dan homogen, uji statistik yang digunakan jika skor hasil tes kemampuan komunikasi matematis berdistribusi normal dan data berasal dari sampel yang bervariasi homogen, maka rumusnya:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Dimana:

$\bar{x}_1$ = Nilai rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$ = Nilai rata-rata kelompok kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelompok kontrol

s_1^2 = Variansi hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis kelompok eksperimen

s_2^2 = Variansi hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis kelompok kontrol

Kriteria:

Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{(\alpha-1)}$, dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ selain itu H_0 ditolak (Sudjana, 2005:239).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Setelah dilakukan *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4.1 *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Skor	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
<i>Pretest</i>	N	25	26
	$X_{\min}$	16,7	13,89
	$X_{\max}$	53	50
	$\bar{X}$	32,59	29,487
	s	10,873	10,79959
	s^2	118,2222	116,6311
<i>Posttest</i>	N	25	26
	$X_{\min}$	52,7	52,7
	$X_{\max}$	91	97,2
	$\bar{X}$	72,33	78,52
	s	12,46084	12,4364
	s^2	155,2726	154,6652

Data *pretest* memberi gambaran kemampuan awal siswa sebelum memperoleh materi pembelajaran. Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa rata-rata kemampuan awal siswa pada kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Sedangkan Hasil *posttest* memberi gambaran kemampuan akhir siswa setelah melakukan pembelajaran. Dapat dilihat bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dan juga skor tertinggi berada pada kelas eksperimen. Hal ini menandakan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol.

2. Data *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

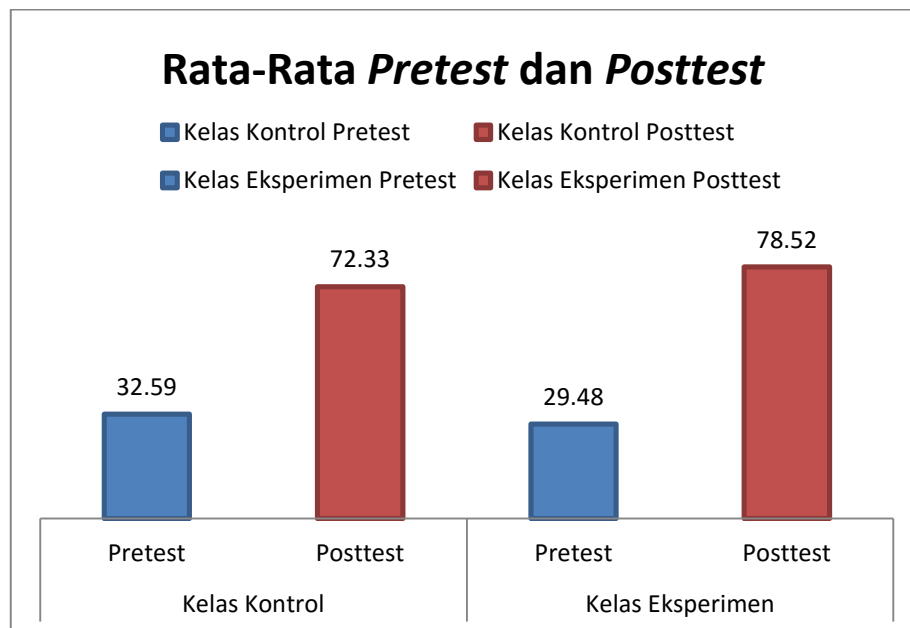
Uji *N-Gain* ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diberi perlakuan berbeda. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai *N-Gain* sebagai berikut:

Tabel 4.2 Perhitungan Hasil *N-Gain*

Data	Skor	Kelas Kontrol	Kelas eksperimen
N-Gain	N	25	26
	$X_{\min}$	0,35	0,44
	$X_{\max}$	0,85	0,95
	$\bar{x}$	0,594	0,707
	Kategori	Sedang	Tinggi
Gain	$\bar{x}$	39,74	48,9

Perhitungan hasil *N-Gain* menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Berdasarkan kriteria tersebut, nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen termasuk kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol terdapat pada kategori sedang. Maka dapat disimpulkan hasil rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Skor terendah *N-Gain* pada kelas eksperimen pun lebih tinggi dari skor terendah *N-Gain* yang didapatkan pada kelas kontrol.

Nilai rata-rata kriteria *N-Gain* kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen yang menerapkan strategi kooperatif tipe GI dengan metode *brainstorming* lebih tinggi dibanding peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Untuk lebih jelasnya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Rata – Rata *Pretest* dan *Posttest*

3. Hasil Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Secara Inferensial

Sebelum hipotesis diuji secara statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas pada kedua sampel.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan uji *liliefors*. Uji *liliefors* dilakukan bertujuan untuk melihat sampel berdistribusi normal atau tidak. Adapun langkah-langkah dalam melakukan uji *liliefors* pada kelas sampel adalah sama dengan melakukan uji *liliefors* pada kelas populasi.

Setelah dilakukan uji normalitas pada kelas sampel sesuai dengan langkah-langkah sebagaimana pada kelas populasi maka diperoleh data sebagai berikut :

1) Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh $L_0 = 0,10076842$ dan berdasarkan tabel Nilai Kritik L untuk uji *lilliefors* pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dengan jumlah siswa 26 orang diperoleh $L_{\text{tabel}} =$

0,173. Karena $L_0 < L_{tabel}$ (0,10076842, < 0,173) maka kelas eksperimen berdistribusi normal.

2) Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh $L_0 = 0,148827$ dan berdasarkan tabel Nilai Kritik L untuk uji *lilliefors* pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dengan jumlah siswa 25 orang diperoleh $L_{tabel} = 0,160$. Karena $L_0 < L_{tabel}$ (0,148827 < 0,160), maka dapat dikemukakan bahwa kelas kontrol berdistribusi normal. Hasil uji normalitas pada kedua kelas sampel dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Kelas Sampel

Kelas	α	N	L_0	L_{tabel}	Distribusi
Eksperimen	0,05	26	0,10076842	0,173	Normal
Kontrol	0,05	25	0,148827	0,160	Normal

Dari tabel terlihat bahwa kelas eksperimen mempunyai nilai $L_0 = 0,10076842 < L_{tabel} = 0,173$ dan kelas kontrol mempunyai nilai $L_0 = 0,148827 < L_{tabel} = 0,160$. Oleh karena $L_0 < L_{tabel}$ pada kelas eksperimen dan kelas kontrol maka hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa dari kedua kelas sampel adalah berdistribusi normal. Untuk lebih jelasnya hasil uji normalitas kelas sampel ini dapat dilihat pada **lampiran XIX halaman 155**.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dianalisis dengan uji *f*. Uji homogenitas bertujuan untuk melihat kedua kelas sampel mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Setelah dilakukan uji homogenitas dengan uji *f* sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditentukan maka diperoleh hasil sebagaimana yang terdapat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Kelas Sampel

Kelas	$\bar{x}$	N	s^2	F	Ket
Eksperimen	78,54231	26	154,0505385	1,001401	Homogen
Kontrol	72,32	25	153,835		

Berdasarkan tabel 4.4 di atas terlihat bahwa F yang diperoleh adalah 1,001401 berdasarkan tabel F diperoleh nilai $f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ adalah 0,515464 dan nilai $f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ adalah 1,94. Oleh karena $f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2) < f < f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ atau $0,515464 < 1,001401 < 1,94$, maka dapat dikemukakan bahwa data sampel memiliki variansi yang homogen. Untuk lebih jelasnya hasil uji homogenitas kelas sampel ini dapat dilihat pada **lampiran XX halaman 159**.

c. Uji Hipotesis

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas yang telah dilakukan, ternyata kedua kelas berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen. Oleh karena itu, untuk uji hipotesis ini maka dilakukan uji-t. Setelah dilakukan uji-t sesuai dengan rumus yang telah ditentukan maka hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Hipotesis Kelas Sampel

Kelas	$\bar{x}$	N	S	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	78,54231	26	12,41170973	1,7903	1,645
Kontrol	72,32	25	12,40302382		

Hipotesis yang peneliti ajukan yaitu:

Pasangan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_E = \mu_K$$

$$H_1 : \mu_E > \mu_K$$

Keterangan :

H_0 = Kemampuan komunikasi siswa yang menerapkan pembelajaran secara konvensional sama dengan siswa yang mendapatkan perlakuan strategi pembelajaran kooperatif learning tipe GI dengan metode *brainstorming*

H_1 = Kemampuan komunikasi siswa yang menerapkan menggunakan strategi pembelajaran kooperatif learning tipe GI dengan metode *brainstorming* lebih baik dari pada siswa yang menerapkan pembelajaran secara konvensional.

μ_E = Rata-rata hasil kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen.

μ_K = Rata-rata hasil kemampuan komunikasi siswa kelas kontrol.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji-t didapat harga $t_{hitung} = 1,7903$ sedangkan $t_{tabel} = 1,645$ pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $1,7903 > 1,645$, maka H_0 ditolak, terima H_1 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa Kemampuan komunikasi siswa yang menerapkan strategi pembelajaran kooperatif learning tipe GI dengan metode *brainstorming* lebih baik dari pada siswa yang menerapkan pembelajaran secara konvensional. Untuk lebih jelasnya hasil uji hipotesis kelas sampel ini dapat dilihat pada **lampiran XX1 halaman 160**.

B. PEMBAHASAN

1. Strategi Kooperatif Learning Tipe *Grup Investigation (GI)* dengan Metode *Brainstorming*

Strategi kooperatif learning tipe *GI* dengan metode *brainstorming* dalam pelaksanaannya siswa dituntut untuk melaksanakan investigasi (penyelidikan) secara berkelompok yang terdiri 5 atau 6 anggota yang

berusaha menyelesaikan soal atau permasalahan atas subtopik yang telah dipilih dan mempresentasikan hasil investigasi di depan kelas.

Langkah – langkah pembelajaran yang peneliti lakukan saat pembelajaran adalah :

- a. Peneliti mengidentifikasi topik tentang lingkaran, sebelum memilih topik yang akan diinvestigasi peneliti *memberikan informasi* dengan mengadakan tanya jawab dengan siswa atau suatu permasalahan bentuk nyata dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan materi yang akan dipelajari untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. Selanjutnya guru memberikan topik umum dan *mengidentifikasi* topik pembelajaran tersebut. Hal ini sesuai yang di sampaikan Yuni Theresia (2016, p.56) bahwa dalam memulai pembelajaran siswa lebih terlibat penuh untuk menyelidiki materi yang sedang dipelajari serta menghubungkan dengan kehidupan nyata yang dekat dengan siswa sehingga mendorong siswa untuk mudah mengingat serta memahami materi yang sedang dipelajari. Jika dikaitkan dengan indikator kemampuan komunikasi yang dapat meningkat pada tahap ini yaitu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika.
- b. Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok, peneliti membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen yang terdiri dari 5-6 orang, kelompok dibagi berdasarkan nilai UH, dalam satu kelompok terdapat siswa yang mempunyai nilai tinggi, sedang dan rendah dan diharapkan seluruh anggota saling membantu dan kerjasama. Menurut Wina Sanjaya (2007:243) setiap kelompok bersifat heterogen artinya kelompok terdiri atas anggota yang memiliki kemampuan akademik, jenis kelamin, dan latar belakang sosial yang berbeda. Hal ini dimaksud agar setiap anggota kelompok dapat saling memberikan pengalaman, saling memberi dan menerima, sehingga diharapkan setiap anggota dapat memberikan kontribusi terhadap keberhasilan kelompok



Gambar 4.2 Siswa Duduk Berkelompok

- c. Peneliti memberikan LKK yang berisi permasalahan tentang materi pengertian dan unsur – unsur lingkaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk merencanakan proses pembelajaran untuk menyelesaikan topik yang akan diinvestigasi direncanakan secara bersama-sama oleh para siswa dalam kelompoknya masing-masing, yang meliputi: apa pembagian kerja, untuk tujuan apa topik ini diinvestigasi.



Gambar 4.3 Siswa Merencanakan Tugas- Tugas Belajar

- d. Peneliti menyuruh siswa untuk melakukan investigasi terhadap LKK yang diberikan dengan meminta siswa saling berbagi dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKK (*klasifikasi*) dan meminta untuk memberikan argumentasi atas ide yang diberikan

(*verifikasi*). Menurut Fatma Niati (2013:8) bahwa siswa harus bekerjasama untuk memperoleh pengetahuan dengan cara berdiskusi menginvestigasi suatu permasalahan, dengan diskusi dapat mengembangkan kemampuan individu siswa dalam menjelaskan ide-ide, relasi dan penguasaan konsep untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Selanjutnya, meminta siswa untuk saling berbagi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan melalui LKK. Hal ini sesuai dengan pendapat Slavin dalam Gugun Gunawan (2014:235) bahwa dalam pembelajaran kooperatif siswa belajar bersama, saling menyumbang pikiran dan bertanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar secara individual maupun kelompok. Sedangkan indikator kemampuan komunikasi yang dapat meningkat melalui langkah ini ialah menjelaskan ide situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar untuk menyelesaikan masalah matematika, ini dikarenakan bahwa pada langkah kegiatan ini siswa memahami konsep-konsep tersebut serta dapat menjelaskannya dalam membuat relasi matematika dari permasalahan yang dimunculkan.



Gambar 4.4 Siswa Melaksanakan Investigasi

- e. Peneliti menyuruh siswa untuk mencatat semua jawaban yang mereka miliki dalam lembar kerja kelompok sebagai laporan kelompok dan setiap anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka

laporkan saat presentasi. Jika dikaitkan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, salah satu indikator yang dapat meningkat ialah menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa dan simbol matematika untuk menyelesaikan masalah matematis, baik melalui LKK, latihan penugasan, maupun kegiatan lain yang melibatkan keaktifan siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dari pendapat Shadiq dalam Sapatri (2015:8) yang mengatakan bahwa membuat laporan dapat melatih siswa untuk meningkatkan kemampuan merangkum ide – ide pokok atau ide penting.



Gambar 4.5 Siswa Menyiapkan Laporan Akhir Diskusi

- f. Peneliti memilih perwakilan dari setiap kelompok untuk menampilkan hasil diskusi mereka di depan kelas, dimana hasil diskusi mereka berisikan permasalahan yang terdapat pada LKK, sedangkan anggota kelompok lain ikut mengamati dan mengeluarkan pendapat. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, salah satu indikator yang dapat meningkat ialah menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa dan simbol matematika sehingga dapat mengkomunikasikan gagasan- gagasan di depan kelas dan pembelajaran akan lebih menarik karena terjadi saling bertukaran ide dengan kelompok atau siswa lain. Proses ini lebih membuat siswa memahami materi dan materi yang telah dipahami akan tersimpan lama dalam

memori siswa. Suatu model GI yang baik dan melewati tiga tahapan yang penting yaitu belajar, mencatat hasil, dan berbicara. Siswa perlu dibiasakan dalam pembelajaran untuk memberikan argumen atas setiap jawabannya serta memberikan tanggapan atas jawaban yang diberikan oleh orang lain sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya.



Gambar 4.6. Siswa Menampilkan Diskusi

- g. Peneliti memberikan evaluasi. Evaluasi yang diberikan pada setiap pertemuan merangkul tentang semua materi yang dibahas pada pertemuan tersebut. Pada tahap ini peneliti menyampaikan kesimpulan, serta meluruskan dan memberikan penekanan jika terdapat konsep-konsep yang masih kurang dipahami siswa.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

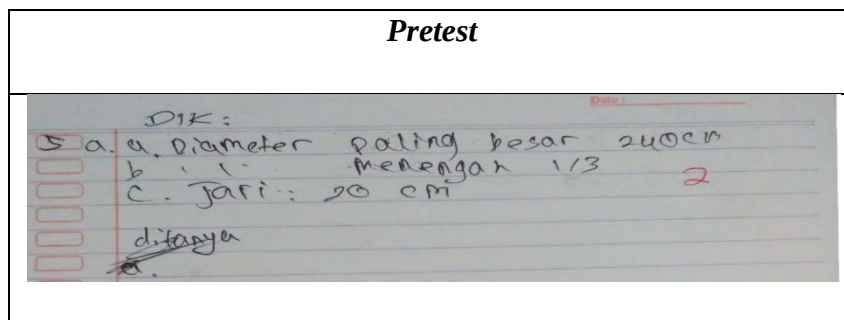
Berdasarkan hasil pengolahan data di atas diperoleh analisis data berdasarkan hasil uji normalitas tes kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan uji *lilliefors* menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian selanjutnya dilakukan dengan uji homogenitas variansi dengan menggunakan uji *f*. Hasil uji *f* yaitu $0,515464 < 1,001401 < 1,94$ menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, artinya kedua kelas memiliki variansi yang homogen.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas variansi data tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat disimpulkan bahwa data sampel berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen.

Dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan penerapan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode *brainstorming* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Hal ini terlihat dari langkah- langkah siswa menyelesaikan soal sebagai berikut :

a) Menghubungkan Benda Nyata, Gambar, dan Diagram Ke dalam Ide Matematika

Pada soal nomor 5a hasil *pretest* yang diberikan sebelum pembelajaran pada kelas eksperimen sangat rendah. Ini terlihat pada lembar jawaban siswa sebagai berikut:

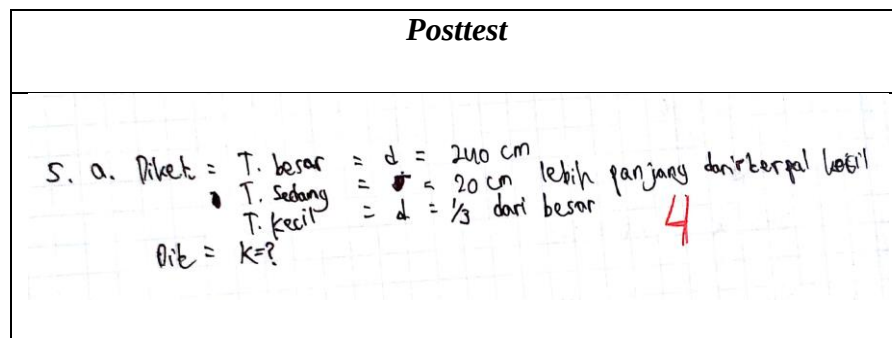


Gambar 4.7 Lembaran Jawaban Pretest Siswa MFI Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil jawaban siswa MFI pada gambar 4.7 siswa sudah mampu menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, namun dari jawaban siswa tersebut masih juga terdapat kekurangan dari apa yang diketahui dari soal dan siswa tersebut tidak bisa menuliskan apa yang ditanya dari soal. Ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis rendah.

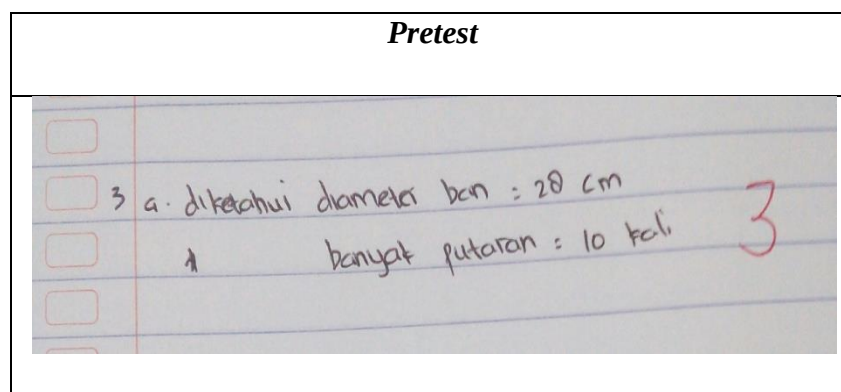
Setelah diberikan perlakuan kepada kelas eksperimen yang menerapkan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode *brainstorming* kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat.

Siswa sudah mampu menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika yang dapat dilihat dari jawaban siswa yaitu telah mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal dengan lengkap. Ini terlihat pada hasil *posttest* siswa sebagai berikut:



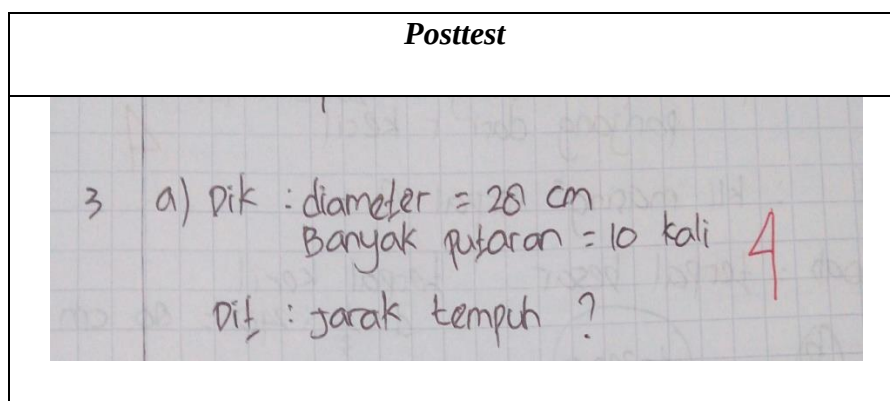
Gambar 4.8 Lembaran Jawaban *Posttest* Siswa GJP Kelas Eksperimen

Hal yang sama juga terlihat hasil *pretest* siswa SA pada soal nomor 3a yang belum mampu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika. Ini terlihat dari jawaban siswa yang hanya bisa menentukan apa yang diketahui dari soal namun siswa tersebut belum bisa menentukan apa yang ditanya dari soal. Hasil *pretest* tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 4.9 Lembaran Jawaban *Pretest* Siswa SA Kelas Eksperimen

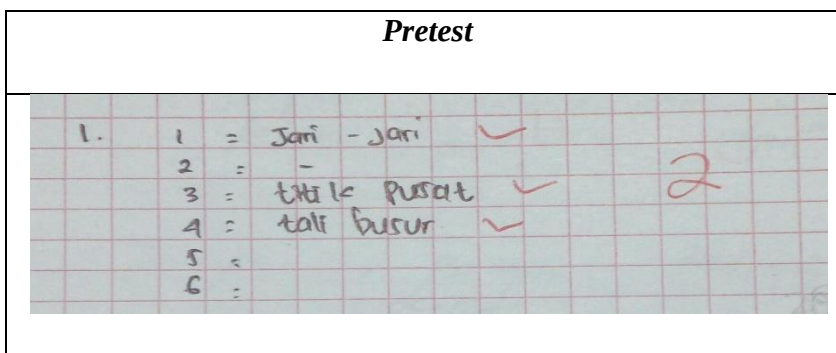
Setelah diberikan perlakuan kepada kelas eksperimen kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat. Siswa sudah mampu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanya soal dengan lengkap. Ini terlihat pada hasil *posttest* siswa MAS sebagai berikut:



Gambar 4.10 Lembaran Jawaban *Posttest* Siswa MAS Kelas Eksperimen

b) Menjelaskan Ide, Situasi dan Relasi Matematika dengan Benda Nyata, Gambar, Grafik, Tabel dan Aljabar

Pada soal nomor 1 hasil *pretest* yang diberikan sebelum pembelajaran sebagai berikut :

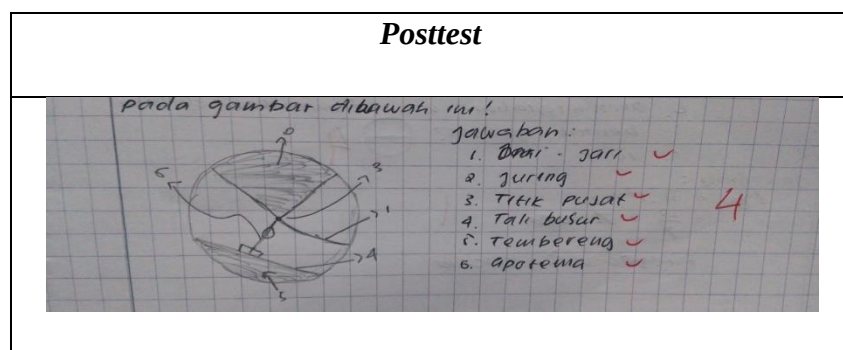


Gambar 4.11 Lembaran Jawaban *Pretest* Siswa P Kelas Eksperimen

Dari jawaban siswa P pada soal nomor 1 terlihat bahwa siswa tersebut belum bisa menentukan unsur- unsur yang terdapat pada

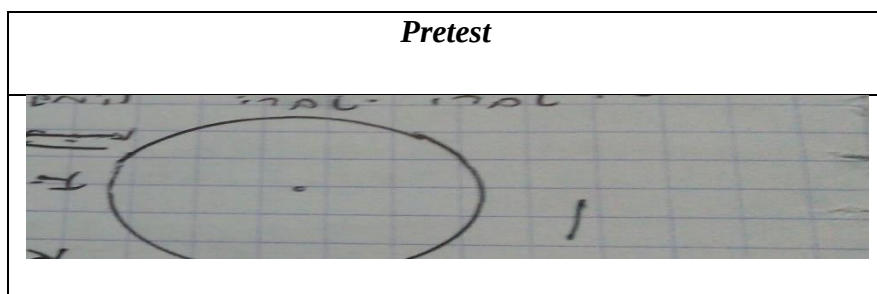
lingkaran tersebut. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa siswa tersebut belum bisa menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar.

Setelah diberikan perlakuan dengan menerapkan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode brainstorming maka kemampuan komunikasi siswa menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar meningkat. Siswa dapat menjawab soal tersebut dengan sangat lengkap dengan menuliskan semua unsur – unsur yang terdapat pada lingkaran tersebut. Hal ini terlihat pada hasil *posttest* siswa DPS sebagai berikut:



Gambar 4.12 Lembaran Jawaban *Posttest* Siswa DPS Kelas Eksperimen

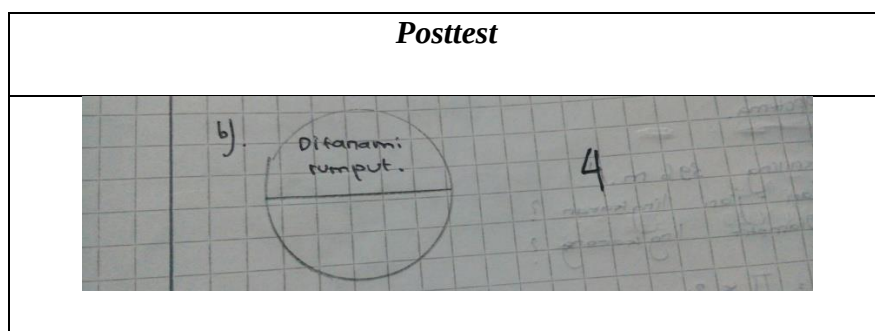
Selanjutnya pada soal 4a hasil *pretest* yang diberikan sebelum pembelajaran kelas eksperimen juga sangat rendah. Ini terlihat pada lembar jawaban siswa sebagai berikut:



Gambar 4.13 Lembaran Jawaban *Pretest* Siswa MFI Kelas Eksperimen

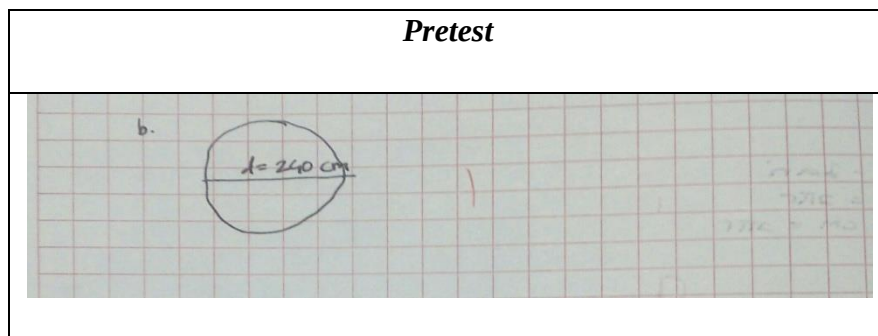
Berdasarkan hasil jawaban siswa pada gambar 4.15 belum bisa menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar Siswa hanya membuat sebuah lingkaran tanpa memperlihatkan luas lingkaran yang akan ditanami rumput. Ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis rendah.

Setelah diberikan perlakuan kepada kelas eksperimen yang menerapkan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode brainstorming kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat. Siswa sudah mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang telah bisa menjelaskan permasalahan dari soal ke dalam bentuk gambar yang diminta dengan menyatakan luas taman yang akan ditanami rumput pada gambar tersebut. Ini terlihat pada hasil *posttest* siswa sebagai berikut:



Gambar 4.14 Lembaran Jawaban *Posttest* Siswa ILY Kelas Eksperimen

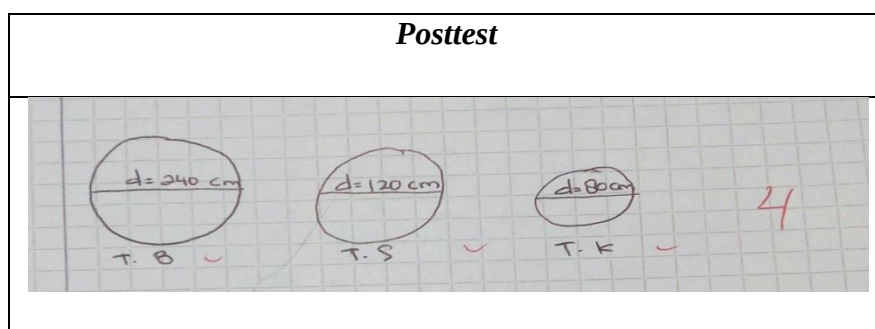
Hasil *ptetest* siswa pada soal 5b yang diberikan sebelum pembelajaran adalah sebagai berikut :



Gambar 4.15 Lembaran Jawaban *Pretest* Siswa TAD Kelas Eksperimen

Jika dilihat dari soal nomor 5b dimana sebagian siswa bisa menggambarkan apa yang diminta pada soal. Namun gambar yang dibuat siswa TAD tersebut tidak lengkap yang hanya bisa menggambarkan satu bagian terpal saja. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa di atas belum mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar dengan baik.

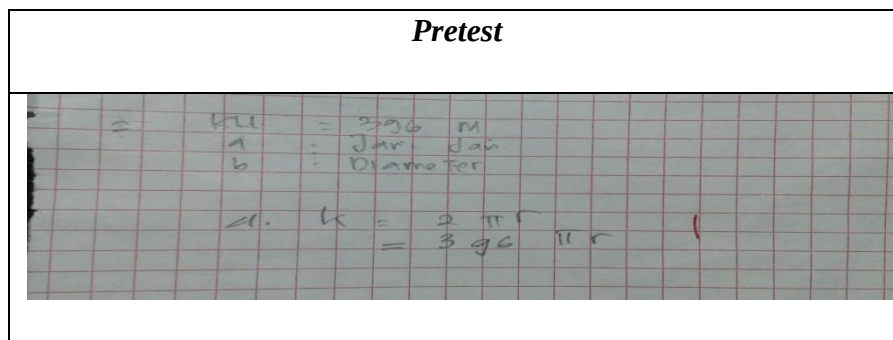
Setelah diberikan perlakuan menerapkan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode brainstorming kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat. Siswa sudah mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang telah bisa menjelaskan permasalahan dari soal ke dalam bentuk gambar yang diminta dengan menggambarkan ketiga bagian terpal dengan ukuran yang berbeda dengan baik.



Gambar 4.16 Lembaran Jawaban *Posttest* Siswa NA Kelas Eksperimen

c) Menyatakan Peristiwa yang di Kemukakan dalam Bahasa atau Simbol Matematika

Berdasarkan hasil *pretest* siswa IA pada soal nomor 2 bahwa siswa tersebut bisa menentukan rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut namun tidak bisa mensubsitusikan apa yang terdapat pada soal dengan jelas pada rumus. Ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis rendah dalam menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika. Hasil *pretest* siswa IA adalah sebagai berikut :



Gambar 4.17 Lembaran Jawaban *Pretest* Siswa IA Kelas Eksperimen

Jika dibandingkan dengan jawaban postesst siswa setelah menerapkan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode brainstorming maka terdapat peningkatan. Dimana siswa dapat menentukan rumus yang digunakan untuk mencari jari- jari dan diameter lingkaran serta dapat menuliskan simbol matematikanya dengan baik. Ini terlihat pada lembar jawaban siswa MH sebagai berikut:

Posttest	

Gambar 4.18 Lembaran Jawaban Posttest Siswa MH Kelas Eksperimen

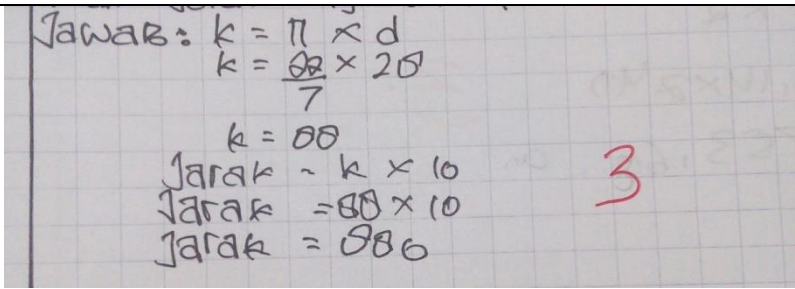
Hal yang sama juga terjadi pada hasil *pretest* siswa P pada soal 3b dimana siswa belum bisa menyelesaikan soal tersebut dengan baik karena tidak bisa menentukan rumus yang akan digunakan. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa belum mampu menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika. Ini dapat terlihat pada gambar berikut :

Pretest	

Gambar 4.19 Lembaran Jawaban Pretest Siswa P Kelas Eksperimen

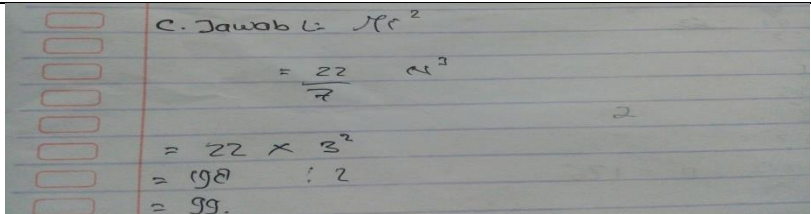
Setelah diberikan perlakuan dengan menerapkan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode brainstorming kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat. Hal ini terlihat pada lembar jawaban siswa, dimana siswa sudah menggunakan rumus untuk menyelesaikan masalah dengan benar yaitu membuat rumus keliling untuk menentukan jarak, mensubsitusikan apa yang diketahui ke dalam rumus juga sudah benar, tetapi ada sedikit kesalahan yang

dibuat dari siswa tersebut yaitu dengan tidak membuat simbol satuan dari hasil akhirnya jawaban.

<i>Posttest</i>	
	

Gambar 4.20 Lembaran Jawaban *Posttest* Siswa NA Kelas Eksperimen

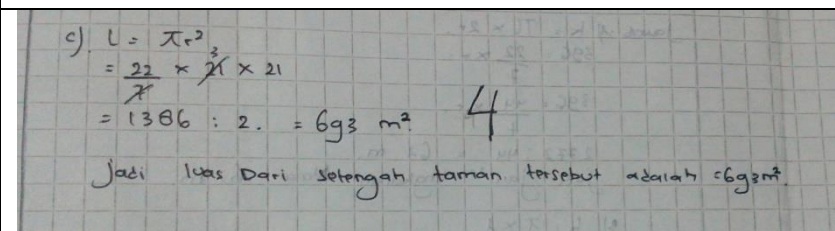
Selanjutnya pada soal 5b hasil *pretest* yang diberikan sebelum pembelajaran kelas eksperimen sangat rendah. Ini terlihat pada lembar jawaban siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

<i>Pretest</i>	
	

Gambar 4.21 Lembaran Jawaban *Pretest* Siswa P Kelas Eksperimen

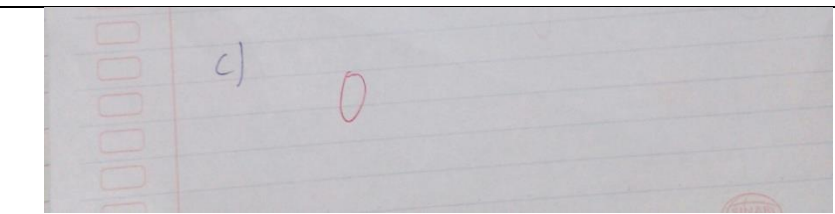
Berdasarkan hasil jawaban siswa pada gambar 4.23 belum bisa menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol untuk menyelesaikan masalah matematika. Siswa mengetahui rumusan masalah tetapi dalam memsubstitusikan ke dalam rumus siswa belum benar dan penggunaan simbol matematikanya juga belum tepat. Ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis rendah.

Setelah diberikan perlakuan kepada kelas eksperimen dengan menerapkan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode brainstorming kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat. Siswa sudah mampu menyelesaikan masalah dengan rumus yang telah didapatkan yaitu menentukan luas dari taman yang ditanami rumput. Ini terlihat pada hasil *posttest* siswa sebagai berikut:

<i>Posttest</i>
 Handwritten student work for posttest. The student has written the formula for the area of a circle, $L = \pi r^2$, and substituted the values $r = 21$ and $\pi = \frac{22}{7}$. The calculation is shown as $= \frac{22}{7} \times 21 \times 21$, which simplifies to $= 1386 : 2 = 693 \text{ m}^2$. A large number '4' is written to the right of the calculation. Below the calculation, the student has written 'Jadi luas dari setengah taman tersebut adalah 693 m²'.

Gambar 4.22 Lembaran Jawaban *Posttest* Siswa ILY Kelas Eksperimen

Jika dilihat pada hasil pretest siswa soal nomor 5c dimana siswa tidak dapat menjawab soal tersebut dengan baik karena kemampuan siswa menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol untuk menyelesaikan masalah matematika masih rendah. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang tidak bisa menentukan rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Hasil *pretest* tersebut adalah sebagai berikut :

<i>Pretest</i>
 Handwritten student work for pretest. The page is mostly blank, with a circled '0' written in the center, indicating no answer was provided.

Gambar 4.23 Lembaran Jawaban *Pretest* Siswa SHOP Kelas Eksperimen

Setelah diberikan perlakuan kepada kelas eksperimen dengan menerapkan strategi kooperatif learning tipe GI dengan metode brainstorming kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat tetapi tidak semua mengalami peningkatan. Masih banyak siswa yang tidak mampu menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol untuk menyelesaikan masalah matematika. Hal ini terlihat pada lembar jawaban siswa, dimana siswa sudah menggunakan rumus masalah dengan benar yaitu membuat rumus keliling terpal mensubsitusikan apa yang diketahui ke dalam juga sudah benar, tetapi ada kesalahan yang dibuat dari siswa tersebut yaitu dengan tidak membuatkan simbol satuan dari hasil akhirnya dan keliling terpal sedang juga tidak bisa menentukannya. Sebagaimana hasil *posttest* siswa tersebut sebagai berikut.

<i>Posttest</i>	

Gambar 4.24 Lembaran Jawaban *Posttest* Siswa LK Kelas Kontrol

Berdasarkan kajian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menerapkan strategi *kooperatif learning* tipe *GI* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa menerapkan pembelajaran konvensional di SMP Negeri 2 Sungai Tarab. Penelitian yang dilaksanakan peneliti sejalan dan didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuni Thereisa (2016 :57) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif learning tipe *GI* dengan

metode *brainstorming* dapat meningkatkan hasil belajar siswa di bandingkan dengan siswa yang belajar secara konvensional.

Sejalan dengan Fatma Niati (2013) diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan grup investigation lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar secara konvensional. Hal ini terjadi karena model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dapat dilihat dari tahapan pertama hingga akhir pembelajaran dimana diawali dengan mengidentifikasi topik. Siswa dilibatkan dalam menentukan topik yang akan dipelajari dengan memilih topik yang menurutnya menarik. Selanjutnya tahap merencanakan tugas, yaitu siswa membagi subtopik yang akan dipelajari kepada anggota kelompoknya. Tahap ketiga adalah membuat penyelidikan, masing-masing siswa menyelidiki proyeknya sesuai dengan yang telah ditugaskan. Tahap keempat adalah mempersiapkan tugas akhir yaitu, siswa menyatukan hasil investigasi dan pendapat dan mempersiapkan materi yang akan dipresentasikan. Tahap kelima, siswa mempresentasikan hasil kegiatan kelompoknya kedepan kelas dan kegiatan terakhir adalah evaluasi.

C. KENDALA YANG DIHADAPI DAN SOLUSI

1. Pada awal penelitian, peneliti sedikit kesulitan dalam mengorganisasikan siswa. Hal ini disebabkan karena peneliti belum cukup pengetahuan dalam mengelola kelas. Persolan tersebut diatasi dengan melakukan pendekatan dengan siswa serta memberi pengarahan pada siswa agar bisa tenang selama mengikuti proses pembelajaran.
2. Pada awal penelitian, peneliti kesulitan memotivasi siswa untuk bertanya, memberikan saran dan menjawab pertanyaan. Siswa masih malu-malu dalam menyampaikan pendapat dan sarannya kepada siswa lain yang menampilkan hasil kerja di depan kelas. Masih ada siswa mengejek temannya sehingga suasana sedikit ribut. Maka untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti memberi pengertian kepada siswa bahwa

dalam menjawab ataupun bertanya tidak harus selalu benar karena kita sama-sama sedang belajar

3. Selama proses pembelajaran berlangsung peneliti terkendala dalam mengelola waktu. Pada saat diberi latihan siswa merasa waktunya kurang sehingga siswa yang mendapatkan kesempatan ke depan kelas hanya beberapa orang saja. . Maka untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti memberikan kesempatan secara bergilir kepada siswa untuk tampil kedepan agar semua siswa dapat kesempatan untuk tampil

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang peneliti lakukan dan dengan melihat hasil pengolahan data, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan dengan kategori tinggi setelah menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming*
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional kelas VIII di SMP Negeri 2 Sungai Tarab.

B. Saran

Saran-saran yang dapat peneliti rekomendasikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Strategi kooperatif learning tipe *group investigation* melalui metode *brainstorming* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika, maka diharapkan guru matematika dapat menggunakan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming* ini untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Selama proses pembelajaran yang menerapkan strategi kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming* ini, guru hendaknya menggunakan waktu lebih efektif dan efisien agar materi yang diajarkan dapat diselesaikan dengan baik.
3. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan karena masih ada faktor-faktor yang belum diperhatikan secara seksama. Untuk itu, bagi peneliti selanjutnya yang berminat menerapkan strategi

kooperatif learning tipe *group investigation* dengan metode *brainstorming* agar dapat merancang proses pembelajaran sebaik mungkin, sehingga strategi pembelajaran ini dapat berkembang didunia pendidikan sekarang dan mendatang.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abu, Ahmadi. 2005. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV. Pustaka Setia
- Ahmad, Fauzan. *Kemampuan Matematis: Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Evaluasi matematika.net*), Program Pasca sarjana Universitas Negeri Padang
- Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Asnelly,Ilyas.2006. *Evaluasi Pendidikan*. Batusangkar: STAIN Batusangkar Press
- Bobbi, Deporter,. 2004. *Quantum Learning* . Bandung : Kaifa
- Depdiknas.2006.*Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Mata Pelajaran Matematika Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama*. Jakarta : Depdiknas
- Erman,Suherman.2003.*Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung:UPI
- Elli Kusumawati, Manopo. 2016. *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Quantum Pada Materi Garis dan Sudut di SMPN 13 Banjarmasin Volume 4, Nomor 2*
- Fatma,Niati Solekha,dkk. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. Jurnal pendidikan Matematika Unila Vol 1,No (9)*
- Fiqri,Ulwiyyatul Imamah.2014. *Pengaruh Penggunaan Kombinasi Metode Pembelajaran Discovery Learning Dan Brain Storming Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pokok Bahasan Himpunan EduMa Vol.3 No.1 Juli 2014 ISSN 2086 – 3918*
- Gugun, Gunawan. 2014. Peranan Strategi React Terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika ProgramPasca Sarjana STIKP Siliwangi Bandung* ISSN 2355-0473(1). STKIP Siliwangi Bandung: 231-238.
- Juliansyah,Noor. 2011. *Metode Penelitian*. Jakarta : Kencana

- Karunia Eka Lestari,dkk.2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung : Reflika Aditama
- Maya Siti Romah. 2015. *Pendekatan Brainstorming Round-Robin Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Vol.4 No.1*
- Nasution S. 2000, *Didaktik Asas-Asas Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksar
- Nova Fahrardina,dkk. 2014. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP dengan Menggunakan Model Investigation Kelompok* ISSN 2355-4185 Vol.1 No.1
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipt
- Riduwan. 2010. *Metode dan Teknik Menyusun Tes*. Bandung : Alfabeta
- Ridwan,Abdullah Sani. 2014. *Inovasi Pembelajaran*.Jakarta: Bumi Aksara
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Sapatri. 2015.*Keefektifan COOPerative Learning STAD dan GI Ditinjau dari Kemampuan Berfikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Vol.2 No.2*
- Shoimatul, U.S. 2013. *Revolusi Belajar: Optimalisasi Kecerdasan Melalui Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Majemuk*. Ar-Ruzz Media. Yogyakarta.
- Subana,Sudrajat.2005.Dasar-dasar Penelitian Ilmiah.Bandung: Pustaka Setia
- Sudjana.2005. *Metode Penelitian*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Manajemen*. Alfabeta CV. Bandung
- Sukardi. 2008.*Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suryabrata,Sumadi. 2008. *Metodologi Penelitian*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sumarma,Surapranata.2006.Analisis,Validitas,Reabilitas dan Interpretasi Hasil Tes.Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset
- Trianto. 2010. *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: prenada Media Group
- Utari,Sumarmo. 2013. *Kumpulan Makalah Berfikir Dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung : UPI

- Wina, Sanjaya. 2007. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Wulandari. 2014. *Pengaruh Metode Brainstorming Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hama dan Penyakit Pada Tumbuhan di SMP Negeri 1 Ungaran Vol.3 No.2*
- Yosmarniarti,dkk.2012.*Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Vol.1 No.1*
- Yuni, Theresia,dkk.2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Kelompok Investigasi (Grup Investigation) dengan Metode Curah Pendapat (Brainstorming) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Fluida Dinamika Kelas XI Semester Genap Di SMA Negeri 1 Parbuluan Vol.2 No.2*
- Zainal,Arifin. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*.Bandung : PT Remaja Rosdakarya Offset