

**PERBEDAAN PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
DAN SELF-EFFICACY SISWA PADA PEMBELAJARAN PROBLEM BASED  
LEARNING DENGAN ETHNOMATEMATICS MENGGUNAKAN  
GEOGEBRA DAN TANPA GEOGEBRA DI SMA  
NEGERI 2 MEDAN TP 2018-2019**

**TESIS**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Magister Pendidikan (M.Pd)  
Dalam Bidang Ilmu Pendidikan Matematika**

Oleh

**ATIKA ERLINA NASUTION**

**NPM : 1620070011**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : **ATIKA ERLINA NASUTION**  
NPM : 1620070011  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika  
Judul Tesis : PERBEDAAN PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF - EFFICACY SISWA PADA PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING DENGAN ETHNOMATEMATICS MENGGUNAKAN GEOGEBRA DAN TANPA GEOGEBRA DI SMA NEGERI 2 MEDAN TP. 2018 - 2019

Disetujui untuk disampaikan kepada

*Panitia Ujian Tesis*

Medan, 12 September 2019

Pembimbing I



**Dra. IDA KARNASIH, M.Ed., Ph.D**

Pembimbing II



**Dr. IRVAN, S.Pd., M.Si**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PENGESAHAN**

**PERBEDAAN PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
DAN SELF-EFFICACY SISWA PADA PEMBELAJARAN PROBLEM BASED  
LEARNING DENGAN ETHNOMATEMATICS MENGGUNAKAN  
GEOGEBRA DAN TANPA GEOGEBRA  
DI SMA NEGERI 2 MEDAN TP 2018-2019**

**ATIKA ERLINA NASUTION**

**NPM : 1620070011**

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

“Tesis ini Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji, yang dibentuk oleh Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Tesis dan Berhak Menyandang Gelar Magister Pendidikan Matematika (MPd) Pada Kamis, Tanggal 12 septembert 2019”

*Panitia Penguji*

1. **Dra. IDA KARNASIH, M.Ed., Ph.D**  
Ketua

1. ....

2. **Dr. IRVAN, S.Pd., M.Si**  
Sekretaris

2. ....

3. **Dr. ZAINAL AZIS, M.M., M.Si**  
Anggota

3. ....

4. **Prof. Dr. EDISYAHPUTRA, M.Pd**  
Anggota

4. ....

5. **ZULFI AMRI, S.Pd., M.Si**  
Anggota

5. ....

## LEMBAR TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT DAN MEMALSUKAN DATA

Saya yang bertanda – tangan di bawah ini :

Nama : **ATIKA ERLINA NASUTION**  
NPM : 1620070011  
Angkatan : I  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika  
Judul Tesis : Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan *Self-Efficacy* Siswa Pada Pembelajaran Problem Based Learning dengan Ethnomatematis Menggunakan Gcogebra Dan Tanpa Gcogebra Di SMA Negeri 2 Medan TP 2018 -2019.

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Benar tesis saya adalah karya sendiri, bukan dikerjakan orang lain.
2. Saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tesis saya
3. Saya tidak merubah dan memalsukan data penelitian saya.

Jika ternyata di kemudian hari saya terbukti telah melakukan salah satu hal tersebut diatas, maka saya bersedia di kenai sanksi yang berlaku berupa pencopotan gelar saya.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya.

Medan, 12 September 2019



Saya yang membuat Pernyataan,

*Atika*  
**ATIKA ERLINA NASUTION**  
NPM : 1620070011

## ABSTRAK

**ATIKA ERLINA NASUTION. *Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-efficacy Siswa Pada Pembelajaran Problem Based Learning Ethnomatematics Menggunakan Geo Gebradan Tanpa Geo Gebra.*** Tesis. Medan.2019.Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan rendahnya kemampuan komunikasi matematis dan self-efficacy siswa. Penelitian ini bertujuan untuk melihat (1) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang di beri pembelajaran problem based learning dengan ethnomatematics menggunakan geogebra dengan siswa yang diberi pembelajaran problem based learning dengan ethnomatematics tanpa geogebra; (2) Apakah terdapat perbedaan peningkatan self-efficacy siswa yang diberi pembelajaran problem based learning dengan ethnomatematics menggunakan geogebra dengan siswa yang diberi pembelajaran problem based learning dengan ethnomatematics tanpa geogebra; (3) Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa; (4) Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap self-efficacy siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 2 Medan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu: (1) Tes kemampuan komunikasi matematis siswa; (2) Angket self-efficacy siswa. Tes yang digunakan berbentuk uraian. Tes dan angket yang digunakan telah dinyatakan valid dan reliabel. Persamaan regresi kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas Eksperimen I adalah  $Y_{E1} = 35,72 + 0,48X_{E1}$  dan persamaan regresi dikelas eksperimen II adalah  $Y_{E2} = 28,48 + 0,43X_{E2}$  dan persamaan regresi self-efficacy siswa dikelas Eksperimen I adalah  $Y_{E1} = 91,61 + 0,30X_{E1}$  dan persamaan regresi dikelas eksperimen II adalah  $Y_{E2} = 80,74 + 0,34X_{E2}$ .

Analisis ferensial data dilakukan dengan menggunakan Analisis Kovarian (ANAKOVA). Hasil penelitian yang di peroleh yaitu: (1) Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran problem based learning dengan ethnomatematics menggunakan geogebra dengan siswa yang diberi pembelajaran problem based learning dengan ethnomatematics tanpa menggunakan geogebra; (2) Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan self-efficacy siswa yang diberi pembelajaran problem based learning dengan ethnomatematics menggunakan geogebra dengan siswa yang diberi pembelajaran problem based learning dengan ethnomatematics tanpa menggunakan geogebra; (3) Tidak terdapat interaksi antara kemampuan awal matematis (KAM) siswa dan pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa; (4) Tidak terdapat interkasi antara kemampuan self-efficacy siswa.

**Kata kunci :** *Problem Learning, Ethnomatematics, GeoGebra, Kemampuan Komunikasi, Self-efficacy*

## ABSTRACT

**ATIKA ERLINA NASUTION. *The Differences of Mathematics Communication Ability and Self-efficacy Students Through Ethnomatematics Problem Based Learning With GeoGebra and Without GeoGebra. Thesis. Medan. 2019. Mathematics Education Graduate Program,***

This research was conducted by the low ability of communication mathematics and self-efficacy students. This study aims to look at (1) Are there differences in students' mathematical communication ability taught through ethnomatematics problem based learning with geogebra with students taught through ethnomatematics problem based learning without geogebra; (2) Are there differences in students' self-efficacy taught through ethnomatematics problem based learning with geogebra with students taught through ethnomatematics problem based learning without geogebra; (3) Are there interaction between student' mathematics ability toward mathematical communication ability; (4) Are there interaction between student' mathematics ability toward students' self-efficacy.

This study is a quasi-experimental research. The population in this study were all students of class XI SMANegeri 2Medan. The instrument used in this study are: (1) test mathematics communication; (2) Questionnaire students' self-efficacy. The tests used form of description. Tests and questionnaires used have been declared valid and reliable. The regression equation of mathematical communication ability in the class experiment I is  $Y_{E1} = 35,72 + 0,48X_{E1}$  and the regression equation in the experiment II is  $Y_{E2} = 28,48 + 0,43X_{E2}$  And The regression equation of student' self-efficacy in the class experiment I is  $Y_{E1} = 91,61 + 0,30X_{E1}$  and the regression equation of disposition mathematical in the experiment II is  $Y_{E2} = 80,74 + 0,34X_{E2}$ .

Inferential data analysis was performed using analysis of covariance (Anacova). The research results obtained are: 1) there are differences in students' mathematical communication ability taught through ethnomatematics problem based learning with geogebra with students taught through ethnomatematics problem based learning without geogebra; (2) there are differences in students' self-efficacy taught through ethnomatematics problem based learning with geogebra with students taught through ethnomatematics problem based learning without geogebra; (3) no interaction between student' mathematics ability toward mathematical communication ability; (4)no interaction between student' mathematics ability toward students' self-efficacy.

Keywords : Problem based Learning, ethnomatematics, GeoGebra, Mathematics Communication, self-efficacy

## SKATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillahirabbil'alamin , puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah serta inayah-Nya kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “*Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Efficacy Siswa Pada Pembelajaran Problem Based Learning dengan Ethnomatematis Menggunakan Geogebra dan Tanpa Geogebra Di SMA Negeri 2 Medan TP 2018-2019*” dengan lancar.

Shalawat berangkaikan salam tercurah atas manusia yang akhlaknya paling mulia, yang telah membawa perubahan luar biasa, menjadi uswatun hasanah, yaitu Rasulullah Muhammad SAW, yang telah menjadi suri tauladan kepada kita semua sehingga kita tetap berada pada jalan untuk menggapai ridho Illahi.

Tesis ini ditulis dan diajukan guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd) pada program studi pendidikan matematika. Sejak awal persiapan hingga selesainya penulisan tesis ini, Penulis memperoleh dorongan, bantuan dan semangat yang tak henti-hentinya dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya teristimewa untuk kedua orangtua Penulis yaitu Ibunda *Hj Derhana Hasibuan* dan Ayahanda *H. Yursalim Nasution* tercinta serta suami tersayang *Agus Mulia Siregar ST, M.AP* yang telah mendidik, membimbing Penulis dengan penuh kasih sayang serta selalu mencurahkan perhatian, keringat dan air mata yang tak pernah putus selalu mendukung segala keputusan dan langkah yang Penulis pilih hingga dapat menyelesaikan pendidikan pada tahap ini dan sampai kapanpun.

Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada Penulis dalam menyelesaikan tesis ini, khususnya Penulis berikan kepada :

1. Bapak *Dr. Agussani, M.AP* selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

2. Bapak ***Dr. Syaiful Bahri, M.AP*** selaku Direktur Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak ***Dr. Irvan, S.Pd, M.Si*** selaku Ketua Program Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya disela-sela kesibukannya tetap memberikan kesempatan Penulis dalam bimbingan, arahan dan saran-saran yang sangat berarti.
4. Bapak ***Zulfi Amri, S.Pd, M.Si*** selaku Sekretaris Program Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sekaligus sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan tesis ini. Ibu. ***Dra. Ida Karnasih, M. Sc, Ph.D*** selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu disela-sela kesibukannya tetap memberikan kesempatan penulis dalam bimbingan, arahan dan saran-saran yang sangat berarti.
5. Bapak ***Prof. Dr. Edi Syahputra, M.Pd*** selaku Dosen penguji atau narasumber yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan tesis ini.
6. Bapak ***Dr. Zainal Azis, M.M., M.Si.***, selaku Dosen Penguji atau narasumber yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan tesis ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana khususnya pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang sangat tulus dan ikhlas memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama perkuliahan hingga dapat menyelesaikan pendidikan ini.
8. Bapak ***Drs Buang Agus*** selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Medan dan para guru dan staf administrasi sekolah tersebut yang telah memberikan kesempatan dan mengizinkan penulis melakukan penelitian guna penyusunan tesis ini.
9. Siswa-siswi SMA Negeri 2 Medan yang telah bersedia membantu penulis dalam proses penelitian ini.
10. Saudara kandung kakak tercinta Penulis, ***Maswarni Nasution***, adik tercinta ***Jamaluddin Abduh Nasution, Hamzah Sya'bani Nasution*** yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada Penulis untuk menyelesaikan tesis ini.

11. Kedua anak tercinta Penulis *Alhafizul Munawwaroh Mulia Siregar* dan *Azwalika Arfah Mulia Siregar*, yang telah memberikan semangat dan pengertian yang sangat luar biasa kepada Penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
12. Sahabat dan rekan-rekan seperjuangan matematika, khususnya Magister Pendidikan Matematika 2016 (Genap), terima kasih atas kebersamaannya selama ini dan harus semangat bagi rekan yang saat ini masih berjuang
13. Segenap pihak yang telah membantu Penulis mulai dari pembuatan proposal, penelitian, memberikan masukan, saran dan kritikan yang membangun hingga selesai penulisan tesis ini yang tidak mungkin dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Saya selaku Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih terdapat banyak kesalahan, baik dalam pengetikan, pemilihan kata, dan lain-lain. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan kritikan, masukan dan saran dari pembaca demi perbaikan dalam karya Penulis berikutnya. Semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

*Aamiin Aamiin Ya Robbal Alamiin*

*Billahi fii sabililhaq Fasthabiqul Khairat*

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Medan, Agustus 2019

**Penulis,**

**ATIKA ERLINA NASUTION NPM**  
1620070011

## DAFTAR ISI

Abstrak .....	i
Abstract.....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Lampiran.....	xii

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	20
C. Pembatasan Masalah.....	20
D. Rumusan Masalah.....	21
E. Tujuan Penelitian .....	21
F. Manfaat Penelitian .....	22

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA,KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN, KERANGKA BERFIKIR, HIPOTESIS

A. TINJAUAN PUSTAKA	
1. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	24
a. Defenisi Komunikasi .....	24
b. Jenis – Jenis Komunikasi .....	26
c. Aspek – Aspek Komunikasi .....	28
d. Defenisi Komunikasi Matematika .....	30
e. Indikator Komunikasi Matematis .....	33
2. Defenisi Self Efficacy .....	35
a. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Self Efficacy .....	38
b. Dimensi Self Efficacy .....	40
c. Sumber – Sumber Self Efficacy .....	42
d. Indikator Self Efficacy .....	43
3. Defenisi Pembelajaran Problem Based Learning .....	44
a. Langkah – Langkah Pembelajaran Problem Based Learning .....	46
b. Keunggulan Dan Kelemahan Pembelajaran Berbasis Masalah .....	47
4. Media Pembelajaran .....	48
5. Geogebra Sebagai Media Pembelajaran .....	50
6. Geogebra.....	51
a. Aplikasi Geogebra Pada Materi Transformasi .....	54
b. Kelebihan Geogebra .....	59
7. Ethnomatematika .....	60
a. Budaya Dan Kebudayaan .....	60
b. Pengertian Ethnomatematika .....	61
c. Budaya Batak Mandailing .....	64
8. Keterkaitan Budaya Dalam Pembelajaran Matematika.....	64
9. Teori Belajar Pendukung Model Pembelajaran Berdasarkan Kebudayaan Mandailing...	74

B. Kajian Penelitian Yang Relevan .....	80
C. Kerangka Berfikir .....	82
D. Hipotesis Penelitian .....	87

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Tempat Dan Waktu .....	88
B. Rancangan / Design Penelitian .....	88
C. Populasi ,Sampel Dan Sampling .....	90
D. Teknik Pengumpulan Data .....	90
1. Tes Kemampuan Awal Matematika.....	90
2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	92
3. Angket Self Efficacy Siswa .....	94
4. Observasi.....	96
5. Uji Coba Instrumen.....	96
1. Validas Tes.....	96
a. Validasi Ahli Terhadap Perangkat Pembelajaran .....	96
b. Uji Coba RPP Dan IKPD.....	98
c. Validasi Ahli Terhadap Instrumen Penelitian.....	99
d. Analisis Validitas Butir Soal.....	100
e. Reliabilitas Tes.....	103
f. Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	104
g. Daya Pembeda Butir Soal .....	106
E. Teknik Analisis Data.....	108
1. Analisis Deskriptif .....	108
2. Analisis Inferensial .....	108
a. Uji Normalitas Data .....	110
b. Uji Homogenitas Data.....	110
c. Menentukan Model Regresi .....	111
d. Uji Hipotesis .....	111

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	114
1. Deskripsi Data.....	115
a. Deskripsi Kemampuan Awal Matematika (KAM) Siswa .....	115
b. Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	118
1. Hasil Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	118
2. Hasil Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	119
c. Deskripsi Self-Efficacy Siswa .....	120
1. Hasil Pretest Self-Efficacy Siswa .....	120
2. Hasil Posttest Self-Efficacy Siswa .....	122
B. Analisis Data .....	123
1. Pengujian Asumsi Analisis .....	123
a. Uji Normalitas.....	123
a. Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM) Siswa.....	123
b. Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	124
c. Uji Normalitas Self-Efficacy Siswa.....	125
b. Uji Homogenitas .....	127
a. Uji Homogenitas Hasil Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM) Siswa ..	127

b.	Uji Homogenitas Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	128
c.	Uji Homogenitas Self-Efficacy Siswa .....	129
c.	Uji Hipotesis .....	130
a.	Uji Hipotesis Pertama .....	130
1.	Model Regresi Linier .....	131
1.1	Uji Independensi Dan Uji Linieritas .....	131
1.1.1	Uji Independensi Kelas Eksperimen I .....	131
1.1.2	Uji Linieritas Persamaan Regresi Kelas Eksperimen I.....	133
1.1.3	Uji Independensi Persamaan Regresi Kelas Eksperimen II.....	134
1.1.4	Uji Linieritas Persamaan Regresi Kelas Eksperimen II.....	135
1.1.5	Uji Kesamaan Dua Model Regresi .....	136
1.1.6	Uji Kesejajaran Dua Model Regresi Linier .....	137
2.	Analisis Kovarians Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	138
b.	Uji Hipotesis Kedua .....	140
1.	Model Regresi Linier .....	140
1.1	Uji Independensi Dan Uji Linieritas .....	142
1.1.1	Uji Independensi Kelas Eksperimen I .....	142
1.1.2	Uji Independensi Persamaan Regresi Kelas Eksperimen II.....	143
1.1.3	Uji Linieritas Persamaan Regresi Kelas Eksperimen I.....	144
1.1.4	Uji Linieritas Persamaan Regresi Kelas Eksperimen II.....	145
1.1.5	Uji Kesamaan Dua Model Regresi .....	146
1.1.6	Uji Kesejajaran Dua Model Regresi Linier .....	147
2.	Analisis Kovarians Kemampuan Self-Efficacy Siswa.....	148
c.	Uji Hipotesis Ketiga .....	149
d.	Uji Hipotesis Keempat .....	151
C.	Pembahasan Hasil Penelitian .....	154
1.	Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	154
2.	Perbedaan Peningkatan Kemampuan Self-Efficacy Siswa.....	155
3.	Interaksi Antara Pembelajaran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Self-Efficacy Siswa .....	157
 <b>BAB V KESIMPULAN,IMPLIKASI DAN SARAN</b>		
A.	Kesimpulan .....	159
B.	Implikasi .....	160
C.	Saran .....	161
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		
		164

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran Berbasis Masalah .....	46
2. Tabel 3.1 Rancangan Eksperimen.....	89
3. Tabel 3.2 Kriteria Pengelompokan Kemampuan Siswa Berdasarkan KAM .....	91
4. Tabel 3.3 Kisi-kisi Kemampuan Komunikasi Matematis .....	93
5. Tabel 3.4. Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	94
6. Tabel 3.5 Skor Jawaban Angket <i>Self-Efficacy</i> .....	95
7. Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket <i>Self-Efficacy</i> .....	95
8. Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Validasi Pembelajaran .....	98
9. Tabel 3.8 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran .....	98
10. Tabel 3.9 Hasil Validasi Test Kemampuan Komunikasi Matematis .....	99
11. Tabel 3.10 Validitas Butir Soal Test Kemampuan Awal Matematika Siswa .....	100
12. Tabel 3.11 Validitas Butir Soal Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	102
13. Tabel 3.12 Validitas Butir Soal Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	102
14. Tabel 3.13 Validitas Butir Soal <i>Self-Efficacy</i> Siswa .....	103
15. Tabel 3.14 Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas .....	104
16. Tabel 3.15 Interpretasi Indeks Kesukaran .....	105
17. Tabel 3.16 Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Awal Matematika Siswa .....	105
18. Tabel 3.17 Tingkat Kesukaran Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis siswa .....	106
19. Tabel 3.18 Tingkat Kesukaran Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis .....	106
20. Tabel 3.19 Klasifikasi Daya Pembeda .....	107
21. Tabel 3.20 Daya Pembeda Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	107
22. Tabel 3.21 Daya Pembeda Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	107
23. Tabel 3.22 Rancangan Analisis Data Untuk Anacova .....	109
24. Tabel 4.1. Deskripsi Kemampuan Awal Matematika Siswa Berdasarkan Pembelajaran.	115
25. Tabel 4.2 Hasil Kesamaan Rata-rata Kemampuan Awal Matematika Siswa .....	117
26. Tabel 4.3. Pengelompokan Kemampuan Awal Matematika Siswa .....	118
27. Tabel 4.4 Data Hasil Pretest.....	118
28. Tabel 4.5 Data Hasil Posttest .....	119
29. Tabel 4.6 Deskripsi Pretest <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	121
30. Tabel 4.7 Deskripsi Posttest <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	122
31. Tabel 4.8 Uji Normalitas Kemampuan Awal Matematika Siswa.....	124
32. Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Pretest .....	124
33. Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Posttest .....	125
34. Tabel 4.11 Uji Normalitas Pretest <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	126
35. Tabel 4.12 Uji Normalitas Posttest <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	126
36. Tabel 4.13 Uji Homogenitas Kemampuan Awal Matematika Siswa .....	127
37. Tabel 4.14 Uji Homogenitas Pretest Kemampuan Awal Matematika Siswa .....	128
38. Tabel 4.15 Uji Homogenitas Posttest Kemampuan Awal Matematika Siswa.....	128
39. Tabel 4.16 Uji Homogenitas Posttest <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	129
40. Tabel 4.17 Uji Homogenitas Posttest <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	130
41. Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Koefisien Persamaan Regresi Kelas Eksperimen I .....	131
42. Tabel 4.19 Uji Independensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I .....	132

43. Tabel 4.20 Uji Linieritas Regresi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I .....	133
44. Tabel 4.21 Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II .....	134
45. Tabel 4.22 Uji Linieritas Regresi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II .....	135
46. Tabel 4.23 Analisis Kovarians Untuk Kesamaan Dua Model Regresi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	136
47. Tabel 4.24 Koefisien Analisis Kovarians Untuk Kesamaan Dua Model Regresi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	136
48. Tabel 4.25 Analisis Kovarians Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Untuk Kesejajaran Model Regresi .....	137
49. Tabel 4.26 Analisis Kovarians Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	138
50. Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Koefisien Persamaan Regresi Kelas Eksperimen I .....	141
51. Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Koefisien Persamaan Regresi Kelas Eksperimen II .....	141
52. Tabel 4.29 Uji Independensi <i>Self-efficacy</i> Siswa Kelas Eksperimen I .....	142
53. Tabel 4.30 Uji Independensi <i>Self-efficacy</i> Kelas Eksperimen II .....	143
54. Tabel 4.31 Uji Linieritas Regresi Kemampuan <i>Self-efficacy</i> Siswa Kelas Eksperimen I .....	144
55. Tabel 4.32 Uji Linieritas Regresi Kemampuan <i>Self-efficacy</i> Siswa Kelas Eksperimen II .....	145
56. Tabel 4.33 Analisis Kovarians Untuk Kesamaan Dua Model Regresi <i>Self-efficacy</i> .....	146
57. Tabel 4.34 Koefisien Analisis Kovarians Untuk Kesamaan Dua Model Regresi <i>Self-efficacy</i> .....	146
58. Tabel 4.35 Analisis Kovarians <i>Self-efficacy</i> Siswa Untuk Kesejajaran Model Regresi .....	147
59. Tabel 4.36 Analisis Kovarians <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	148
60. Tabel 4.37 Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dan <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	153

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Formula Laswell.....	27
2. Gambar 2.2 Model Sirkuler .....	27
3. Gambar 2.3 Tampilan Utama GeoGebra .....	53
4. Gambar 2.4 Alat Konstruksi GeoGebra .....	54
5. Gambar 2.5 Bagian-bagian GeoGebra .....	54
6. Gambar 2.6 Perintah <i>GeoGebra</i> untuk Pencerminan Objek terhadap Garis .....	55
7. Gambar 2.7 Refleksi/Pencerminan yang dihasilkan dengan menggunakan <i>Tool Reflectobjec in Line</i> .....	55
8. Gambar 2.8 Rotasi yang dihasilkan dengan menggunakan <i>Tool Rotate Object Around Point by Angle</i> .....	56
9. Gambar 2.9 Rumah Adat Batak Mandailing .....	57
10. Gambar 2.10 Model Rumah Adat Batak Mandailing .....	57
11. Gambar 2.11 Pencerminan Terhadap Sumbu X Dan Sumbu Y .....	58
12. Gambar 2.12 Pencerminan Terhadap Sumbu X Dan Sumbu Y .....	58
13. Gambar 2.13 Pencerminan Terhadap Garis $Y = X$ Dan Garis $Y=X$ .....	58
14. Gambar 2.14 Pencerminan Terhadap Garis $Y = X$ Dan Garis $Y=X$ .....	58
15. Gambar 2.15 Langkah – Langkah Pembelajaran Berbasis Budaya Di Sekolah.....	64
16. Gambar 2.16 Sadum ( Motif Ulos ) .....	66
17. Gambar 2.17 Motif Ulos Mandailing .....	71
18. Gambar 2.18 Motif Ulos Refleksi .....	71
19. Gambar 2.19 Kue Karak Koling atau 88.....	72
20. Gambar 2.20 Kue Karak Koling Rotasi .....	72
21. Gambar 2.21 Itak Poul – Poul .....	73
22. Gambar 2.22 Flowchart Kerangka Berfikir Penelitian . .....	83
23. Gambar 3.1 Flowchat Prosedur Penelitian Prosedur Penelitian. ....	86
24. Gambar 4.1. Histogram Hasil KAM Siswa .....	116
25. Gambar 4.2 Skor Rata-rata Pretest Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II .....	119
26. Gambar 4.3 Rata-rata Nilai Posttest Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II.....	120
27. Gambar 4.4 Skor Rata-Rata Pretest <i>Self-efficacy</i> Siswa Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II .....	121
28. Gambar 4.5 Skor Rata-Rata Postes <i>Self-efficacy</i> Siswa Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II .....	122
29. Gambar 4.6. Interaksi antara Pembelajaran dan KAM Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	150
30. Gambar 4.7. Interaksi antara Pembelajaran dan KAM Terhadap Kemampuan <i>Self-efficacy</i> Siswa .....	152

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan peradaban kebudayaan di Indonesia dari masa kemasa tidak terlepas dari peranan pendidikan. Menurut Putri (2017) Pendidikan dan budaya adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan sehari-hari, karena budaya merupakan kesatuan utuh dan menyeluruh yang berlaku dalam suatu masyarakat, dan pendidikan merupakan kebutuhan mendasar bagi setiap individu dalam masyarakat.

Budaya dapat berubah sesuai dengan perkembangan pola pikir masyarakat sehingga peradaban bergantung pada tingkat intelektualitas terkait dengan daya nalar masyarakat, sehingga budaya lebih bersifat dinamis mengikuti perkembangan zaman dan kebutuhan suatu kelompok atau golongan masyarakat. Salah satu nilai intelektual yang berperan dalam mengubah pola pikir masyarakat adalah pendidikan matematika. Hal ini sejalan dengan pernyataan *Nasional Research Council (NRC : 1989)* menyatakan bahwa “*mathematics is the key to opportunity,*” yang artinya matematika adalah kunci ke arah peluang-peluang keberhasilan.

Matematika merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern yang mempunyai peran yang sangat penting untuk bidang ilmu yang lain sehingga dapat mengembangkan pola pikir manusia. Pelajaran matematika dapat mengembangkan cara berfikir logis, sistematis dan cermat karena sifat yang dimiliki adalah hierarkis, dinamis, deduktif dan generatif. Matematika merupakan

pelajaran induk untuk pelajaran yang lain sesuai dengan pernyataan *NRC*. Sejalan dengan ini Suherman (Zulmaulida, 2014) menyatakan bahwa matematika tumbuh dan berkembang untuk dirinya sendiri dan sebagai suatu ilmu, juga untuk melayani kebutuhan ilmu pengetahuan dalam pengembangan dan operasionalnya. Inilah yang menyebabkan matematika menjadi mata pelajaran wajib untuk setiap satuan pendidikan, dimana tujuannya adalah untuk membangun kemampuan berfikir logis, analisis, sistematis, kritis, kreatif dan kemampuan bekerja sama.

Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwasanya matematika memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan dan merupakan pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa, sehingga nilai yang diperoleh haruslah dalam kategori baik. Tetapi, dalam realita dilapangan menunjukkan bahwa nilai matematika siswa cenderung rendah dibandingkan dengan pelajaran lain. Dibuktikan pada saat penulis melakukan observasi di SMAN 2 Medan, dimana terlihat bahwa kemampuan matematika sangat bervariasi dari tinggi, sedang sampai rendah, dan yang paling mendominasi adalah kemampuan yang rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya dari faktor sosial, sistem pembelajaran dan lain sebagainya.

Menurut Laurens (2016) Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar siswa adalah pembelajaran yang bersifat mekanistik dengan tidak mengaitkan matematika dengan realitas kehidupan. siswa sebagai bagian dari masyarakat memasuki dunia pendidikan formal memiliki latar belakang pengetahuan yang pada dasarnya sudah terbentuk sejak berada dalam lingkungan masyarakat sekitarnya termasuk dalam kehidupan keluarga.

Penerapan pembelajaran yang bersifat mekanistik atau abstrak tersebut menyebabkan siswa lebih sulit memahami apa manfaat dari pembelajaran matematika sehingga ketertarikan terhadap matematika menjadi rendah. Sejatinya matematika merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern yang berpengaruh terhadap bidang ilmu lainnya dan dapat mengembangkan pola pikir manusia.

Penyebab lain rendahnya nilai matematika siswa adalah dalam proses pembelajaran, guru lebih sering menyajikan materi matematika dengan persamaan-persamaan atau rumus matematika, tanpa memberikan gambaran nyata dari aplikasi materi yang akan diajarkan, sehingga guru bersifat sebagai pusat pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa siswa lebih cenderung menerima tanpa menemukan sendiri konsep dari pembelajaran. Sejalan dengan ini Menurut Ruseffendi (Ansari, 2012) bagian terbesar dari matematika yang dipelajari siswa di sekolah tidak diperoleh melalui eksplorasi matematik, tetapi melalui pemberitahuan. Kenyataan di lapangan juga menunjukkan demikian, bahwa kondisi pembelajaran yang berlangsung di kelas membuat siswa pasif (*product oriented education*).

Lebih lanjut Ansari (2012) mengungkapkan bahwa berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa merosotnya pemahaman matematik siswa di kelas antara lain karena: (1) dalam mengajar guru mencontohkan pada siswa bagaimana menyelesaikan soal; (2) siswa belajar dengan cara mendengar dan menonton guru melakukan matematik, kemudian guru memecahkannya sendiri; dan (3) pada saat mengajar matematika, guru langsung menjelaskan topik yang akan dipelajari,

dilanjutkan dengan pemberian contoh dan soal untuk latihan. Kondisi pembelajaran yang disebutkan di atas juga berakibat tidak berkembangnya kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan pernyataan tersebut, seharusnya siswa sudah dituntut untuk menemukan sendiri konsep dari pembelajaran bukan dengan diberitahu langsung oleh guru. Pernyataan ini sejalan dengan Kurikulum 2013 yang menganut pandangan dasar bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari guru ke siswa. Siswa adalah subjek yang memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan pengetahuan. Pembelajaran harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dalam proses kognitifnya. Guru dapat menggunakan model pembelajaran yang bervariasi untuk mengoptimalkan potensi siswa. Suasana belajar dan proses pembelajaran yang terencana dengan baik akan dapat membuat siswa belajar sehingga terdapat perubahan pada diri siswa tersebut. Perubahan inilah yang disebut sebagai hasil belajar.

Berdasarkan kurikulum 2013 tersebut menunjukkan bahwa guru tidaklah sebagai pusat pembelajaran melainkan sebagai fasilitator dari pembelajaran tersebut. Peran guru sebagai fasilitator sebenarnya adalah untuk menimbulkan pembelajaran yang bermakna sehingga akan meningkatkan keingintahuan dalam mengikuti pembelajaran. Peningkatan rasa ingin tahu ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Upaya peningkatan hasil belajar siswa selalu menjadi perbincangan yang menarik. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil

belajar matematika adalah dengan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kemampuan komunikasi sangat penting sesuai dengan pernyataan Yuliyani, dkk (2018) kemampuan komunikasi matematis (*mathematical communication*) dalam pembelajaran matematika sangat perlu untuk dikembangkan. Hal ini karena melalui komunikasi matematis siswa dapat mengorganisasikan berpikir matematisnya baik secara lisan maupun tulisan. Selain itu, siswa dapat memberi respon yang sesuai dan tepat dengan media atau materi pembelajaran. Bahkan dalam kehidupan bermasyarakat, kemampuan berkomunikasi sangat dibutuhkan untuk beradaptasi dengan lingkungan. Sejalan dengan itu, Lindquist (dalam fitrie : 2002) menyatakan bahwa kita memerlukan komunikasi dalam matematika jika hendak meraih secara penuh tujuan sosial, seperti melek matematika, belajar seumur hidup dan matematika untuk semua orang.

Kemampuan komunikasi matematis juga merupakan salah satu kemampuan yang tertuang dalam tujuan pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000) yaitu: (1) belajar untuk memahami (*mathematical understanding*), (2) belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*), (3) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*), (4) Belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connection*), (5) belajar untuk menyajikannya (*mathematical representasion*), (6) belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*).

Untuk mencapai tujuan di atas, maka siswa harus memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik. Menurut Greenes dan Schulman (1996) komunikasi matematis adalah kemampuan (1) menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskannya secara visual dalam tipe yang berbeda, (2) memahami, menafsirkan dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan atau dalam bentuk visual, (3) mengkonstruksi, menafsirkan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya.

Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan, dimana siswa dituntut mampu membuat masalah matematika yang disajikan dalam bentuk narasi kedalam bentuk visual menggunakan pemahaman masing-masing siswa dengan benar. Disini terlihat bahwa dalam membentuk masalah matematika hal yang sangat diperlukan adalah kemampuan komunikasi matematis dengan benar, atau dengan kata lain kemampuan komunikasi matematis sangat penting untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika.

Tetapi kenyataannya dilapangan pentingnya kemampuan komunikasi tersebut tidak dimiliki oleh sebagian besar siswa, hal ini terlihat saat penulis melakukan observasi di SMAN 2 MEDAN kelas XII, dimana siswa diberikan masalah yang berbentuk soal tentang transformasi dan siswa diminta untuk menyelesaikannya dengan benar. Terlihat bahwa jawaban siswa sangat bervariasi, yang dapat menyelesaikan soal dengan benar hanya beberapa orang saja dan yang menjawab salah lebih mendominasi. Setelah diperiksa, kesalahan yang dilakukan

siswa adalah ketidak mampuan dalam mengubah soal yang disajikan kedalam bentuk matematika sehingga untuk menggambarkannya kedalam grafik tidak benar dan hasil akhirnya menjadi salah.

Observasi ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih dalam kategori rendah, hal ini dilihat dari ketidak mampuan siswa dalam membuat model matematika. Sejalan dengan ini Karnasih (2015) menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, model matematik memiliki peran penting dalam membantu anak-anak lebih memahami proses merubah keadaan nyata ke dalam bahasa matematika (*mathematizing*). Dengan meningkatnya peran matematika dalam dunia nyata, pendidikan matematika memerlukan arah pendidikan yang penuh informasi dan melatih anak berfikir kritis. *Mathematizing* bukanlah sesuatu yang muncul dari dunia, tetapi sesuatu yang dilakukan untuk dunia. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dilihat bahwa soal yang disajikan kepada siswa harus dikaitkan dalam kehidupan nyata sehingga siswa dapat menemukan sendiri peran penting matematika tersebut.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah proses pembelajaran yang kurang baik. Menurut Rambe, dkk (2017) salah satu faktor yang mempengaruhi kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa adalah gaya belajar, yang merupakan faktor penting dan berkaitan erat dengan diri siswa. Karena setiap siswa memiliki gaya belajar yang berbeda-beda. Hal inilah yang kemudian menjadi sangat penting bagi guru untuk menganalisis dan mengetahui gaya belajar siswa yang menyebabkan kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Karena tipe belajar siswa

yang berbeda, maka kemampuan komunikasi matematis siswa berbeda-beda. Sehingga dalam proses pembelajaran siswa sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Selain kemampuan komunikasi matematis, terdapat aspek afektif yang turut memberikan kontribusi positif terhadap keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematik. Handayani (2011) yang menyatakan bahwa salah satu pendukung atau penunjang seseorang untuk berhasil yaitu dari aspek psikologisnya yang menjadikan seseorang berhasil dalam menyelesaikan tugas dengan baik. Salah satu aspek tersebut adalah keyakinan diri (*self- efficacy*). Sariningsih dan Purwasih (2017) Kemampuan dasar matematika dapat dikuasai dengan baik oleh siswa apabila ia memiliki kemampuan afektif, salah satunya adalah *self- efficacy*. Menurut Alwisol (2010) *self- efficacy* secara etimologi terdiri dari dua kata yaitu “self” yang artinya sebagai unsur struktur kepribadian dan “efficacy” yang artinya penilaian diri.

Wiratmaja, dkk (2014) Selama ini pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru masih cenderung didominasi oleh guru (pembelajaran langsung), dimana siswa hanya menerima dan menggunakan prinsip-prinsip atau konsep-konsep yang telah diajarkan saja sebagai solusi dalam pemecahan masalah. Siswa dalam memecahkan permasalahan, akan mengikuti aturan-aturan pemecahan masalah tersebut. Masalah yang disampaikan terstruktur dengan bagus sehingga terlihat jelas konsep yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Dengan demikian, pada pembelajaran langsung siswa tidak merasa tertantang untuk mencari solusi atas permasalahan yang disajikan. Hal ini akan berdampak

pada kurang maksimalnya tingkat *self-efficacy* siswa, hal ini karena siswa akan mengikuti cara yang dilakukan guru dan tidak percaya diri dengan penemuan yang dilakukannya.

Bandura (dalam prabawanto, 2013: 3) menyatakan bahwa orang dengan *self-efficacy* lebih tinggi mempunyai komitmen lebih tinggi, mempunyai komitmen lebih kuat terhadap tujuannya daripada orang yang *self-efficacy* lebih rendah. *Self-efficacy* matematis siswa lebih tinggi akan lebih tekun ketika dihadapkan pada masalah matematis sulit dan lebih akurat dalam melakukan kompetensi matematis dibandingkan dengan *self-efficacy* rendah, disamping itu dinyatakan pula bahwa *self-efficacy* matematis merupakan predictor yang lebih kuat terhadap kemampuan matematis dibanding dengan kecemasan matematis (*math anxiety*) atau pengalaman matematis sebelumnya.

Hal ini menunjukkan bahwa *self-efficacy* memberikan kontribusi yang tinggi terhadap tingkat keberhasilan siswa sehingga sangat diperlukan untuk meningkatkan nilai matematika siswa. Tetapi kenyataannya, *self-efficacy* siswa masih sangat rendah, terlihat ketika siswa diminta oleh guru untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematika kedepan kelas, kebanyakan siswa banyak yang tidak mau, meskipun sebenarnya ada yang menyelesaikannya. Alasan tidak mau maju karena siswa takut salah dalam menyelesaikan soal tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa *self-efficacy* siswa dalam pembelajaran matematika masih rendah. Hal ini dikarenakan siswa terlihat pasif dalam proses pembelajaran, siswa hanya mencatat materi dan contoh soal yang diberikan oleh guru dan tidak ada timbal balik seperti pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Selain itu rendahnya

*self-efficacy* siswa disebabkan karena kurang bermutunya proses pembelajaran yang dilaksanakan. Hapsari (2011) Siswa menjadi pasif karena model pembelajaran yang digunakan oleh guru tidak membimbing siswa untuk melakukan suatu kegiatan yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar.

Penyebabnya adalah selama proses pembelajaran siswa selalu menerima segala ilmu dari guru, sehingga pengetahuan yang diperolehnya juga harus berdasarkan oleh guru tersebut. Inilah yang menjadi permasalahan dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu dalam kurikulum 2013 ini siswa dituntut aktif dalam melakukan pembelajaran dan tidak hanya bersumber pada guru, tetapi menemukan sendiri konsep dari pembelajarannya.

Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat bahwa faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* salah satunya adalah proses pembelajaran. Proses pembelajaran salah satunya meliputi model yang diterapkan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung. Permendikbud 2013 mengatur bahwa proses pembelajaran pada kurikulum 2013 hendaknya terdiri atas lima pengalaman belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan, yang disingkat dengan 5M. Pengalaman belajar ini dikenal dengan pendekatan saintifik. Kemendikbud (2014) memperjelas bahwa model pembelajaran yang diterapkan untuk melaksanakan pendekatan saintifik diantaranya adalah *Discovery Learning* (DL), *Problem-Based Learning* (PBL), dan *Project-Based Learning* (PjBL).

Berdasarkan Permendikbud tersebut penulis akan menggunakan model problem based learning. *Problem Based Learning* pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970 di Universitas Mc Master Fakultas Kedokteran Canada. Mulyatiningsih (2012 : 236) *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang penyampaian materinya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan dan membuka dialog.

*Problem Based Learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. Dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, siswa bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (Kemendikbud, 2013). Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. Dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, siswa bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (*real world*).

Problem Based Learning memiliki karakteristik berpusat pada siswa (Savery, 2006), didesain berdasarkan masalah nyata yang *open-ended* atau ambigu (Hillman, 2003), dan mendorong siswa membangun pemahaman yang kaya mengenai konsep matematika kontekstual melalui serangkaian pertanyaan-pertanyaan yang bersifat konstruktif (Savery & Duffy, 1995).

*Problem Based Learning* merupakan suatu pembelajaran yang menuntut aktivitas siswa secara optimal dalam menemukan konsep dan memperoleh pengetahuan dengan langkah pembelajaran sebagai berikut: a) orientasi siswa

kepada masalah; b) mengorganisasikan siswa; c) membimbing penyelidikan individu dan kelompok; d) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; e) menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Keunggulan *Problem Based Learning* menurut Kemendikbud (2013) adalah: (1) *Problem Based Learning* memfasilitasi terjadinya pembelajaran bermakna dengan mendorong siswa memecahkan suatu masalah berhadapan dengan situasi di mana konsep diterapkan; (2) siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan dalam situasi *Problem Based Learning*; (3) *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat memicu semangat dan motivasi kepercayaan diri siswa dalam menemukan hal baru. Dimana guru tidak lagi sebagai pusat pembelajaran dan siswa menemukan sendiri konsep dari pembelajaran yang diterima. Model ini juga sangat erat kaitannya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* dimana siswa akan dilatih dalam mencari dan menemukan sendiri bentuk matematis dari permasalahan yang disajikan dan oleh karena siswa menemukan sendiri konsepnya, maka akan timbul rasa percaya diri yang tinggi.

Berdasarkan uraian diatas dapat dilihat bahwa *problem based learning* berpengaruh dalam meningkatkan komunikasi matematis dan *self- efficacy* siswa.

Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Amran, dkk (2016) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari keseluruhan dan pengelompokan siswa (tinggi, sedang, rendah).

Irmaya, dkk (2016) pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, peningkatan tersebut disebabkan pembelajaran lebih menekankan kepada keaktifan siswa, dengan melakukan diskusi secara berkelompok, saling memberikan pendapat untuk menentukan penyelesaian masalah yang diberikan, sehingga membuat siswa terlatih dalam mengkomunikasikan ide matematis dan pemikirannya yang akhirnya akan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika.

Wiratmaja (2014) Terdapat perbedaan *self- efficacy* dan antara siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran langsung. Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk menerapkan *problem based learning* untuk meningkatkan komunikasi matematis dan *self- efficacy siswa*. Dalam penelitian ini masalah yang disajikan adalah masalah yang berhubungan dengan kebudayaan matematika atau disebut dengan *ethnomatematics*. Selama ini pembelajaran matematika di SMA/MA khususnya di SMA Negeri 2 Medan tidak memandang pentingnya budaya, sehingga masalah-masalah yang disajikan kepada siswa tidak dihubungkan dengan budaya lokal. Menghubungkan masalah-masalah matematika dengan

kebudayaan lokal menjadikan siswa berfikir positif terhadap matematika karena siswa merasa bahwa matematika bukan hanya simbol atau lambang yang tidak berguna namun bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran berbasis budaya sudah diperkenalkan sejak tahun 2004. Pembelajaran berbasis budaya merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dan perancangan pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran (Dirjen Dikti, 2004 : 12). Dalam pembelajaran *ethnomatematics*, budaya menjadi sebuah metode bagi siswa untuk mentransformasikan hasil observasi kedalam bentuk-bentuk dan prinsip-prinsip yang kreatif sehingga peran siswa tidak hanya meniru atau menerima melainkan menemukan sendiri.

Marsigit (2016) mengatakan bahwa etnomatematika adalah suatu ilmu yang digunakan untuk memahami bagaimana matematika diadaptasi dari sebuah budaya dan berfungsi untuk mengekspresikan hubungan antara budaya dan matematika. Sehingga dapat dikatakan bahwa etnomatematika merupakan ilmu dalam mengkaji kebudayaan masyarakat, peninggalan sejarah yang terkait dengan matematika dan pembelajaran matematika. Wahyuni, Tias, dan Sani (2013) yang menyatakan bahwa apabila etnomatematika diterapkan sebagai pendekatan dalam pembelajaran, maka konsep matematika yang dipelajari akan berhubungan dengan budaya siswa. Hal ini akan memudahkan siswa dalam memahami konsep tersebut karena berkaitan langsung dengan budayanya. Hal ini bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang menyenangkan sehingga diharapkan dapat menurunkan kecemasan matematika siswa.

Pembelajaran berbasis budaya dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu belajar tentang budaya, belajar dengan budaya, dan belajar melalui budaya. Supriadi (2013) menyebutkan ada empat hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran berbasis budaya, yaitu substansi dan kompetensi bidang ilmu bidang studi, kebermaknaan dan proses pembelajaran, penilaian hasil belajar, serta peran budaya. Pembelajaran berbasis budaya lebih menekankan tercapainya pemahaman yang terpadu (*integrated understanding*) dari pada sekedar pemahaman mendalam (*inert understanding*).

Dengan mengintegrasikan budaya dalam pembelajaran matematika, diharapkan dapat membuat siswa lebih memahami dan menghindari miskonsep matematika. Karena miskonsep selalu muncul dalam kegiatan belajar mengajar (Mujib, 2017). Untuk itu, melakukan kombinasi pembelajaran untuk mengoptimalkan hasil belajar merupakan salah satu alternatif solusi (Mujib, 2018). Diantaranya adalah menerapkan pembelajaran berbasis budaya. Sebelum menerapkan budaya dalam pembelajaran, hal terpenting yang harus dilakukan adalah mengenal, memahami, dan mengeksplorasi budaya itu sendiri. Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kekayaan serta keragaman budaya, ras, suku bangsa, bahasa daerah dan masih banyak lainnya.

Keragaman yang ada di Indonesia merupakan kekayaan dan keindahan bangsa Indonesia. Tiap daerah mempunyai corak dan budaya masing-masing dengan ciri khasnya, antara lain pakaian adat, bentuk rumah, kesenian, bahasa, dan tradisi lainnya. Salah satu budaya lokal yang dikenal di Indonesia adalah budaya Mandailing yang ada di Pulau Sumatera. Mandailing merupakan nama

suku sekaligus wilayah di kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara (Parinduri, 2013). Suku Mandailing memiliki kemiripan dengan etnik lain seperti adanya sistem marga dan penghormatan terhadap adat. Budaya Mandailing memiliki adat istiadat, warisan atau tradisi yang harus dijaga dan dilestarikan oleh generasi saat ini (Nasution, 2005). Karena kebudayaan Mandailing memiliki ciri khas tersendiri yang membedakannya dengan kebudayaan daerah lain. Sehingga kebudayaan Mandailing tetap bisa dilestarikan sebagai budaya Nasional.

Adapun beberapa kebudayaan Mandailing adalah Rumah adat Bagas Godang dan Sopo Godang (Lubis, 1992), Alat musik Gordang Sambilan Nasution, (2007), Sistem tulisan Aksara Mandailing, Kain tenun tradisioanal, Ulos/Abit Godang, dan Markobar Pidato Adat, makanan khas seperti itak poul-poul, dan kue 88 Parinduri, (2013). Gordang sambilan merupakan alat musik yang terkenal sebagai identitas Mandailing. Gordang artinya gendang atau bedug sedangkan Sambilan artinya sembilan. Gordang sambilan adalah satu kesenian tradisional suku mandailing yang terdiri dari sembilan gendang yang mempunyai tinggi dan diameter yang berbeda sehingga menghasilkan nada yang berbeda pula dan biasanya dimainkan oleh lima orang pemain (Parinduri, 2016b). Gordang sambilan merupakan alat musik perkusi khas mandailing ini memiliki keunikan, baik dari segi ukuran, jumlah pemain, serta irama yang berbeda dengan alat musik yang lain.

Ulos/abit godang adalah kain khas mandailing yang biasanya digunakan dalam acara-acara adat. Fungsi abit godang adalah sebagai pangupa sabe-sabe atau berkat pada waktu manortor di horja siriaon (pesta suka cita), ulosni tondi

dohot badan (ulos yang diberikan kepada anak perempuan yang sedang hamil. Ulos/abit godang juga disebut sebagai undung-undung di ari las (penutup kepala diwaktu panas) dan ulos-ulos di nangali (selimut diwaktu dingin).

Markobar pidato adat adalah pembicaraan yang dilakukan dalam acara pernikahan dimana masing-masing tetua adat akan menyampaikan pesan-pesan kepada mempelai dan keluarga. Kue itak poul-poul merupakan makanan khas mandailing yang biasanya disajikan dalam acara-acara adat. Selain itu ada juga peninggalan peninggalan sejarah yang terletak didaerah Mandailing seperti candi dan sebagainya. Beberapa alat dan makanan khas budaya serta peninggalan sejarah mandailing tersebut dapat diaplikasikan pada materi matematika yaitu transformasi geometri, dimana dalam transformasi terdapat translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran) dan dilatasi.

Hubungan budaya mandailing tersebut dengan transformasi geometri dapat dilihat dari pola ataupun bentuk alat tradisionalnya. Seperti ulos, motif atau corak yang terdapat didalam ulos merupakan hasil dari refleksi dan ini sudah termasuk pencerminan garis. Markobar pidato dapat dihubungkan dengan konsep tranlasi dimana pada saat tetua berbicara, microphone akan berpindah dari satu orang ke orang yang lain. Rotasi bisa menggunakan tarian Mandailing dimana dalam tarian tersebut penari akan melakukan gerakan berpindah sampai berbentuk lingkaran.

Dengan menghubungkan alat-alat, tarian, makanan dan sebagainya kedalam pembelajaran matematika, akan memicu keingintahuan siswa dalam belajar dan pembelajaran akan lebih menarik serta mudah dipahami. Hal ini

bertujuan setelah siswa mampu membuat bentuk matematis dari suatu permasalahan kemudian dapat melihat gambar dari permasalahan tersebut sehingga akan meningkatkan minat untuk menyelesaikan masalah matematika dan hasil belajar juga pasti akan meningkat.

Selain menggunakan pendekatan yang berbasis kebudayaan, guru juga seharusnya mampu menggunakan media teknologi sebagai alat bantu menyelesaikan masalah matematika. Seperti yang diketahui dengan perkembangan zaman di era sekarang ini bahwa generasi muda lebih cenderung gemar menggunakan alat teknologi seperti handphone dan laptop dalam belajar sehingga guru juga harus mengikuti perkembangan zaman tersebut. Hal ini sesuai dengan Permendikbud No. 70 Thn 2013 mengenai Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum dimana disebutkan bahwa pola pembelajaran alat tunggal menjadi pembelajaran berbasis teknologi pada pembelajaran kurikulum 2013.

Peraturan tersebut seharusnya menjadi motivasi guru dalam mengajar agar menggunakan media teknologi dalam proses pembelajaran sehingga siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Tetapi kenyataannya masih sangat sedikit guru yang menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran dengan berbagai macam faktor. Salah satu faktornya yaitu kurangnya keingintahuan guru dalam mempelajari media teknologi, keterbatasan media yang ada disekolah seperti in focus dan sebagainya. Oleh karena itu, peneliti akan melihat bagaimana perbedaan menggunakan multimedia dan tanpa multimedia.

Teknologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah aplikasi GeoGebra. *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter dari Universitas Florida

Atlantik Amerika tahun 2001. *GeoGebra* sebagai *software* matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Awalnya *software* ini dikembangkan oleh Markus untuk membantunya dalam proses belajar mengajar matematika di Sekolah.

Menurut Ljubica Dikovic (dalam Widyaningrum dan Murwaningtyas : 2012) menuliskan bahwa *GeoGebra* diciptakan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman matematika yang lebih baik, siswa dapat memanipulasi variabel dengan mudah yaitu dengan hanya menarik bebas obyek-obyek dibidang gambar, atau dengan menggunakan slider, siswa dapat melakukan perubahan dengan menggunakan teknik memanipulasi objek bebas, dan mereka dapat belajar bagaimana objek tergantung akan terpengaruh.

Oleh karena itu, sesuai pemaparan diatas dapat dilihat bahwa penggunaan *GeoGebra* dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-efficacy* Siswa Pada Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Ethnomatematics* Menggunakan *GeoGebra* dan Tanpa *GeoGebra*” Di SMA Negeri 2 Medan TP 2018 – 2019.**

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Hasil Belajar siswa rendah, terlihat dari observasi yang dilakukan kepada siswa kelas XII di SMA Negeri 2 Medan.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa rendah, terbukti dari ketidakmampuan siswa dalam membuat model matematika.
3. Siswa tidak memiliki *Self-Efficacy* dalam pembelajaran matematika.
4. Selama ini masalah-masalah matematika yang disajikan guru kepada siswa tidak dihubungkan dengan budaya lokal (*ethnomatematic*).
5. Pembelajaran yang dilakukan selama ini hanya berpusat pada guru
6. Model pembelajaran yang digunakan guru belum sesuai dengan materi yang diajarkan.
7. Kurangnya keingintahuan guru dalam menggunakan media teknologi

## **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah maka yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Negeri 2 Medan kelas XI
2. Kemampuan *Self-Efficacy* siswa SMA Negeri 2 Medan kelas XI
3. *Ethnomatematic* dalam penelitian ini adalah budaya lokal yaitu kebudayaan suku mandailing.
4. Materi penelitian tentang Transformasi Geometri.
5. Tempat penelitian di SMA Negeri 2 Medan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan GeoGebra dengan siswa yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *ethnomatematics* tanpa GeoGebra?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan *self-efficacy* siswa yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan GeoGebra dengan siswa yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *ethnomatematics* tanpa GeoGebra?
3. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?
4. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap *self-efficacy* siswa?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian dari rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan

*ethnomatematics* menggunakan GeoGebra dengan siswa yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* tanpa GeoGebra.

2. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan *self-efficacy* siswa yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan GeoGebra dengan siswa yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* tanpa GeoGebra.
3. Untuk mengetahui Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.
4. Untuk mengetahui Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap *self-efficacy* siswa.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

Bagi Siswa :

1. Menambah pengetahuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika menggunakan aplikasi matematika yang dapat mempermudah dalam mengerjakan masalah-masalah matematis..
2. Hasil penelitian ini memberikan sumbangsih terhadap pembelajaran matematika, utamanya pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan *Self-Efficacy* siswa melalui pembelajaran *problem based learning*

Bagi Guru :

1. Pada tataran praktis penelitian ini menjadi bahan masukan bagi guru-guru matematika agar dapat menghubungkan permasalahan matematika dengan budaya lokal.
2. Menambah literatur guru dalam memilih model pembelajaran.
3. Menambah pengetahuan tentang alternatif pembelajaran matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa dalam belajar matematika.

Bagi Sekolah :

1. Penelitian ini memberi kontribusi terhadap strategi pembelajaran matematika di sekolah, berupa perubahan pembelajaran yang mementingkan hasil kepada pembelajaran yang lebih mementingkan proses.
2. Penelitian ini memberikan kontribusi kepada sekolah untuk mencapai tujuan dari visi dan misi sekolah.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Kemampuan Komunikasi Matematis**

###### **a. Definisi Komunikasi**

Proses pembelajaran aktif ditandai dengan adanya interaksi langsung antara guru dan peserta didik, dimana siswa tidak hanya sebagai penerima informasi tetapi juga sebagai pemberi informasi kepada seluruh siswa lainnya. Kegiatan ini disebut sebagai komunikasi. Dalam hal ini proses komunikasi yang terjadi adalah antara guru dan siswa.

Banyak pendapat dari berbagai pakar mengenai definisi komunikasi, namun jika diperhatikan dengan seksama dari berbagai pendapat tersebut mempunyai maksud yang hampir sama. Endang (Sutirman, 2013) menyebutkan bahwa komunikasi mempunyai makna pemberitahuan, pembicaraan, percakapan, pertukaran pikiran atau hubungan. Riyanto (2002) menjelaskan bahwa komunikasi adalah proses dua arah yang menghasilkan perolehan informasi dan pengertian.

Sejalan dengan itu, Shannon dan Weaver (Wiryanto,2005) juga menjelaskan bahwa komunikasi adalah bentuk interaksi manusia yang saling mempengaruhi satu sama lain, sengaja atau tidak disengaja dan tidak terbatas pada bentuk komunikasi verbal, tetapi juga dalam ekspresi muka, lukisan, seni dan teknologi. Sedangkan Abdulhak (Ansari, 2009) menyatakan bahwa komunikasi

adalah proses penyampaian pesan dari pengirim pesan kepada penerima pesan melalui saluran tertentu dengan tujuan tertentu.

Sutirman (2013) menyebutkan bahwa terdapat beberapa pemahaman tentang komunikasi, antara lain:

- 1) Komunikasi pada dasarnya merupakan suatu proses penyampaian informasi. Dilihat dari sudut pandang ini, kesuksesan komunikasi tergantung kepada desain pesan atau informasi dan cara penyampaiannya. Menurut konsep ini pengirim dan penerima pesan tidak menjadi komponen yang menentukan.
- 2) Komunikasi adalah proses penyampaian gagasan dari seseorang kepada orang lain. Pengirim pesan atau komunikator memiliki peran yang paling menentukan dalam keberhasilan komunikasi, sedangkan komunikan atau penerima pesan hanya sebagai objek yang pasif.
- 3) Komunikasi diartikan sebagai proses penciptaan arti terhadap gagasan atau ide yang disampaikan. Pemahaman ini mendapatkan tiga komponen yaitu mengirim, pesan, dan penerima pesan pada posisi yang seimbang. Proses ini menuntut adanya proses *encoding* oleh pengirim dan *decoding* oleh penerima, sehingga informasi dapat bermakna.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa komunikasi adalah proses penerimaan dan pemberian suatu informasi yang dilakukan oleh dua individu atau lebih dengan efektif sehingga dapat dipahami dengan mudah, baik secara langsung maupun tidak langsung.

## b. Jenis-Jenis Komunikasi

Terdapat beberapa jenis komunikasi yang dijelaskan oleh para ahli.

Sutirman (2013) menyebutkan bahwa:

“Dilihat dari prosesnya, komunikasi dibedakan atas komunikasi verbal dan komunikasi non-verbal. Komunikasi verbal adalah komunikasi dengan menggunakan bahasa, baik bahasa tulis maupun bahasa lisan. Sedangkan komunikasi non-verbal adalah komunikasi yang menggunakan isyarat, gerak-gerik, gambar, lambang, mimik muka, dan sejenisnya”.

Selain itu Ansari (2009) juga menyebutkan bahwa:

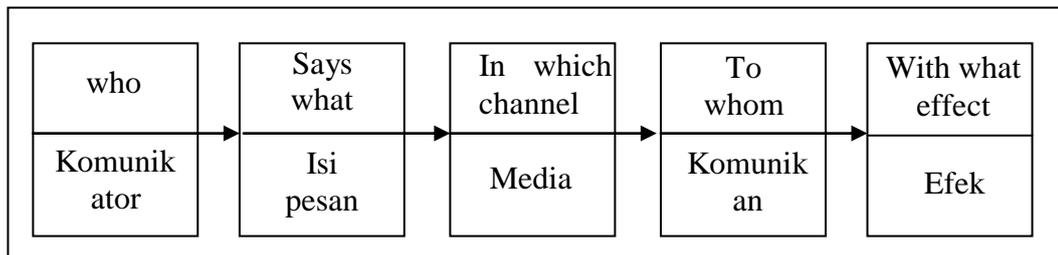
“Terdapat tiga bentuk komunikasi yaitu komunikasi linier yang sering disebut juga sebagai komunikasi satu arah (*one-way communication*), komunikasi *relational* dan *interaktif* yang disebut dengan ”*Model Cybernetics*”, dan komunikasi konvergen yang bercirikan multi arah. Terdapat perbedaan konsep antara ketiga bentuk komunikasi tersebut. Komunikasi linier mengandung arti bahwa hubungan yang terjadi hanya satu arah, karena penerima pesan hanya mendengar pesan dari pemberi pesan. Sementara itu pada komunikasi relational terjadi interaksi antara pemberi dan penerima pesan, namun sangat bergantung pada pengalaman. Pengalaman akan menentukan, apakah pesan yang dikirimkan diterima oleh penerima sesuai dengan apa yang dimaksud oleh pemberi pesan. Apabila pengalaman/pemahaman penerima pesan tidak mampu menjangkau isi pesan, maka akan mempengaruhi hasil pesan yang diinginkan. Komunikasi konvergen adalah komunikasi yang berlangsung secara multi arah, diantara penerima pesan dan pemberi pesan menuju suatu fokus atau minat yang dipahami bersama yang berlangsung secara dinamis dan berkembang kearah pemahaman kolektif dan berkesinambungan”.

Menurut Endang (dalam Sutirman, 2013) ada dua model proses komunikasi, yaitu:

### 1) Model Linier

Model ini mempunyai ciri sebuah proses yang hanya terdiri dari dua garis lurus, dimana proses komunikasi berawal dari komunikator dan berakhir pada komunikan. Berkaitan dengan model ini ada yang dinamakan formula Laswell. Formula ini merupakan cara untuk menggambar sebuah tindakan komunikasi

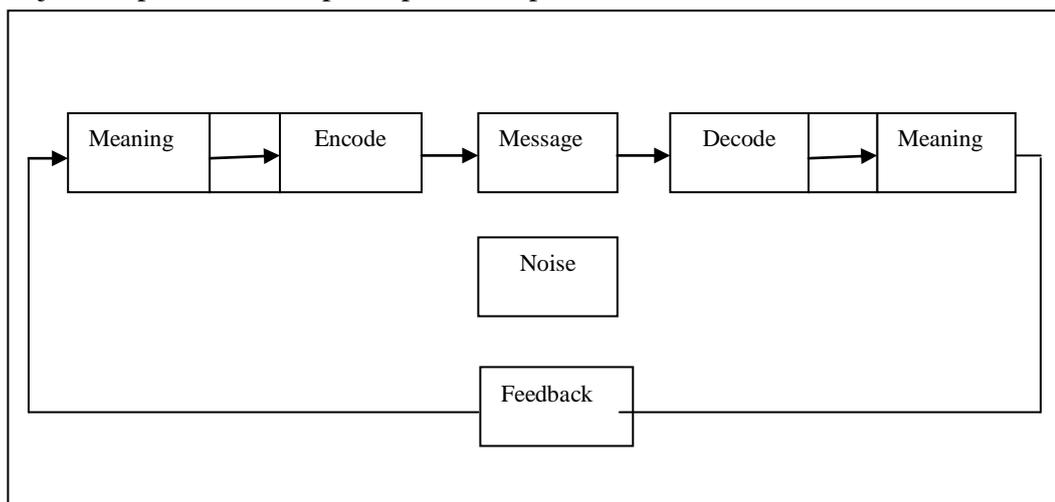
dengan menjawab pertanyaan: *who, says what, in which channel, to whom, dan with what effect.*



Gambar 2.1 Formula Laswell

## 2) Model Sirkuler

Model ini ditandai dengan adanya unsur *feedback*. Pada model sirkuler ini proses komunikasi berlangsung dua arah. Melalui model ini dapat diketahui efektif tidaknya suatu komunikasi, karena komunikasi dikatakan efektif apabila terjadi umpan balik dari pihak penerima pesan.



Gambar 2.2 model sirkuler

Merujuk pada gambar 2.2 model sirkuler, maka proses komunikasi dapat berlangsung satu arah dan dua arah. Komunikasi yang dianggap efektif adalah komunikasi yang menimbulkan arus informasi dua arah , atau dengan munculnya umpan balik (feedback) dari pihak penerima pesan.

Dalam proses komunikasi yang baik akan terjadi tahapan pemaknaan terhadap pesan (meaning) yang akan disampaikan oleh komunikator, kemudian komunikator melakukan proses *Encoding*, yaitu interpretasi atau mempersepsikan makna dari pesan tadi, selanjutnya dikirim kepada komunikan melalui *channel* yang dipilih. Pihak komunikan menerima informasi dari pengirim dengan melakukan proses *decoding*, yaitu menginterpretasi pesan yang diterima, dan kemudian memahaminya sesuai dengan maksud komunikator. Sinkronisasi pemahaman antara komunikan dengan komunikator akan menimbulkan respon yang disebut dengan umpan balik.

### c. Aspek-Aspek Komunikasi

Baroddy (dalam Ansari, 2009) mengemukakan terdapat lima aspek komunikasi, yaitu:

- 1) Representasi (*representating*) diartikan sebagai: (a) bentuk baru sebagai hasil translasi dari suatu masalah, atau ide, dan (b) translasi suatu diagram atau model fisik ke dalam simbol atau kata-kata. Misalnya, representasi bentuk perkalian ke dalam beberapa model konkret, dan representasi suatu diagram ke dalam bentuk simbol atau kata-kata. Representasi dapat membantu anak dalam menjelaskan konsep atau ide, dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan. Selain itu, dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal-soal matematika.
- 2) Mendengar (*listening*), dalam proses diskusi, aspek mendengar salah satu aspek yang sangat penting.

Kemampuan siswa dalam memberikan pendapat atau komentar sangat terkait dengan kemampuan dalam mendengarkan topik-topik utama atau konsep esensial yang didiskusikan. siswa sebaiknya mendengar dengan hati-hati manakala ada pertanyaan dan komentar dari temannya. Mendengar secara hati-hati terhadap pertanyaan teman dalam suatu grup juga dapat membantu peserta didik mengkonstruksi lebih lengkap pengetahuan matematika dan mengatur strategi jawaban yang lebih efektif.

- 3) Membaca (*reading*), kemampuan membaca merupakan kemampuan yang kompleks, karena didalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menemukan, menganalisis, mengorganisasikan, dan akhirnya apa yang terkandung dalam bacaan.
- 4) Diskusi (*discussing*) merupakan sarana bagi seseorang untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang diajarkan. Aktivitas peserta didik dalam diskusi tidak hanya meningkatkan daya tarik antara partisipan tetapi juga dapat meningkatkan cara berpikir kritis. Beberapa kelebihan dari diskusi kelas antara lain: (a) dapat mempercepat pemahaman materi pembelajaran dan kemahiran menggunakan strategi, (b) membantu siswa membangun pemahaman matematika, (c) menginformasikan bahwa, para ahli matematika biasanya tidak memecahkan masalah sendiri-sendiri, tetapi membangun ide bersama pakar lainnya dalam suatu tim, dan (d) membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara bijaksana.

- 5) Menulis (*writing*) adalah kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran, dipandang sebagai proses berpikir keras yang dituangkan di atas kertas. Menulis adalah alat yang bermanfaat dari berpikir karena siswa memperoleh pengalaman matematika sebagai suatu aktivitas yang kreatif.

#### **d. Definisi Komunikasi Matematika**

Pentingnya komunikasi yang baik dalam proses pembelajaran disekolah harus dapat terealisasi untuk bidang studi apa saja, salah satunya yaitu pada bidang studi matematika. Pembelajaran matematika pada hakikatnya harus ada komunikasi yang baik antara guru dengan siswa, hal ini bertujuan agar siswa lebih paham dalam menerima semua materi pembelajaran yang disajikan. Komunikasi pada pembelajaran matematika dikenal dengan istilah komunikasi matematis. Komunikasi dalam pembelajaran matematika memiliki peran yang cukup penting, yang pada dasarnya matematika merupakan bahasa simbol dimana setiap orang yang belajar matematika dituntut untuk mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi dengan menggunakan bahasa simbol tersebut. Kemampuan matematika akan membuat seseorang bisa memanfaatkan matematika untuk kepentingan diri sendiri dan orang lain, sehingga akan meningkatkan sikap positif terhadap matematika. Banyak pakar-pakar yang mendefinisikan komunikasi matematika yang sebenarnya menuju pada satu tujuan.

Romberg dan Chair (Rachmayani, 2014) komunikasi matematis yaitu menghubungkan benda-benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika, menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan ataupun

tulisan, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, mendengarkan, berdiskusi, menulis dan membaca tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari. (Ontario : 2010) komunikasi matematis merupakan suatu proses penting untuk belajar matematika karena melalui komunikasi peserta didik merefleksikan, mengklarifikasi, mengembangkan ide serta pemahaman dalam argumen yang berhubungan dengan matematika.

Sumarmo (dalam Qohar, 2009) matematika sebagai bahasa simbol mengandung makna bahwa matematika bersifat universal dan dapat dipahami oleh setiap orang kapan dan di mana saja. Setiap simbol mempunyai arti yang jelas, dan disepakati secara bersama oleh semua orang. Sebagai contoh simbol '9', operasi  $+$ ,  $,$ ,  $-$  berlaku secara nasional di setiap jenjang sekolah di mana pun sehingga dapat dipahami oleh semua orang. Pengembangan bahasa dan simbol dalam matematika bertujuan untuk mengkomunikasikan matematika sehingga peserta didik dapat merefleksikan dan menjelaskan pemikiran peserta didik mengenai ide dan hubungan matematika, memformulasikan definisi matematika dan generalisasi melalui metode penemuan, idea matematika secara lisan dan tulisan, membaca wacana matematika dengan pemahaman, mengklarifikasi dan memperluas pertanyaan terhadap matematika yang dipelajarinya, menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematika dan peranannya dalam pengembangan ide matematika.

Husna (2013) mengemukakan bahwa komunikasi matematis adalah suatu kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru, dan lainnya melalui bahasa lisan dan tulisan. Lebih luas lagi tentang komunikasi matematika dikemukakan oleh Fachrurazi (2011:81) mengemukakan bahwa komunikasi matematika yaitu merefleksikan pemahaman matematika dan merupakan bagian dari daya matematika. siswa mempelajari matematika seakan-akan mereka berbicara dan menulis tentang apa yang mereka sedang kerjakan. Mereka dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide mereka, atau berbicara dan mendengarkan siswa lain, dalam berbagi ide, strategi dan solusi. Menulis mengenai matematika mendorong siswa untuk merefleksikan pekerjaan mereka dan mengklarifikasi ide-ide untuk mereka sendiri.

Sullivan dan Mousley (Ansari, 2009) mengatakan bahwa: “komunikasi matematika bukan hanya sekedar menyatakan ide melalui tulisan tetapi lebih luas lagi yaitu kemampuan siswa dalam hal bercakap, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menyatakan, klarifikasi, bekerja sama (*sharing*), menulis, dan akhirnya melaporkan. Prayitno (2013) komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi. Menurut Musfiqon (2012) Komunikasi merupakan kegiatan rutin setiap interaksi antara dua orang atau lebih. Pada hakekatnya setiap kegiatan untuk memindahkan ide atau gagasan dari satu pihak ke pihak lain, baik itu antar

manusia, antara manusia dengan alam sekitarnya atau sebaliknya, di situ akan terjadi proses komunikasi

Berdasarkan beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis adalah suatu proses pemahaman matematika yang ditandai dengan kemampuan siswa dalam merefleksikan, menghubungkan kehidupan nyata, memformulasikan dan mengembangkan ide-ide matematika serta menyatakan suatu situasi matematis dengan gambar atau grafik.

Kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki oleh siswa, tidak terlepas dari peran guru. Dalam hal ini guru harus mampu memberikan stimulus kepada peserta didik agar kemampuan komunikasinya berjalan dengan baik. Guru harus menciptakan interaksi positif misalnya dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan nyata yang berhubungan dengan materi sehingga menjadi pemicu munculnya kemauan dan kemampuan komunikasi siswa. Proses komunikasi bermanfaat bagi siswa untuk meningkatkan pemahamannya mengenai konsep-konsep matematika.

#### **e. Indikator Komunikasi Matematis**

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dalam proses pembelajaran ada beberapa indikator antara lain:

- 1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya 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 NCTM (Fachrurazi, 2011)

Menurut Sumarno (Husna, 2013) ada beberapa indikator untuk mengukur komunikasi matematis siswa yaitu :

- 1) Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika;
- 2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik atau bentuk aljabar;
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika;
- 4) Membaca presentasi matematika tertulis dalam menyusun pertanyaan yang relevan;
- 5) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Lebih jelas lagi dijelaskan Wahyuni (Fachrurazi, 2011:81-82) bahwa indikator tertulis dibatasi pada kegiatan komunikasi model Cai Lane Jacobsin yang meliputi:

- 1) Menulis matematika: pada kemampuan menulis matematika siswa dituntut dapat menulis penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal dan jelas, serta tersusun secara logis, sistematis, lengkap dan benar.
- 2) Menggambar matematika: pada kemampuan menggambar matematika siswa mampu melukis gambar, diagram, grafik dan tabel secara lengkap dan benar.

- 3) Ekspresi matematika: pada kemampuan ekspresi matematika siswa mampu memodelkan matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapat solusi secara lengkap dan benar.

Dalam penelitian ini bentuk komunikasi matematika yang diteliti adalah kemampuan komunikasi matematika tertulis karena menulis merupakan salah satu cara untuk membentuk kecakapan komunikasi matematika. Menulis dapat meningkatkan daya ingat mengenai konsep dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksikan pemikiran mereka. Menulis dapat juga mencakup pengungkapan apa yang sudah dan belum dipahami siswa.

Aspek komunikasi matematika yang diukur dalam penelitian ini adalah aspek menulis/menjelaskan matematika, menggambar matematika, dan ekspresi matematika. Aspek menulis/menjelaskan dititik beratkan pada kemampuan siswa menulis penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal dan jelas, serta tersusun secara logis dan sistematis. Aspek menggambar dititik beratkan pada kemampuan siswa melukiskan dan membaca gambar, grafik, dan tabel secara lengkap dan benar. Sedangkan aspek ekspresi matematika dititik beratkan pada kemampuan siswa memodelkan matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapat solusi secara lengkap dan benar.

## **2. Definisi *Self-Efficacy***

Keberhasilan setiap siswa dalam menyerap berbagai ilmu yang diperoleh tidak terlepas dari perannya yang aktif dalam proses pembelajaran. Peran aktif dalam proses pembelajaran memerlukan keberanian diri atau kepercayaan diri. Dimana siswa mampu menunjukkan potensi yang dimilikinya serta berani

mengungkapkan segala hal yang dipahami ataupun tidak dipahami, hal ini dikenal dengan istilah *self-efficacy*.

Bandura (2001) mendefinisikan *self-efficacy* sebagai keyakinan manusia pada kemampuan mereka untuk melatih sejumlah ukuran pengendalian terhadap fungsi diri mereka dan kejadian-kejadian dilingkungannya. *Self-efficacy* adalah fondasi keagenan manusia. Bandura (1994) mendefinisikan *self-efficacy* sebagai keyakinan orang tentang kemampuan mereka untuk menghasilkan tingkat kinerja yang ditunjuk bahwa latihan pengaruh atas peristiwa yang mempengaruhi kehidupan mereka. Keyakinan *self-efficacy* menentukan bagaimana orang merasakan, berpikir, memotivasi diri, dan berperilaku. Keyakinan tersebut menghasilkan efek yang beragam melalui empat proses utama, meliputi kognitif, motivasi, afektif dan proses seleksi.

Bandura (Somakin, 2010) *self-efficacy* seseorang merupakan suatu bentuk kepercayaan yang dimiliki seseorang terhadap kapabilitas masing-masing untuk meningkatkan prestasi kehidupannya, *self-efficacy* dapat berupa bagaimana perasaan seseorang, cara berpikir, motivasi diri dan keinginan memiliki sesuatu. *Self-efficacy* dalam teori kognitif sosial merupakan konstruksi sentral yang dimiliki seseorang. Siswa yang mempunyai *self-efficacy* yang rendah lebih mudah menyerah melakukan kegiatan akademis dibandingkan dengan siswa yang *self-efficacy* yang tinggi. Tingkatan *self-efficacy* seorang siswa dipengaruhi oleh keberhasilan atau kegagalan pada masa yang akan datang.

Firmansyah dan Fauzi (Nuryaninim, 2012) “*Self-efficacy* matematis didefinisikan sebagai suatu penilaian situasional dari suatu keyakinan individu

dalam kemampuannya untuk berhasil membentuk atau menyelesaikan tugas-tugas atau masalah-masalah matematis tertentu”. Hidayat (2017) *Self-efficacy* merupakan suatu keyakinan/kepercayaan diri yang harus dimiliki oleh siswa agar berhasil dalam proses pembelajaran

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa *self-efficacy* merupakan keyakinan atau kepercayaan diri yang dimiliki oleh individu untuk memecahkan atau menyelesaikan permasalahan yang ada dan mampu menemukan solusi dalam masalah tersebut sehingga mencapai tujuan yang diinginkan.

Menurut Bandura (1994) indikator dari *self-efficacy* adalah sebagai berikut:

- 1) Keyakinan untuk dapat memecahkan masalah beragam permasalahan.
- 2) Keyakinan untuk dapat menyelesaikan masalah berkaitan dengan orang lain.
- 3) Kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan solusi yang benar.

Adapun karakteristik dari *self-efficacy* adalah sebagai berikut:

- 1) Penghakiman dari kemampuan pribadi (*judgement of personal capabilities*).
- 2) Mengatur penguasaan pengetahuan dan keterampilan (*regulates acquisition of knowledge and skills*).
- 3) Disiplin diri (*Self-discipline*).
- 4) Mencapai prestasi (*Performance attainment*).
- 5) Prediksi usaha dan motivasi (*Predict effort and motivation*)
- 6) Hasil pemikiran (*Product of reflection*)
- 7) Menghasilkan target prestasi (*Produces goal achievement*)

**a. Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Self-Efficacy***

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi *self- efficacy* menurut Bandura (1997) adalah sebagai berikut:

1) Budaya

Budaya mempengaruhi faktor-faktor melalui nilai (*values*), kepercayaan (*belief*) dan proses pengaturan diri (*self-regulatory process*) yang berfungsi sebagai sumber penilaian *self-efficacy* dan juga sebagai konsekuensi dari keyakinan akan *self-efficacy*.

2) Gender

Perbedaan gender juga berpengaruh terhadap *self- efficacy*. Hal ini dapat dilihat dari penelitian Bandura (1997) yang menyatakan bahwa wanita yang memiliki peran selain sebagai ibu rumah tangga, juga sebagai wanita karir akan memiliki *self- efficacy* yang tinggi dibandingkan dengan pria yang bekerja.

3) Sifat dari tugas yang dihadapi

Tingkat kesulitan tugas yang dihadapi oleh tiap individu akan mempengaruhi penilaian individu tersebut terhadap kemampuan dirinya sendiri. Semakin kompleks suatu tugas yang dihadapi individu maka akan semakin rendah individu tersebut menilai kemampuannya. Sebaliknya jika individu dihadapkan pada tugas yang mudah, maka akan semakin tinggi individu tersebut menilai kemampuannya.

4) Intensif eksternal

Faktor lain yang mempengaruhi *self-efficacy* individu adalah intensif yang diperolehnya. Bandura menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat meningkatkan *self-efficacy* adalah mampu mendorong segala kemungkinan (*competent contingent incentive*), yaitu intensif yang diberikan oleh orang lain yang merefleksikan keberhasilan seseorang.

5) Status atau peran individu dalam lingkungan

Individu yang memiliki status yang lebih tinggi akan memperoleh derajat kontrol yang lebih besar sehingga *self-efficacy* yang dimilikinya juga tinggi sedangkan individu yang memiliki status yang lebih rendah akan memperoleh derajat kontrol yang lebih kecil sehingga *self-efficacy* yang dimilikinya juga rendah.

6) Informasi tentang kemampuan diri

Individu yang memiliki *self-efficacy* yang tinggi, jika ia memperoleh informasi positif tentang dirinya, sementara individu yang memiliki *self-efficacy* yang rendah, jika ia memperoleh informasi negatif tentang dirinya.

Berdasarkan penjelasan yang diatas, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi *self-efficacy* adalah budaya, gender, sifat dari tugas yang dihadapi, insentif eksternal, status dan peran individu dalam lingkungan serta informasi tentang kemampuan dirinya.

Adapun karakteristik individu yang memiliki *self-efficacy* tinggi memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1) Dapat menangani secara efektif situasi yang mereka hadapi;

- 2) Waktu terhadap kesuksesan dalam mengatasi rintangan;
- 3) Ancaman dipandang sebagai suatu tantangan yang tidak perlu dihadapi;
- 4) Gigih dalam berusaha;
- 5) Percaya pada kemampuan diri yang dimiliki;
- 6) Hanya sedikit menampakkan keragu-raguan;
- 7) Suka mencari situasi baru.

Karakteristik individu yang memiliki *self-efficacy* rendah memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- 1) Lamban dalam membenahi atau mendapatkan kembali *self-efficacy* ketika menghadapi kegagalan;
- 2) Tidak yakin dapat menghadapi rintangan;
- 3) Ancaman dipandang sebagai suatu yang harus dihindari;
- 4) Mengurangi usaha dan cepat menyerah;
- 5) Raguh pada kemampuan diri yang dimiliki;
- 6) Tidak suka mencari situasi yang baru;
- 7) Aspirasi dan komitmen pada tugas lemah.

#### **b. Dimensi *Self-efficacy***

Adapun dimensi *Self-efficacy* individu dapat dilihat sebagai berikut, yaitu :

- 1) Tingkat (*Level*) atau *magnitud*

Mengacu pada taraf kesulitan tugas yang diyakini individu akan mampu mengatasinya. Tingkat *Self-efficacy* individu dalam mengerjakan suatu tugas berbeda dalam tingkat kesulitan tugas. Individu memiliki *self-efficacy* yang tinggi pada tugas yang mudah dan sederhana atau juga pada tugas-tugas rumit dan

membutuhkan kompetensi tinggi. Individu yang memiliki *self-efficacy* yang tinggi cenderung memilih tugas yang tingkat kesukarannya sesuai dengan kemampuannya.

## 2) Keluasan (*Generally*)

Mengacu pada variasi situasi dimana penilaian tentang *self-efficacy* dapat diterapkan. Dimensi ini berkaitan dengan penguasaan individu terhadap bidang atau tugas pekerjaan. Individu dapat menyatakan dirinya memiliki *self-efficacy* pada aktivitas yang luas, atau terbatas pada fungsi dominan tertentu saja, individu dengan *Self-efficacy* yang tinggi akan mampu menguasai beberapa bidang sekaligus untuk menyelesaikan tugas. Individu yang memiliki *Self-efficacy* yang rendah hanya menguasai sedikit bidang yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas.

## 3) Kekuatan (*Strength*)

Dimensi ketiga ini lebih menekankan pada tingkat kekuatan atau kemampuan individu terhadap keyakinan. *Self-efficacy* menunjukkan bahwa tindakan yang dilakukan individu akan memberikan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan individu. *Self-efficacy* menjadi dasar dirinya melakukan usaha yang keren, bahkan ketika menemui hambatan sekalipun.

*Self-efficacy* merupakan keyakinan seseorang tentang kemampuan mereka untuk menghasilkan tingkat kinerja, yakin akan kemampuan yang dimiliki serta komitmen yang kuat, memandang kesulitan sebagai tantangan maupun memikirkan strategi dalam mengalami kesulitan, suka akan suasana baru, menetapkan sendiri tujuan yang menantang, tekun dan berusaha secara maksimal,

berusaha menghadapi kegagalan, fokus dengan tugas dan tidak mudah putus asa terhadap kegagalan.

### c. Sumber-Sumber *Self-Efficacy*

Adapun sumber-sumber *self -efficacy* menurut Zulham Batubara (2010) adalah sebagai berikut: :

- 1) *Enactive attainment and performance accomplishment* (pengalaman keberhasilan dan pencapaian prestasi), yaitu sumber ekspektasi *self-efficacy* yang penting, karena berdasar pengalaman individu secara langsung. Individu yang pernah memperoleh suatu prestasi, akan terdorong meningkatkan keyakinan dan penilaian terhadap *self-efficacy*nya. Pengalaman keberhasilan individu ini meningkatkan ketekunan dan kegigihan dalam berusaha mengatasi kesulitan, sehingga dapat mengurangi kegagalan.
- 2) *Vicarious experience* (pengalaman orang lain), yaitu mengamati perilaku dan pengalaman orang lain sebagai proses belajar individu. Melalui model ini *self-efficacy* individu dapat meningkat, terutama jika individu merasa memiliki kemampuan yang setara atau bahkan merasa lebih baik dari pada orang yang menjadi subyek belajarnya. Individu akan mempunyai kecenderungan merasa mampu melakukan hal yang sama. Meningkatnya *self-efficacy* individu ini dapat meningkatkan motivasi untuk mencapai suatu prestasi. Peningkatan *self-efficacy* ini akan menjadi efektif jika subyek yang menjadi model tersebut mempunyai banyak kesamaan karakteristik antara individu dengan model, kesamaan tingkat kesulitan tugas, kesamaan situasi dan kondisi, serta keanekaragaman yang dicapai oleh model.

- 3) *Verbal persuasion* (persuasi verbal), yaitu individu mendapat bujukan atau sugesti untuk percaya bahwa individu dapat mengatasi masalah-masalah yang akan dihadapinya. Persuasi verbal ini dapat mengarahkan individu untuk berusaha lebih gigih untuk mencapai tujuan dan kesuksesan. Akan tetapi *self-efficacy* yang tumbuh dengan metode ini biasanya tidak bertahan lama, apalagi kemudian individu mengalami peristiwa traumatis yang tidak menyenangkan.
- 4) *Physiological state and emotional arousal* (keadaan fisiologis dan psikologis). Situasi yang menekan kondisi emosional dapat mempengaruhi *self-efficacy*. Gejala emosi, guncangan, kegelisahan yang mendalam dan keadaan fisiologis yang lemah yang dialami individu akan dirasakan sebagai suatu isyarat akan terjadi peristiwa yang tidak diinginkan, maka situasi yang menekan dan mengancam akan cenderung dihindari.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka indikator *self-efficacy* pada penelitian ini adalah pengalaman akan kesuksesan, pengalaman individu lain, pendekatan sosial, keadaan fisiologis dan emosional.

#### **d. Indikator *Self Efficacy***

Indikator *self efficacy* mengacu pada dimensi *self -efficacy* yaitu dimensi level, dimensi generality, dimensi strenght. Brown et al. (dalam widiyanto, 2006) mengemukakan beberapa indikator *self -efficacy* yaitu sebagai berikut:

- 1) Yakin dapat menyelesaikan tugas tertentu;
- 2) Yakin dapat memotivasi diri untuk melakukan tindakan yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas;

- 3) Yakin bahwa diri mampu berusaha dengan keras, gigih dan tekun;
- 4) Yakin bahwa diri mampu bertahan menghadapi kesulitan dan hambatan;
- 5) Yakin dapat menyelesaikan tugas yang memiliki range yang luas ataupun sempit (spesifik).

### **3. Definisi Pembelajaran *Problem Based Learning***

Peningkatan hasil belajar disuatu sekolah tidak terlepas dari metode-metode ataupun model pembelajaran yang disajikan oleh guru. Salah satu model pembelajaran yang sering diterapkan oleh guru adalah pembelajaran *problem based learning*. *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran dimana siswa diberikan suatu masalah untuk memperoleh pengetahuan baru. Duch (dalam Shoimin, 2014) pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para siswa belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan.

Kodariyati dan Astuti (2016) *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran berbasis masalah yang dapat membantu pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, yang memungkinkan dikembangkannya keterampilan berpikir siswa. Nurhadi (2004) menyatakan bahwa *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

Arends (2008) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah autentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inquiry, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri. Margetson (Rusman, 2012) pembelajaran berbasis masalah membantu siswa untuk meningkatkan perkembangan keterampilan belajar sepanjang hayat dalam pola pikir yang terbuka, reflektif, kritis dan belajar aktif.

Berdasarkan definisi diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran dimana siswa diberikan suatu masalah untuk memperoleh pengetahuan baru dan mendorong siswa untuk berfikir kritis serta memanfaatkan potensi yang ada pada dirinya.

Ciri-ciri pembelajaran berbasis masalah menurut Arends (2010) sebagai berikut:

- 1) **Pengajuan masalah atau pertanyaan.** Pertanyaan atau masalah yang disajikan bersifat autentik (nyata) bagi siswa dan tidak memiliki jawaban yang sederhana.
- 2) **Berfokus pada keterkaitan antar disiplin.** Masalah yang diajukan berpusat pada mata pelajaran tertentu. Masalah yang diajukan hendaknya benar-benar nyata agar dalam pemecahannya siswa meninjau masalah dari berbagai segi dan mengaitkannya dengan disiplin ilmu lainnya.
- 3) **Penyelidikan autentik.** siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian atau solusi terhadap masalah yang disajikan.

- 4) **Menghasilkan produk dan memamerkannya.** Menuntut siswa menghasilkan produk tertentu dalam karya dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang ditemukan.
- 5) **Kolaborasi.** siswa bekerja sama satu sama lain dalam kelompok kecil. Keuntungannya adalah siswa dapat saling memberikan motivasi untuk terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiry dan dialog untuk mengembangkan keterampilan sosial dan berpikir.

**a) Langkah-Langkah Pembelajaran PBL**

Adapun langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah menurut Arends (2008) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran Berbasis Masalah

<b>Fase</b>	<b>Langkah</b>	<b>Kegiatan Guru</b>
1	Orientasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas tujuan pembelajaran.</li> <li>• Mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik yang dibutuhkan.</li> <li>• Memotivasi peserta didik untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.</li> </ul>
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.</li> </ul>
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.</li> </ul>
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model-model serta membantu mereka untuk memnyampaikannya kepada orang lain.</li> </ul>
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.</li> </ul>

## **b. Keunggulan dan Kelemahan Pembelajaran Berbasis Masalah**

Pembelajaran yang diterapkan oleh guru memiliki kelemahan dan kelebihan, begitupun dengan pembelajaran berbasis masalah ini. Adapun kelebihan pembelajaran berbasis masalah menurut Shoimin (2014) adalah sebagai berikut:

- 1) siswa didorong untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah dalam situasi nyata;
- 2) siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar;
- 3) Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh siswa;
- 4) Terjadi aktivitas ilmiah pada siswa melalui kerja kelompok;
- 5) siswa terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internet, wawancara dan observasi;
- 6) siswa memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri;
- 7) siswa memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau persentasi hasil pekerjaan mereka;
- 8) Kesulitan belajar siswa secara individu dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk peer teaching.

Adapun kelemahan dari pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

- 1) Tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pembelajaran, ada bagian guru berperan aktif dalam menyajikan materi;

- 2) Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keberagaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.

#### **4. Media Pembelajaran**

Keberhasilan suatu sistem pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satunya adalah media yang digunakan oleh guru untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik. Media berasal dari bentuk jamak dari kata medium yang didefinisikan sebagai perantara atau pengantar. Perkembangan media pembelajaran sangat pesat, banyak aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran matematika. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah teknologi komputer. Komputer dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran yang efektif. Komputer saat ini telah didukung oleh berbagai macam *software* yang dapat kita gunakan untuk pembelajaran matematika, antara lain SPSS untuk aplikasi statistik, Maple, Matlab, GeoGebra, *Microsoft Mathematic*, dan lain-lain.

Brings (Sadiman, 2009) mengemukakan bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Rossie dan Breidle (Sanjaya, 2010) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah seluruh alat atau bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan. Arsyad (2011) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah alat bantu pada proses pembelajaran baik didalam kelas maupun diluar kelas.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran sebuah alat yang dapat digunakan untuk membantu siswa

memahami materi yang disajikan khususnya pada pembelajaran matematika yang bersifat abstrak agar dapat menerapkannya dan melihat secara nyata apa yang sedang dikerjakan. Media juga dapat memperluas pengetahuan siswa dan memotivasi siswa dalam pembelajaran, karena media pembelajaran bertujuan untuk mempermudah proses pembelajaran.

Manfaat penggunaan media pembelajaran menurut Arsyad (2009) adalah sebagai berikut:

- a) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- b) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- c) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
- d) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa dilingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dan lingkungannya.

Perkembangan media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi yang semakin terus berkembang. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, media pembelajaran dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu: 1) media hasil teknologi cetak; 2) media hasil teknologi audio visual; 3) media hasil teknologi yang berdasarkan komputer; 4) media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Berdasarkan pengelompokan tersebut, peneliti menggunakan media berdasarkan komputer, yaitu menggunakan software GeoGebra, dimana software ini memang didesain untuk menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan matematika.

## 5. GeoGebra Sebagai Media Pembelajaran

Media pembelajaran berdasarkan komputer adalah media/alat yang menggunakan aplikasi atau software. *Software* atau perangkat lunak adalah sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer. Software ada berbagai macam jenisnya ada yang tidak berbayar dan berbayar. Pada pembelajaran matematika banyak macam software yang dapat digunakan antara lain:

- a) SPSS, merupakan *software* yang digunakan untuk menganalisis statistik antara lain median, modus, mean, simpangan baku, uji hipotesis, dan lain-lain.
- b) *GeoGebra*, merupakan *software* yang digunakan untuk geometri, aljabar, dan kalkulus secara geometri.
- c) *Microsoft Mathematic*, merupakan *software* yang dapat digunakan untuk soal-soal aritmatika, matriks, statistik, aljabar linear, trigonometri bahkan beberapa persoalan yang melibatkan rumus fisika dan kimia. *Software GeoGebra* dan *Microsoft Mathematic* merupakan *software* yang dapat di *download* secara gratis.

## 6. Geogebra

*GeoGebra* merupakan salah satu *software* yang dapat digunakan dalam menunjang pembelajaran matematika. *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter dari Universitas Florida Atlantik Amerika tahun 2001. *GeoGebra* sebagai *software* matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Awalnya *software* ini dikembangkan oleh Markus untuk membantunya dalam proses belajar mengajar matematika di Sekolah.

Hohenwarter (Shadaan, 2014) mengemukakan bahwa *GeoGebra* didesain oleh Markus Hohenwater sebagai *open-source* perangkat matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus kedalam suatu paket yang tunggal, terbuka dan gampang dalam penggunaannya. Aplikasi ini dapat dimanfaatkan secara bebas yang dapat diunduh dari [www.geogebra.com](http://www.geogebra.com). *GeoGebra* melengkapi berbagai program komputer untuk pembelajaran aljabar yang sudah ada, seperti *Derive*, *Maple*, *MuPad*, maupun program komputer untuk pembelajaran geometri, seperti *Geometry's Sketchpad* atau *CABRI*.

Menurut Hohenwarter (2008) *GeoGebra* adalah *software* dengan ide dasar mengabung geometri, aljabar, dan kalkulus yang dapat digunakan untuk belajardan mengajar di tingkat SD, SMP, SMA, dan Universitas. *GeoGebra* merupakan *software* yang kompetibel hampir di semua sistem operasi asalkan kita telah menginstal java. *GeoGebra* dapat diinstal dengan bebas dengan cara mengunjungi websitenya. Bagi guru, *GeoGebra* menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar online interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika (Hohenwarter, 2008).

Hohenwarter (2007) *GeoGebra* diciptakan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap matematika. *GeoGebra* dapat digunakan sebagai media pembelajaran, alat bantu membuat bahan ajar, dan menyelesaikan soal matematika. siswa dapat membuat konstruksi masalah matematika sendiri dan memecahkannya menggunakan *GeoGebra*. *GeoGebra* membuat matematika menjadi lebih interaktif dan menarik.

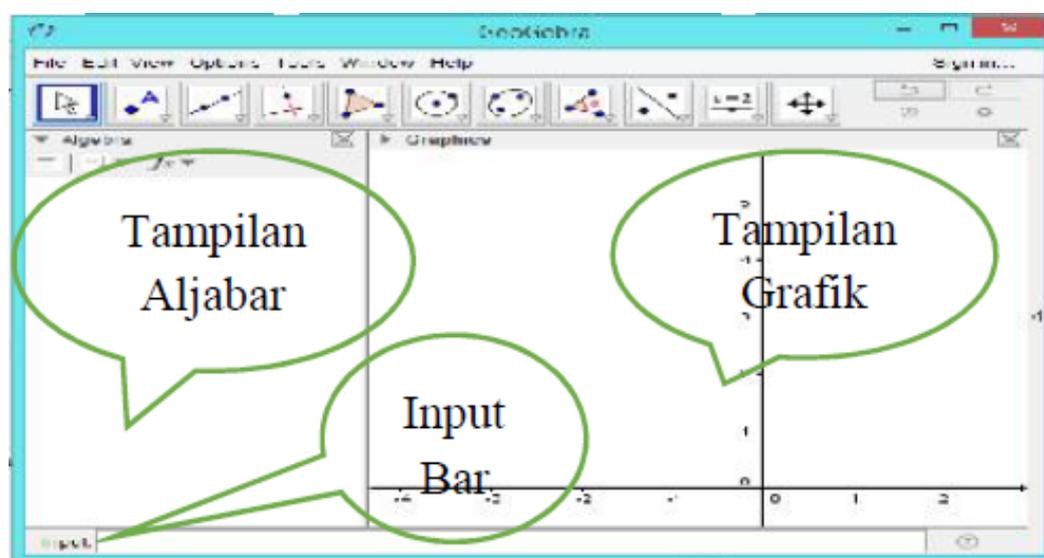
*GeoGebra* diciptakan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik dalam matematika. Kita dapat menggunakan *GeoGebra* untuk mengajar yang berorientasi masalah dan untuk mendorong siswa untuk melakukan percobaan matematika dan penemuan baik di kelas dan di rumah. *GeoGebra* dapat digunakan baik sebagai pembelajaran dan sebagai alat pengajaran. siswa dapat membuat konstruksi dari awal mereka sendiri. Sehingga mereka memiliki kesempatan untuk memecahkan masalah dengan menciptakan model dan menyelidiki hubungan matematik. Melalui *GeoGebra* kita dapat membuat materi yang online secara interaktif untuk siswa mengerjakan lembar kerja.

Menurut Mahmudi dalam Waluyo (2016) pemanfaatan program *GeoGebra* memberikan beberapa keuntungan, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Lukisan-lukisan geometri yang biasanya dihasilkan dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka;
- 2) Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program *GeoGebra* dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri;
- 3) Dapat dimanfaatkan sebagai

balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar; 4) Mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

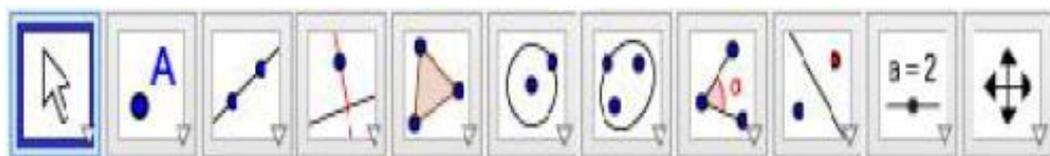
Secara umum ada tiga bagian utama dari tampilan *software GeoGebra* yaitu input bar, tampilan aljabar, dan tampilan grafik. Input bar untuk membuat objek, persamaan, dan fungsi baru yang akan ditampilkan. Tampilan aljabar digunakan untuk menampilkan dan mengedit semua objek dan fungsi yang dibuat. Tampilan grafik digunakan untuk menampilkan dan mengedit objek dan grafik dari suatu fungsi.



Gambar 2.3 Tampilan Utama GeoGebra

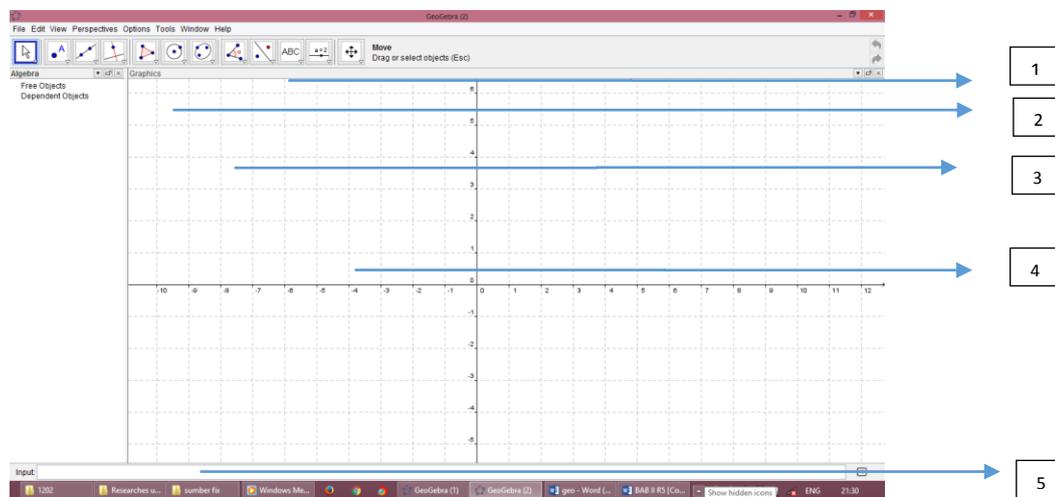
Menu utama pada *GeoGebra* terdiri atas *File* yang berfungsi untuk membuka, menutup, menyimpan, membagi, mengekspor *file*, dan memprint; *Edit* yang berfungsi untuk mengedit gambar; *View* yang berfungsi untuk mengedit tampilan; *Options* yang berfungsi untuk mengatur fitur tampilan; *Window* untuk membuka jendela baru; dan *Help* digunakan untuk membantu jika kesulitan dalam

menjalankan *GeoGebra*. Selanjutnya pada tampilan *GeoGebra* ada alat konstruksi yang berguna untuk membuat fungsi, persamaan yang akan kita buat, alat konstruksi pada *GeoGebra*:



Gambar 2.4 Alat Konstruksi GeoGebra

Tampilan aplikasi GeoGebra



Gambar 2.5 Tampilan aplikasi geogebra

*GeoGebra* terdiri dari *Menubar* (1), *Toolbar* (2), *AlgebraView* (3), *GraphicView* (4), dan *Inputbar* (5). *Menubar* terdiri dari *File*, *Edit*, *View*, *Perspectives*, *Options*, *Tools*, *Window*, dan *Help*.

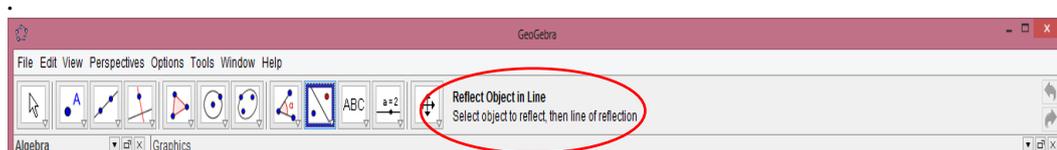
#### a. Aplikasi GeoGebra Pada Materi Transformasi

Aplikasi *GeoGebra* pada materi transformasi menggunakan *tool* pada poin 9, yaitu *reflect object in line*, yang terdiri dari *reflect object in line*, *reflect object in point*, *rotate object in circle*, *rotate object around point by angle*,

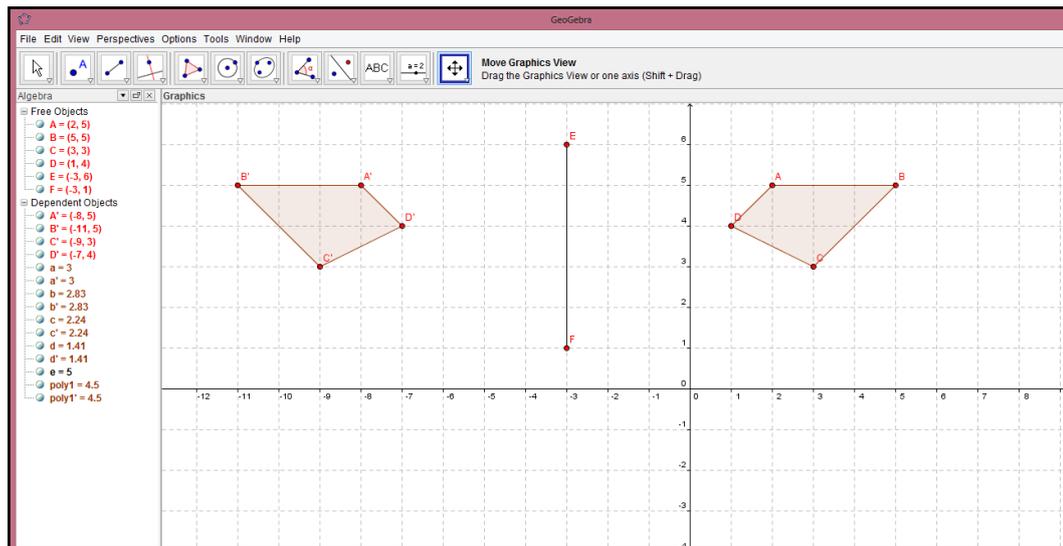
*translate object by vector*, dan *enlarge object from point by factor*. Berikut akan dijelaskan penggunaan masing-masing tool untuk materi transformasi.

- 1) *Reflect object in line*, berfungsi membuat pencerminan objek pada garis;
- 2) *Reflect object in point*, berfungsi membuat pencerminan objek pada titik;
- 3) *Rotate object in circle*, berfungsi membuat pencerminan titik pada lingkaran;
- 4) *Rotate object around point by angle*, berfungsi membuat hasil dari rotasi objek mengitari suatu titik dengan suatu sudut tertentu;
- 5) *Translate object by vector*, berfungsi membuat hasil translasi objek oleh vektor;
- 6) *Enlarge object from point by factor*, berfungsi membuat hasil dilatasi dari suatu titik dengan suatu faktor;

Dalam penggunaan masing-masing *tool*, secara otomatis akan dijelaskan pada bagian kanan *toolbar*. Misalnya menggunakan *tool reflect object in line*. Perhatikan lingkaran merah pada Gambar 2.6. Ketika memilih *reflect object in line*, maka akan muncul perintah yang harus dilakukan, yaitu memilih objek yang akan dicerminkan, kemudian memilih garis cerminnya, maka akan muncul pencerminan yang diinginkan, seperti terlihat pada gambar 2.6

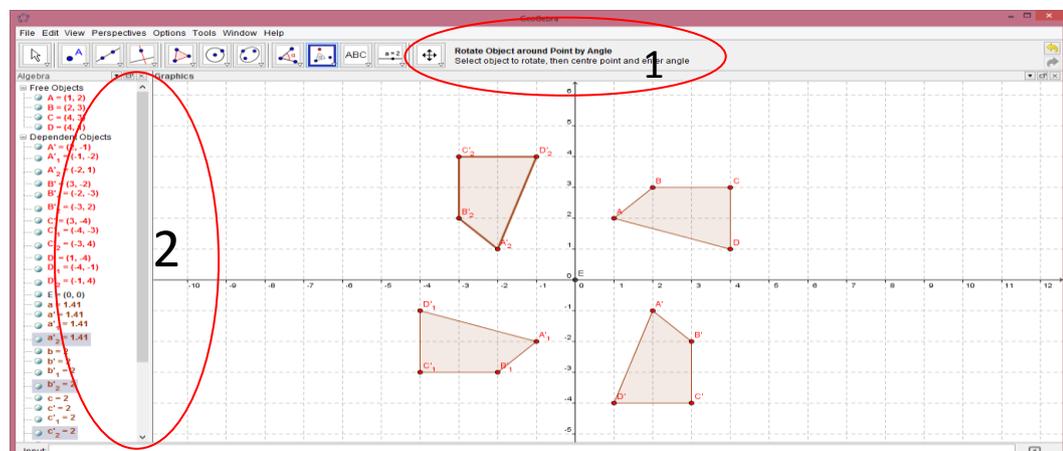


Gambar 2.6 Perintah *GeoGebra* untuk Pencerminan Objek terhadap Garis



Gambar 2.7 Refleksi/Pencerminan yang dihasilkan dengan menggunakan *toolreflect object in line*

Hal ini juga berlaku untuk *tool* yang lainnya, yaitu untuk rotasi, translasi dan dilatasi. Yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah menentukan objek yang akan diberi perlakuan, kemudian menentukan titik pusat, sudut, ataupun vektornya, maka akan muncul hasil perlakuan yang diinginkan. Perhatikan perintah untuk menentukan rotasi dengan menggunakan *GeoGebra* pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Rotasi yang dihasilkan dengan menggunakan *toolRotate object around point by angle*

Pada Gambar 2.8, lingkaran merah (1) merupakan perintah yang diberikan untuk melakukan rotasi, yaitu memilih objek yang akan dirotasi kemudian memilih titik rotasi dan menentukan sudut rotasinya. Lingkaran (2) merupakan tampilan aljabar dari rotasi yang dihasilkan.

Penggunaan geogebra dalam refleksi berkaitan dengan budaya Mandailing

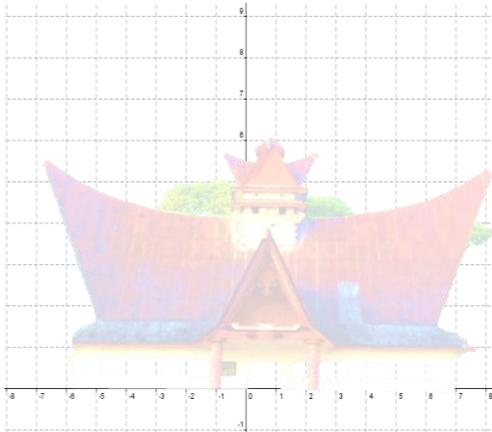


Gambar 2.9 Rumah adat batak mandailing

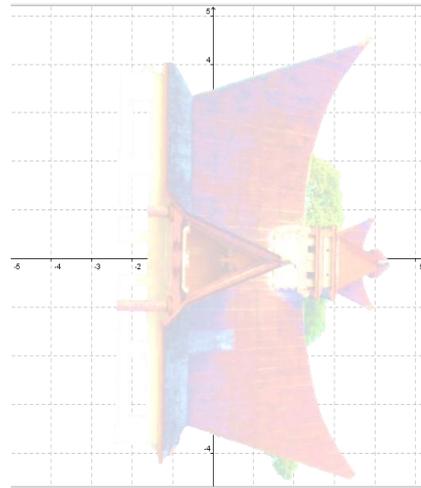
Rancangan rumah adat pada Gambar 2.9 dapat dibuat ke dalam model rumah pada Gambar 3.0. Perhatikan bahwa jarak dari titik tengah rumah ke sisi kiri dan sisi kanan sama panjang. Berdasarkan gambar 2.9, dapat dibentuk pola dalam koordinat Cartesius. Pintu rumah pada Gambar 2.9 adalah titik pusat dimana dalam koordinat Cartesius terletak pada sumbu-y.



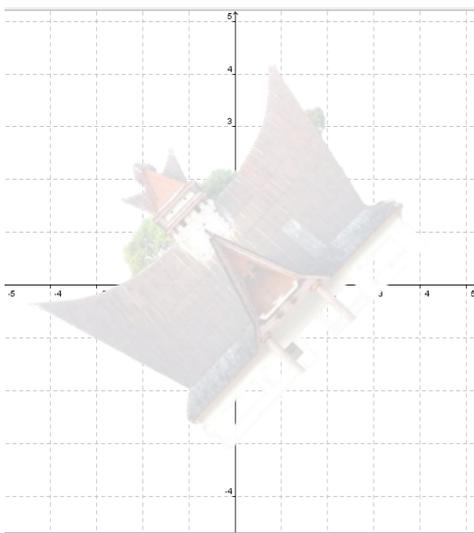
Gambar 2.10 model rumah adat batak

**Pencerminan terhadap sumbu -x dan sumbu -y**

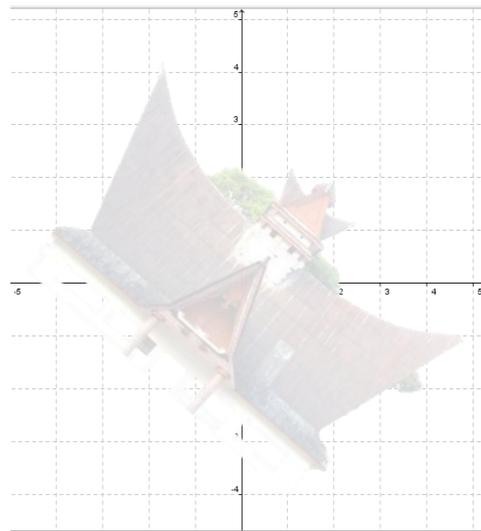
Gambar 2.11



Gambar 2.12

**Pencerminan terhadap Garis  $y = x$  dan Garis  $y = -x$** 

Gambar 2.13



Gambar 2.14

## b. Kelebihan GeoGebra

Menurut Hohenwarter & Fuchs (2004), *GeoGebra* sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut:

- 1) Sebagai media demonstrasi dan visualisasi. Dalam hal ini, dalam pembelajaran yang bersifat tradisional, guru memanfaatkan *GeoGebra* untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika tertentu.
- 2) Sebagai alat bantu konstruksi. Dalam hal ini *GeoGebra* digunakan untuk memvisualisasikan konstruksi konsep matematika tertentu, misalnya mengkonstruksi lingkaran dalam maupun lingkaran luar segitiga, atau garis singgung.
- 3) Sebagai alat bantu proses penemuan. Dalam hal ini *GeoGebra* digunakan sebagai alat bantu bagi siswa untuk menemukan suatu konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik-titik atau karakteristik grafik parabola.

Bagi guru, *GeoGebra* menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika. Menurut Lavicza (Hohenwarter, 2008:1), sejumlah penelitian menunjukkan bahwa *GeoGebra* dapat mendorong proses penemuan dan eksperimentasi siswa di kelas. Fitur-fitur visualisasinya dapat secara efektif membantu siswa dalam mengajukan berbagai konjektur matematis. Dapat disimpulkan media *software GeoGebra* adalah alat bantu dalam pembelajaran matematika untuk membuat visualisasi objek-objek

matematika pada materi geometri, aljabar, dan kalkulus yang memudahkan siswa dalam penalaran dengan pemahaman konsep secara visual.

## **7. Ethnomatematika**

### **a. Budaya dan Kebudayaan**

Budaya adalah hal yang tidak asing didengarkan bagi seluruh kalangan. Budaya di Indonesia sangat beragam, ada banyak jenis budaya yang tersedia. Kamus Besar Bahasa Indonesia (Wahyuni, 2013) mendefinisikan budaya sebagai pikiran, akal budi, adat istiadat, sedangkan kebudayaan adalah hasil kegiatan dan penciptaan batin (akal budi) manusia, seperti kepercayaan, kesenian dan adat istiadat. Begitu juga dengan yang dikatakan oleh Suparlan (Wahyuni, 2013) bahwa budaya adalah keseluruhan pengetahuan manusia sebagai makhluk sosial, yang digunakan untuk menginterpretasikan dan memahami lingkungan yang dihadapi, dan untuk menciptakan dan mendorong terwujudnya kelakuan. Budaya didefinisikan sebagai seluruh aspek kehidupan manusia dalam masyarakat, yang diperoleh dengan cara belajar, termasuk pikiran dan tingkah laku.

Linton (Siregar, 2002) mengatakan bahwa kebudayaan adalah seluruh cara kehidupan dari masyarakat dan tidak hanya mengenai sebagian tata cara hidup saja yang dianggap lebih tinggi dan lebih diinginkan. Kebudayaan adalah sesuatu yang akan mempengaruhi tingkat pengetahuan dan meliputi sistem ide atau gagasan yang terdapat dalam pikiran manusia, sehingga dalam kehidupan sehari-hari kebudayaan bersifat abstrak.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kebudayaan adalah cara hidup atau kebiasaan masyarakat tertentu secara turun menurun dan menjadi kebiasaan dalam masyarakat tersebut.

#### **b. Pengertian Ethnomatematika**

Istilah ethnomatematik pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio seorang matematikawan Brasil pada tahun 1977. Menurut D'Ambrosio (dalam Rachmawati, 2013), menyatakan bahwa secara bahasa awalan "ethIno" diartikan sebagai sesuatu yang sangat luas yang mengacu pada konteks sosial budaya, termasuk bahasa, jargon, kode perilaku, mitos dan simbol. Kata dasar "matlhema" cenderung berarti menjelaskan, mengetahui, memahami, dan melakukan kegiatan seperti pengkodean, mengukur, mengklasifikasi, menyimpulkan, dan pemodelan. Akhirnya "tIcs" berasal dari *techne*, dan bermakna sama seperti teknik. Sedangkan secara istilah etnomatematika diartikan sebagai "matematika yang dipraktekkan di antara kelompok budaya diidentifikasi seperti masyarakat nasional suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas profesional".

Kemudian, *mathema* disini berarti menjelaskan, mengerti, dan mengelola halhal nyata secara spesifik dengan menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mengurutkan, dan memodelkan suatu pola yang muncul pada suatu lingkungan. Akhiran *tics* mengandung arti seni dalam teknik. Secara istilah etnomatematika diartikan sebagai matematika yang dipraktikkan di antara kelompok budaya

diidentifikasi seperti masyarakat nasional suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas professional (D'Ambrosio, 1985).

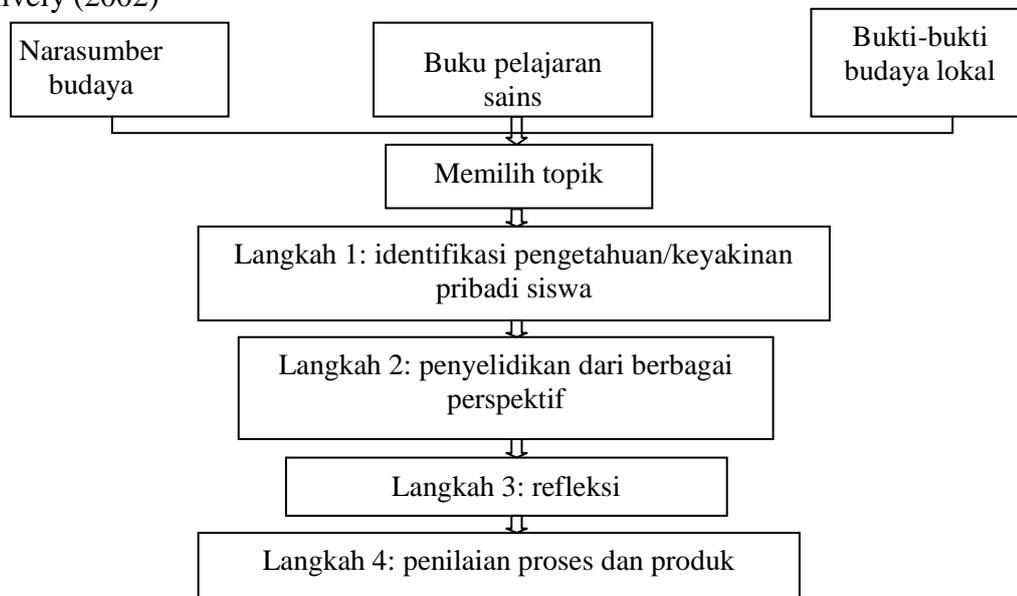
Inda Rachmawati (2012) dalam penelitiannya menerangkan bahwa ethnomatematika adalah cara-cara khusus yang digunakan oleh suatu kelompok budaya atau masyarakat tertentu dalam aktivitas matematika. Dimana aktivitas matematika adalah aktivitas yang didalamnya terjadi proses pengabstraksian dari pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari ke dalam matematika atau sebaliknya, meliputi aktivitas mengelompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, membuat pola, membilang, menentukan lokasi, permainan, menjelaskan, dan sebagainya

Rachmawati (2013) Etnomatematika sebagai mode, gaya, dan teknik (tics) menjelaskan, memahami, dan menghadapi lingkungan alam dan budaya (mathema) dalam sistem budaya berbeda (ethnos). Wahyuni (2013) etnomatematika merupakan pendekatan yang digunakan untuk pembelajaran matematika dengan media budaya yang ada disekitar siswa. Sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya bahwa etnomatematika mengakui adanya cara-cara yang berbeda melakukan matematika dalam aktivitas masyarakat. Dengan menerapkan etnomatematika sebagai suatu pendekatan pembelajaran akan sangat memungkinkan suatu materi yang dipelajari terkait dengan budaya mereka. Sehingga siswa memahami materi menjadi lebih mudah karena materi tersebut terkait langsung dengan budaya mereka yang merupakan aktivitas mereka sehari-hari dalam bermasyarakat.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa ethnomatematik adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan konsep matematika secara luas yang terkait dengan berbagai aktivitas matematika, meliputi aktivitas mengelompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, bermain, menentukan lokasi, dan lain sebagainya serta menghubungkannya dengan budaya-budaya yang ada disekitar atau menjadikan budaya sebagai media pembelajaran matematika.

Supriadi (2010) menyebutkan ada empat hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran berbasis budaya, yaitu substansi dan kompetensi bidang ilmu/bidang studi, kebermaknaan dan proses pembelajaran, penilaian hasil belajar, serta peran budaya. Pembelajaran berbasis budaya lebih menekankan tercapainya pemahaman yang terpadu (*integrated understanding*) dari pada sekedar pemahaman mendalam (*inertunderstanding*). Dengan keterpaduan akan memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap keilmuan yang dipelajari. Membuat siswa mampu bertindak secara mandiri berdasarkan prinsip ilmiah untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya dalam konteks komunitas budaya dan mendorong siswa untuk kreatif terus mencari dan menemukan gagasan berdasarkan konsep dan prinsip ilmiah.

Langkah-langkah penerapan ethnomatematik yang dimodifikasi oleh snively (2002)



Gambar 2.15 Langkah-langkah pembelajaran berbasis budaya disekolah

### c. Budaya Batak Mandailing

Keberagaman kebudayaan di Indonesia sangat kaya, dari Sabang sampai Merauke memiliki budaya unik, yang menjadi ciri khas tertentu dari masing-masing daerah. Salah satu provinsi yang memiliki kebudayaan yang beragam adalah provinsi Sumatera Utara. Budaya asli Sumatera Utara adalah Batak, Batak juga memiliki keragaman dari Batak Toba, Batak Karo dan Batak Mandailing. Penelitian ini akan menitik beratkan kepada budaya Batak Mandailing.

Dalam penelitian ini budaya yang akan dipilih adalah Batak Mandailing yang berasal dari Tapanuli Selatan. Secara geografis Tapanuli Selatan berbatasan dengan di sebelah utara berbatasan dengan Tapanuli Tengah, di bagian timur berbatasan dengan Padang Lawas dan Padang Lawas Utara, sebelah barat dan

selatan berbatasan dengan kabupaten Mandailing, dan tepat di tengah wilayahnya, terdapat kota Padang Sidempuan.

Hetti (2010:242) menjelaskan bahwa Mandailing merupakan nama suku bangsa (etnik) yang mendiami sebahagian Kabupaten Tapanuli Selatan dan Kabupaten Mandailing Natal, provinsi Sumatera Utara. Sebagian dari mereka telah mulai bermigrasi ke Pasaman dan Pasaman Barat sejak lama, bahkan telah terjadi sebelum keberadaan kaum Paderi di Sumatera Barat (Minangkabau). Namun, orang Mandailing bermigrasi dalam jumlah besar ke Pasaman terjadi pada awal abad XVIII.

Hal ini disebabkan peristiwa pemberontakan tiga kerajaan Gunung Tua, Pidoli Lombang, Pidoli Dolok dan Pidoli Lombang, terhadap kekuasaan Baginda Mangaraja Enda, raja diraja Mandailing Godang. Sistem kekerabatan etnik Mandailing menganut garis keturunan patrilineal, dan mempunyai sistem kemasyarakatan yang disebut dalihan na tolu (tiga tumpuan). Masing-masing tumpuan tersebut adalah: (1) mora, (2) kahanggi, dan (3) anak boru. Makna masing-masing tumpuan itu yaitu Mora bermakna kerabat yang memberi anak perempuan atau pihak pemberi isteri. Kahanggi yaitu keluarga yang mempunyai satu garis keturunan sama atau keluarga yang semarga. Anak boru yaitu pihak penerima anak perempuan atau kerabat suami. Begitu pula orang-orang Mandailing di Kabupaten Pasaman Barat secara umum masih menggunakan sistem kekerabatan seperti sistem sosial di daerah asalnya, dan juga menempatkan nama marga di belakang namanya.

Orang batak mandailing biasanya memiliki kain khas yang sering digunakan dalam acara-acara adat, ataupun pernikahan yang disebut dengan kain ulos. Ulos adalah kain tenun khas Batak berbentuk selendang, yang melambangkan ikatan kasih sayang antara orang tua dan anak-anaknya atau antara seseorang dan orang lain, seperti yang tercantum dalam filsafat batak yang berbunyi: “*Ijuk pengihot ni hodong.*” *Ulos pengihot ni halong*, yang artinya ijuk pengikat pelepah pada batangnya dan ulos pengikat kasih sayang diantara sesama.



Gambar 2.16 Sadum (Motif Ulos)

Masyarakat batak mandailing juga memiliki berbagai jenis makanan khas. Salah satunya adalah itak poul-poul. Itak poul-poul merupakan salah satu makanan yang sulit dijumpai. Itak poul-poul berasal dari kata itak yang artinya tepung dan poul-poul artinya kepal, jadi itak poul-poul artinya tepung yang dikepal. Itak dibuat pada acara tertentu misalnya pada saat *manyattan* (*kedatangan pengantin perempuan*). Itak dibuat dari bahan yang sangat sederhana, dari tepung beras yang ditumbuk. Menurut beberapa masyarakat suku mandailing kue itak memiliki filosofi yaitu pertama, itak dibentuk dengan diremas secara kuat dan tidak mudah hancur. Kedua, bekas lima jari dalam permukaan kue melambangkan dua hal diantaranya yaitu, jabatan tangan tanda kesepakatan dan lima waktu

penting dalam budaya batak yang disebut *hatihasilima* yaitu: *pultak mata ni ari* (saat terbit matahari), *pangului* (pagi hari), *hos ari* (tengah hari), *giling ari* (jelang sore), dan *bot ari* (matahari terbenam).

## **8. Keterkaitan Budaya dalam Pembelajaran Matematika**

Sekolah sebagai lembaga formal yang sengaja dirancang untuk menyelenggarakan pendidikan dituntut menjadi lokomotif bagi implementasi pendidikan yang berkualitas yang dapat menghasilkan sumber daya manusia yang sesuai dengan kebutuhan pembangunan nasional dan harapan masyarakat. Pembelajaran di sekolah memiliki fungsi sebagai proses pembentukan pribadi, penyiapan warga negara, penyiapan tenaga kerja dan sebagai proses transformasi budaya.

Matematika merupakan salah satu pembelajaran yang sangat penting, hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh D'Ambrosio (2006), bahwa "matematika adalah aktor penting sekaligus tulang punggung dari peradaban manusia modern. Sejarah mencatat bahwa matematika telah terintegrasi dengan sangat baik ke dalam dunia industri, teknologi, militer, ekonomi, dan sistem politik. Melalui pemikiran D'Ambrosio tersebut, sebuah studi dalam pendidikan matematika kini telah dikembangkan untuk membawa proses pembelajaran ke arah yang optimal sekaligus menjaga warisan kebudayaan masyarakat.

Menurut Sinaga (2007) secara filsafat, matematika adalah hasil konstruksi pemikiran manusia. Di lain pihak pengetahuan matematika dibangun melalui pengajuan masalah yang dihadapi manusia. Karena matematika hasil refleksi

pemikiran manusia dan pemecahan masalah, maka matematika dapat dikatakan hasil akal budi dan usaha manusia. Bishop (Ernest, 1991) menegaskan bahwa:

*Mathematics...is therefore conceived of as a cultural product, which has developed as a result of various activities...Counting...Locating...Measuring...Designing...Playing...Explaining...Mathematics as cultural knowledge, derives from humans engaging in these six universal activities in a sustained and conscious manner.*

Hal tersebut menegaskan bahwa matematika adalah produk budaya yang dikembangkan sebagai hasil dari berbagai aktivitas manusia. Lebih lanjut Bishop (Ernest, 1991), mengungkapkan *such culturally embedded mathematics, in particular the activities arising from counting, locating, measuring, designing, playing and explaining, are the cultural roots of all mathematics.* Bishop mengungkapkan bahwa matematika tertanam budaya, khususnya kegiatan yang timbul dari menghitung, menemukan, mengukur, merancang, bermain dan menjelaskan. Enam perilaku universal ini adalah akar budaya dari semua matematika.

Hal yang sama juga dikemukakan oleh Davis & Hersh (Ernest, 1991:263) yaitu:

*Since mathematics is linked with all human knowledge, it is culture-bound and imbued with the values of its makers and their cultural contexts. Consequently it pervades social and cultural life. This means that a basis for the cultural location of mathematics is needed.*

Davis & Hersh mengatakan bahwa karena matematika dikaitkan dengan semua pengetahuan manusia, maka terikat dengan budaya dan dijiwai dengan nilai-nilai pembuat dan konteks budaya mereka. Oleh karena itu meresapi setiap kehidupan sosial dan budaya.

Budaya sangat menentukan bagaimana cara pandang siswa dalam menyikapi sesuatu, termasuk dalam memahami suatu materi matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Bishop (Tandililing, 2013), yaitu budaya akan mempengaruhi perilaku individu dan mempunyai peran yang besar pada perkembangan pemahaman individual, termasuk pembelajaran matematika. Hal ini berarti ketika suatu materi begitu jauh dari skema budaya yang mereka miliki tentunya materi tersebut sulit untuk dipahami. Untuk itu diperlukan suatu pendekatan atau strategi dalam pembelajaran matematika yang mampu menghubungkan antara matematika dengan budaya mereka.

Pembelajaran Berbasis Budaya (*ethnomathematics*) merupakan salah satu alternatif yang dapat menjembatani matematika dengan budaya. Pannen (Sutama, dkk., 2013) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis budaya merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dan perancangan pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran. Hal serupa juga diungkapkan oleh D'Ambrosio (Orey & Rosa) yaitu *Ethnomathematics, which is the study of mathematics within its diverse cultural contexts, is used to express relationships between culture and mathematics*. D'Ambrosio mengungkapkan bahwa *Ethnomathematics* merupakan pembelajaran matematika dalam konteks budaya yang beragam, digunakan untuk mengekspresikan hubungan antara budaya dan matematika.

Pembelajaran matematika berbasis budaya lokal dirancang untuk berfokus pada materi yang dikaitkan dengan budaya daerah tempat siswa berasal. Menurut Sofa (Rohaeti, 2011) mengatakan bahwa pembelajaran matematika berbasis

budaya lokal merupakan salah satu cara yang dipersepsikan dapat menjadikan pembelajaran bermakna dan kontekstual yang sangat terkait dengan komunitas budaya dimana suatu bidang ilmu dipelajari dan akan diterapkan nantinya dengan komunitas dimana siswa berasal”.

Pemakaian budaya lokal dalam Pembelajaran Berbasis Budaya sangat bermanfaat bagi pemaknaan proses dan hasil belajar, karena siswa mendapatkan pengalaman belajar yang kontekstual dan bahan apersepsi untuk memahami konsep ilmu pengetahuan dalam budaya lokal (etnis) yang dimiliki. Akibatnya pembelajaran menjadi menarik dan menyenangkan karena memungkinkan terjadinya penciptaan makna secara kontekstual berdasarkan pengalaman awal peserta didik sebagai seorang anggota suatu masyarakat budaya. Tentunya hal ini membantu guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran untuk dapat memfasilitasi siswa secara baik dalam memahami suatu materi.

Pembelajaran matematika berdasarkan konteks budaya Mandailing berfokus pada pembuatan model matematika dan penyelesaian masalah serta penciptaan suasana belajar yang dinamis dengan mengekspresikan keterkaitan konsep matematika yang dipelajari dengan konteks budaya Mandailing. Pembelajaran matematika dengan model *Problem Based Learning* Berbasis Kebudayaan Mandailing dimulai dengan orientasi siswa pada masalah. Permasalahan yang dibuat dikaitkan dengan kontekstual agar siswa merasa bahwa materi yang dipelajarinya dalam matematika merupakan bagian dari dirinya yang tidak datang secara tiba-tiba. Keterkaitan antara konsep matematika dengan konteks budaya Mandailing dapat dilihat pada perilaku dan benda-benda yang

bersifat nyata, misalnya pada pakaian adat, makanan khas Mandailing, alat musik dan lain-lain. Adapun contoh bentuk permasalahannya adalah sebagai berikut:



Gambar 2.17 Motif Ulos Mandailing

Jika diamati atau diperhatikan sifat-sifat dalam bentuk motif ulos terdapat keteraturan yang sama, atau pola yang teratur dan motif yang seirama. Motif ulos tersebut jika dihubungkan dengan matematika yaitu merupakan Transformasi Geometri dimana unsur didalamnya meliputi garis, bidang dan titik.

Pada konteks di atas, materi yang dikaitkan adalah materi transformasi yaitu untuk menemukan konsep refleksi atau pencerminan. Sedangkan konteks budaya yang digunakan adalah Motif ulos batak Mandailing. Berikut adalah tampilan refleksi pada motif ulos diatas:



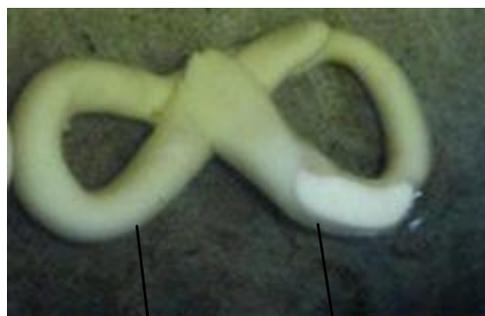
Gambar 2.18 Motif ulos refleksi

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat jika ditarik garis tengah maka motif pola bagian atas sama dengan motif pola bagian bawah. Ini merupakan hasil refleksi atau pencerminan motif tersebut.



Gambar 2.19 Kue Karakoling atau 88

Gambar 2.18 terlihat bahwa terdapat pola gambar yang membentuk suatu rotasi. Berikut ini akan diperlihatkan hasil rotasi dari motif diatas:



Gambar 2.20 Kue Karakoling rotasi

Tanda panah tersebut menunjukkan bahwa kedua bentuk pada kue tersebut menunjukkan transformasi geometri yaitu rotasi atau perputaran.

Contoh lain dari kebudayaan yang berhubungan dengan transformasi geometri adalah dari makanan. Salah satu makanan khas mandailing yang dapat diaplikasikan adalah itak poul-poul. Seperti yang terlihat dalam gambar 2.11 berikut ini.



Gambar 2.21 Itak Poul-Poul

Gambar 2.20 secara konseptual akan menjelaskan tentang translasi dilatasi. Misalnya dalam acara (manyattan) yaitu kedatangan mempelai wanita kerumah mempelai pria, setelah acara pernikahan dirumah mempelai wanita selesai. Dimana keluarga pria mengundang seluruh tetangga dan keluarga untuk menyambut mempelai wanita. Saat acara puncak makanan yang disajikan adalah kue itak poul-poul. Pada saatacara adat selesai maka saatnya membagikan kue itak poul-poul, jika ibu lubis sipembagi kue di ibaratkan sebagai titik  $(0,0)$  dan jarak antara satu orang dengan yg lain adalah satu satuan, jika itak poul-poul digeser ke kiri sejauh 5 satuan kekanan lalu digeser lagi 2 satuan kekiri, dimanakah letak kue itak poul-poul berada?

Konsep tersebut masuk kedalam pembahasan transformasi geometri tentang translasi.dimana dalam permasalahan tersebut terjadi pergeseran.

Permasalahan-permasalahan tersebut merupakan integrasi budaya dalam pembelajaran matematika. Dengan mengintegrasikan budaya yang dikenal siswa secara konteks dalam pembelajaran matematika, maka siswa akan lebih mudah memahami materi yang diajarkan dan akan merasa bahwa matematika itu sungguh sangat berguna dan bermanfaat, sehingga konsep yang ditemukan siswa akan tersimpan lama dalam memorinya.

Selanjutnya untuk keterkaitan nilai budaya dalam pembelajaran matematika dapat dilihat salah satunya dari keterampilan sosial anak. Nilai-nilai budaya dapat digunakan untuk membangun keterampilan sosial anak ke arah yang lebih baik. Keterampilan sosial itu sendiri menurut Libert & Lewinshon (Cartledge & Milburn, 1986) merupakan suatu kemampuan yang kompleks untuk melakukan perbuatan yang akan diterima dan menghindari perilaku yang akan ditolak oleh lingkungan.

#### **9. Teori Belajar Pendukung Model Pembelajaran Berdasarkan Kebudayaan Mandailing**

Teori pembelajaran merupakan panduan bagi guru untuk membantu siswa dalam mengembangkan kognisi, emosi, sosial, dan spiritual. Panduan-panduan tersebut adalah kejelasan informasi yang mendeskripsikan dengan tujuan, pengetahuan yang diperlukan, proses dan unjuk kerja. Banyak teori yang berkaitan dengan pembelajaran matematika. Namun terdapat paling sedikit empat teori belajar yang mendasari pembelajaran berbasis masalah pada penelitian ini, diantaranya teori belajar Dewey tentang pentingnya orientasi masalah, teori belajar Vygotsky, Bruner dan Piaget tentang pentingnya belajar kelompok dan teori belajar Bruner dan Piaget tentang pentingnya investigasi dalam pembelajaran.

Karakteristik pertama dari pembelajaran berbasis masalah yaitu orientasi siswa pada masalah, menurut Dewey (Arends, 2008b) mendeskripsikan pandangan tentang pendidikan dengan sekolah sebagai cermin masyarakat yang lebih besar dan kelas akan menjadi laboratorium untuk penyelidikan dan

pengatasan masalah kehidupan nyata. Pedagogik Dewey mendorong guru melibatkan siswa di berbagai proyek berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki berbagai masalah sosial dan intelektual penting. Dewey dan siswanya mengatakan bahwa pembelajaran di sekolah seharusnya *purposeful* (memiliki maksud yang jelas) dan tidak abstrak dapat diselesaikan dengan memerintah anak-anak dalam kelompok-kelompok kecil untuk menangani proyek-proyek. Visi pembelajaran yang *purposeful* dan *problem centered* (dipusatkan pada masalah) yang didukung hasrat bawaan siswa untuk mengeksplorasi situasi-situasi yang secara personal berarti baginya jelas dengan pembelajaran berbasis masalah kontemporer dengan filosofi pedagogik pendidikan Dewey.

Menurut Dewey (Trianto, 2009), metode reflektif di dalam memecahkan masalah melalui lima langkah: (1) siswa mengenali masalah yang datang dari luar dirinya; (2) menyelidiki dan menganalisis kesulitan-kesulitannya serta menentukan masalah yang dihadapinya; (3) menghubungkan uraian-uraian hasil analisis atau mengumpulkan berbagai kemungkinan guna pemecahan masalah; (4) menimbang kemungkinan jawaban dengan akibat masing-masing; dan (5) mencoba mempraktikkan salah satu kemungkinan pemecahan yang dipandangnya baik.

Karakteristik kedua dari pembelajaran berbasis masalah yaitu mengorganisasikan (mengelompokkan) siswa untuk belajar. Menurut Vygotsky (Arends, 2008b) percaya bahwa intelektual berkembang ketika individu menghadapi pengalaman baru dan membingungkan dan ketika mereka berusaha mengatasi diskrepansi yang ditimbulkan oleh pengalaman-pengalaman ini. Dalam

pengalaman ini, individu menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya dan mengkonstruksikan makna baru.

Keyakinan Vygotsky berbeda dengan keyakinan Piaget dalam beberapa hal penting. Bila Piaget memfokuskan pada tahap-tahap perkembangan intelektual yang dilalui anak terlepas dari konteks sosial atau kulturalnya. Vygotsky menekankan aspek sosial belajar. Vygotsky yakin bahwa pengetahuan merupakan suatu bentukan secara sosial dan terinternasionalisasi pada tiap-tiap individu. Semua kerja kognitif tingkat tinggi pada manusia berawal dari budayanya. Vygotsky menekankan pentingnya peranan fakta dan simbol-simbol dari lingkungan budaya dan interaksi sosial dalam perkembangan sifat-sifat dari tipe-tipe manusia (Slavin, 1994). Lebih jauh Vygotsky (Sinaga, 2007) menyatakan bahwa :

*Higher (uniquely human) mental functioning has social origins and “quasi-social” nature. Higher mental functional is mediated by socio-culturally evolved tools and signs. The signs and symbols of culture influences individual development.*

Kutipan ini memberi penekanan bahwa, pemanfaatan aspek-aspek budaya dalam pembelajaran sangat mempengaruhi kerja mental terkait pemahaman, perhatian, motivasi peserta didik melakukan suatu tindakan. Fungsi mental yang lebih tinggi dicapai lewat interaksi sosial yang melibatkan fakta dan simbol-simbol budaya. Fakta dan simbol-simbol dari lingkungan budaya mempengaruhi perkembangan pemahaman individu.

Vygotsky percaya bahwa interaksi sosial dengan orang lain memacu pengkonstruksian ide-ide dan meningkatkan perkembangan intelektual anak. Menurut Vygotsky, siswa memiliki dua tingkat perkembangan yang berbeda,

yaitu: (1) Tingkat perkembangan aktual yang menentukan fungsi intelektual individu saat ini dan kemampuannya sendiri dalam mempelajari hal-hal tertentu; dan (2) Tingkat perkembangan potensial yang oleh Vygotsky (Trianto, 2009) didefinisikan sebagai tingkat yang dapat difungsikan atau dicapai individu dengan bantuan orang lain, misalnya guru, orang tua, atau teman sebayanya yang lebih maju. Zona yang terletak antara tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial pelajar disebut *Zone of Proximal Development*.

Pendekatan berbasis masalah juga menyandarkan diri pada konsep lain yang berasal dari Bruner, yakni idenya tentang *scaffolding*. Bruner (Arends, 2008b) mendeskripsikan *scaffolding* sebagai proses dari pelajar yang dibantu untuk mengatasi masalah tertentu yang berada di luar kapasitas perkembangannya dengan bantuan guru atau orang yang lebih mampu. Konsep *scaffolding* Bruner mirip dengan konsep Vygotsky tentang *zone of proximal development*.

Karakteristik ketiga yaitu membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. Teori Piaget (Trianto, 2009) memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman-pengalaman dan interaksi-interaksi mereka. Piaget (Arends, 2008b) menegaskan bahwa anak mempunyai rasa ingin tahu bawaan dan secara terus menerus berusaha memahami dunia sekitarnya. Keingintahuan ini, memotivasi mereka secara aktif untuk membangun/mengkonstruksi dengan representasi-representasi di benak mereka tentang lingkungan yang mereka hadapi. Ketika umur mereka semakin bertambah dan mendapatkan semakin banyak kapasitas bahasa dan ingatan. Representasi mental

mereka tentang dunia semakin rumit dan abstrak. Akan tetapi, diseluruh tahapan perkembangannya, kebutuhan anak untuk memahami lingkungannya memotivasi mereka untuk menyelidiki dan mengkonstruksikan teori untuk menjelaskannya.

Hal yang sama juga disampaikan oleh Brunner (Arends, 2008b), yang menekankan pentingnya membantu siswa untuk memahami struktur atau ide-ide kunci suatu disiplin ilmu, kebutuhan akan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, dan keyakinan bahwa pembelajaran sejati terjadi melalui *personal discovery* (penemuan pribadi). Tujuan pendidikan bukan hanya untuk memperbesar dasar pengetahuan siswa, tetapi juga untuk menciptakan berbagai kemungkinan untuk penciptaan dan penemuan. Ketika *discovery learning* diterapkan di bidang sains dan ilmu sosial yang menekankan penalaran induktif dan proses penyelidikan yang menjadi karakteristik metode ilmiah.

Karakteristik keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Dalam fase ini, peserta didik menyajikan laporan hasil investigasi terhadap masalah yang ada dan menyampaikan atau mempresentasikan kepada teman lain. Hasil karya untuk diobservasi dan dinilai oleh orang lain atau melalui presentasi verbal dan visual dapat mempertukarkan ide-ide siswa dan dapat memberikan umpan balik. Piaget (Dahar, 2006) menyatakan bahwa penalaran anak tidaklah dapat diajarkan secara langsung, perkembangannya dapat dikonfrontasi kritis khususnya dengan teman-teman setingkat. Salah satu caranya dengan membangkitkan interaksi diantaranya mereka dengan meminta anak membandingkan berbagai masalah, pengamatan dan interpretasi mereka.

Karakteristik pembelajaran berbasis masalah yang kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini dapat membantu siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir siswa sendiri maupun keterampilan investigasi yang telah dilakukan dan keterampilan intelektual yang telah digunakan. Piaget (Dahar, 2006) menyatakan bahwa para siswa hendaknya dianjurkan untuk mempunyai pendapat sendiri (walaupun pendapat itu mungkin “salah”) mengemukakannya, mempertahankannya, dan merasa tanggung jawab atasnya, walaupun sebagian dari gagasan mereka itu ada yang salah dan ada yang betul, dan gagasan-gagasan ini harus ditelusuri dan dikoordinasikan agar para siswa menjadi pemikir-pemikir yang diharapkan.

Selain dari keempat teori yang telah disebutkan di atas, teori Ausubel juga mendukung pembelajaran berbasis masalah berdasarkan konteks budaya Mandailing. David Ausubel mengemukakan teori belajar bermakna. Belajar akan bermakna apabila informasi yang hendak dipelajari siswa disusun sesuai dengan struktur kognitif yang telah dimiliki siswa, dengan demikian siswa akan menghubungkan informasi baru tersebut dengan informasi yang telah dimilikinya. Belajar bermakna mempunyai relevansi dengan pembelajaran berbasis masalah, karena untuk memahami dan menemukan suatu prinsip/konsep siswa harus dapat menghubungkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dengan permasalahan yang diajukan.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan komunikasi matematika. Berikut ini beberapa penelitian yang menunjukkan penerapan model pembelajaran berbasis masalah.

Rahayu (2017) dalam penelitiannya di SMK Swasta Yapim Taruna Stabat dan SMK Swasta Sri Langkat Tanjung Pura kelas XI menyimpulkan bahwa peningkatan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah berbantuan autograph lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

Nurbaiti (2016) menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam materi perbandingan. Peningkatan tersebut diakibatkan oleh pembelajaran lebih menekankan kepada keaktifan siswa.

Maqfiroh (2016) dalam penelitiannya di SMP Negeri 1 Tulung, Klaten menyimpulkan bahwa pembelajaran *problem based learning* berbasis CIRC dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa dilihat dari mengkomunikasikan pemikiran matematis melalui model matematika sebelum dilakukan tindakan penelitian sebanyak 22,22 %, setelah tindakan pada siklus I sebesar 38,88%, dan pada siklus II sebesar 63,88%.

Wiratmaja (2014) dalam penelitiannya di SMP Negeri 3 Sakti SMA Negeri 1 Denpasar menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan self efficacy antara

siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran langsung

Sywi (2015) dalam penelitiannya di SMP Negeri 2 Metro menyimpulkan bahwa *self efficacy* siswa dengan menggunakan model *problem learning* pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, siswa tidak putus asa dalam mengerjakan tugas yang diberikan, berani presentase didepan kelas dan mampu mengerjakan tugas tepat waktu.

Ekawati (2016) dalam penelitiannya di SMP Muhammadiyah Sukoharjo menyimpulkan bahwa Dengan adanya fitur-fitur dan kemudahan aplikasi yang ada di GeoGebra dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran sehingga siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran yang menjadikan pembelajaran menjadi bermakna.

Sihwidi (2016) dalam penelitiannya di SMK N 1 Tulang Bawang Tengah menyimpulkan bahwa: a) dengan bantuan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri dapat meningkatkan aktifitas belajar; b) penggunaan media aplikasi GeoGebra dapat meningkatkan penguasaan kompetensi transformasi geometri.

Berdasarkan kesimpulan penelitian diatas menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah menggunakan media GeoGebra mampu meningkatkan kemampuan komunikasi dan *self efficacy* peserta didik dengan mengeksplere *ethnomatematic*.

### C. Kerangka Berfikir

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan menyelesaikan masalah-masalah matematika dengan menggunakan bahasa sendiri, dan kemampuan menyatakan peristiwa kehidupan sehari-hari dengan bahasa atau simbol matematika serta kemampuan dalam mengekstrak kalimat menjadi bentuk diagram atau grafik. Kemampuan ini sangat penting bagi siswa karena dalam ilmu matematika banyak dijumpai permasalahan yang disajikan dalam bentuk narasi, sehingga siswa dituntut untuk mampu menyatakan masalah tersebut dalam bentuk grafik ataupun bentuk matematisnya.

Guru sebagai fasilitator sebaiknya memberikan kesempatan bagi seluruh siswa dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang diberikan selama proses pembelajaran. Hal ini bertujuan agar siswa memiliki motivasi untuk memberikan pendapat atau argumen dengan bahasa sendiri serta menjadi tolak ukur bagi guru untuk melihat sejauh mana siswa mengerti tentang materi yang disampaikan. Hal ini bisa dilihat dari cara siswa mengungkapkan argumen dan cara siswa menemukan solusi dari masalah tersebut.

Proses pembelajaran tersebut sebaiknya menggunakan model pembelajaran dengan tepat. Model pembelajaran adalah salah satu upaya yang dilakukan oleh guru untuk mencapai tujuan yang akan dicapai. Pemilihan model untuk setiap materi juga sangat penting, karena jika pemilihan model yang tidak tepat siswa akan mengalami kesulitan selama proses pembelajaran berlangsung.

Model pembelajaran *problem based learning* merupakan salah satu model yang sering digunakan guru dalam pembelajaran, dimana model ini merupakan

pembelajaran yang berpusat pada siswa, guru berperan sebagai fasilitator. Pembelajaran *problem based learning* adalah pembelajaran yang menyajikan berbagai masalah autentik kepada siswa untuk menemukan pengetahuan-pengetahuan dan konsep baru dalam pembelajaran serta siswa diajak berfikir kritis untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Karakteristik pembelajaran ini dimulai dari guru memperkenalkan situasi belajar, membimbing investigasi yang dilakukan oleh individu ataupun kelompok, membantu siswa mengembangkan dan menyajikan penyelesaian masalah sehingga terjalin komunikasi antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa lainnya.

Berdasarkan ciri-ciri pembelajaran *problem based learning* yang menuntut peserta didik untuk melakukan penyelidikan dan mencari solusi autentik tentunya akan lebih mudah menggunakan media nyata yang ada disekeliling siswa. Salah satunya dengan mengeksplere *ethnomatematics* dimana siswa akan diberikan media yang memiliki unsur budaya. Seperti yang diketahui bahwa seluruh siswa memiliki budaya, budaya yang akan digunakan juga tidak asing bagi siswa

Selain menggunakan media berbasis budaya, penggunaan media berbasis aplikasi software matematika juga sangat membantu bagi siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah yang bersifat abstrak. Dilihat dari perkembangan zaman yang sangat pesat banyak aplikasi software matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah abstrak tersebut. Dalam hal ini media aplikasi software yang digunakan adalah GeoGebra. GeoGebra memiliki banyak manfaat salah satunya adalah memecahkan masalah yang berhubungan dengan

materi Geometri. Dimana dalam software ini akan ditunjukkan masalah abstrak seperti pencerminan garis ataupun pencerminan bangun berdimensi dua.

Pembelajaran menggunakan aplikasi software matematika dapat membantu siswa dalam menunjukkan gambar-gambar atau grafik yang dipelajari sehingga siswa dapat melihat posisi sebenarnya dari titik atau grafik yang dimaksud. Sementara pembelajaran yang tidak menggunakan media aplikasi tidak dapat melihat dengan benar posisi gambar atau grafik yang dipelajari, sehingga siswa merasa pembelajaran yang sedang berlangsung menjenuhkan dan merasa tidak bermakna.

Dengan demikian dapat diduga bahwa kemampuan matematis siswa dengan menerapkan pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematic* menggunakan GeoGebra akan meningkat daripada siswa tanpa menggunakan GeoGebra. Selain kemampuan komunikasi matematis, aspek lain yang terpenting adalah *self-efficacy* peserta didik. *Self efficacy* merupakan kemampuan percaya diri terhadap potensi yang dimiliki oleh siswa sebagai penunjang interaksi aktif dalam proses pembelajaran. Kemampuan percaya diri sangat berpengaruh dalam meningkatkan keaktifan siswa, karena siswa yang memiliki *self-efficacy* yang tinggi akan memiliki prestasi yang lebih baik dibandingkan dengan *self- efficacy* rendah.

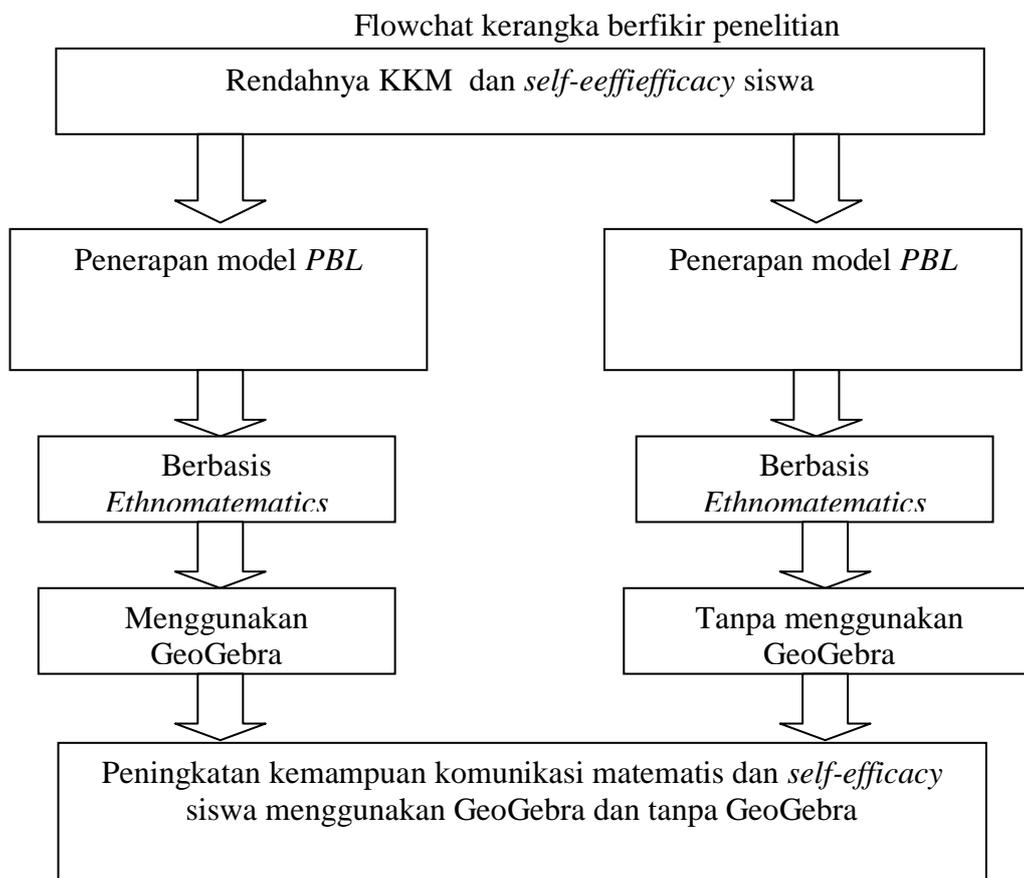
Proses pembelajaran didalam ataupun diluar kelas akan lebih menarik jika masing-masing siswa memiliki kepercayaan diri yang tinggi. Hal ini akan menimbulkan persaingan akademik yang sportif dan siswa bersaing dalam menyampaikan dan mencari informasi mengenai hal-hal yang

dibutuhkkan.Kepercayaan diri yang dimiliki oleh siswa akan semakin meningkat apabila guru mampu menstimulus siswa dengan berbagai masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, atau masalah-masalah yang sebenarnya sering mereka jumpai dalam kehidupan nyata. Pembelajaran yang tepat juga memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan ini. Pembelajaran *problem based learning* merupakan pembelajaran yang tepat dalam memberikan motivasi kepercayaan diri dimana dalam pembelajaran ini siswa dituntut untuk mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dengan mencari solusi nyata sehingga solusi tersebut harus dikemukakan oleh masing-masing siswa.

siswa dengan kemampuan percaya diri akan dengan mudah mengungkapkan solusi-solusi masalah yang dihadapi. Dengan adanya pembelajaran *problem based learning* siswa akan lebih tertarik karena masalah yang diberikan erat kaitannya dengan kehidupan. Peran seorang guru juga sangat penting dalam meningkatkan *self-efficacy* yaitu dengan menciptakan situasi atau hal-hal yang membuat siswa penasaran.Dalam penelitian ini masalah-masalah yang disajikan mengandung unsur budaya atau *ethnomatematics*.

Sudah sangat jelas siswa akan penasaran mencari hubungan budaya dengan materi matematika yang akan dipelajari oleh siswa, karena selama ini siswa hanya dihadapkan oleh masalah abstrak yang yang tidak dipahami. Hal ini akan memicu kepercayaan diri siswa untuk mencari solusinya dan disaat siswa menemukan solusinya kepercayaan diri mereka akan meningkat karena siswa sendiri yang menemukan solusi dari permasalahan yang ada.

Untuk lebih meningkatkan kepercayaan diri siswa, perlu menggunakan media aplikasi berbentuk software, hal ini karena dilihat dari perkembangan siswa yang lebih cenderung senang menggunakan media elektronik dibandingkan dengan media buku. Salah satu aplikasi software yang bisa digunakan adalah GeoGebra. Dengan menggunakan aplikasi ini, siswa akan semakin percaya diri dalam mencari dan menyelesaikan masalah yang dihadapi karena aplikasi ini dapat menunjukkan letak garis, posisi titik dan sebagainya dengan tepat. Dengan demikian dapat diduga bahwa, *self-efficacy* dengan menerapkan pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematic* menggunakan GeoGebra akan meningkat daripada siswa yang tidak menggunakan GeoGebra.



Gambar 2.22 Flowchart kerangka berfikir penelitian

#### D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, landasan teori dan kerangka berfikir yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adanya perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Negeri 2 Medan pada pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan GeoGebra dan tanpa GeoGebra.
2. Adanya perbedaan peningkatan *self-efficacy* siswa pada pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan GeoGebra dan tanpa GeoGebra.
3. Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.
4. Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap *self-efficacy* siswa.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di SMA Negeri 2 Medan di kelas XI pada tahun pelajaran 2018/2019 dengan jadwal yang akan dikoordinasikan dengan jadwal sekolah. Alasan memilih lokasi penelitian di SMA Negeri 2 Medan adalah karena peneliti bertugas di sekolah ini, selain itu penelitian mengenai komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa melalui pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan GeoGebra belum pernah diterapkan disekolah ini.

##### **B. Rancangan / Desain Penelitian**

Rancangan penelitian ini meliputi 3 tahap yaitu:

1. Tahap pengembangan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian

Sebelum melakukan uji instrumen, peneliti melakukan validasi perangkat dan instrumen oleh beberapa ahli. Para ahli tersebut adalah validator yang ahli dibidang pendidikan matematika.

Validasi perangkat pembelajaran difokuskan pada isi, format, bahasa, ilustrasi dan kesesuai dengan model *problem based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan GeoGebra dan tanpa GeoGebra. Validasi ini dilakukan terhadap penilaian RPP dan LKPD.

Validasi instrumen difokuskan pada isi, format, bahasa dan ilustrasi serta kesesuaian dengan materi transformasi geometri dan model pembelajaran *problem*

*based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan GeoGebra dan tanpa GeoGebra.

2. Tahap uji coba perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian

Setelah perangkat pembelajaran dan instrumen divalidasi kemudian diadakan uji coba terhadap siswa yang berada diluar sampel. Setelah diuji coba kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitas. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah soal dan angket valid dan reliabel untuk menjadi instrumen penelitian.

3. Tahap pelaksanaan eksperimen

Rancangan eksperimen menggunakan pretes-postes. Rancangan penelitian ini sebagai berikut (Arikunto, 2006):

**Tabel 3.1. Rancangan Eksperimen**

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen I	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
Eksperimen II	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>

Keterangan:

X<sub>1</sub> = Model pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematic* menggunakan GeoGebra

X<sub>2</sub> = Model pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematic* tanpa menggunakan GeoGebra

T<sub>1</sub> = Pretes

T<sub>2</sub> = Posttes

Dalam penelitian ini, pemisahan kemampuan matematika siswa secara semu artinya para siswa tidak dipisahkan kemampuan yang memiliki kemampuan yang tinggi dan rendah. .

### **C. Populasi, Sampel dan Sampling**

Adapun yang menjadi populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 2 Medan yang terdiri dari 13 kelas IPA dan 3 kelas IPS yang masing-masing kelas berjumlah 36 siswa dan totalnya berjumlah 576 siswa.

Penentuan sampel dilakukan dengan cara random atau acak. Sehingga sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA-7 yang berjumlah 36 orang dan siswa kelas XI IPA-3 yang berjumlah 36 orang.

### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes (pretes dan postes), dan angket untuk mengukur *self-efficacy* siswa serta observasi untuk melihat aktivitas siswa.

#### **1. Tes Kemampuan Awal Matematika**

Kemampuan awal matematika adalah kemampuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Tes kemampuan awal siswa bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal yang dimiliki oleh siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan dan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan KAM. Tes kemampuan awal matematika (KAM) digunakan untuk melihat kesetaraan antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II sebelum diberi perlakuan, yakni pembelajaran problem based learning dengan etnomatematics menggunakan GeoGebra dan pembelajaran problem based learning dengan etnomatematics tanpa GeoGebra. ini dilakukan agar sebelum diberikan perlakuan kedua kelompok pada masing-masing sampel penelitian dalam kondisi awal yang sama.

Kemampuan awal siswa dapat diukur melalui tes. Tes tersebut berupa soal pilihan berganda yang terdiri dari 40 soal dan setiap butir soal mempunyai lima pilihan jawaban diambil dari soal tes dengan materi yang sudah dipelajari siswa. Untuk memperoleh data KAM siswa, dilakukan penskoran terhadap jawaban siswa untuk tiap soal dengan aturan. Untuk pilihan jawaban yang benar diberi skor 1; untuk jawaban salah atau tidak menjawab diberi skor 0.

Berdasarkan perolehan skor KAM, siswa dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu siswa kelompok berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Langkah-langkah pengelompokkan siswa yang dilakukan dalam penelitian ini didasari atas langkah-langkah pengelompokan siswa dalam 3 (tiga) rangking (Arikunto, 2009) yaitu:

- 1) Menjumlahkan skor semua siswa
- 2) Mencari nilai rata-rata (mean) dan simpangan baku (Deviasi Standar).
  - a. Mencari Mean ( $\bar{X}$ )
  - b. Mencari Standar Deviasi

Kriteria pengelompokkan berdasarkan rerata ( $\bar{X}$ ) dan simpangan baku (SD) disajikan dalam tabel 3.2

**Tabel 3.2 Kriteria Pengelompokan Kemampuan Siswa Berdasarkan KAM**

<b>Kemampuan</b>	<b>Kriteria</b>
Rendah	Siswa yang memiliki nilai KAM $\geq \bar{X} - SD$
Sedang	Siswa yang memiliki nilai KAM diantara kurang dari $\bar{X} - SD$ dan lebih dari $\bar{X} - SD$
Tinggi	Siswa yang memiliki nilai KAM $\geq \bar{X} + SD$

Keterangan :

$\bar{X}$  adalah nilai rata-rata KAM

SD adalah simpangan baku nilai KAM

## **2. Tes Kemampuan Komunikasi matematis**

Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa adalah tes. Tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk tes uraian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun tujuan digunakannya tes uraian pada penelitian ini adalah untuk mengukur kemampuan siswa dalam berkomunikasi matematika tertulis, yaitu untuk mengukur siswa dalam menjelaskan ide dan situasi matematika secara tertulis, gambar menyatakan situasi kedalam bahasa simbol, ide atau pendekatan matematika (ekspresi matematika dan menjelaskan ide atau situasi dalam suatu gambar yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk tulisan.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Kemampuan Komunikasi Matematis

<b>Materi</b>	<b>Aspek komunikasi yang diukur</b>	<b>Indicator</b>	<b>Nomor soal</b>
<b>Transformasi Translasi, Refleksi, Rotasi , Dilatasi</b>	Menulis dan menjelaskan ide matematika dengan kata kata sendiri	Siswa dapat menyatakan dan mengilustrasikan ide dan permasalahan yang diberikan	1,2,3,4,5
	Menuliskan model matematika	Siswa dapat menyatakan permasalahan yang diberikan kedalam bentuk model matematika yang berbentuk persamaan dan menyelesaikannya	1,2,3,4,5  1,2,3,4,5
	Menyatakan situasi dengan gambar atau grafik	Siswa dapat menggambarkan translasi,refleksi,dilatasi dan rotasi dari masalah kontekstual kedalam grafik.	1,2,3,4,5
	Menjelaskan prosedur penyelesaian	Siswa dapat menyelesaikan soal dengan secara sistematis	1,2,3,4,5

Pensokaran butir soal komunikasi matematis berdasarkan Cai, Lane dan Jacobsin (2010)

**Tabel 3.4. Pensokoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

Aspek yang dinilai	Jawaban Siswa	Skor
Menuliskan ide matematika dengan kata-kata sendiri	- Tidak menjelaskan secara tertulis ide matematika	0
	- Menjelaskan secara tertulis ide matematika tetapi tidak benar	1
	- Menjelaskan secara tertulis ide matematika dengan benar tetapi kurang lengkap	2
	- Menjelaskan secara tertulis ide matematika dengan benar dan lengkap	3
Menuliskan model matematika	- Tidak merumuskan model matematika	0
	- Merumuskan model matematika tetapi belum benar	1
	- Merumuskan model matematika dengan benar tetapi kurang lengkap	2
	- Merumuskan model matematika dengan benar dan lengkap	3
Menyatakan situasi dengan gambar atau grafik	- Tidak membuat gambar/grafik	0
	- Membuat gambar/grafik tetapi belum benar	1
	- Membuat gambar/grafik dengan benar tetapi kurang lengkap	2
	- Membuat gambar/grafik dengan benar dan lengkap	3
Menjelaskan prosedur penyelesaian	- Tidak menjelaskan prosedur penyelesaian	0
	- Menjelaskan prosedur penyelesaian tetapi belum benar	1
	- Menjelaskan prosedur penyelesaian dengan benar tetapi kurang lengkap	2
	- Menjelaskan prosedur penyelesaian dengan benar dan lengkap	3

Pedoman pensokaran ini yang akan menjadi acuan penulis dalam melakukan penilaian terhadap soal yang diberikan kepada siswa, dengan ketentuan-ketentuan kriteria penilaian yang sudah ditetapkan.

### 3. Angket *Self-Efficacy* Siswa

Angket ini bertujuan untuk mengetahui tingkat *self-efficacy* siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran *problem based*

*learning* dengan ethnomatematics, serta untuk mengetahui tingkat *self-efficacy* siswa terhadap soal-soal yang mengukur kemampuan komunikasi matematis. Angket ini diberikan kepada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II setelah dilaksanakan tes akhir (postes). Angket ini terdiri dari 4 pilihan jawaban yaitu SS (Sangat Setuju); S (setuju); TS (Tidak Setuju); dan STS (Sangat Tidak Setuju). Penilaian tersebut mengacu pada skala likert sebagai berikut.

**Tabel 3.5 Skor Jawaban Angket *Self-Efficacy***

Jawaban	Skor
SS (Sangat Setuju)	4
S (setuju)	3
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Sesuai dengan skala likert diatas maka penulis akan melakukan penilaian terhadap angket yang diberikan kepada siswa sesuai dengan skala yang sudah ditentukan.

Adapun kisi-kisi angket *self-efficacy* adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket *Self-Efficacy***

No.	Indikator <i>self efficacy</i>	Nomor Butir Angket
1.	Memiliki keyakinan dapat menyelesaikan tugas tertentu	12,13,15,16,32
2.	Dapat memotivasi diri untuk melakukan tindakan yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,21,22,23,24
3.	Mampu berusaha dengan keras, gigih dan tekun	19,27,28,31,34
4.	Mampu bertahan menghadapi tingkat kesulitan soal	8,14,17,18,26,33
5.	Dapat menyelesaikan tugas yang memiliki range yang luas ataupun sempit (spesifik)	20,25,29,30,35

Indikator dari *self-efficacy* tersebut akan menjadi acuan dalam membuat angket untuk melihat peningkatan *self-efficacy* siswa. Dimana angket yang akan diujikan berjumlah 35 butir.

#### **4. Observasi**

Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Observasi akan dilakukan terhadap peneliti yang akan bertindak sebagai guru. Lembar observasi guru digunakan untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika yang dilakukan oleh peneliti yang bertindak sebagai guru. Selain itu kegiatan observasi ini juga dilakukan mengamati kesesuaian aktivitas siswa terhadap batas-batas waktu yang telah ditetapkan selama pembelajaran berlangsung. Siswa yang diamati aktivitasnya ada 2 kelompok karena pengelompokan aktivitas siswa berdasarkan gender.

#### **5. Uji coba instrumen**

Sebelum digunakan instrumen penelitian harus diuji coba terlebih dahulu. Agar instrumen yang telah tersusun terjamin kualitasnya, maka instrumen tersebut perlu diujicobakan terlebih dahulu sebelum akhirnya digunakan dalam penelitian. Dengan demikian uji coba instrumen perlu dilakukan agar data yang dihasilkan dapat dipercaya kebenarannya

##### **1. Validas Tes**

###### **a. Validasi ahli terhadap perangkat pembelajaran**

Berdasarkan tujuan dari peneelitan ini yaitu untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran problem based

learning dengan ethnomatematics menggunakan GeoGebra dan tanpa GeoGebra maka akan dirancang perangkat pembelajaran yang di desain berdasarkan karakteristik model pembelajaran tersebut. Perangkat pembelajaran yang dimaksud meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk 6 kali pertemuan dikelas dan bahan ajar yang diperlukan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik

Seluruh perangkat pembelajaran akan dikembangkan oleh peneliti melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan validasi oleh para ahli yang terdiri dari 5 orang penimbang yang berlatar belakang pendidikan matematika. Hal ini dilakukan untuk melihat: (1) kejelasan pembagian materi: (2) kejelasan bahasa yg digunakan, dan (3) kesesuaian isi dengan kurikulum, kemampuan siswa dan pendekatan yang digunakan
2. Mengujicobakan perangkat pembelajaran dan bahan ajar serta terbatas dengan tujuan:
  - a) Untuk mengukur berapa pertemuan waktu yang diperlukan siswa untuk menyelesaikan satu scenario pembelajaran untuk satu kelompok bahasan
  - b) Untuk melihat kesesuaian latihan-latihan yang disajikan dengan tujuan kemampuan komunikasi matematis
  - c) Untuk melihat self-efficacy siswa

Hasil validasi terhadap perangkat pembelajaran yaitu RPP dan LKPD Dapat Dilihat pada tabel 3.7

**Tabel 3.7 Kreteria Penilaian Validitas Pembelajaran**

Nilai validitas	Kriteria
1,00 – 1,49	Tidak Baik
1,50 – 2,49	Kurang Baik
2,50 – 3,49	Cukup Baik
3,50 – 4,49	Baik
4,50 – 5,00	Sangat Baik

Hasil validasi terhadap perangkat pembelajaran yaitu RPP dan LKPD Dapat Dilihat Pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran**

No	Objek yang dinilai	Nilai rata-rata validator	Tingkat validasi
1.	Rencana perangkat pembelajaran (RPP)	4,01	Baik
2.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	3,90	Baik

**b. Uji coba RPP dan LKPD**

Setelah perangkat pembelajaran yang berupa perencanaan perangkat pembelajaran dan lembar kerja peserta didik divalidasi oleh ahli, selanjutnya RPP dan LKPD diuji cobakan pada kelas XI SMA Negeri 2 Medan yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini.

**Tabel 3.9 Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi atematis**

No	Validator	Penilaian validator untuk setiap butir soal			
		1	2	3	4
1.	Ediyanto Bangun M.Si	RK	RK	RK	RK
2.	Lisbet Marbun S,Pd	RK	RK	RK	RK
3	Dedi Pradesa S,Pd	RK	RK	RK	RK
4.	Prastuti M,Pd	RK	RK	RK	RK
5	Lin Rismawati M,Si	RK	RK	RK	RK

Keterangan :

TR : dapat digunakan tanpa revisi

RK: dapat digunakan dengan revisi kecil

Setelah dilakukan tahap validasi oleh para ahli dan direvisi, maka perangkat instrumen siap untuk diujicobakan. Tes ujicoba dilaksanakan di semester ganjil dengan jumlah siswa sebanyak 62 orang siswa.

### c. Validasi ahli terhadap instrumen penelitian

Sebelum soal di tes, maka soal tersebut harus diuji validitasnya. Validitas ditetapkan berdasarkan kesesuaian antara kisi-kisi soalk dengan butir soal, dimana soal di tes pada kelas lain pada tingkat yang lebih tinggi. Sebelum instrument diujicobakan, dilakukan validasi terhadap perangkat dan isntrumen soal oleh beberapa ahli. Ahli yang dimaksud dalam hal ini adalah validator yang kompeten meliputi guru matematika di sma negeri 2 medan, validitas ini ditetapkan berdasarkan kesesuaian antara kisi-kisi soal dengan butir soal. Untuk instrument yang validitas isinya memadai di uji cobakan kepada 25 orang siswa yang berada diluar sampel dan populasi penelitian apakah soal-soal dapat

dipahami dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian ini, kemudian dilakukan revisi kepada perangkat instrument. Saran dari validator digunakan untuk penyempurnaan dari perangkat dan instrument penelitian. Uji coba tes dilakukan untuk melihat validitas butir soal, daya pembeda butir soal, reliabilitas dan tingkat kesukaran butir soal.

#### d. Analisis validitas butir soal

Untuk mengukur validitas test digunakan rumus korelasi product momen yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{(n\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2\} \{(n\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2\}}} \dots \text{(sudjana, 2005: 369)}$$

Secara umum butir soal dikatakan valid apabila memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Skor pada suatu item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Kriteria pengujian jika  $r_{hit} (r_{xy}) \geq r_{tab}$  maka  $H_0$  ditolak (butir soal valid). Pada keadaan lainnya  $H_0$  diterima (butir soal tidak valid) pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

**Tabel 3.10 Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Awal Matematika Siswa**

Butir	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1	0,40	0,34	Valid / Sig.
2	0,53		Valid / Sig.
3	0,48		Valid / Sig.
4	0,43		Valid / Sig.
5	0,42		Valid / Sig.
6	0,37		Valid / Sig.

7	0,47		Valid / Sig.
8	0,42		Valid / Sig.
9	0,54		Valid / Sig.
10	0,45		Valid / Sig.
11	0,40		Valid / Sig.
12	0,51		Valid / Sig.
13	0,51		Valid / Sig.
14	0,40		Valid / Sig.
15	0,45		Valid / Sig.
16	0,45		Valid / Sig.
17	0,52		Valid / Sig.
18	0,48		Valid / Sig.
19	0,39		Valid / Sig.
20	0,47		Valid / Sig.
21	0,45		Valid / Sig.
22	0,52		Valid / Sig.
23	0,60		Valid / Sig.
24	0,45		Valid / Sig.
25	0,48		Valid / Sig.
26	0,39		Valid / Sig.
27	0,45		Valid / Sig.
28	0,54		Valid / Sig.
29	0,51		Valid / Sig.
30	0,39		Valid / Sig.
31	0,42		Valid / Sig.
32	0,44		Valid / Sig.
33	0,39		Valid / Sig.
34	0,41		Valid / Sig.

35	0,52		Valid / Sig.
36	0,44		Valid / Sig.
37	0,45		Valid / Sig.
38	0,41		Valid / Sig.
39	0,42		Valid / Sig.
40	0,44		Valid / Sig.

**Tabel 3.11 Validitas Butir Soal Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Butir Soal	$r_{xy}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
1	0,831	7,90	2,042	Valid
2	0,807	7,22	2,042	Valid
3	0,930	13,33	2,042	Valid
4	0,924	12,80	2,042	Valid
5	0,570	3,70	2,042	Valid

**Tabel 3.12 Validitas Butir Soal Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Butir Soal	$r_{xy}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
1	0,771	6,30	2,042	Valid
2	0,764	6,19	2,042	Valid
3	0,890	10,33	2,042	Valid
4	0,772	6,30	2,042	Valid
5	0,892	10,33	2,042	Valid

**Tabel 3.13 Validitas Butir Soal Self-efficacySiswa**

No.	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan	No	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1	0,53	0,34	Valid	19	0,66	0,34	Valid
2	0,59	0,34	Valid	20	0,37	0,34	Valid
3	0,39	0,34	Valid	21	0,62	0,34	Valid
4	0,37	0,34	Valid	22	0,34	0,34	Valid
5	0,82	0,34	Valid	23	0,74	0,34	Valid
6	0,80	0,34	Valid	24	0,44	0,34	Valid
7	0,94	0,34	Valid	25	0,87	0,34	Valid
8	0,43	0,34	Valid	26	0,35	0,34	Valid
9	0,79	0,34	Valid	27	0,36	0,34	Valid
10	0,41	0,34	Valid	28	0,35	0,34	Valid
11	0,75	0,34	Valid	29	0,40	0,34	Valid
12	0,63	0,34	Valid	30	0,37	0,34	Valid
13	0,47	0,34	Valid	31	0,53	0,34	Valid
14	0,64	0,34	Valid	32	0,60	0,34	Valid
15	0,51	0,34	Valid	33	0,44	0,34	Valid
16	0,46	0,34	Valid	34	0,44	0,34	Valid
17	0,46	0,34	Valid	35	0,44	0,34	Valid
18	0,42	0,34	Valid				

**e. Reliabilitas tes**

Reliabilitas tes adalah tingkat konsistensi suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten (tidak berubah-ubah). Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus Alpha yaitu:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \dots \dots \dots \text{menurut Arikunto (2011)}$$

Keterangan:

- $r_{11}$  = Reliabilitas Instrumen
- $n$  = banyak butir pernyataan
- $\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians butir
- $\sigma_t^2$  = Varians Total

Untuk koefisien reliabilitas yang menyatakan derajat keterandalan alat evaluasi dapat digunakan interpretasi yang dibuat oleh J.P. Guilford seperti pada tabel berikut tabel 3.14

**Tabel 3.14 Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas**

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi (sangat baik)
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh reabilitas tes untuk KAM yaitu  $r_{11} = 0.901$ (reabilitas tinggi), untuk pretest kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh  $r_{11} = 0,782$  (reabilitas tinggi), posttest untuk kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh  $r_{11} = 0,838$  (reabilitas tinggi), dan untuk tes *self-effycacy* siswa diperoleh 0,857 (reabilitas tinggi).

**f. Tingkat kesukaran butir soal**

Daya bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut Indeks Kesukaran (IK). Besarnya antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks Kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal yang diberi simbol P. Adapun rumus mencari P adalah: (*Arikunto*).

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

$P$  : Indeks Kesukaran

$B$  : Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

$JS$  : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi Indeks Kesukaran (IK) yang digunakan adalah sesuai dengan Tabel 3.15

**Tabel 3.15 Interpretasi Indeks Kesukaran**

Koefisien Reabilitas	Interpretasi Soal
$0,71 < P < 1,00$	Mudah
$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar

*Arikunto (2013)*

Dari hasil uji coba, hasil analisis tingkat kesukaran tes untuk KAM, pretest dan posttest kemampuan komunikasi matematis siswa seperti pada tabel berikut.

**Tabel 3.16 Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Awal Matematika Siswa**

No	Tingkat Kesukaran	Keterangan	No	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,63	Sedang	21	0,77	Mudah
2	0,67	Sedang	22	0,67	Sedang
3	0,67	Sedang	23	0,83	Mudah
4	0,80	Mudah	24	0,77	Mudah
5	0,77	Mudah	25	0,67	Sedang
6	0,63	Sedang	26	0,77	Mudah
7	0,67	Sedang	27	0,80	Mudah
8	0,80	Mudah	28	0,80	Mudah
9	0,47	Sedang	29	0,67	Sedang
10	0,67	Sedang	30	0,80	Mudah
11	0,77	Mudah	31	0,80	Mudah
12	0,60	Sedang	32	0,67	Sedang
13	0,73	Mudah	33	0,77	Mudah
14	0,80	Mudah	34	0,77	Mudah
15	0,57	Sedang	35	0,67	Sedang
16	0,87	Mudah	36	0,67	Sedang
17	0,67	Sedang	37	0,67	Sedang
18	0,67	Sedang	38	0,77	Mudah
19	0,80	Mudah	39	0,83	Mudah
20	0,57	Sedang	40	0,57	Sedang

**Tabel 3.17 Tingkat Kesukaran Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

No	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,74	Mudan
2	0,79	Mudah
3	0,70	Sedang
4	0,32	Sedang
5	0,30	Sukar

**Tabel 3.18 Tingkat Kesukaran Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

No	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,683	Sedang
2	0,680	Sedang
3	0,660	Sedang
4	0,670	Sedang
5	0,290	Sukar

**g. Daya Pembeda Butir Soal**

Daya pembeda sebuah soal adalah kemampuan soal tersebut untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuan rendah. Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila memang siswa yang pandai dapat mengerjakan dengan baik, dan siswa yang kurang tidak dapat mengerjakan dengan baik.

Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus (Safari, 2004):

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Hasil perhitungan daya pembeda, kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi yang dikemukakan oleh seperti pada tabel 3.19 :

**Tabel 3.19 Klasifikasi Daya Pembeda**

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat rendah
$0,00 < DP \leq 0,20$	Rendah
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup/sedang
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik

Dari hasil uji coba diperoleh daya pembeda tes untuk pretest dan posttest kemampuan komunikasi matematis siswa seperti tabel 3.20 :

**Tabel 3.20 Daya Pembeda Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Butir Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,25	Cukup
2	0,28	Cukup
3	0,31	Cukup
4	0,28	Cukup
5	0,10	Rendah

**Tabel 3.21 Daya Pembeda Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Butir Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,37	Cukup
2	0,33	Cukup
3	0,31	Cukup
4	0,33	Cukup
5	0,33	Cukup

## E. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis deskriptif

Kadir (2015) statistik deskriptif merupakan tingkat pengerjaan statistika yang berkenaan dengan pengumpulan, pengolahan, menganalisis dan penyaji sebagian atau seluruh data (pengamatan) tanpa mengambil kesimpulan.

### 2. Analisis inferensial

Kadir (2015) statistik inferensial merupakan tingkat pengerjaan statistik yang berkenaan dengan pengambilan kesimpulan mengenai populasi dan sampel yang lebih sedikit.

Data pretes dan postes pada penelitian ini dianalisis dengan inferensial ANAKOVA yang terdapat pada aplikasi spss 20. Data yang akan dianalisis adalah hasil pretes (kemampuan awal siswa) dan hasil postes (kemampuan akhir peserta didik).

Model matematika untuk analisis kovarians sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta(X_{ij} - \bar{X}) + \epsilon_{ij} ;$$

$$i = 1,2, \dots, n; j = 1,2,\dots,m;$$

(Gaspersz, 1994)

Keterangan:

$Y_{ij}$  : skor tes siswa pada tes ke-i pada pembelajaran ke-ij

$\mu$  : skor rata-rata hasil belajar siswa

$\tau_i$  : pengaruh pembelajaran ke-i terhadap hasil belajar

$\beta$  : koefisien regresi yang menyatakan pengaruh  $X_{ij}$  terhadap  $Y_{ij}$

$X_{ij}$  : nilai kovariat pada observasi yang bersesuaian dengan  $Y_{ij}$

$\bar{X}$  : nilai rata-rata pretes siswa

$\epsilon_{ij}$  : komponen eror yang timbul pada siswa ke-j dari pembelajaran ke-i

**Tabel 3.18 Rancangan Analisis Data untuk ANACOVA**

	Kelas Eksperimen I		Kelas Eksperimen II	
	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir
	$X_{11}$	$Y_{11}$	$X_{.12}$	$Y_{12}$
	$X_{21}$	$Y_{21}$	$X_{.22}$	$Y_{22}$
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	$X_{n.11}$	$Y_{n.11}$	$X_{n.2.2}$	$Y_{n.22}$
<b>Means</b>	$X_1$	$Y_1$	$X_2$	$Y_2$

Sumber: Adaptasi dari Fergusson (1989)

Keterangan :

$X_1$  Skor rata-rata tes awal sebagai variabel penyerta pada kelas eksperimen I.

$X_2$  Skor rata-rata tes awal sebagai variabel penyerta pada kelas eksperimen II.

$Y_1$  Skor rata-rata posttest sebagai variabel terikat pada kelas eksperimen I.

$Y_2$  Skor rata-rata posttest sebagai variabel penyerta pada kelas eksperimen II.

$n_1$  Banyaknya sampel pada kelas eksperimen I.

$n_2$  Banyaknya sampel pada kelas eksperimen II

Sebelum menggunakan ANAKOVA perlu dilakukan uji normalitas data dan uji homogenitas data pada kelas pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematic* menggunakan GeoGebra dan pada kelas pembelajaran based learning dengan *ethnomatematic* tanpa menggunakan GeoGebra . Kemudian model regresi antara kemampuan awal dan kemampuan akhir memenuhi hubungan linear dalam setiap kategori.

Oleh karena itu perlu diuji apakah terdapat pengaruh antara kemampuan awal dengan kemampuan akhir siswa, sehingga masing-masing kelas harus diuji (uji linearitas model regresi).

### a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Dalam hal ini untuk melihat apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dan *self efficacy* siswa berdistribusi secara normal. Pengujian ini menggunakan uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan *SPSS 23*.

### b. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas varian data bertujuan untuk mengetahui keadaan varians kedua kelas apakah sama atau berbeda. Pengujian hipotesis ini menggunakan uji varians dua buah peubah bebas. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2, \text{ data sampel memiliki varians homogen}$$

$$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2, \text{ data sampel tidak memiliki varians homogen}$$

Keterangan:

$$\sigma_1^2 = \text{Varians skor kelas eksperimen}$$

$$\sigma_2^2 = \text{Varians skor kelas kontrol}$$

Uji statistik menggunakan uji-*F*, dengan persamaan:

$$F = \frac{\text{variansterbesar}}{\text{variansterkecil}}$$

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.

Dimana  $F_{\alpha(v_1, v_2)}$  didapat dari frekuensi *F* dengan peluang  $\alpha$ , sedangkan dk pembilang = (n-1) dan dk penyebut = (n-1) untuk taraf nyata 0,05.

Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dengan bantuan *SPSS 20* dengan nilai signifikan 0,05. Jika lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

### c. Menentukan Model Regresi

Model regresi digunakan untuk melihat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Model ini juga sebagai aproksimasi untuk model yang tidak linear. Model regresi linear Y atas X untuk kelas eksperimen adalah  $Y_E = a + bX_E$ , dengan a dan b adalah estimator untuk  $\theta_1$  dan  $\theta_2$  dalam persamaan  $Y = \theta_1 + \theta_2 X$ . Model regresi linear Y atas X untuk kelas kontrol adalah  $Y_K = a + bX_K$ , dengan a dan b adalah estimator untuk  $\theta_3$  dan  $\theta_4$  dalam persamaan  $Y = \theta_3 + \theta_4 X$ . Untuk mencari nilai a dan b digunakan persamaan:

$$a = \frac{1}{n} \left( \sum Y_i - b \sum X_i \right)$$

$$b = \frac{\sum X_i Y_i - \frac{\sum Y_i \sum X_i}{n}}{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}} = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X)^2} \quad (\text{Sudjana, 2003})$$

Keterangan :

- X : kemampuan awal siswa
- Y : peningkatan kemampuan siswa/n-gain
- N : jumlah siswa

### d. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan pengujian data berdistribusi normal dan memiliki varian yang sama, kemudian uji statistik dengan analisis kovarian dengan uji F dengan taraf signifikan 0,05, maka:

**Hipotesis 1** : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* dengan siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  : rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra*.

$\mu_2$ : rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

**Hipotesis 2** : Terdapat perbedaan peningkatan *self-efficacy* siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* dengan siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*..

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  : rata-rata skor *self efficacy* siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra*.

$\mu_2$  : rata-rata skor *self efficacy* siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

**Hipotesis 3** : Terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika (KAM) siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

$$H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

$$H_a : \text{sekurang-kurangnya satu } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$$

Keterangan

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa

i : 1, 2, 3 (kemampuan awal matematika siswa)

j : 1, 2 (pembelajaran)

**Hipotesis 4** : Terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematis (KAM) siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa.

$$H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

$$H_a : \text{sekurang-kurangnya satu } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$$

Keterangan

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa

i : 1, 2, 3 (kemampuan awal matematika siswa)

j : 1, 2 ( pembelajaran)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah penelitian yang dikemukakan pada bagian pendahuluan, diperlukan analisis dan interpretasi data dari hasil penelitian. Analisis yang dimaksud adalah untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan *self-efficacy* siswa pada pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan *geogebra* dan pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* tanpa *geogebra* di SMA Negeri 2 Medan.

Data yang dianalisis adalah hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa dan angket *self-efficacy* siswa. Hasil tes tersebut memberikan informasi tentang kemampuan siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran, baik itu di kelas eksperimen I melalui pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan *geogebra* maupun di kelas eksperimen II melalui pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* tanpa menggunakan *geogebra*. Penelitian ini dilaksanakan dalam empat kegiatan yakni meliputi pelaksanaan tes kemampuan awal matematika, pelaksanaan pretest, pelaksanaan pembelajaran dan pelaksanaan posttest. Setelah penelitian dilaksanakan diperoleh data skor/nilai siswa yang berkaitan dengan kemampuan awal matematika siswa, kemampuan komunikasi matematis siswa dan *self-efficacy* siswa dimana hasil data skor/nilai siswa akan dianalisis dengan uraian sebagai berikut.

## 1. Deskripsi Data

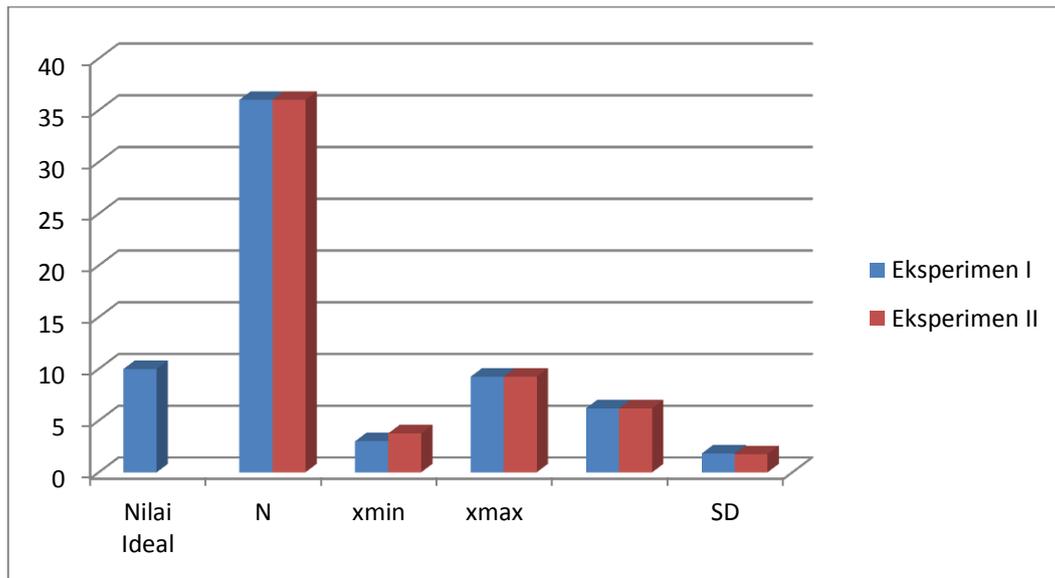
### a. Deskripsi Kemampuan Awal Matematika (KAM) Siswa

Tes kemampuan awal matematika (KAM) siswa diberikan kepada setiap siswa di kelas eksperimen I dan kelas Eksperimen II yang dilaksanakan pada pertemuan pertama. Tes KAM diberikan untuk mengetahui kesetaraan rata-rata kelas eksperimen I dan kelas Eksperimen II serta untuk mengelompokkan siswa berdasarkan KAM yaitu tinggi, sedang dan rendah sebelum diberikan perlakuan. Maka untuk tujuan tersebut, peneliti menggunakan soal yang diadaptasi dari Soal UN/US. Soal tersebut terdiri dari 40 soal pilihan ganda. Diharapkan setelah diberikan perlakuan pembelajaran melalui model pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan *geogebra* dan pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* tanpa *geogebra* di SMA Negeri 2 Medan. Untuk memperoleh gambaran KAM siswa dilakukan perhitungan rerata dan simpangan baku. Hasil perhitungan disajikan pada tabel 4.1

**Tabel 4.1. Deskripsi Kemampuan Awal Matematika Siswa Berdasarkan Pembelajaran**

Kelas	Nilai Ideal	N	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{X}$	SD
Eksperimen I	10	36	3,00	9,25	6,20	1,81
Eksperimen II		36	3,75	9,25	6,17	1,76

Dari tabel 4.1. memperlihatkan bahwa skor rata-rata KAM untuk masing-masing kelas sampel penelitian tidak jauh berbeda. Data KAM pada table 4.1 dapat dilihat lebih jelas dalam Gambar 4.1.



**Gambar 4.1. Histogram Hasil KAM Siswa**

Untuk melihat perbedaan rata-rata kemampuan antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dianalisis dengan menggunakan uji t.

Hipotesis yang diuji adalah :

$H_0$  :Tidak terdapat perbedaan KAM siswa kelas eksperimen I dengan siswa kelas eksperimen II

$H_a$  :Terdapat perbedaan KAM siswa kelas eksperimen I dengan siswa kelas eksperimen II.

Kriteria pengujian jika nilai signifikan dari t lebih besar dari 0,05 maka  $H_0$  diterima. Hasil perhitungan disajikan pada tabel 4.2

**Tabel 4.2 Hasil Kesamaan Rata-rata KAM**

Independent Samples Test										
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Equal variances assumed		,156	,694	,282	70	,778	,1181	,4180	-,7156	,9518
Equal variances not assumed				,282	69,741	,778	,1181	,4180	-,7157	,9518

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.2 dengan menggunakan uji t pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (uji dua sisi,  $1/2\alpha = 0,025$ ) diperoleh nilai signifikansi 0,778. Karena nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $0,778 > 0,05$ ), sehingga  $H_0$  diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata KAM antara kelas eksperimen I dengan kelas eksperimen II. Dengan demikian, kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II memiliki kemampuan yang sama.

Tahap selanjutnya adalah pengelompokan siswa ke dalam tiga kategori kemampuan yaitu rendah, sedang dan tinggi. Pengelompokan ini didasarkan pada nilai rata-rata ( $\bar{X}$ ) dan standar deviasi ( $SD$ ). Untuk siswa yang memiliki nilai KAM  $\geq \bar{X} + SD$  dikelompokkan dalam kemampuan matematika tinggi, siswa yang memiliki nilai KAM diantara kurang dari  $\bar{X} + SD$  dan lebih dari  $\bar{X} - SD$  dikelompokkan dalam kemampuan matematika sedangsedangkan siswa yang memiliki nilai KAM  $\leq \bar{X} - SD$  dikelompokkan dalam kemampuan rendah. Hasil rangkuman tersajikan pada Tabel 4.3

**Tabel 4.3. Pengelompokan Kemampuan Awal Matematika**

Kelas Sampel Penelitian	Kemampuan Siswa		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kelas Eksperimen I	5	20	11
Kelas Eksperimen II	6	21	9
Jumlah	11	41	20

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh bahwa pada kelas eksperimen I terdapat 5 siswa berkemampuan rendah, 20 siswa berkemampuan sedang, dan 11 siswa berkemampuan tinggi, sedangkan pada kelas eksperimen II terdapat 6 siswa berkemampuan rendah, 21 siswa berkemampuan sedang, dan 9 siswa berkemampuan tinggi.

#### **b. Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

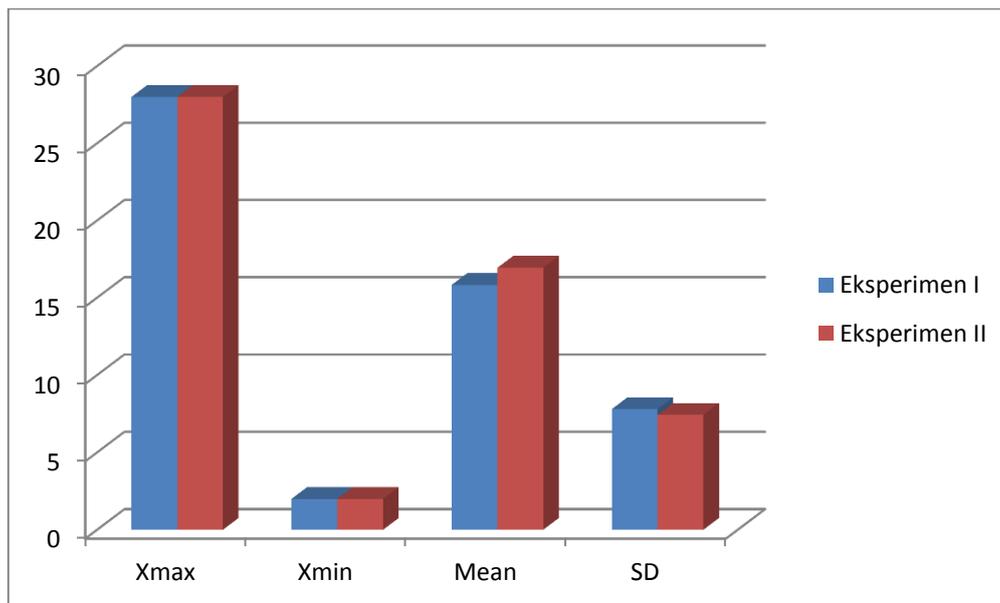
Tes kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dua kali terhadap siswa, yaitu pretest dan posttest dengan tingkat soal yang berbeda. Jumlah siswa yang mengikuti pretest dan posttest masing-masing 36 orang pada kelas eksperimen I dan 36 orang pada eksperimen II.

##### **1. Hasil Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Berdasarkan data hasil pretest diperoleh skor terendah ( $\chi_{\min}$ ), skor tertinggi ( $\chi_{\max}$ ), skor rata-rata ( $\chi_{rata-rata}$ ) dan standar deviasi (s) untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II seperti tampak pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Data Hasil Pretest**

Kelas	Xmax	Xmin	Mean	SD
Eksperimen I	28	2	15,83	7,7992
Eksperimen II	28	2	16,94	7,4256



**Gambar 4.2 Skor Rata-rata Pretest Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II**

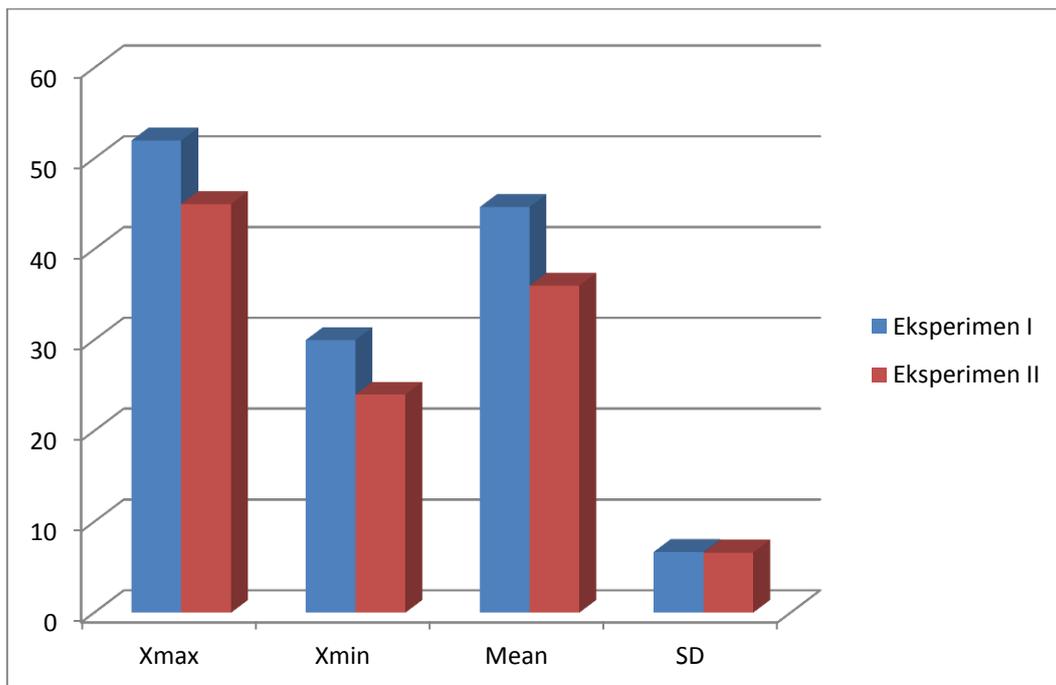
Dari tabel 4.4 dan gambar 4.2 dapat disimpulkan bahwa rata-rata pretest siswa di kelas eksperimen I dan eksperimen II berbeda.

## 2. Hasil Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Berdasarkan data hasil posttest diperoleh skor terendah ( $\chi_{\min}$ ), skor tertinggi ( $\chi_{\max}$ ), skor rata-rata ( $\chi_{rata-rata}$ ) dan standar deviasi (s) untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II seperti tampak pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Data Hasil Posttest**

Kelas	Xmax	Xmin	Mean	SD
Eksperimen I	52	30	44,68	6,6988
Eksperimen II	45	24	36	6,6199



**Gambar 4.3 Rata-Rata Nilai Posttest Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II**

Dari tabel 4.5 dan gambar 4.3 dapat disimpulkan bahwa rata-rata posttest siswa di kelas eksperimen I dan eksperimen II berbeda

### c. Deskripsi *Self-efficacy* Siswa

Setelah pelaksanaan pretest kemampuan komunikasi siswa selesai dilakukan maka selanjutnya siswa diminta untuk mengerjakan angket *self-efficacy* siswa pada masing-masing kelas. Begitu pun pada pertemuan terakhir setelah pelaksanaan pembelajaran, siswa akan mengerjakan angket *self-efficacy*. Adapun hasil pretest dan posttest *self-efficacy* siswa diuraikan sebagai berikut.

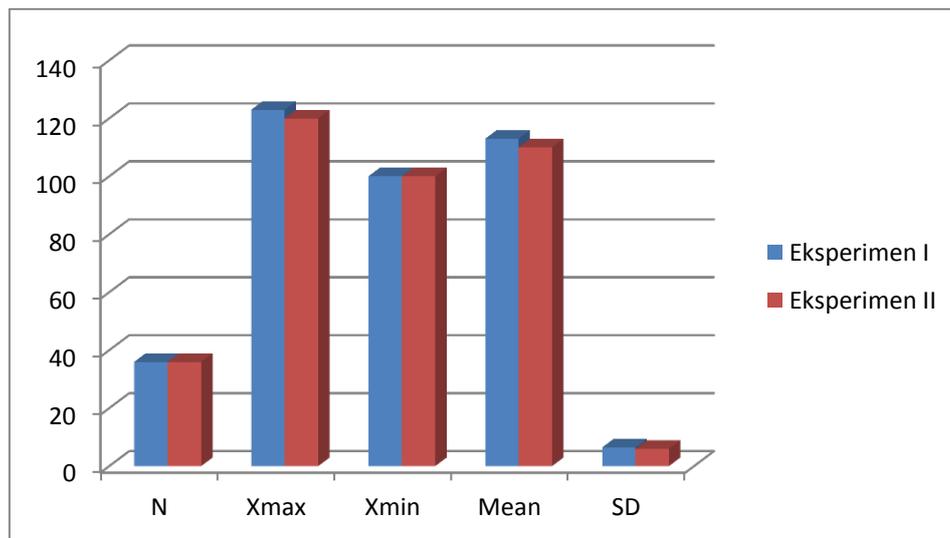
#### 1. Hasil Pretest *Self-efficacy* Siswa

Untuk memperoleh gambaran pretest *self-efficacy* siswa dilakukan perhitungan rerata dan simpangan baku. Hasil rangkuman perhitungan disajikan pada Tabel 4.6 berikut :

**Tabel 4.6 Deskripsi Pretest *Self-efficacy* Siswa**

Kelas	N	Xmax	Xmin	Mean	SD
Eksperimen I	36	123	100	113	6,45
Eksperimen II	36	120	100	110	5,97

Tabel 4.6 memperlihatkan bahwa skor rata-rata hasil pretest untuk masing - masing kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Data hasil pretest pada tabel 4.6 dapat dilihat lebih jelas dalam gambar 4.4 berikut:



**Gambar 4.4 Skor Rata-Rata Pretest *Self-efficacy* Siswa Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II**

Dari tabel 4.6 dan gambar 4.4 terlihat bahwa skor minimal *self-efficacy* siswa di kelas eksperimen I (100) dan pada siswa di kelas eksperimen II (100), skor maksimal *self-efficacy* siswa di kelas eksperimen I (123) dan pada siswa di kelas eksperimen II (120). Sedangkan skor rerata pretests *elf-efficacy* siswa untuk kelas eksperimen I (113) dan rerata pretest *self-efficacy* siswa untuk kelas eksperimen II (110), simpangan baku pretest *self-efficacy* siswa dalam angket *self-efficacy* untuk kelas eksperimen I (6,45) dan simpangan baku pretest *self-efficacy* siswa untuk kelas eksperimen II (5,97).

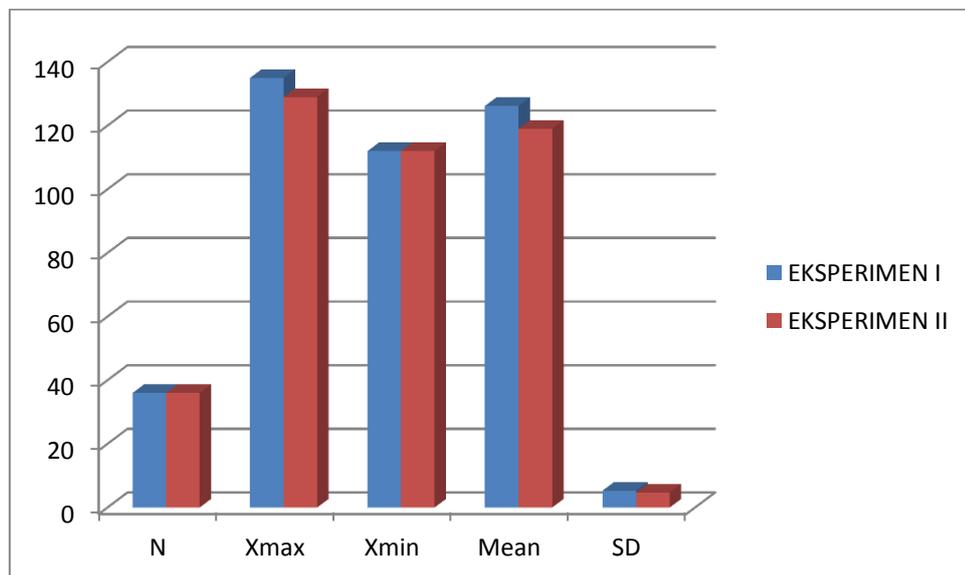
## 2. Hasil Posttest *Self-efficacy* Siswa

Untuk memperoleh gambaran posttest *self-efficacy* siswa dilakukan perhitungan rerata dan simpangan baku. Hasil rangkuman disajikan pada tabel 4.7

**Tabel 4.7 Deskripsi Posttest *Self-efficacy* Siswa**

KELAS	N	Xmax	Xmin	Mean	SD
EKSPERIMEN I	36	135	112	126,2	5,31
EKSPERIMEN II	36	129	112	119	4,72

Tabel 4.7 memperlihatkan bahwa skor rata-rata hasil posttest untuk masing - masing kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Data Hasil posttest *self-efficacy* siswa pada tabel 4.7 dapat dilihat lebih jelas dalam gambar 4.5



**Gambar 4.5 Skor Rata-Rata Postes *Self-efficacy* Siswa Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II**

Dari tabel 4.7 dan gambar 4.5 terlihat bahwa skor minimal *self-efficacy* siswa di kelas eksperimen I (112) dan pada siswa di kelas eksperimen II (112), skor maksimal *self-efficacy* siswa di kelas eksperimen I (135) dan pada siswa di kelas eksperimen II (129). Sedangkan skor rerata posttest *self-efficacy* siswa untuk kelas eksperimen I

(126,2) dan rerata posttest *self-efficacy* siswa untuk kelas eksperimen II(119), simpangan baku posttest *self-efficacy* siswa dalam angket *self-efficacy* untuk kelas eksperimen I (5,31) dan simpangan baku posttest *self-efficacy* siswa untuk kelas eksperimen II (4,72)

## **B. Analisis Data**

### **1. Pengujian Asumsi Analisis**

Sebelum melakukan pengujian hipotesis di lakukan uji persyaratan analisis yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

#### **a. Uji Normalitas**

##### **a) Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Awal Matematika Siswa**

Sebelum data penelitian di analisis terlebih dahulu dilakukan untuk melihat apakah data tes kemampuan awal matematika berasal dari populasi berdistribusi normal. Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hipotesis yang diuji untuk mengetahui normalitas data KAM adalah:

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_a$  : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yaitu jika nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 dengan  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima sedangkan lainnya ditolak. Berikut rangkuman hasil perhitungan untuk uji normalitas hasil tes KAM siswa yang disajikan pada tabel 4.8

**Tabel 4.8. Uji Normalitas KAM Siswa**

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KAM	Eksperimen I	,120	36	,200 <sup>*</sup>	,961	36	,230
	Eksperimen II	,122	36	,197	,945	36	,072

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 4.8 terlihat bahwa nilai signifikansi berturut-turut adalah 0,200 dan 0,197 untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Kedua nilai signifikansi pada masing-masing kelas tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 maka  $H_0$  diterima dan lainnya ditolak. Sehingga  $H_0$  yang menyatakan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat diterima.

#### b) Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

**Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Pretest**

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	PEMBELAJARAN	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
PRETEST	EKSPERIMEN I	.142	36	.065	.937	36	.040
	EKSPERIMEN II	.108	36	.200 <sup>*</sup>	.940	36	.052

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel 4.9 pretest kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II berdistribusi normal.

**Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Posttest**

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	PEMBELAJARAN	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
POSTTEST	EKSPERIMEN I	.124	36	.174	.946	36	.076
	EKSPERIMEN II	.141	36	.066	.928	36	.022

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel 4.10 posttest kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II berdistribusi normal.

**c) Uji Normalitas *Self-efficacy* Siswa**

Uji normalitas dimaksudkan untuk melihat apakah data skor *self-efficacy* siswa pada kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada kedua kelas data, dengan hipotesis pengujian sebagai berikut:

$H_0$  : sampel berdistribusi normal.

$H_a$  : sampel tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian: jika signifikansi yang diperoleh  $> 0,05$ , maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan jika signifikansi yang diperoleh  $< 0,05$ , maka sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil perhitungan tersajikan pada tabel 4.11.

**Tabel 4.11 Uji Normalitas Pretest *Self-efficacy* Siswa**

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	PEMBELAJARAN	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST	EKSPERIMEN I	.101	36	.200 <sup>*</sup>	.954	36	.136
	EKSPERIMEN II	.141	36	.069	.945	36	.074

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel 4.11 terlihat bahwa nilai signifikansi berturut-turut adalah 0,200 dan 0,069 untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Nilai kedua signifikansi tersebut lebih besar dari nilai taraf signifikansi 0,05, sehingga  $H_0$  yang menyatakan data berdistribusi normal untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat diterima. Dengan kata lain data pretest *self-efficacy* siswa untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II mempunyai data yang berdistribusi normal.

**Tabel 4.12 Uji Normalitas Posttest *Self-efficacy***

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	PEMBELAJARAN	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
POSTTEST	EKSPERIMEN I	.133	36	.109	.961	36	.235
	EKSPERIMEN II	.138	36	.079	.937	36	.042

a. Lilliefors Significance Correction

Dari Tabel 4.12 terlihat bahwa nilai signifikansi berturut-turut adalah 0,109 dan 0,079 untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Nilai kedua signifikansi tersebut lebih besar dari nilai taraf signifikansi 0,05, sehingga  $H_0$  yang menyatakan data berdistribusi normal untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat diterima. Dengan kata lain data posttest *self-efficacy* untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II mempunyai data yang berdistribusi normal.

**b. Uji Homogenitas**

**a) Uji homogenitas Hasil Tes Kemampuan Awal Matematika Siswa**

Karena data pada kedua kelompok berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan melakukan pengujian homogenitas varians dengan menggunakan uji *Levene Statistic*. Hipotesis yang diuji untuk mengetahui homogenitas dari data tes KAM siswa yaitu sebagai berikut:

$H_0$  : data sampel berasal dari populasi yang bervarians homogen

$H_a$  : data sampel berasal dari populasi yang bervarians tidak homogen

Kriteria untuk pengujian homogenitas dengan menggunakan uji *Levene Statistic* yaitu jika nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 dengan  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan lainnya ditolak. Berikut hasil perhitungan uji homogenitas varians data KAM siswa:

**Tabel 4.13 Uji Homogenitas KAM Siswa**

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable: KAM

F	df1	df2	Sig.
,156	1	70	,694

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelas

Berdasarkan Tabel 4.13 terlihat bahwa nilai signifikansi sebesar 0,694 yang lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05. Sehingga  $H_0$  yang menyatakan varians pada tiap kelas sama dapat diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas mempunyai variansi data yang homogen.

**b) Uji Homogenitas Kemampuan Komunikasi Matematis siswa**

**Tabel 4.14 Uji Homogenitas Pretest**

**Test of Homogeneity of Variances**

PRETEST

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.124	1	70	.726

**H<sub>0</sub>:** Tidak terdapat perbedaan variansi skor pretest keseluruhan langkah kelas eksperimen I dengan kelas eksperimen II

Dari Tabel 4.14 bahwa signifikansi 0,726. Signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 sehingga hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan variansi skor pretestkemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimenI dengan kelas eksperimen II diterima.

**Tabel 4.15 Uji Homogenitas Posttest**

**Test of Homogeneity of Variances**

POSTTEST

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.303	1	70	.584

**H<sub>0</sub>:** Tidak terdapat perbedaan variansi skor posttest kelas eksperimen I dengan kelas eksperimen II

Dari Tabel 4.15 bahwa signifikansi hasil posttest sebesar 0,584. Signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 sehingga hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan variansi skor posttest kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dengan kelas eksperimen II diterima.

c) **Uji Homogenitas *Self-efficacy* Siswa**

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Statistic* yang dimaksudkan untuk menguji homogenitas varians kedua kelas data skor pretest *self-efficacy* siswa antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Hipotesis pengujian untuk data pretest *self-efficacy* siswa adalah:

$H_0$  : data sampel berasal dari populasi yang bervarians homogen

$H_a$  : data sampel berasal dari populasi yang bervarians tidak homogen

Kriteria untuk pengujian homogenitas dengan menggunakan uji *Levene Statistic* sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi  $> 0,05$ , maka varian kelompok data homogen.

Jika nilai signifikansi  $< 0,05$ , maka varian kelompok data tidak homogen.

Hasil perhitungan homogenitas ditampilkan pada Tabel 4.16.

**Tabel 4.16 Uji Homogenitas Pretest *Self-efficacy* Siswa**

Test of Homogeneity of Variances

PRETEST

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.743	1	70	.392

Dari Tabel 4.16 terlihat bahwa nilai signifikansi sebesar 0,392 yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, sehingga  $H_0$  yang menyatakan tidak ada perbedaan variansi antar kelas data dapat diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas data pretest *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II mempunyai variansi data yang homogen.

**Tabel 4.17 Uji Homogenitas Posttest *Self-efficacy* Siswa**

Test of Homogeneity of Variances

POSTTEST			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.929	1	70	.338

Dari Tabel 4.17 terlihat bahwa nilai signifikansi sebesar 0,338 yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, sehingga  $H_0$  yang menyatakan tidak ada perbedaan variansi antar kelompok data dapat diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas data posttest *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II mempunyai variansi data yang homogen.

### c. Uji Hipotesis

Setelah pengujian prasyarat analisis data homogenitas varian data dan normalitas data terpenuhi maka analisis data dapat dilanjutkan. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan *Analisis Inferensial ANAKOVA*.

#### a) Uji hipotesis Pertama

##### Hipotesis Statistik

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = Re rata kemampuankomunikasimatematis siswa kelas eksperimen I

$\mu_2$  = Re rata kemampuankomunikasimatematis siswa kelas eksperimen II

Selanjutnyadialisis dengan menggunakan ANAKOVA. Adapun perhitungannya disajikan sebagai berikut:

## 1. Model Regresi Linier

Model regresi linier Y atas X untuk kelas eksperimen I adalah  $Y_{EI} = a + bX_{EI}$ , dengan  $a$  dan  $b$  adalah estimator untuk  $\theta_1$  dan  $\theta_2$  dalam persamaan  $Y = \theta_1 + \theta_2 X$ . Model regresi linier Y atas X untuk kelas eksperimen II adalah  $Y_{E2} = a + bX_{E2}$ , dengan  $a$  dan  $b$  adalah estimator untuk  $\theta_3$  dan  $\theta_4$  dalam persamaan  $Y = \theta_3 + \theta_4 X$ . Hal ini bertujuan untuk melihat apakah X sebagai model pembelajaran dapat berpengaruh signifikan terhadap Y sebagai kemampuan komunikasi matematis siswa. Perhitungan koefisien persamaan regresi dilakukan dengan menggunakan program SPSS 23.

**Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Koefisien Persamaan Regresi Kelas Eksperimen I**  
Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	35.727	1.920		18.612	.000
	PRETEST	.482	.121	.563	3.971	.000

a. Dependent Variable: POSTTEST

### 1.1. Uji Independensi dan Uji Linieritas

Model regresi linier Y atas X untuk kelas eksperimen I adalah  $Y_{EI} = a + bX_{EI}$ , dengan  $a$  dan  $b$  adalah estimator untuk  $\theta_1$  dan  $\theta_2$  dalam persamaan  $Y = \theta_1 + \theta_2 X$ . Model regresi linier Y atas X untuk kelas eksperimen II adalah  $Y_{E2} = a + bX_{E2}$ , dengan  $a$  dan  $b$  adalah estimator untuk  $\theta_3$  dan  $\theta_4$  dalam persamaan  $Y = \theta_3 + \theta_4 X$ .

#### 1.1.1 Uji Independensi Kelas Eksperimen I

Berdasarkan data hasil uji awal dengan uji akhir siswa kelas kelas eksperimen I untuk kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh persamaan regresi  $Y_{E1} = 35,72 + 0,48X_{E1}$ . Besarnya konstanta adalah 35,72 dan nilai b sebesar 0,48.

Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 0,48 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 35,72. Untuk menguji keberartian koefisien persamaan regresi tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \theta_2 = 0$$

$$H_a : \theta_2 \neq 0$$

Hasil analisis uji indepedensi pada kelas eksperimen I disajikan pada Tabel 4.19.

**Tabel 4.19 Uji Independensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I**  
ANOVA<sup>a</sup>

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	493.804	1	493.804	15.768	.000 <sup>b</sup>
Residual	1064.752	34	31.316		
Total	1558.556	35			

a. Dependent Variable: POSTTEST

b. Predictors: (Constant), PRETEST

Dari Tabel 4.19 bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I didapat F hitung adalah 15,768 dengan tingkat signifikansi 0,000. Karena probabilitas jauh lebih kecil dari 0,05, maka model regresi bisa dipakai dengan persamaan regresi  $Y_{E1} = 35,72 + 0,48X_{E1}$ . Besarnya konstanta adalah 35,72 dan nilai b sebesar 0,48. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 0,43 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 28,48.

### 1.1.2 Uji Linieritas Persamaan Regresi Kelas Eksperimen I

Akan diuji kecocokan model regresi linier untuk kemampuan komunikasi matematis siswa adalah  $Y_{E1} = 35,72 + 0,48X_{E1}$ . Besarnya konstanta adalah 35,72 dan nilai b sebesar 0,48. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 0,48 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 35,72. Dengan hipotesis:

$H_0$  : Model regresi adalah linier

$H_a$  : Model regresi adalah tidak linier

Hasil analisis uji linieritas pada kelas eksperimen I disajikan pada Tabel 4.20.

**Tabel 4.20 Uji Linieritas Regresi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I**

**ANOVA Table**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POSTTEST * Between Groups (Combined)	1104.722	17	64.984	2.577	.027
PRETEST					
Linearity	493.804	1	493.804	19.585	.000
Deviation from Linearity	610.918	16	38.182	1.514	.197
Within Groups	453.833	18	25.213		
Total	1558.556	35			

Berdasarkan Tabel 4.20 di atas untuk kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh nilai Signifikansi sebesar 0,197 dan untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $\alpha < \text{Sig}$  yaitu  $0,05 < 0,197$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima atau model regresi kelas eksperimen I adalah linier.

### 1.1.3 Uji Independensi Kelas Eksperimen II

Berdasarkan data hasil uji awal dengan uji akhir siswa kelas kelas eksperimen II untuk kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh persamaan regresi  $Y_{E2} = 28,48 + 0,43X_{E2}$ . Besarnya konstanta adalah 35,72 dan nilai b sebesar 0,48. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 0,48 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 35,72. Untuk menguji keberartian koefisien persamaan regresi tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \theta_4 = 0$$

$$H_a : \theta_4 \neq 0$$

Hasil analisis uji indepedensi pada kelas eksperimen II disajikan pada Tabel 4.21.

**Tabel 4.21 Uji Independensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II**

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	390.210	1	390.210	10.318	.003 <sup>b</sup>
	Residual	1285.790	34	37.817		
	Total	1676.000	35			

a. Dependent Variable: POSTEST

b. Predictors: (Constant), PRETEST

Dari tabel 4.21 bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen II didapat F hitung adalah 10,318 dengan tingkat signifikansi 0,003. Karena probabilitas jauh lebih kecil dari 0,05, maka model regresi bisa dipakai dengan persamaan regresi  $Y_{E2} = 28,48 + 0,43X_{E2}$ . Besarnya konstanta adalah 35,72 dan nilai b sebesar

0,48. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 0,43 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 28,48.

#### 1.1.4. Uji Linieritas Persamaan Regresi Kelas Eksperimen II

Akan diuji kecocokan model regresi linier untuk kemampuan komunikasi matematis siswa adalah  $Y_{E2} = 28,48 + 0,43X_{E2}$ . Besarnya konstanta adalah 35,72 dan nilai b sebesar 0,48. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 0,43 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 28,48. Dengan hipotesis:

$H_0$  : Model regresi adalah linier

$H_a$  : Model regresi adalah tidak linier

Hasil analisis uji linieritas pada kelas eksperimen II disajikan pada Tabel 4.22.

**Tabel 4.22 Uji Linieritas Regresi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POSTEST *	Between Groups	(Combined)	968.117	17	56.948	1.448	.222
PRETEST		Linearity	390.210	1	390.210	9.922	.006
		Deviation from Linearity	577.907	16	36.119	.918	.565
	Within Groups		707.883	18	39.327		
	Total		1676.000	35			

Berdasarkan tabel 4.22 di atas untuk kemampuan komunikasi matematis diperoleh nilai Sig. = 0,565 dan untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $\alpha < \text{Sig}$  yaitu  $0,05 < 0,565$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima atau model regresi kelas eksperimen II adalah linier.

### 1.1.5. Uji Kesamaan Dua Model Regresi

Untuk menguji kesamaan dua model tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \theta_1 = \theta_3 \text{ dan } \theta_2 = \theta_4 \text{ (kedua model regresi sama)}$$

$$H_1 : \theta_1 \neq \theta_3 \text{ dan } \theta_2 \neq \theta_4 \text{ (kedua model regresi tidak sama)}$$

Hasil kesamaan uji kesamaan linier dua model regresi disajikan pada Tabel 4.23 berikut.

**Tabel 4.23 Analisis Kovarians Untuk Kesamaan Dua Model Regresi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

ANOVA <sup>a</sup>					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	533.700	1	533.700	10.874	.002 <sup>b</sup>
Residual	3435.578	70	49.080		
Total	3969.278	71			

a. Dependent Variable: POSTTEST

b. Predictors: (Constant), PRETEST

**Tabel 4.24 Koefisien Analisis Kovarians Untuk Kesamaan Dua Model Regresi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Coefficients <sup>a</sup>					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	33.777	1.839		18.369	.000
PRETEST	.349	.106	.367	3.298	.002

a. Dependent Variable: POSTTEST

Dari tabel 4.24 untuk kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II didapat F hitung adalah 10,874 dengan tingkat signifikansi 0,002. Karena probabilitas (0,000) jauh lebih kecil dari 0,05, berarti bahwa kedua model regresi linier tersebut adalah tidak sama atau berbeda secara signifikan.

#### 1.1.6. Uji Kesejajaran Dua Model Regresi Linier

Jika dalam pengujian kesamaan dua model regresi di atas  $H_0$  ditolak (model regresi tidak sama), sehingga dilanjutkan dengan menguji dua kesejajaran model regresi. Menguji kesejajaran model regresi linier untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II digunakan analisis kovarians dengan menggunakan statistik F dengan rumus dan kriteria yang ditetapkan. Hasil analisis uji kesejajaran dua model regresi disajikan pada Tabel 4.25

**Tabel 4.25 Analisis Kovarians Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Untuk Kesejajaran Model Regresi**

Kelas	SSTx	SSTy	SPT	SSTx(adj)
Eksperimen I	2129	1568,9	979,33	1118,42
Eksperimen II	1929,9	1676	924	1233,61
Total	4058,9	3244,9	1903,33	2352,03
A	B	F*	F	Ho
2352	2352,38	0,001	4,01	Ditolak

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.25 kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh nilai  $F^* = 0,001$  dan berdasarkan Tabel F, untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $F_{(1-\alpha,1;n-2)} = F_{(0,95,1,56)} = 4,01$ . Berarti  $F^* < F_{(0,95,1,60)}$  maka  $H_0$  diterima dengan taraf signifikan 5%. Hal ini berarti bahwa kedua model regresi linier untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II adalah sejajar. Oleh karena kedua model regresi tidak sama (tidak berimpit) dan sejajar maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II.

## 2. Analisis Kovarians Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Berdasarkan hasil uji linieritas dan kesejajaran model regresi dipenuhi maka untuk menguji perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat dianalisis dengan anakova. Untuk itu dirumuskan hipotesis analisisnya dengan menduga jarak kedua garis regresi linier kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dari setiap skor hasil uji akhir dari rata-rata skor uji akhir kelas eksperimen I dan skor uji akhir dari kelas eksperimen II. Hasil perhitungan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dengan menggunakan program SPSS secara ringkas dideskripsikan sebagai berikut.

**Tabel 4.26 Analisis Kovarians Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: POSTTEST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2528,829 <sup>a</sup>	6	421,472	19,019	,000
Intercept	15211,418	1	15211,418	686,413	,000
PRETEST	190,671	1	190,671	8,604	,005
KAM	1632,478	2	816,239	36,833	,000
PEMBELAJARAN	580,369	1	580,369	26,189	,000
KAM * PEMBELAJARAN	21,518	2	10,759	,486	,618
Error	1440,448	65	22,161		
Total	114576,000	72			
Corrected Total	3969,278	71			

a. R Squared = ,637 (Adjusted R Squared = ,604)

Dari tabel 4.26 dapat dilihat untuk kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh nilai signifikan pretest ( $0,005 < 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa pada tingkat kepercayaan 95%, hasil posttest dipengaruhi oleh kemampuan pretest siswa sebelum diberikan pembelajaran. Oleh karenanya, error dapat dikoreksi oleh nilai pretest sebagai kovariat/peragam.

Model regresi yang sudah diperoleh untuk kemampuan komunikasi matematis siswa sebelumnya yaitu untuk kelas eksperimen I adalah  $Y_{E1} = 35,72 + 0,48X_{E1}$  dan persamaan regresi untuk kelas eksperimen II adalah  $Y_{E2} = 28,48 + 0,43X_{E2}$ . Selanjutnya karena kedua regresi untuk kedua kelompok homogen dan konstanta persamaan garis regresi linier untuk kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I yaitu 35,72 lebih besar dari persamaan konstanta persamaan garis regresi linier kelas eksperimen II yaitu 28,48 maka secara geometris garis regresi untuk kelas eksperimen I berada di atas garis regresi kelas eksperimen II. Hal ini mengindikasikan bahwa ada perbedaan yang signifikan dan pada hipotesis di atas adalah adanya perbedaan ketinggian dari kedua garis regresi yang dipengaruhi oleh konstanta regresi. Dengan kata lain bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

### b) Uji Hipotesis Kedua

Setelah pengujian prasyarat analisis data homogenitas data dan normalitas data terpenuhi, maka analisis data dapat dilanjutkan. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan *Analisis Inferensial ANAKOVA*.

#### Hipotesis Statistik

$$H_0: \mu_3 = \mu_4$$

$$H_a: \mu_3 > \mu_4$$

Keterangan:  
 $\mu_1$  = Re rata kemampuan *self – efficacy* siswa kelas eksperimen I  
 $\mu_2$  = Re rata kemampuan *self – efficacy* siswa kelas eksperimen II

Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *ANAKOVA*. Adapun perhitungannya disajikan sebagai berikut :

#### 1. Model Regresi Linier

Model regresi linier Y atas X untuk kelas eksperimen I adalah  $Y_{EI} = a + bX_{EI}$ , dengan  $a$  dan  $b$  adalah estimator untuk  $\theta_1$  dan  $\theta_2$  dalam persamaan  $Y = \theta_1 + \theta_2 X$ . Model regresi linier Y atas X untuk kelas eksperimen II adalah  $Y_{E2} = a + bX_{E2}$ , dengan  $a$  dan  $b$  adalah estimator untuk  $\theta_3$  dan  $\theta_4$  dalam persamaan  $Y = \theta_3 + \theta_4 X$ . Hal ini bertujuan untuk melihat apakah X sebagai model pembelajaran dapat berpengaruh signifikan terhadap Y sebagai *self-efficacy* siswa. Perhitungan koefisien persamaan regresi dilakukan dengan menggunakan program SPSS 23.

**Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Koefisien Persamaan Regresi Kelas Eksperimen I**

Coefficients <sup>a</sup>					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	91.610	13.965		6.560	.000
PRETEST	.308	.124	.392	2.481	.018

a. Dependent Variable: POSTTEST

**Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Koefisien Persamaan Regresi Kelas Eksperimen II**

Coefficients <sup>a</sup>					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	80.742	13.399		6.026	.000
PRETEST	.348	.122	.440	2.859	.007

a. Dependent Variable: POSTTEST

Berdasarkan sajian data hasil tes *self-efficacy* siswa diperoleh persamaan regresi untuk kelas eksperimen I adalah  $Y_{E1} = 91,61 + 0,30X_{E1}$ . Besarnya konstanta adalah 91,61 dan nilai b sebesar 0,30. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan *self-efficacy* siswa sebesar 0,30 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 91,61. Dan persamaan regresi untuk kelas Eksperimen II adalah  $Y_{E2} = 80,74 + 0,34X_{E2}$ . Besarnya konstanta adalah 80,74 dan nilai b sebesar 0,34. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan *self-efficacy* siswa sebesar 0,34 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 80,74.

### 1.1.Uji Independensi dan Uji Linieritas

Model regresi linier Y atas X untuk kelas eksperimen I adalah  $Y_{E1} = a + bX_{E1}$ , dengan  $a$  dan  $b$  adalah estimator untuk  $\theta_1$  dan  $\theta_2$  dalam persamaan  $Y = \theta_1 + \theta_2 X$ . Model regresi linier Y atas X untuk kelas eksperimen II adalah  $Y_{E2} = a + bX_{E2}$ , dengan  $a$  dan  $b$  adalah estimator untuk  $\theta_3$  dan  $\theta_4$  dalam persamaan  $Y = \theta_3 + \theta_4 X$ .

#### 1.1.1. Uji Independensi Kelas Eksperimen I

Berdasarkan data hasil uji awal dengan uji akhir siswa kelas kelas eksperimen I untuk kemampuan *self-efficacy* siswa diperoleh persamaan regresi  $Y_{E1} = 91,61 + 0,30X_{E1}$ . Besarnya konstanta adalah 91,61 dan nilai  $b$  sebesar 0,30. Coefficients regresi atau nilai  $b$  menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan *self-efficacy* siswa sebesar 0,30 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 91,61. Untuk menguji keberartian koefisien persamaan regresi tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \theta_2 = 0$$

$$H_a : \theta_2 \neq 0$$

Hasil analisis uji independensi pada kelas eksperimen disajikan pada tabel 4.29.

**Tabel 4.29 Uji Independensi *Self-efficacy* Siswa Kelas Eksperimen I**

ANOVA <sup>a</sup>					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	151.696	1	151.696	6.155	.018 <sup>b</sup>
Residual	837.943	34	24.645		
Total	989.639	35			

a. Dependent Variable: POSTTEST

b. Predictors: (Constant), PRETEST

Dari tabel 4.29 untuk kemampuan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I didapat F hitung adalah 6,155 dengan tingkat signifikansi 0,018. Karena probabilitas jauh lebih kecil dari 0,05, maka model regresi bisa dipakai dengan persamaan regresi  $Y_{E1} = 91,61 + 0,30X_{E1}$ .

### 1.1.2. Uji Independensi Kelas Eksperimen II

Berdasarkan data hasil uji awal dengan uji akhir siswa kelas kelas eksperimen II untuk kemampuan *self-efficacy* diperoleh persamaan regresi  $Y_{E2} = 80,74 + 0,34X_{E2}$ . Besarnya konstanta adalah 80,74 dan nilai b sebesar 0,34. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan *self-efficacy* siswa sebesar 0,34 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 80,74. Untuk menguji keberartian koefisien persamaan regresi tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \theta_4 = 0$$

$$H_a : \theta_4 \neq 0$$

Hasil analisis uji independensi pada kelas eksperimen II disajikan pada Tabel 4.30.

**Tabel 4.30 Uji Independensi *Self-efficacy* Kelas Eksperimen II**

ANOVA <sup>a</sup>					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	151.212	1	151.212	8.176	.007 <sup>b</sup>
Residual	628.788	34	18.494		
Total	780.000	35			

a. Dependent Variable: POSTTEST

b. Predictors: (Constant), PRETEST

Dari Tabel 4.30 untuk kemampuan *self-efficacy* kelas eksperimen II didapat F hitung adalah 8,176 dengan tingkat signifikansi 0,007. Karena probabilitas jauh lebih kecil dari 0,05, maka model regresi bisa dipakai dengan persamaan regresi  $Y_{E2} = 80,74 + 0,34X_{E2}$ .

### 1.1.3. Uji Linieritas Persamaan Regresi Kelas Eksperimen I

Akan diuji kecocokan model regresi linier untuk *self-efficacy* adalah  $Y_{E1} = 91,61 + 0,30X_{E1}$ . Besarnya konstanta adalah 91,61 dan nilai b sebesar 0,30. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan *self-efficacy* siswa sebesar 0,30 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 91,61. Dengan hipotesis:

Ho: Model regresi adalah linier

H<sup>a</sup> : Model regresi adalah tidak linier

Hasil analisis uji linieritas pada kelas eksperimen I disajikan pada tabel 4.31.

**Tabel 4.31 Uji Linieritas Regresi Kemampuan *Self-efficacy* Siswa Kelas Eksperimen I**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POSTTEST *	Between Groups	(Combined)	533.806	16	33.363	1.391	.244
PRETEST		Linearity	151.696	1	151.696	6.323	.021
		Deviation from Linearity	382.109	15	25.474	1.062	.444
Within Groups			455.833	19	23.991		
Total			989.639	35			

Berdasarkan tabel 4.31 di atas untuk kemampuan *self-efficacy* siswa diperoleh nilai Sig. = 0,444 dan untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $\alpha < \text{Sig}$  yaitu  $0,05 < 0,444$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima atau model regresi kelas eksperimen I adalah linier.

#### 1.1.4. Uji Linieritas Persamaan Regresi Kelas Eksperimen II

Akan diuji kecocokan model regresi linier untuk *self-efficacy* adalah  $Y_{E2} = 80,74 + 0,34X_{E2}$ . Besarnya konstanta adalah 80,74 dan nilai b sebesar 0,34. Coefficients regresi atau nilai b menunjukkan bahwa setiap penambahan satu poin dari pembelajaran diprediksi akan meningkatkan *self-efficacy* siswa sebesar 0,34 dan apabila nilai pembelajaran bernilai nol maka diprediksi kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 80,74. Dengan hipotesis:

$H_0$  : Model regresi adalah linier

$H_a$  : Model regresi adalah tidak linier

Hasil analisis uji linieritas pada kelas eksperimen II disajikan pada tabel 4.44.

**Tabel 4.32 Uji Linieritas Regresi Kemampuan *Self-efficacy* Siswa Kelas Eksperimen II**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POSTTEST *	Between Groups	(Combined)	365.150	13	28.088	1.490	.198
PRETEST		Linearity	151.212	1	151.212	8.019	.010
		Deviation from Linearity	213.938	12	17.828	.945	.523
	Within Groups		414.850	22	18.857		
	Total		780.000	35			

Berdasarkan tabel 4.32 untuk kemampuan *self-efficacy* siswa diperoleh nilai Sig. = 0,523 dan untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $\alpha < \text{Sig}$  yaitu  $0,05 < 0,523$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima atau model regresi kelas eksperimen II adalah linier.

### 1.1.5. Uji Kesamaan Dua Model Regresi

Untuk menguji kesamaan dua model tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \theta_1 = \theta_3 \text{ dan } \theta_2 = \theta_4$  (kedua model regresi sama)

$H_1 : \theta_1 \neq \theta_3 \text{ dan } \theta_2 \neq \theta_4$  (kedua model regresi tidak sama)

Hasil kesamaan uji kesamaan linier dua model regresi disajikan pada Tabel 4.33.

**Tabel 4.33 Analisis Kovarians Untuk Kesamaan Dua Model Regresi *Self-efficacy***

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	538.784	1	538.784	17.440	.000 <sup>b</sup>
Residual	2162.535	70	30.893		
Total	2701.319	71			

a. Dependent Variable: POSTTEST

b. Predictors: (Constant), PRETEST

**Tabel 4.34 Koefisien Analisis Kovarians Untuk Kesamaan Dua Model Regresi *Self-efficacy***

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	75.282	11.349		6.633	.000
PRETEST	.426	.102	.447	4.176	.000

a. Dependent Variable: POSTTEST

Dari Tabel , bahwa kemampuan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II didapat F hitung adalah 17,440 dengan tingkat signifikansi 0,000. Karena

probabilitas 0,000 jauh lebih kecil dari 0,05 berarti bahwa kedua model regresi linier tersebut adalah tidak sama atau berbeda secara signifikan.

### 1.1.6. Uji Kesejajaran Dua Model Regresi Linier

Jika dalam pengujian kesamaan dua model regresi di atas  $H_0$  ditolak (model regresi tidak sama), sehingga dilanjutkan dengan menguji dua kesejajaran model regresi. Menguji kesejajaran model regresi linier untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II digunakan analisis kovarians dengan menggunakan statistik F dengan rumus dan kriteria yang ditetapkan. Hasil analisis uji kesejajaran dua model regresi disajikan pada tabel 4.35.

**Tabel 4.35 Analisis Kovarians *Self-efficacy* Siswa Untuk Kesejajaran Model Regresi**

Kelas	SSTx	SSTy	SPT	SSTx(adj)
Eksperimen I	1454,97	989,64	486,19	827,2
Eksperimen II	1245,6	780	159	759,71
Total	2700,57	1769,64	645,19	1586,91
A	B	F*	F	Ho
1586,91	1615,5	0,017	4,01	Diterima

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.35 *self-efficacy* diperoleh nilai  $F^* = 0,017$  dan berdasarkan tabel F, untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $F_{(1-\alpha, 1; n-2)} = F_{(0,95, 1; 56)} = 4,01$ . Berarti  $F^* < F_{(0,95, 1; 60)}$  maka  $H_0$  diterima dengan taraf signifikan 5%. Hal ini berarti bahwa kedua model regresi linier untuk kelas eksperimen I dan kelas Eksperimen II adalah sejajar. Oleh karena kedua model regresi tidak sama (tidak berimpit) dan sejajar maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil kemampuan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II.

## 2. Analisis Kovarians Kemampuan *Self-efficacy* Siswa

Berdasarkan hasil uji linieritas dan kesejajaran model regresi dipenuhi maka untuk menguji perbedaan kemampuan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat dianalisis dengan anakova. Untuk itu dirumuskan hipotesis analisisnya dengan menduga jarak kedua garis regresi linier kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dari setiap skor hasil uji akhir dari rata-rata skor uji akhir kelas eksperimen I dan skor uji akhir dari kelas eksperimen II.

Hasil perhitungan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dengan menggunakan program SPSS secara ringkas dideskripsikan sebagai berikut.

**Tabel 4.36 Analisis Kovarians *Self-efficacy* Siswa**

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: POSTTEST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1829,070 <sup>a</sup>	6	304,845	22,717	,000
Intercept	2279,269	1	2279,269	169,851	,000
PRETEST	116,692	1	116,692	8,696	,004
KAM	738,241	2	369,121	27,507	,000
PEMBELAJARAN	524,028	1	524,028	39,051	,000
KAM * PEMBELAJARAN	23,437	2	11,718	,873	,422
Error	872,249	65	13,419		
Total	1084867,000	72			
Corrected Total	2701,319	71			

a. R Squared = ,677 (Adjusted R Squared = ,647)

Untuk *self-efficacy* siswa diperoleh nilai signifikan pretest  $0,004 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa pada tingkat kepercayaan 95%, hasil posttest dipengaruhi oleh kemampuan pretest siswa sebelum diberikan pembelajaran. Oleh karenanya, error dapat dikoreksi oleh nilai pretest sebagai kovariat/peragam.

Model regresi yang sudah diperoleh untuk *self-efficacy* sebelumnya yaitu untuk kelas eksperimen I adalah  $Y_{E1} = 91,61 + 0,30X_{E1}$  dan persamaan regresi untuk kelas eksperimen II adalah  $Y_{E2} = 80,74 + 0,34X_{E2}$ . Selanjutnya karena kedua regresi untuk kedua kelompok homogen dan konstanta persamaan garis regresi linier untuk kemampuan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I yaitu 91,61 lebih besar dari persamaan konstanta persamaan garis regresi linier kelas eksperimen II yaitu 80,74 maka secara geometris garis regresi untuk kelas eksperimen I berada di atas garis regresi kelas eksperimen II.

Hal ini mengindikasikan bahwa ada perbedaan yang signifikan dan pada hipotesis di atas adalah adanya perbedaan ketinggian dari kedua garis regresi yang dipengaruhi oleh konstanta regresi. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

### c) Uji Hipotesis Ketiga

Hipotesis ini diajukan untuk menguji interaksi yang signifikan antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

$$H_a : \text{sekurang-kurangnya satu } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$$

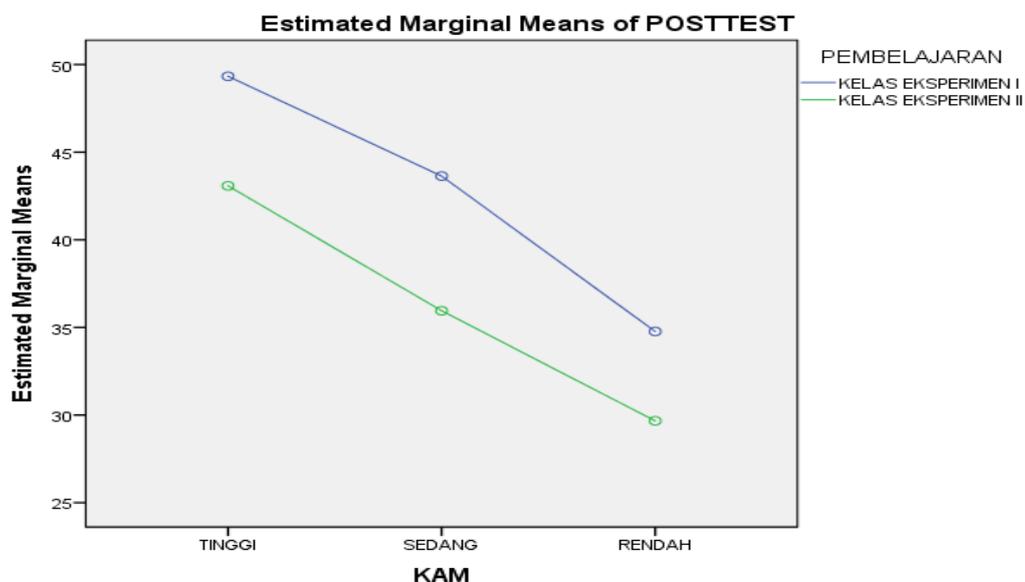
Dengan  $(\alpha\beta)_{ij}$ : Interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa

i : 1, 2, 3 (kemampuan awal matematika siswa)

j : 1, 2 (pembelajaran)

Berdasarkan tabel 4.36 sebelumnya diperoleh nilai signifikansi untuk KAM\*Pembelajaran adalah 0,618 yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 atau  $\text{sig} > 0,05$  ( $0,618 > 0,05$ ), yang berarti terima  $H_0$  yang disebabkan karena tidak cukup bukti untuk menolak  $H_0$ . Dengan kata lain tidak terdapat pengaruh secara bersama-sama yang diberikan oleh model pembelajaran dengan KAM siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Secara grafik, interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut ini.



**Gambar 4.6. Interaksi antara Pembelajaran dan KAM Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Gambar 4.6 bertujuan untuk menilai apakah ada interaksi dari efek tiap variabel. Apabila garis tersebut tidak menunjukkan kesejajaran (berpotongan) maka dapat diasumsikan adanya interaksi. Namun gambar di atas menunjukkan bahwa garis kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II adalah tidak berpotongan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### d) Uji Hipotesis Keempat

Hipotesis ini diajukan untuk menguji interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa. Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

$$H_a : \text{sekurang-kurangnya satu } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$$

Dengan  $(\alpha\beta)_{ij}$ : Interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa

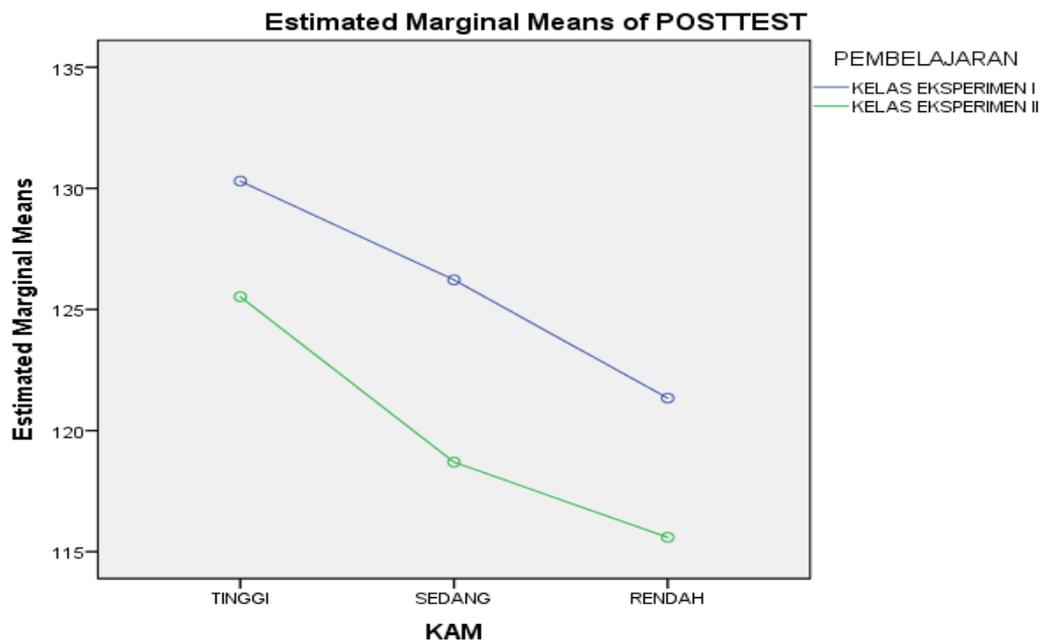
$$i : 1, 2, 3 \text{ (kemampuan awal matematika siswa)}$$

$$j : 1, 2 \text{ (pembelajaran)}$$

Berdasarkan Tabel 4.35 sebelumnya diperoleh nilai signifikansi untuk KAM\*Pembelajaran adalah 0,422 yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 atau  $\text{sig} > 0,05$  ( $0,422 > 0,05$ ), yang berarti terima  $H_0$  yang disebabkan karena tidak cukup bukti untuk menolak  $H_0$ . Dengan kata lain tidak terdapat pengaruh secara bersama-sama yang diberikan oleh model pembelajaran dengan KAM siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang

signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa.

Secara grafik, interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.7



**Gambar 4.7. Interaksi antara Pembelajaran dan KAM Terhadap Kemampuan *Self-efficacy* Siswa**

Gambar 4.7 bertujuan untuk menilai apakah ada interaksi dari efek tiap variabel. Apabila garis tersebut tidak menunjukkan kesejajaran (berpotongan) maka dapat diasumsikan adanya interaksi. Namun gambar di atas menunjukkan bahwa garis kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II adalah tidak berpotongan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa.

Dari ke empat hasil hipotesis diatas, dapat di rangkum sebagaimana pada tabel

4.37

**Tabel 4.37 Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian Kemampuan komunikasi matematis dan self-efficacy siswa**

No	Hipotesis penelitian	Hasil pengujian
1	Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran <i>problem based learning</i> dengan <i>ethomathematics</i> menggunakan <i>geogebra</i> dengan siswa yang diberi pembelajaran <i>problem based learning</i> dengan <i>ethomathematics</i> tanpa menggunakan <i>geogebra</i> .	Diterima
2	Terdapat perbedaan peningkatan <i>self-efficacy</i> siswa yang diberi pembelajaran <i>problem based learning</i> dengan <i>ethomathematics</i> menggunakan <i>geogebra</i> dengan siswa yang diberi pembelajaran <i>problem based learning</i> dengan <i>ethomathematics</i> tanpa menggunakan <i>geogebra</i> .	Diterima
3	Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika (KAM) siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.	Ditolak
4	Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematis (KAM) siswa terhadap kemampuan <i>self-efficacy</i> siswa.	Ditolak

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan diuraikan pembahasan penelitian sesuai dengan deskripsi dan analisis hasil penelitian sebelumnya. Deskripsi, analisis dan interpretasi dilakukan terhadap model pembelajaran, kemampuan komunikasi matematis dan self-efficacy siswa pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II.

#### 1. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada Bab II yang dimaksud dengan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah menulis/menjelaskan ide matematika, meuliskan model matematika, menyatakan situasi dengan gambar atau grafik dan menjelaskan prosedur penyelesaian.

Dari hasil perhitungan perbedaanpeningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar melalui model pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomathematics* menggunakan *geogebra* lebih tinggi daripada siswa yang diajar melalui model pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa *geogebra*.

Hasil perhitungan *ANAKOVA* mengindikasikan bahwa ada perbedaan yang signifikan dan pada hipotesis di atas adalah adanya perbedaan ketinggian dari kedua garis regresi yang dipengaruhi oleh konstanta regresi. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberipembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomathematics* menggunakan *geogebra* dengan siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa *geogebra*. Dengan kata lain bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan

*ethomathematics* menggunakan *geogebra* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh beberapa penelitian relevan dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya, diantaranya oleh *Chorida (2013)* yang mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan di kelas untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan berfikir kreatif serta disposisi matematis siswa.

Demikian juga penelitian oleh *Respati (2016)* yang menyatakan bahwa pengaruh pendekatan *problem based learning* lebih baik secara signifikan dari pada pendekatan konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dengan demikian, berdasarkan penjelasan di atas, diperoleh bahwa rumusan masalah pertama terjawab dan hipotesis penelitian pertama diterima, yaitu terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan *geogebra* dengan siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* tanpa *geogebra*.

## **2. Perbedaan Peningkatan Kemampuan *Self-efficacy* Siswa**

Seperti yang telah dijelaskan pada bab 2 yang dimaksud dengan *self-efficacy* adalah sikap seseorang yang menimbulkan perasaan senang siswa terhadap orang (guru), benda, kegiatan, pengalaman dalam mempelajari matematika yang dapat dilihat

dari indikator yaitu kepercayaan diri, fleksibilitas, ketekunan, keingintahuan, reflektif, aplikasi dan apresiasi

Hasil perhitungan ANAKOVA mengindikasikan bahwa ada perbedaan yang signifikan dan pada hipotesis di atas adalah adanya perbedaan ketinggian dari kedua garis regresi yang dipengaruhi oleh konstanta regresi. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan *self-efficacy* siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomathematics* menggunakan *geogebra* dengan siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa *geogebra*. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh beberapa penelitian relevan dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya, diantaranya oleh Masri (2018) yang mengemukakan bahwa *self-efficacy* yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Demikian juga penelitian oleh Hasibuan (2016) yang menyatakan bahwa bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap *self-efficacy* antara siswa yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis masalah berbantuan *geogebra* dengan *autograph*.

Dengan demikian, berdasarkan penjelasan di atas, diperoleh bahwa rumusan masalah kedua terjawab dan hipotesisi penelitian kedua diterima, yaitu terdapat perbedaan peningkatan *self-efficacy* siswa yang diberi pembelajaran *problem based*

*learning* dengan *ethnomatematics* menggunakan *geogebra* dengan siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethnomatematics* tanpa *geogebra*.

### **3. Interaksi Antara Pembelajaran dan Kemampuan Awal Matematika Siswa Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-efficacy* Siswa**

Pada penelitian ini kemampuan awal diperoleh berdasarkan nilai kemampuan awal matematika (KAM) siswa. Pengelompokan siswa didasarkan pada kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara signifikan tidak terdapat interaksi antara faktor kemampuan awal matematika siswa dalam mempengaruhi peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan *self-efficacy* siswa.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai signifikansi KAM\*Pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa adalah 0,618 lebih besar dari taraf signifikansi yang telah ditentukan, yaitu 0,05 ( $0,618 > 0,05$ ) yang berarti adalah terima  $H_0$  dan tolak  $H_a$ . Dengan kata lain tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Begitu juga dengan *self-efficacy* siswa, hasil analisis data yang diperoleh untuk nilai signifikansi KAM\*Pembelajaran terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa adalah sebesar 0,422, lebih besar dari 0,05 ( $0,422 > 0,05$ ), sehingga  $H_0$  diterima dan tolak  $H_a$  yang berarti tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematis siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh beberapa penelitian relevan dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya, diantaranya oleh *Nuraina (2014)* yang mengemukakan bahwa

tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa.

Syahputra (2013) juga menyatakan bahwa model pembelajaran dan kelompok KAM siswa saling indenpenden terhadap kemampuan siswa.

Dengan demikian, berdasarkan penjelasan di atas, diperoleh bahwa rumusan masalah ketiga dan keempat terjawab serta hipotesis ketiga dan keempat ditolak, yaitu tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan temuan penelitian selama pembelajaran, diperoleh beberapa kesimpulan yang merupakan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam rumusan masalah. Kesimpulan-kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* dengan siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*. Konstanta persamaan garis regresi linier untuk kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I yaitu 35,72 lebih besar dari persamaan konstanta persamaan garis regresi linier kelas eksperimen II yaitu 28,48. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.
2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *self-efficacy* siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* dengan siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*. Konstanta persamaan garis regresi linier untuk *self-efficacy* siswa kelas eksperimen I yaitu 91,61 lebih besar dari

persamaan constanta persamaan garis regresi linier kelas eksperimen II yaitu 80,74. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

3. Tidak terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika (KAM) siswa dan pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan kata lain tidak terdapat pengaruh secara bersama-sama yang diberikan oleh model pembelajaran dengan KAM siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa
4. Tidak terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika (KAM) siswa dan pembelajaran terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa. Dengan kata lain tidak terdapat pengaruh secara bersama-sama yang diberikan oleh model pembelajaran dengan KAM siswa terhadap kemampuan *self-efficacy* siswa

## **B. Implikasi**

Berdasarkan kesimpulan di atas diketahui bahwa penelitian ini berfokus pada kemampuan komunikasi matematik dan *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* menggunakan *geogebra* dan siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* dengan *ethomathematics* tanpa menggunakan *geogebra*.

Beberapa implikasi yang perlu diperhatikan sebagai akibat dari pelaksanaan proses pembelajaran tersebut antara lain :

1. Berdasarkan temuan dilapangan terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematik dan *self-efficacy* siswa masih kurang memuaskan. Hal ini disebabkan siswa terbiasa dengan selalu memperoleh soal-soal yang langsung menerapkan rumus-rumus pecahan yang ada dibuku, sehingga ketika diminta untuk untuk memunculkan ide mereka sendiri siswa masih merasa sulit. Disini guru harus lebih aktif dan kreatif dalam melaksanakan pembelajaran maupun dalam pemberian soal-soal kepada siswa.
2. Dalam penggunaan *ethomathematic* siswa akan lebih tertarik dalam mengikuti pembelajaran. Disini guru dapat memanfaatkan situasi sosial para siswa dalam meningkatkan pembelajaran matematika.
3. Selain itu, guru juga dapat menggunakan media pembelajaran dalam meningkatkan pembelajaran matematika disekolah agar siswa tidak merasa bosan dalam pembelajaran matematika. Misalnya, guru dapat menerapkan pembelajaran dengan menggunakan *geogebra*.

### **C. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, pembelajaran yang diterapkan pada kegiatan pembelajaran memberikan hal-hal penting untuk perbaikan. Untuk itu peneliti menyarankan beberapa hal berikut :

1. Bagi guru matematika
  - a. Pembelajaran *problem based learning* pada pembelajaran matematika yang menekankan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan *self-efficacy* siswa dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk menerapkan pembelajaran matematika yang inovatif.

- b. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai bandingan bagi guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran matematika dengan pembelajaran *problem based learning*.
  - c. Diharapkan guru perlu menambah wawasan tentang teori-teori pembelajaran dan model pembelajaran yang inovatif agar dapat melaksanakannya dalam pembelajaran matematika sehingga pembelajaran biasa secara sadar dapat ditinggalkan sebagai upaya peningkatan hasil belajar siswa.
2. Kepada Lembaga terkait
- a. Model pembelajaran *problem based learning* dengan menekankan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa masih sangat asing bagi guru maupun siswa, oleh karenanya perlu disosialisasikan oleh sekolah atau lembaga terkait dengan harapan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa, khususnya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa.
  - b. Model pembelajaran *problem based learning* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa pada pokok bahasan transformasi sehingga dapat dijadikan masukan bagi sekolah untuk dikembangkan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk pokok bahasan matematika yang lain.
3. Kepada peneliti lanjutan
- a. Melakukan penelitian lanjutan yang bisa mengkaji aspek lain secara terperinci dan benar-benar diperhatikan kelengkapan pembelajaran agar aspek yang belum terjangkau dalam penelitian ini diperoleh secara maksimal

- b. Dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan model pembelajaran *problem based learning*, *ethomathematics* maupun *geogebra* dalam meningkatkan kemampuan matematika dalam jumlah sampel yang lebih luas, yang berasal dari dua atau lebih sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwisol, 2010. *Psikologi Kepribadian*, Malang: UMM Press.
- Ansari, Bansu I. 2009. *Komunikasi Matematika Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Pena.  
2012. *Komunikasi Matematika dan Politik, Suatu Perbandingan : Konsep dan Aplikasi*. Pena: Banda Aceh.
- Amran, Ikhsan., Duskri. 2016. *Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMAN 3 Banda Aceh melalui Penerapan*.
- Arends, Richard I. 2008. *Learning To Teach Seventh Edition*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Arikunto S. 2006. *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bandura, A. 1994. *Self-Efficacy. Encyclopedia Of Human Behavior*. Vol-4, 71-81.
- W.H. Freeman and Company. 1997. *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York:
- Fachrurazi. 2011. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. Forum Penelitian*. Edisi Khusus No. I: 76-89
- Fitrie, N. 2002. *Pengembangan Kemampuan dan Komunikasi Matematika Siswa SLTP Melalui Aktivitas Berbicara, Mendengar, dan Menulis Matematika*. Skripsi FPMIPA UPI Bandung.
- Greenes, C. dan Schulman, L. 1996. *Communication Processes in Mathematical Explorations and Investigation*. Dalam Elliot, P. C. dan Kenney, M. J., *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. Virginia: NCTM.
- Handayani, I. 2011. *Penggunaan Model Method dalam Pembelajaran pecahan Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Self-efficacy Siswa Sekolah Dasar*. Tesis pada SPs UPI.
- Husna, Ikhsan M., Fatimah, Siti. 2013. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Kooperatif tipe Think-Pair-Share*. Aceh: Unsyiah. Volume I, Nomor 2, April 2013, ISSN: 2302-5158.

- Hidayat, W. dkk. 2017. *The Relation Between Self-Efficacy Toward Math With The Math Communication Competence*. Tersedia: <http://www.e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/infinity/article/download/349/359>. Diakses tanggal 10 maret 2018.
- Hohenwarter, M., & Prenier, J. 2007. *Dynamic Mathematics with Geogebra journal of Online Mathematics and its Applications ID 1448, volume 7, Maret 2007*
- Hohenwarter, M., et al. 2008. *Teaching and Learning Calculus with free Dynamic mathematics software Geogebra*. <https://archive.Geogebra.org/static/publications/2008> ICME-TSG16-Calculus-GeoGebra-Paper.pdf.
- Karnasih, ida. 2015. *Analisis Kesalahan Newman Pada Soal Cerita Matematis*. Medan: FMIPA UNIMED. Jurnal PARADIKMA, Vol.8, Nomor 1, April 2015, Hal 37-51
- Kemendikbud. 2014. *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta
- Kemendikbud. 2013. *Materi Pelatihan Guru Matematika SMP/MTs tentang Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kodariyati, Laila., Astuti Budi. 2016. *Pengaruh Model PBL Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V SD*. Yogyakarta: UNY. Volume 4, Nomor 1, ISSN: 2338-4743.
- Laurens, Theresia. 2016. *Analisis Etnomatematika dan Penerapannya dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran*. Sumatera Barat: STKIP PGRI. Volume 3, Nomor 1, juni 2016
- Mulyatiningsih, Endang. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standars for School Mathematics*. Reston, VA : NCTM.
- Nurbaiti, Sri I., Irawati, Riana., Lichteria, Regina. 2016. *Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Mathematics dan Motivasi Belajar*. Jurnal Pena Ilmiah. Volume 1. Nomor 1.
- Nuryaninim. 2012. *Self-efficacy Matematika*. Online: [http://www.slideshare.net/Interest\\_matematika\\_2011/self-efficacy\\_matematis](http://www.slideshare.net/Interest_matematika_2011/self-efficacy_matematis)
- Ontario. 2010. *The Capcacity Building Series*. Ontario Minstiry of Education. [www.edu.gov.on.ca/eng/liercacynumeracy/inspire/](http://www.edu.gov.on.ca/eng/liercacynumeracy/inspire/)

- Putri, Linda I. 2007. *Eksplorasi Etnomatematika Kesenian Rebana Sebagai Sumber Belajar Matematika Pada Jenjang MI*. Jurnal Ilmiah: Semarang Volume IV< Nomor 1, Tahun 2017.
- Qohar. 2009. *Penggunaan Reciprocal Teaching Untuk Mengembangkan Komunikasi Matematis*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA. Yogyakarta:Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rachmawati, Inda. 2012. *Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo*, E-jurnal UNESA, Volume 1, Nomor 1.
- Rachmayani, Dwi. 2014. *Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching, Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian belajar Matematika Siswa*. UNISKA. Volume 2, Nomor 1, November 2014, ISSN: 2338\_29961-11.
- Rambe, Khairatun N. 2017. *Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan komunikasi Matematika Siswa Jurnal..Medan: UNIMED*
- Riyanto, Theo. 2002. *Pembelajaran Sebagai Proses Bimbingan Pribadi*. Jakarta:Grasindo.
- Rohaeti, Euis E. 2011. *Transformasi Budaya Melalui Pembelajaran Matematika Bermakna di Sekolah*. Bandung:UPI
- Sadiman, Arief., Raharjo, R., Haryono, Anung R. 2009. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sariningsih, R & Purwasih, R. 2017. *Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Efficacy Mahasiswa Calon Guru*. Cirebon: Unswagati. Volume 1, Nomor 1, maret 2017. ISSN: 2549-4937.
- Savery, J.R. & Duffy, T.M. 1995. *Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework*. *Educational Technology*, Vol.35(1).
- Savery, J.R. 2006. *Overview of Problem Based Learning: Difinitions and Distinction*. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, Vol. 1, Nomor 1.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Snively, G.&Corsiglia, J.2001. *Discovering Indigenous Science: Implications for Science Education*. *Science Education*.

- Somakim.2010. *Pengaruh Penerapan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Terhadap Kemampuan Self-Efficacy Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Laporan Kegiatan Hibah Penelitian UNSRI.
- Supriadi. 2010. *Pembelajaran Etnomatematika dengan Media Lidi dalam Operasi Perkalian Matematika Untuk Meningkatkan Karakter Kreatif dan Cinta Budaya Lokal*. Jutnal Seminar Nasional STKIP Siliwangi. Serang: Sekolah Pascasarjana UPI.
- Sutirman. 2013. *Media & Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta:Graha Ilmu.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Group.
- Wiratmaja, C. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Self-Efficacy Dan Emotional Intelligence Siswa SMA*. *E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*. Vol-4.
- Wiryanto. 2005. *Pengantar Ilmu Komunikasi*. Jakarta: Grasindo.
- Waluyo, Mohammad. 2016. *Penggunaan Software Geogebra Pada Materi Persamaan Garis (Pelatihan Untuk Guru-Guru SMP Muhammadiyah Sukoharjo)*.<https://Publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/7634/10.pdf/sequence=1>.
- Wahyuni, Astri.,Wedaring, Ayu A., dan Sani, Budiman. 2013. *Peran Etnomatematika dalam Membangun Karakter Bangsa*. Makalah Seminar Nasional Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta: UNY.
- Widyaningrum, Yulia T.,Murwaningtyas, Enny. 2012. *Pengaruh Media Pembelajaran Geogebra Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat di kelas X SMA Negeri 2 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2012/2013*.ISBN:978-979-16353-8-7.
- Yuliyani.,Arief Agoestanto.,Kresni Winanti. 2018. *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kedisiplinan Siswa KelasXI melalui Model PBL Materi Transformasi Geometri*. Prossiding Seminar Nasional Matematika (1).
- Zulmaulida,Rahmi,Saputra,Edy.2014. *Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Berbantuan Lindo Softw Are*, Bandung STKIP Siliwangi, volume 2,Tahun 2014. ISSN:2338-8315.