

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandarlampung  
Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)**

**(SKRIPSI)**

Oleh  
**Kartika Dwi Handayani**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## ABSTRAK

### **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandarlampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)**

Oleh

**Kartika Dwi Handayani**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Bandarlampung semester genap tahun pelajaran 2018/2019 yang terdistribusi ke dalam sebelas kelas. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VIII G dan VIII H yang dipilih melalui teknik *cluster random sampling*. Penelitian ini menggunakan *the randomized pretest-posttest control group design*. Data penelitian diperoleh dari tes kemampuan komunikasi matematis berbentuk uraian dengan materi bangun ruang sisi datar. Analisis uji hipotesis menggunakan Uji *Mann-Whitney U* menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, model *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

**Kata kunci:** Pengaruh, *Problem Based Learning*, Kemampuan Komunikasi Matematis

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandarlampung  
Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)**

Oleh

**Kartika Dwi Handayani**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Matematika  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

Judul Skripsi

: **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)**

Nama Mahasiswa

: **Kartika Dwi Handayani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1513021083

Program Studi

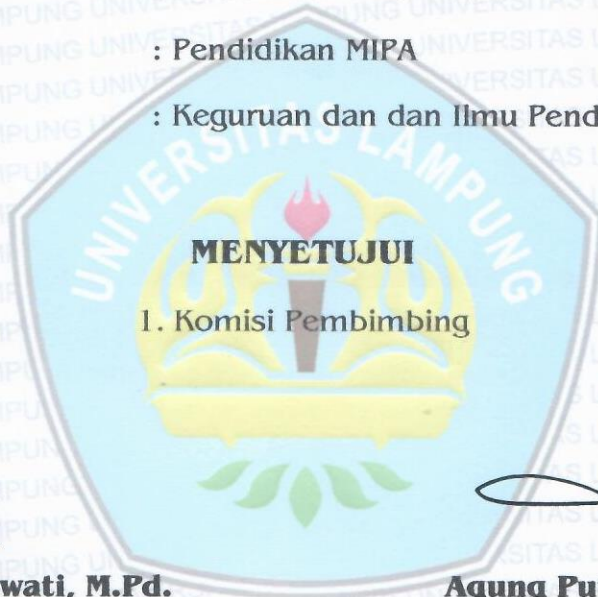
: Pendidikan Matematika

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan dan Ilmu Pendidikan



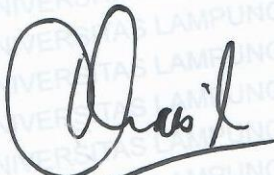
  
**Dra. Rini Asnawati, M.Pd.**

NIP 19620210 198503 2 003

  
**Agung Putra Wijaya, S.Pd., M.Pd.**

NIP 19880606 201504 1 004

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



**Dr. Caswita, M.Si.**

NIP 19671004 199303 1 004

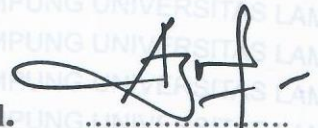
## LEMBAR PENGESAHAN

### 1. Tim Penguji

Ketua : **Dra. Rini Asnawati, M.Pd.** .....



Sekretaris : **Agung Putra Wijaya, S.Pd., M.Pd.** .....



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Drs. Pentatito Gunowibowo, M.Pd.** .....



### 2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.** 9  
NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **Kamis, 29 Agustus 2019**

## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kartika Dwi Handayani  
NPM : 1513021083  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai aturan yang berlaku.

Bandarlampung, 29 Agustus 2019



Kartika Dwi Handayani  
NPM 1513021083

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Provinsi Lampung tepatnya di Kota Bandarlampung pada 13 November 1997. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Syaiful Bahri, S.Sos., S.H. dan Ibu Ir. Eny Susilawati. Penulis memiliki satu orang kakak yang bernama Nisa Eka Nastiti dan satu orang adik yang bernama Muhammad Didit Prasetyo.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Aisyiyah Tulang Bawang Pusat pada tahun 2003, pendidikan dasar di SD Al- Azhar 1 Bandarlampung pada tahun 2009, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 4 Bandarlampung pada tahun 2012, pendidikan menengah atas di SMA YP Unila Bandarlampung pada tahun 2015. Pada tahun 2015, penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan MIPA Program Studi Pendidikan Matematika melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Kependidikan Terintegrasi (KKN-KT) di Desa Margosari, Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur. Selain itu, penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di MTs NU MTs Ma'arif 24 NU Margototo, Kabupaten Lampung Timur yang terintegrasi dengan program KKN tersebut yang dilaksanakan pada 11 Juli – 25 Agustus

2018. Selama menjalani studi, penulis juga aktif dalam organisasi kampus diantaranya Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) dan Forum Keluarga Besar Mahasiswa Pendidikan Matematika (Medfu) pada 2015-2016.

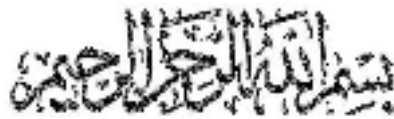


# *Motto*

*Berlomba-lombalah dalam berbuat baik*

*-Q.S. Al-Baqarah: 148-*

# *Persembahan*



*Alhamdulillahorobbil'alamiin  
Segala puji bagi Allah SWT, Dzat Yang Maha Sempurna  
Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Uswatun Hasanah Rasulullah  
Muhammad SAW*

*Ku persembahkan karya ini sebagai tanda cinta dan kasih sayangku kepada:*

*Ayahku tercinta (Syaiful Bahri) dan Ibuiku tercinta (Eny Susilawati), yang telah membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih sayang serta selalu mendoakan dan melakukan semua yang terbaik untuk keberhasilanku juga kebahagiaanku.*

*Kakakku yang ku sayangi Nisa Eka Nastiti dan Adikku yang ku sayangi Muhammad Didit Prasetyo yang telah memberikan dukungan dan semangatnya padaku.*

*Seluruh keluarga besar yang telah memberikan do'a dan dukungannya.*

*Para pendidik yang telah mengajar dan mendidik dengan penuh kesabaran.*

*Semua sahabatku yang begitu tulus menyayangiku, sabar menghadapiku, menerima semua kekuranganku, dan sepenuh hati mendukungku. Terima kasih karena kalian mengajarkanku arti pertemanan yang sesungguhnya.*

*Almamater Universitas Lampung tercinta.*

## SANWACANA

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah atas manusia yang akhlaknya paling mulia, yang telah membawa perubahan luar biasa, menjadi uswatun hasanah, yaitu Rasulullah Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandarlampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)” disusun untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus ikhlas kepada:

1. Ibu Dra. Rini Asnawati, M.Pd., Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, saran, perhatian, motivasi dan semangat selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.

2. Bapak Agung Putra Wijaya, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan kritik, saran, perhatian, motivasi dan semangat selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.
3. Bapak Drs. Pentatito Gunowibowo, M.Pd., selaku Dosen Pembahas yang telah memberi kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
4. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Unila beserta jajaran dan stafnya yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan PMIPA yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unila yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Matematika di FKIP Unila yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
8. Ibu Dra. Hj. Rita Ningsih, M.M., selaku Kepala SMP Negeri 22 Bandarlampung yang telah memberikan izin penelitian.
9. Ibu Juriah, S.Pd., selaku guru mitra yang telah banyak membantu dalam penelitian.
10. Bapak dan Ibu Dewan Guru SMP Negeri 22 Bandarlampung yang telah memberikan masukan, semangat, dan kerja samanya selama melaksanakan penelitian.

11. Seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Bandarlampung tahun pelajaran 2018/2019, khususnya siswa kelas VIII G dan VIII H atas perhatian dan kerja sama yang telah terjalin.
12. Ayah tercinta Syaiful Bahri, S.Sos., S.H., Ibu tercinta Ir. Eny Susilawati, Kakak tercinta Nisa Eka Nastiti, S.Ds., M.I.kom., dan Adik tercinta Muhammad Didit Prasetyo, keluarga yang memberikan banyak cinta dan kasih sayang dengan tulus dan penuh kesabaran, bimbingan dan nasihat, semangat, doa, serta kerja keras yang tak kenal lelah demi keberhasilan penulis.
13. Keluarga besar yang telah membantu dalam berbagai hal dan selalu memberikan dukungan demi keberhasilan penulis.
14. Sahabat setiaku sejak SMA: Dian Ayu Mauladini, Oktavia Dian Permatasari, Alya Athaya, dan Mega Andayani telah bersedia mendengarkan keluh kesah dan saling memahami satu sama lain.
15. Sahabat sejak duduk di bangku kuliah: Asti Retnosari, Eki Anisa Putri, Aprilia Anggraeni, dan Vika Triandanu yang selalu bersedia menemani dalam keadaan apapun.
16. Sahabat seperjuangan skripsi: Atika Jamila, Etia, Okta Zarina, Desi Setiasari, Dewi Maharani, Putri Yanisa dan Dwi Rika Pratiwi atas persahabatan, kebersamaan, bantuan yang diberikan selama kuliah. Jangan pernah letih menggapai cita-cita yang diinginkan.
17. Teman-teman seperjuangan kelas A: Wanda, Cimit, Nadila, Ina, Destia, Bunga, Ratu, Ewok, Rifan, Andre dan lainnya, atas kebersamaannya di kelas selama kurang lebih 3 tahun.

18. Teman-teman seperjuangan, seluruh angkatan 2015 kelas A dan B di Pendidikan Matematika, atas semua bantuan yang telah diberikan. Semoga kebersamaan kita selalu menjadi kenangan yang terindah.
19. Kakak-kakak seperjuangan Pendidikan Matematika angkatan 2013 dan 2014 serta adik-adik angkatan 2016, 2017, dan 2018 yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kebersamaannya.
20. Keluarga besar Medfu FKIP Unila dan Himasakta FKIP Unila yang telah memberikan pengalaman berorganisasi selama ini.
21. Pak Liyanto dan Pak Mariman yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya selama ini.
22. Almamater Universitas Lampung tercinta yang telah mendewasakanku.
23. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan pahala yang setimpal dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin Ya Robbal'Alamiin.

Bandarlampung, 29 Agustus 2019  
Penulis

**Kartika Dwi Handayani**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	11
C. Tujuan Penelitian.....	11
D. Manfaat Penelitian.....	11
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	13
2. <i>Problem Based Learning</i> .....	16
3. Pembelajaran Konvensional.....	19
4. Pengaruh.....	20
B. Definisi Operasional.....	21
C. Kerangka Pikir.....	22
D. Anggapan Dasar.....	25
E. Hipotesis Penelitian.....	25
1. Hipotesis Umum.....	25

2. Hipotesis Khusus.....	25
III. METODE PENELITIAN.....	26
A. Populasi dan Sampel Penelitian .....	26
B. Jenis Penelitian.....	27
C. Desain Penelitian.....	27
D. Data Penelitian .....	28
E. Teknik Pengumpulan Data .....	28
F. Prosedur Penelitian .....	28
1. Tahap Persiapan .....	28
2. Tahap Pelaksanaan .....	29
3. Tahap Akhir.....	30
G. Instrumen Penelitian .....	30
H. Teknik Analisis Data .....	36
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	44
A. Hasil Penelitian .....	44
B. Pembahasan.....	49
V. SIMPULAN DAN SARAN .....	57
A. Simpulan .....	57
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN .....	63



## DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1. Level 5 dan 6 Kemampuan Matematika dalam PISA .....	4
1.2. Hasil Indonesia pada PISA 2009 untuk Soal Level 5 dan 6 .....	5
2.1. Tahap-tahap Pelaksanaan PBL .....	18
3.1. Nilai Ujian Matematika Siswa Kelas VIII pada Semester Ganjil .....	26
3.2. <i>The Randomized Pretest - Posttest Control Group Design</i> .....	27
3.3. <i>Aturan Holistic Scoring Rubrics</i> .....	30
3.4. Kriteria Koefisien Reliabilitas .....	32
3.5. Interpretasi Daya Pembeda .....	34
3.6. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Pembeda .....	34
3.7. Interpretasi Tingkat Kesukaran .....	35
3.8. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran .....	35
3.9. Rekapitulasi Hasil Uji Coba .....	36
3.10. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa .....	38
3.11. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Skor <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	41
4.1. Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa .....	44

4.2.	Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa .....	45
4.3.	Skor <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa . .....	46
4.4.	Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1. Kesalahan Tipe 1 .....	7
1.2. Kesalahan Tipe 2 .....	8
1.3. Kesalahan Tipe 3 .....	8

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. PERANGKAT PEMBELAJARAN</b>	
A.1 Silabus.....	64
A.2 RPP Eksperimen.....	80
A.3 RPP Kontrol.....	109
A.4 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	125
<b>B. INSTRUMEN TES</b>	
B.1 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	157
B.2 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	159
B.3 Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	161
B.4 Pedoman Jawab Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	162
B.5 Form Penilaian Validitas Isi .....	165
B.6 Analisis Reliabilitas Soal Kemampuan Komunikasi Matematis .....	167
B.7 Analisis Daya Pembeda Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	169
B.8 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	171

## C. ANALISIS DATA

C.1	Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa Kelas Eksperimen.....	172
C.2	Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa Kelas Kontrol.....	174
C.3	Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa Kelas Eksperimen.....	176
C.4	Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa Kelas Kontrol.....	178
C.5	Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....	180
C.6	Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol .....	181
C.7	Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa Kelas Eksperimen.....	182
C.8	Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa Kelas Kontrol .....	185
C.9	Uji Hipotesis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa.....	188
C.10	Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....	191
C.11	Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol .....	194
C.12	Uji Hipotesis Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	197
C.13	Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Awal.....	200
C.14	Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir.....	203

**D. TABEL-TABEL STATISTIK**

D.1	Tabel Statistik Uji Normalitas <i>Lilliefors</i> .....	207
D.2	Tabel Statistik Distribusi z .....	208
D.3	Tabel Statistik Distribusi z .....	209

**E. LAIN-LAIN**

E.1	Surat Izin Penelitian .....	211
E.2	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	212

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kemajuan teknologi yang berkembang dengan pesat menuntut suatu negara untuk memiliki sumber daya manusia berkualitas yang mampu berfikir secara aktif, kreatif, terampil, produktif, serta bertanggung jawab. Salah satu cara untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas adalah dengan pendidikan. Dengan adanya pendidikan, manusia dapat memaksimalkan potensi dirinya baik sebagai pribadi maupun warga masyarakat. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II Pasal 2 bahwa tujuan pendidikan nasional yakni mencerdaskan kehidupan bangsa yaitu manusia yang bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan, keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, serta bertanggung jawab pada masyarakat dan bangsa.

Salah satu upaya pemerintah mewujudkan tujuan pendidikan nasional adalah dengan menyelenggarakan pendidikan. Dalam pendidikan formal, pembelajaran dilaksanakan dengan berbagai mata pelajaran yang harus dipelajari siswa. Setiap mata pelajaran yang diberikan memiliki tujuan kurikuler yang harus dikuasai siswa, salah satunya adalah matematika. Menurut James dan James (Suzana, 2012: 12), matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan,

besar, konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.

Pelajaran matematika diberikan di sekolah untuk mencapai tujuan yang tercantum dalam Permendikbud nomor 58 tahun 2014 yang salah satunya adalah agar siswa mampu mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Sesuai dengan tujuan tersebut, (NCTM). NCTM (2000: 8) menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), penalaran (*reasoning*), dan representasi (*representation*). Terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu aspek penting yang harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan komunikasi merupakan salah satu kemampuan yang menjadi sasaran untuk dikembangkan dan harus dimiliki oleh siswa.

Terdapat beberapa alasan penting mengapa kemampuan komunikasi matematis siswa harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika, salah satunya ialah agar siswa mampu mengekspresikan ide atau gagasannya ke dalam bahasa matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Baroody (Sam dan Meng, 2007: 1-2) yang menyatakan ada dua alasan penting kemampuan komunikasi matematis menjadi fokus dalam pembelajaran matematika: 1) matematika dianggap sebagai “bahasa universal” dengan simbol-simbol dan struktur yang unik, semua orang



dapat menggunakannya untuk mengkomunikasikan informasi matematika meskipun bahasa asli mereka berbeda, dan 2) dalam proses pembelajaran sangat penting mengemukakan pemikiran dan gagasan kepada orang lain sehingga perlu keterampilan berkomunikasi yang baik. Kemampuan komunikasi matematis juga dapat menjadi suatu sarana bertukar pendapat maupun mengklarifikasi terhadap suatu konsep yang siswa pahami. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis siswa sangat penting untuk dikembangkan.

Mahmudi (2006: 4) juga menyatakan bahwa proses komunikasi dapat membantu siswa membangun pemahaman terhadap ide-ide matematika dan membuatnya mudah dipahami. Ketika siswa ditantang untuk berpikir tentang matematika dan mengomunikasikannya kepada siswa lain, secara tidak langsung siswa dituntut untuk membuat ide-ide matematika itu lebih terstruktur dan meyakinkan, sehingga ide-ide itu menjadi lebih mudah dipahami. Dengan demikian, siswa harus memiliki kemampuan komunikasi yang baik agar tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai.

Pentingnya pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa saat ini didasari atas lemahnya kemampuan matematis yang dimiliki oleh sebagian besar siswa saat ini. Hasil PISA pada tahun 2015 menyebutkan Indonesia menduduki peringkat 69 dari 72 negara dengan skor Indonesia adalah 386 dari skor rata-rata dunia yang ditetapkan *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) yaitu 490. Selanjutnya, OECD juga memaparkan bahwa soal-soal yang digunakan pada studi PISA dalam bidang matematika merupakan soal-soal non-rutin yang membutuhkan kemampuan analisis, penalaran, dan kemampuan

komunikasi matematis yang tinggi. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah dan harus mendapatkan banyak perhatian. Kemampuan matematika siswa dalam PISA dibagi menjadi enam level. Level 5 dan 6 erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi matematis.

**Tabel 1.1 Level 5 dan 6 Kemampuan Matematika dalam PISA**

Level	Kompetensi Matematika
6	Para siswa dapat melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan <i>modelling</i> dan penelaahan dalam suatu situasi yang kompleks. Mereka dapat menghubungkan sumber informasi berbeda dengan fleksibel dan menerjemahkannya. Para siswa pada tingkatan ini telah mampu berpikir dan bernalar secara matematika. Mereka dapat menerapkan pemahamannya secara mendalam disertai dengan penguasaan teknis operasi matematika, mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru. Mereka dapat merumuskan dan mengkomunikasikan apa yang mereka temukan. Mereka melakukan penafsiran dan berargumentasi secara dewasa.
5	Para siswa dapat bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks, mengetahui kendala yang dihadapi, dan melakukan dugaan-dugaan. Mereka dapat memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi untuk memecahkan masalah yang rumit yang berhubungan dengan model ini. Para siswa pada tingkatan ini dapat bekerja dengan menggunakan pemikiran dan penalaran yang luas, serta secara tepat menghubungkan pengetahuan dan keterampilan matematikanya dengan situasi yang dihadapi. Mereka dapat melakukan refleksi dari apa yang mereka kerjakan dan mengkomunikasikannya.

Yulianti (2016: 6) mengatakan persentase hasil yang diperoleh siswa Indonesia untuk soal level 5 dan 6 tergolong rendah. Dengan demikian, hasil PISA menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia tergolong rendah. Hal ini sejalan dengan Stacey (2011) memberikan informasi tentang hasil

yang diperoleh oleh siswa Indonesia pada PISA 2009 untuk soal level 5 dan 6 seperti Tabel 1.2.

**Tabel 1.2 Hasil Indonesia pada PISA 2009 untuk Soal Level 5 dan 6**

<i>Country</i>	<i>Percentage of Student Reaching The Top Two Levels</i>		
	<i>Science Literacy</i>	<i>Mathematics Literacy</i>	<i>Reading Literacy</i>
Indonesia	0.0	0.1	0.02
OECD average	8.5	12.7	7.6
Australia	14.5	16.4	12.8
Finland	18.7	21.7	14.5
Hong Kong-China	16.2	30.7	12.4
Japan	16.9	20.1	13.4
Thailand	0.6	1.3	0.3

Berdasarkan Tabel 1.2, persentase hasil jawaban siswa Indonesia untuk soal level 5 dan 6 mendekati 0%, jauh dari rata-rata persentase siswa dari negara-negara lainnya. Menurut Silva (2011: 2), *PISA* menggunakan pendekatan literasi yang inovatif yakni suatu konsep belajar yang berkaitan dengan kapasitas para siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam mata pelajaran kunci disertai dengan kemampuan untuk menelaah, memberi alasan dan mengomunikasikannya secara efektif,serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi. Kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut kemampuan untuk menelaah, memberi alasan dan mengomunikasikannya secara efektif, serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi masih sangat kurang. Kemampuan literasi tersebut erat kaitannya dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah.

Penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia diungkapkan Ratumanan (2004: 21) bahwa siswa pada umumnya duduk sepanjang waktu di atas kursi dan jarang berinteraksi dengan siswa lain selama pelajaran berlangsung. Siswa cenderung pasif menerima pengetahuan tanpa ada kesempatan untuk mengolah sendiri pengetahuan yang diperoleh. Pembelajaran seperti ini menyebabkan kemampuan matematis siswa kurang terasah, terutama kemampuan komunikasi matematis. Siswa hanya dilatih untuk menyelesaikan soal-soal rutin saja.

SMP Negeri 22 Bandarlampung merupakan salah satu sekolah yang memiliki karakteristik yang sama seperti sekolah di Indonesia pada umumnya. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa juga terjadi di SMP Negeri 22 Bandarlampung. Hal ini didasarkan pada hasil wawancara yang dilaksanakan pada 16 November 2018 dengan guru matematika di SMP Negeri 22 Bandarlampung bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan belajar matematika dan siswa lemah dalam kemampuan komunikasi matematisnya. Salah satu bukti rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa yakni ketidakmampuan siswa dalam menjawab soal ulangan harian yang menuntut kemampuan komunikasi matematis.

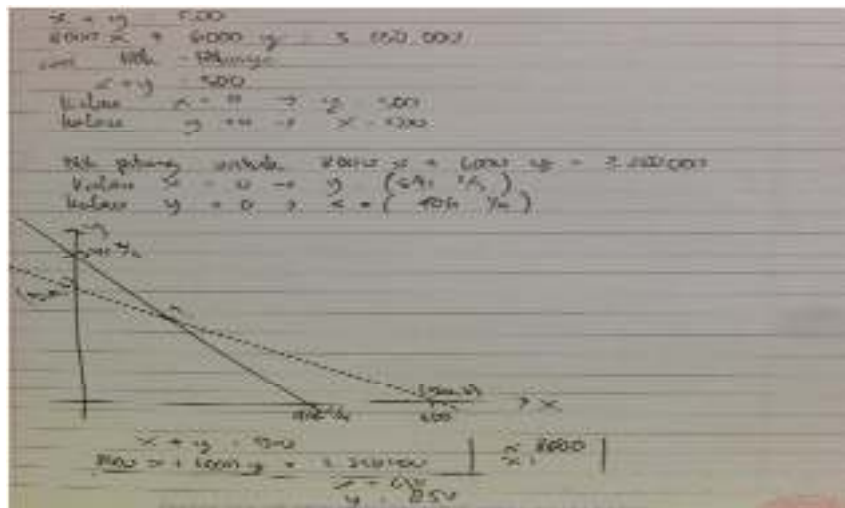
Soal yang diberikan adalah sebagai berikut.

Dalam sebuah konser musik, terjual karcis kelas I dan kelas II sebanyak 500 lembar. Harga karcis kelas I adalah Rp 8.000,00, sedangkan harga karcis kelas II adalah Rp 6.000,00. Jika hasil penjualan seluruh karcis adalah Rp 3.250.000,00, tentukan banyak karcis masing-masing kelas I dan kelas II yang terjual. (Gambarlah grafiknya!)

Soal tersebut diujikan pada semua siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Bandarlampung. Jawaban dari kelas VIII A dengan jumlah siswa sebanyak 28

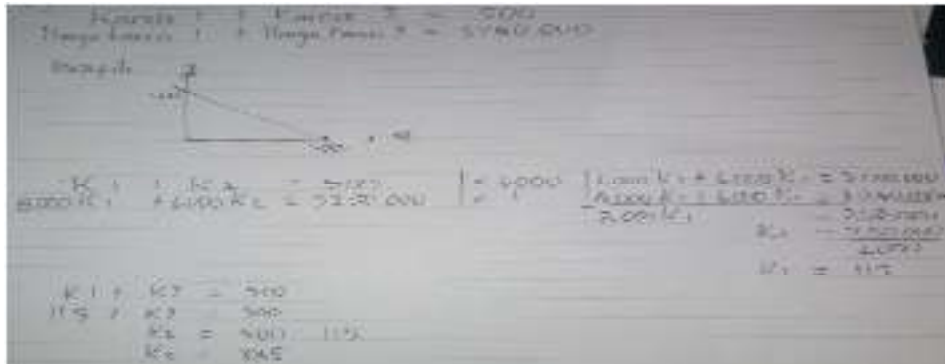
diambil sebagai sampel, kemudian dianalisis dan diperoleh kesalahan sebagai berikut.

1. Kesalahan tipe 1: siswa mampu menggambarkan diagram venn dengan benar, namun belum dapat memodelkan permasalahan matematis secara benar. Akibatnya, perhitungan belum mendapatkan solusi yang benar. Dari 28 siswa terdapat 13 siswa atau 46,42% siswa yang mengerjakan soal dengan kesalahan tipe 1. Sampel jawaban siswa yang mengerjakan dengan kesalahan tipe 1 ditunjukkan pada Gambar 1.1.



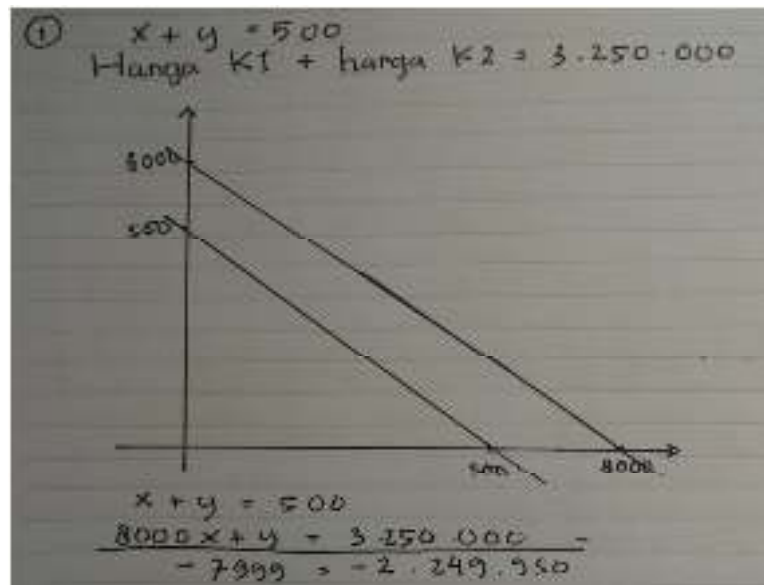
**Gambar 1.1 Kesalahan Tipe 1**

2. Kesalahan tipe 2: siswa belum mampu menuliskan penjelasan secara sistematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis, siswa juga belum dapat menggambarkan diagram venn dengan benar. Akibatnya, perhitungan belum mendapatkan solusi yang benar. Dari 28 siswa terdapat 9 siswa atau 32,14% siswa yang mengerjakan soal dengan kesalahan tipe 2. Sampel jawaban siswa yang mengerjakan dengan kesalahan tipe 2 ditunjukkan pada Gambar 1.2.



**Gambar 1.2 Kesalahan Tipe 2**

3. Kesalahan tipe 3: siswa belum mampu melukiskan diagram secara lengkap dan benar. Dari 28 siswa terdapat 6 siswa atau 21,42% siswa yang mengerjakan soal dengan kesalahan tipe 3. Sampel jawaban siswa yang mengerjakan dengan kesalahan tipe 3 ditunjukkan pada Gambar 1.3.



**Gambar 1.3 Kesalahan Tipe 3**

Ketiga contoh kesalahan jawaban tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum menguasai indikator kemampuan komunikasi yang menurut NCTM (2000: 214) yaitu: (1) mengekspresikan kemampuan matematika secara lisan, tertulis, dan demonstrasi serta menggambar secara visual, (2) kemampuan memahami, interpretasi, dan evaluasi ide-ide matematika baik secara

lisan maupun dalam bentuk visual lainnya dan (3) dalam menggunakan istilah, notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi. Hal tersebut terlihat dari jawaban sebagian besar siswa yang belum dapat menyatakan dan menyelesaikan masalah yang terdapat dalam soal ke dalam bahasa dan model matematika dengan benar.

Berdasarkan kondisi yang telah dikemukakan di atas, dibutuhkan suatu inovasi pembelajaran yang dapat mengatasi rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Pembelajaran tersebut harus memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan aktivitas yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi agar mencapai tujuan yang diharapkan.

Aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa antara lain berupa mengekspresikan konsep matematika dengan bahasa atau simbol matematika dalam tulisan. Selain itu, siswa diharapkan mampu untuk menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusinya ke dalam bentuk bagan, tabel, maupun secara aljabar. Setelah dapat mengekspresikannya dalam bentuk bahasa matematik dan menggambarannya secara tepat, siswa diharapkan mampu menjelaskan solusi masalah yang didapatkan dengan bahasa matematik dan simbol yang tepat kepada siswa lain atau bahkan dengan seluruh siswa di kelas.

Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, guru perlu mempersiapkan dan menerapkan suatu model pembelajaran yang tepat, baik untuk materi ataupun situasi dan kondisi pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan juga harus sesuai dengan keadaan kelas. Berdasarkan hasil wawancara

guru SMPN 22 Bandarlampung yang dilaksanakan pada 16 November 2018, didapat bahwa proses pembelajaran didominasi oleh guru, sementara siswa hanya menerima ilmu. Ketika guru menyampaikan konsep materi, siswa kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan dan mengembangkan pengetahuan yang telah diberikan guru. Hal tersebut membuat siswa lebih sering bekerja secara individu.

Ketika menemukan masalah dalam belajar, siswa cenderung lebih suka untuk berdiskusi dengan teman-temannya di dalam kelas. Siswa tidak malu untuk saling bertanya kepada teman-temannya karena sudah saling mengenal karakteristik temannya. Salah satu model pembelajaran yang memfasilitasi siswanya dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis adalah *Problem Based Learning* (PBL).

Model PBL belum pernah diterapkan dalam proses pembelajaran di SMPN 22 Bandarlampung. Dengan menerapkan model PBL dalam proses pembelajaran di kelas diharapkan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMPN 22 Bandarlampung. Hartati dan Sholihin (2015: 505) menyatakan bahwa dalam model PBL, pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*), sedangkan guru hanya sebagai fasilitator. Hal tersebut dapat membuat siswa lebih berperan aktif dalam pembelajaran dan siswa juga bisa leluasa mengekspresikan gagasan/ide mengenai suatu penyelesaian masalah yang diberikan baik berupa tulisan, gambar, grafik, dan dalam bentuk ekspresi matematis lainnya.

Adapun kelebihan model PBL yang dapat menunjang berkembangnya kemampuan komunikasi matematis siswa menurut Lidinillah (2013: 5) yakni PBL



dapat mendorong siswa untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi dan presentasi hasil pekerjaannya. Selain itu, kesulitan belajar siswa secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok. Siswa yang enggan bertanya kepada guru, dapat bertanya kepada teman sekelompoknya dan siswa juga tidak merasa takut dalam menyampaikan pendapatnya sehingga dapat memotivasi siswa untuk lebih giat belajar.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan studi eksperimen yang berjudul Pengaruh Model PBL Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah model PBL berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

##### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran terhadap perkembangan pembelajaran matematika yang berkaitan dengan model PBL serta hubungannya terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

##### **2. Manfaat Praktis**

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan masukan dan bahan kajian pada penelitian berikutnya yang ingin meneliti lebih mendalam mengenai pengaruh model PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa serta menjadi sarana dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan matematika.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kajian Teori**

#### **A. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi melalui interaksi sosial memiliki peranan penting dalam membina pengetahuan matematika siswa. Melalui tindakan tersebut guru dapat membantu siswa dalam meningkatkan dan memperbaiki pengetahuan matematika yang telah terbiasa sebelumnya. Hal ini sependapat dengan pendapat Hamzah dan Nurdin (2012: 180) yang menyatakan bahwa komunikasi tidak hanya mewujudkan melalui penjelasan secara lisan, tetapi juga diekspresikan dalam bentuk tulisan. Lebih lanjut, Sutirman (2013: 79) menjelaskan bahwa komunikasi memerlukan tempat, dinamis, menghasilkan perubahan melalui usaha untuk mencapai hasil, dan melibatkan interaksi bersama dalam sebuah kelompok. Oleh karena itu, guru hendaknya mewujudkan komunikasi yang berbentuk interaksi sosial di kalangan siswa dengan siswa, dan siswa dengan guru dalam proses pembelajaran matematika.

Pada pembelajaran matematika, komunikasi berperan aktif dalam mengembangkan pengetahuan siswa. Melalui komunikasi yang baik, siswa dapat merepresentasikan pengetahuannya sehingga bila terjadi salah konsep dapat segera diantisipasi dan transfer ilmu pengetahuan terhadap siswa lainnya dapat

dilakukan. Kemampuan berkomunikasi pada proses pembelajaran matematika disebut kemampuan komunikasi matematis.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan menyampaikan ide atau gagasan dalam bahasa sehari-hari atau dalam bahasa matematika. Izzati dan Suryadi (2010: 721) menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan kemampuan menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan gagasan dan argumen dengan tepat, singkat dan logis. Hal tersebut sejalan dengan Ontario (2010:1) yang menyatakan bahwa komunikasi matematis adalah suatu proses yang penting dalam pembelajaran matematika karena melalui komunikasi, siswa dapat merenungkan, memperjelas dan memperluas ide, dan pemahaman serta argumen matematis mereka. Dengan kemampuan komunikasi matematis, siswa diharapkan dapat mengekspresikan gagasan atau ide dalam bahasa matematika secara tepat, singkat, dan logis.

Melihat begitu pentingnya komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika, NCTM (Mahmudi: 2009) menyebutkan bahwa standar kemampuan yang seharusnya siswa miliki adalah sebagai berikut.

- a. Mengelola pemikiran matematika dan mengomunikasikan kepada siswa lain.
- b. Mengungkapkan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain dan guru.
- c. Meningkatkan pengetahuan matematika siswa dengan cara menggabungkan pemikiran dan strategi siswa satu dengan yang lainnya.
- d. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Berdasarkan penjelasan tersebut, salah satu indikator pembelajaran matematika di sekolah yang baik adalah harus menekankan siswa dalam menggunakan bahasa matematis untuk mengekspresikan ide-ide matematis secara benar.

Untuk membantu mengukur ketercapaian kemampuan komunikasi matematis, Cai, Lane, dan Jacobsin (Fachrurazi, 2011: 81) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu: (1) menulis matematis (*written texts*), siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis, (2) menggambar secara matematis (*drawing*), siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar; dan (3) ekspresi matematika (*mathematical expression*), siswa mampu untuk memodelkan permasalahan matematis secara benar sehingga perhitungan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

Dari uraian di atas, kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dalam penyampaian ide atau gagasan matematika dengan menggunakan bahasa matematika secara tulisan. Kemampuan komunikasi matematis yang diteliti adalah:

- a. *Written texts* yaitu kemampuan menuliskan penjelasan secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis.
- b. *Drawing* yaitu kemampuan melukiskan gambar secara lengkap dan benar.
- c. *Mathematical expression* yaitu kemampuan memodelkan permasalahan matematis secara benar sehingga perhitungan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

## ***B. Problem Based Learning(PBL)***

Model PBL merupakan pembelajaran yang didesain untuk menyelesaikan masalah yang disajikan. PBL menurut Sudarman (2007: 69) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah kontekstual sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Selanjutnya, menurut Arends (2012: 396), PBL merupakan model pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan.

Tujuan yang ingin dicapai oleh PBL adalah kemampuan siswa untuk berpikir kreatif, analitis, sistematis dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah melalui eksplorasi data secara empiris dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah. Hal ini sesuai dengan pendapat Jacobsen, dkk (2009: 243) yang mengatakan terdapat tiga tujuan dalam PBL yaitu;

- a. siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam menyelesaikan suatu permasalahan secara sistematis.
- b. siswa dapat mengembangkan kemampuan pembelajaran mereka sendiri dan bertanggung jawab dengan pembelajaran mereka.
- c. siswa dapat menguasai konten atau komponen dari suatu mata pelajaran.

Oleh karena itu, dengan menerapkan model PBL diharapkan siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan secara sistematis dengan kemampuan yang dimilikinya sehingga memperoleh solusi yang benar.

Terdapat beberapa karakteristik yang dimiliki oleh PBL. Menurut Rusman (2017: 336), karakteristik PBL diantaranya adalah: (a) permasalahan menjadi awal mula dalam belajar, (b) permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari, (c) belajar untuk kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif, (d) pengembangan dalam pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan, dan (e) PBL melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar. Karakteristik PBL yang membedakan dengan model pembelajaran lainnya ialah permasalahan menjadi awal pembelajaran.

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan, sebagaimana model PBL juga memiliki kelebihan yang perlu dicermati untuk keberhasilan penggunaannya. Lidinillah (2013: 5) menyatakan bahwa model PBL memiliki beberapa kelebihan, yaitu: (1) siswa didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi nyata, (2) siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar, (3) pembelajaran berfokus pada masalah, (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 presentasi hasil pekerjaan mereka, dan (8) kesulitan belajar siswa secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok. Selain dapat memecahkan masalah dalam situasi nyata dengan pengetahuannya yang dimiliki melalui aktivitas belajar, PBL juga dapat mengatasi kesulitan belajar secara individu melalui kerja kelompok.

Selain memiliki kelebihan, PBL juga memiliki kelemahan. Kelemahan PBL menurut Sanjaya (2009: 221) yaitu, (1) siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, sehingga merasa enggan untuk mencoba, (2) keberhasilan model PBL membutuhkan cukup waktu untuk persiapan, dan (3) tanpa pemahaman mengapa harus berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka siswa tidak akan belajar apa yang ingin dipelajari. Terdapat lima tahapan pelaksanaan dalam model PBL seperti yang dinyatakan Arends (2012: 411) sebagai berikut.

**Tabel 2.1 Tahap-tahap Pelaksanaan PBL**

Tahap 1 Mengorientasi siswa terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau logistik yang dibutuhkan. Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah nyata yang dipilih atau ditentukan.
Tahap 2 Mengorganisasikan Siswa	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyiapkan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video, atau model.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.



Dari uraian di atas, model PBL merupakan suatu model pembelajaran sistematis yang menghadapkan siswa pada masalah matematis yang kontekstual untuk memperoleh pengetahuan dan konsep dari materi pelajaran.

### **C. Pembelajaran Konvensional**

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang umum digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran. Depdiknas (2008: 752) mendefinisikan pembelajaran konvensional sebagai pembelajaran yang banyak digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan mata pelajarannya dengan kesepakatan yang berlaku antara guru dengan siswa. Pembelajaran konvensional diartikan sebagai pembelajaran yang disepakati secara nasional. Konvensional yang dimaksud merupakan pembelajaran konvensional pada Kurikulum 2013. Pada Kurikulum 2013, pendekatan yang digunakan ialah pendekatan saintifik. Hal ini sesuai dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 81A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum yang menekankan pada ketrampilan proses terdiri atas lima pengalaman belajar pokok yaitu: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi, (4) mengasosiasi, dan (5) mengkomunikasikan.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran konvensional yang dimaksudkan dalam penelitian ini merupakan pembelajaran konvensional Kurikulum 2013 yang kegiatan inti disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran yang ada di buku guru edisi revisi 2017 yang berlaku secara nasional meliputi lima pengalaman belajar yaitu: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi atau mencoba, (4) menalar atau mengasosiasi, dan (5) mengomunikasikan.

#### **D. Pengaruh**

Menurut Depdiknas (2008: 1150), pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang, benda) yang ikut membantu watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang. Menurut Badudu dan Zain (Suryani: 2015), pengertian pengaruh antara lain: (1) pengaruh adalah daya yang menyebabkan sesuatu yang terjadi, (2) sesuatu yang dapat membentuk atau mengubah sesuatu yang lain, dan (3) tunduk atau mengikuti karena kuasa atau kekuatan orang lain. Selanjutnya David, dkk (2017) berpendapat bahwa pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu, baik orang maupun benda dan sebagainya yang berkuasa atau yang berkekuatan dan berpengaruh terhadap orang lain.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, pengaruh adalah daya yang timbul dari sesuatu (orang atau benda) yang dapat membentuk watak, kepercayaan, dan perbuatan seseorang. Daya tersebut dapat membentuk atau mengubah sesuatu yang lain. Dalam penelitian ini, model PBL dikatakan berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa jika peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

## 2.2 Definisi Operasional

Berikut beberapa definisi operasional dalam penelitian ini:

1. Pengaruh merupakan daya yang timbul dari sesuatu (orang atau benda) yang dapat membentuk watak, kepercayaan, dan perbuatan seseorang. Dalam penelitian ini, model PBL dikatakan berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa jika peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Model PBL merupakan suatu model pembelajaran sistematis yang menghadapkan siswa pada masalah matematis yang kontekstual untuk memperoleh pengetahuan dan konsep dari materi pelajaran.
3. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dalam penyampaian ide atau gagasan matematika dengan menggunakan bahasa matematika secara tulisan. Kemampuan komunikasi matematis yang diteliti adalah:
  - a. *Written texts* yaitu kemampuan menuliskan penjelasan secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis
  - b. *Drawing* yaitu kemampuan melukiskan gambar secara lengkap dan benar
  - c. *Mathematical expression* yaitu kemampuan memodelkan permasalahan matematis secara benar sehingga perhitungan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar
4. Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran konvensional Kurikulum 2013 yang kegiatan inti disesuaikan dengan langkah-langkah

pembelajaran yang ada di buku guru edisi revisi 2017 yang berlaku secara nasional meliputi lima pengalaman belajar yaitu: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi atau mencoba, (4) menalar atau mengasosiasi, dan (5) mengomunikasikan.

### **2.3 Kerangka Pikir**

Penelitian tentang pengaruh model PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis.

Model pembelajaran yang diduga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah model PBL. Tahap pertama dalam model PBL adalah mengorientasi siswa terhadap masalah. Pada tahap ini, guru terlebih dahulu menjelaskan tujuan pembelajaran dan menjelaskan alat dan bahan yang dibutuhkan. Selanjutnya, guru mengajukan demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah. Masalah yang diberikan merupakan masalah yang kontekstual dan bermakna. Pada kegiatan ini, siswa akan dilatih mengubah masalah ke dalam suatu gagasan/ide yang ditulis dalam bentuk bahasa matematika seperti gambar dan simbol dengan memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelumnya agar siswa lebih mudah untuk memahami maksud soal dan bisa merencanakan cara penyelesaian yang tepat. Melalui tahap ini, aspek *written texts* dan *drawing* mulai dikembangkan.

Tahap kedua adalah mengorganisasi siswa. Pada tahap ini, siswa akan dikelompokkan ke dalam kelompok kecil yang heterogen untuk mendiskusikan tentang masalah yang disajikan dalam LKPD. Selama diskusi, siswa dituntut untuk dapat saling bertukar pikiran atau gagasan antara anggota kelompok tentang cara menyelesaikan masalah yang diberikan. Pada tahap ini, siswa diharapkan untuk dapat mengomunikasikan ide/gagasan yang mereka miliki ke dalam simbol matematika atau ekspresi matematika dengan baik, sehingga aspek *mathematical expression* siswa dapat berkembang.

Tahap ketiga adalah membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Pada tahap ini, guru membimbing siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. Siswa dilatih untuk terbiasa menggunakan gambar, dan ekspresi matematika dalam mendapatkan jawaban dari permasalahan yang diberikan. Pada tahap ini, aspek *drawing* dan *mathematical expression* dapat dikembangkan. Selain itu, guru juga memberikan motivasi agar antar anggota kelompok dapat saling bekerja sama dalam memecahkan masalah yang diberikan. Siswa yang sudah paham dapat mengajari teman kelompoknya yang belum paham (*peer teaching*). Pada proses ini, siswa akan belajar untuk berani mengemukakan gagasan atau idenya kepada teman sekelompoknya terkait cara penyelesaian dari masalah yang diberikan.

Tahap keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini, siswa diharapkan dapat menuliskan hasil diskusinya tentang penyelesaian masalah yang diberikan berupa gambar secara sistematis. Selain itu, siswa juga

akan diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dengan menggunakan bahasa sendiri yang sistematis dan siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan. Melalui ini, terlihat bagaimana pengaruh model PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dari aspek *drawing*, *written texts*, dan *mathematical expression*.

Tahap kelima adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru, merefleksikan dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah yang siswa gunakan, sehingga siswa bisa tahu cara penyelesaian mana yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Selain itu, guru juga membimbing siswa untuk membuat dan menulis kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. Oleh karena itu, aspek *written texts* siswa akan semakin berkembang pada tahap ini.

Meningkatnya aktivitas siswa dalam model PBL memudahkan siswa dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan siswa melalui interaksi antar siswa atau penyajian informasi yang dilakukan siswa, dan meningkatkan keterampilan berpikir siswa, sehingga akan berdampak pada meningkatnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini jelas akan memberikan hasil belajar yang lebih baik jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Meskipun dalam pembelajaran konvensional Kurikulum 2013 siswa juga aktif, akan tetapi kurangnya kesempatan untuk siswa saling berinteraksi satu sama lain saat proses belajar menimbulkan rasa kesulitan dalam memahami materi yang sedang dipelajari. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis siswa tidak berkembang secara optimal.

Berdasarkan uraian di atas, setiap tahapan dalam pelaksanaan model PBL dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya, baik aspek *written texts*, *drawing*, maupun *mathematical expression*. Melalui penerapan model PBL, diharapkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa akan lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, penerapan model PBL akan berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### **2.4 Anggapan Dasar**

Anggapan dasar pada penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Bandarlampung semester genap tahun pelajaran 2018/2019 memperoleh materi yang sama dan sesuai dengan kurikulum 2013.

#### **2.5 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pikir yang telah dikemukakan, rumusan hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### **1. Hipotesis umum**

Model PBL berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

##### **2. Hipotesis khusus**

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 22 Bandar Lampung yang terletak di Jalan Hi. Zainal Abidin Pagar Alam No. 109, Rajabasa Bandar Lampung pada semester genap tahun pelajaran 2018/2019. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII yang berada pada sebelas kelas. Hal ini dilakukan karena populasi terdiri dari kelas-kelas belajar yang memiliki karakteristik yang relatif sama, sehingga dapat dipilih sampel secara acak dari populasi tersebut. Hal ini dapat dilihat dari hasil nilai ujian matematika siswa kelas VIII semester ganjil SMP Negeri 22 Bandar Lampung tahun pelajaran 2018/2019 seperti disajikan pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1 Nilai Ujian Matematika Siswa Kelas VIII pada Semester Ganjil**

<b>Kelas</b>	<b>Rata-rata Kelas</b>
VIII A	55,31
VIII B	49,16
VIII C	49,93
VIII D	52,42
VIII E	49,86
VIII F	56,87
VIII G	57,32
VIII H	57,56
VIII I	51,36
VIII J	50,63
VIII K	53,42
<b>Rata-rata nilai ujian matematika</b>	<b>53,07</b>



Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Pengambilan dua kelas secara acak dilakukan dengan sistem undian. Kemudian terpilih satu kelas sebagai kelas eksperimen, yaitu kelas yang menggunakan model PBL dan satu kelas kontrol, yaitu kelas yang menggunakan model konvensional. Terpilihlah kelas VIII H sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII G sebagai kelas kontrol.

### 3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) yang terdiri dari variabel bebas yakni model pembelajaran dan variabel terikat yakni kemampuan komunikasi matematis.

### 3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *the randomized pretest-posttest control group design* menurut Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2012: 272) dimana perbedaan pencapaian antara kelompok eksperimen kemudian dibandingkan dengan kelompok kontrol. Berdasarkan Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2012: 272) penelitian ini dilaksanakan dengan penggambaran secara garis besar seperti pada Tabel 3.2

**Tabel 3.2 The Randomized Pretest - Posttest Control Group Design**

<i>Treatment group</i>	<i>R</i>	<i>O<sub>1</sub></i>	<i>X</i>	<i>O<sub>2</sub></i>
<i>Control group</i>	<i>R</i>	<i>O<sub>1</sub></i>	<i>C</i>	<i>O<sub>2</sub></i>

Keterangan:

R = *Random* (sampel yang dijadikan kelas eksperimen dan kontrol dipilih secara acak)

- O<sub>1</sub> = Data kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh dari *Pretest*  
O<sub>2</sub> = Data kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh dari *Posttest*  
X = Model *problem based learning*  
C = Pembelajaran konvensional

### 3.4 Data Penelitian

Data penelitian adalah data kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar yang dicerminkan oleh skor *pretest-posttest* dan data skor peningkatan (*gain*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang mengikuti model PBL dan kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional. Tes diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) diberi perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.6 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur pelaksanaan dalam penelitian ini dikelompokkan dalam tiga tahap, yaitu:

#### 1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan hal-hal sebagai berikut.

- a. Melakukan wawancara dan observasi dengan Ibu Juriah, S.Pd. selaku guru matematika kelas VIII pada 16 November 2018. Observasi dilakukan di SMP Negeri 22 Bandarlampung. Berdasarkan observasi, diperoleh data populasi

siswa kelas VIII terdistribusi menjadi 11 kelas dan diajar oleh 2 guru matematika, serta telah menerapkan Kurikulum 2013.

- b. Menyusun proposal penelitian, perangkat pembelajaran, dan instrumen tes yang digunakan dalam penelitian
- c. Menentukan sampel penelitian dengan teknik *cluster random sampling* sehingga terpilih kelas VIII G dan VIII H sebagai sampel penelitian. Selanjutnya, dilakukan pengundian sehingga diperoleh kelas VIII H sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII G sebagai kelas kontrol.
- d. Menetapkan materi yang digunakan dalam penelitian yaitu bangun ruang sisi datar.
- e. Menguji validitas instrumen penelitian dengan Ibu Juriah, S.Pd.
- f. Melakukan validasi dan uji coba instrumen penelitian pada 20 Maret 2019 di kelas IX K SMP Negeri 22 Bandarlampung.

## **2. Tahap Pelaksanaan**

Pada tahap pelaksanaan ini dilakukan hal-hal sebagai berikut.

- a. Mengadakan *pretest* kemampuan komunikasi matematis di kelas eksperimen pada 26 Maret 2019 dan di kelas kontrol pada 25 Maret 2019.
- b. Melaksanakan pembelajaran model PBL pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Pelaksanaan pembelajaran berlangsung pada 27 Maret – 29 April 2019.
- c. Mengadakan *posttest* kemampuan komunikasi matematis di kelas eksperimen pada 02 Mei 2019 dan di kelas kontrol pada 09 Mei 2019.

### 3. Tahap Akhir

Pada tahap akhir ini dilakukan hal-hal sebagai berikut.

- a. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan bantuan *Software Ms. Excel 2010*.
- b. Membuat laporan penelitian.

### 3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu instrumen tes. Instrumen tes disusun dalam bentuk tes uraian yang terdiri dari 4 soal. Sebelum penyusunan tes, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal berdasarkan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis.

Adapun pemberian skor untuk tes kemampuan komunikasi matematis berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics* yang dikemukakan oleh Cai, Lane, dan Jakabcsin (Hutagaol, 2007: 29) yang disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Aturan *Holistic Scoring Rubrics***

Skor	Menulis ( <i>Written Texts</i> )	Menggambar ( <i>Drawing</i> )	Ekpresi Matematika ( <i>Mathematical Expressions</i> )
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Hanya sedikit dari gambar yang benar	Hanya sedikit dari model matematika yang benar

Skor	Menulis ( <i>Written Texts</i> )	Menggambar ( <i>Drawing</i> )	Ekpresi Matematika ( <i>Mathematical Expressions</i> )
2	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar	Melukiskan gambar, namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi namun kurang lengkap dan benar
3	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa	Melukis gambar secara lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar
4	Penjelasan secara sistematis, masuk akal, benar, dan tersusun secara lengkap	-	-

Sumber: Cai, Lane, dan Jakabcsin (Hutagaol, 2007: 29)

Untuk memperoleh data yang akurat, suatu instrumen tes harus memenuhi kriteria tes yang baik, yaitu memenuhi kriteria valid dan reliabel, serta memiliki butir soal dengan daya pembeda dan tingkat kesukaran yang baik.

#### a. Validitas

Validitas instrumen yang digunakan pada penelitian ini didasarkan pada validitas isi. Menurut Sudijono (1013: 163), suatu tes dikategorikan valid jika butir-butir tesnya sesuai dengan indikator yang diukur yaitu indikator pencapaian kompetensi

dan indikator kemampuan komunikasi matematis. Kesesuaian isi tes dengan kisi-kisi tes dan kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa yang dimiliki siswa dinilai berdasarkan penilaian guru mitra dengan menggunakan daftar cek (*checklist*). Hasil validasi oleh guru menunjukkan bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data kemampuan komunikasi matematis siswa telah memenuhi validitas isi. Hasil validitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.5 halaman 165.

### b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes diukur berdasarkan koefisien reliabilitas dan digunakan untuk mengetahui tingkat ketepatan atau kekonsistenan suatu tes. Untuk menghitung koefisien reliabilitas tes didasarkan pada pendapat Sudijono (2013: 208) yang menggunakan rumus, yaitu:

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

Keterangan :

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas instrumen tes

$n$  = Banyaknya butir soal

$\sum s_i^2$  = Jumlah varians skor dari tiap-tiap butir soal

$s^2$  = Varians skor total

Koefisien reliabilitas instrumen tes diinterpretasikan dalam Sudijono (2013: 208) disajikan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Kriteria Koefisien Reliabilitas**

Koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ )	Kriteria
$r_{11} \geq 0,70$	Reliabel
$r_{11} < 0,70$	Tidak Reliabel

Berdasarkan kriteria tersebut, suatu tes dikatakan reliabel apabila memiliki koefisien reliabilitas lebih dari sama dengan 0,70. Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh koefisien reliabilitas instrumen tes sebesar 0,72. Dengan demikian instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dapat dikatakan reliabel. Hasil perhitungan reliabilitas instrumen selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.6 halaman 167.

### c. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh skor tertinggi sampai siswa yang memperoleh skor terendah. Kemudian diambil 27% siswa yang memperoleh skor tertinggi (disebut kelompok atas) dan 27% siswa yang memperoleh skor terendah (disebut kelompok bawah). Menurut Arifin (2012: 146), daya pembeda dapat dihitung menggunakan rumus:

$$DP = \frac{\bar{x}_{kA} - \bar{x}_{kB}}{SM}$$

Keterangan :

- DP : indeks daya pembeda suatu butir soal
- $\bar{x}_{kA}$  : rata-rata skor suatu butir soal dari kelompok atas
- $\bar{x}_{kB}$  : rata-rata skor suatu butir soal dari kelompok bawah
- SM : skor maksimum butir soal

Menurut Arifin (2012: 146), hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Interpretasi Daya Pembeda**

<b>Indeks Daya Pembeda</b>	<b>Interpretasi</b>
0,40 – 1,00	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup
–1,00 – 0,19	Sangat jelek

Dalam penelitian ini, butir soal tes kemampuan komunikasi matematis dapat digunakan jika memiliki interpretasi daya pembeda baik atau sangat baik. Hasil perhitungan daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.6. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.7. halaman 169.

**Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Pembeda**

<b>Nomor soal</b>	<b>Indeks Daya Pembeda</b>	<b>Interpretasi</b>	<b>Keputusan</b>
1	0,32	Baik	Diterima
2	0,57	Sangat Baik	Diterima
3	0,49	Sangat Baik	Diterima
4	0,71	Sangat Baik	Diterima

#### **d. Tingkat Kesukaran (TK)**

Tingkat kesukaran suatu butir soal ditentukan dengan menghitung indeks kesukaran. Arifin (2012: 147-148) mengungkapkan bahwa untuk menghitung indeks tingkat kesukaran (TK) suatu butir soal, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{\bar{x}}{SM}$$

Keterangan:

Tk = Tingkat kesukaran

$\bar{x}$  = Jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diperoleh

SM = Jumlah skor maksimal yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal



Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria tingkat kesukaran menurut Arifin (2012: 148) sebagai berikut:

**Tabel 3.7 Interpretasi Tingkat Kesukaran**

<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
0,71 – 1,00	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sukar

Dalam penelitian ini, tingkat kesukaran butir soal pada instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan adalah mudah dan sedang. Hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.8 dan perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.8 halaman 171.

**Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran**

<b>Nomor soal</b>	<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>	<b>Keputusan</b>
1	0,87	Mudah	Diterima
2	0,77	Mudah	Diterima
3	0,61	Sedang	Diterima
4	0,62	Sedang	Diterima

Berdasarkan Tabel 3.8, rekapitulasi hasil perhitungan tingkat kesukaran pada instrumen tes kemampuan komunikasi matematis memiliki butir soal dengan tingkat kesukaran yang tergolong mudah dan sedang sehingga semua butir soal instrumen tes bisa digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan komunikasi matematis siswa.

Setelah dilakukan analisis reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh rekapitulasi hasil analisis yang disajikan pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Coba**

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	Valid	0,72 (Reliabel)	0,32 (Baik)	0,87 (Mudah)
2			0,57 (Sangat Baik)	0,77 (Mudah)
3			0,49 (Sangat Baik)	0,61 (Sedang)
4			0,71 (Sangat Baik)	0,62 (Sedang)

Dari Tabel 3.9, instrumen tes kemampuan komunikasi matematis pada penelitian ini telah memenuhi kriteria reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda yang ditentukan serta telah dinyatakan valid, sehingga instrumen tes kemampuan komunikasi matematis sudah layak digunakan untuk mengumpulkan data.

### **3.8 Teknik Analisis Data**

Sebelum dilakukan uji hipotesis penelitian, dilakukan analisis terlebih dahulu terhadap data kemampuan komunikasi matematis awal siswa pada kedua sampel. Skor awal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1 dan C.2 halaman 172-175. Tujuan analisis data kemampuan komunikasi matematis awal siswa pada kedua sampel adalah untuk mengetahui apakah data kemampuan komunikasi matematis awal siswa pada kedua sampel sama atau tidak.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis dilakukan uji prasyarat terhadap data kuantitatif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian prasyarat ini dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama.

## 1. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak berasal dari Uji Normalitas dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan uji *Lilliefors*.

#### 1) Hipotesis

$H_0$  : sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : sampel data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

#### 2) Taraf Signifikansi

Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $L = 0,05$ .

#### 3) Statistik Uji

Dalam penelitian ini, untuk menguji hipotesis di atas digunakan rumus sebagai berikut (Sheskin, 2004).

$$M = \max(|S(x_i) - F(x_i)|, |S(x_i - 1) - F(x_i)|), 1 \leq i \leq n$$

Keterangan:

$F(x_i)$  = Peluang distribusi normal untuk setiap  $x \leq x_i$  dengan rata-rata  $\bar{x}$  dan simpangan baku  $\hat{s}$ .

$S(x_i)$  = Proporsi cacah  $x \leq x_i$  terhadap seluruh  $x_i$

$N$  = Banyaknya data

#### 4) Kriteria Pengujian

terima  $H_0$  jika  $M < M_{0,05}$  dan tolak  $H_0$  jika  $M > M_{0,05}$ , dengan nilai  $M_{0,05}$ .

Hasil uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti PBL dan pembelajaran konvensional disajikan dalam Tabel 3.10.

**Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa**

Kelas	M hitung	M tabel	Keputusan Uji	Keterangan
PBL	0,1182	0,1641	$H_0$ diterima	Populasi Berdistribusi normal
Konvensional	0,2343	0,1641	$H_0$ ditolak	Populasi Tidak Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 3.10, diketahui sampel pada kelas konvensional berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.7 dan C.8 halaman 182-187.

#### **b. Uji Perbedaan Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal**

Berdasarkan hasil uji normalitas, diketahui bahwa data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti PBL berdistribusi normal dan konvensional tidak berdistribusi normal, maka analisis berikutnya adalah menguji perbedaan data kemampuan komunikasi matematis awal siswa dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*. Hipotesis yang digunakan yaitu:

##### 1) Hipotesis

$H_0$ : Median kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL sama dengan median kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

$H_1$ : Median kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada median kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

## 2) Taraf Signifikansi

Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$

## 3) Statistik Uji

Dalam Russefendi (1998: 398), langkah-langkah pengujiannya adalah: Pertama, skor-skor pada kedua kelompok sampel harus diurutkan dalam peringkat. Selanjutnya, menghitung nilai statistik uji *Mann-Whitney U*, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \Sigma R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \Sigma R_2$$

Keterangan:

$n_1$  = jumlah sampel kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah sampel kelas kontrol

$U_1$  = jumlah peringkat 1

$U_2$  = jumlah peringkat 2

$\Sigma R_1$  = jumlah rangking pada sampel  $n_1$

$\Sigma R_2$  = jumlah rangking pada sampel  $n_2$

Statistik U yang digunakan adalah U yang nilainya lebih kecil, maka digunakan pendekatan kurva normal dengan mean  $(\mu_U) = \frac{n_1 n_2}{2}$ .

$$\text{Standar deviasi}(\sigma_U) = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Nilai standar dihitung dengan:

$$Z_{hitung} = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

$$Z_{tabel} = Z_{(0,5-\alpha)}$$

#### 4) Kriteria pengujian

Kriteria pengujiannya adalah terima  $H_0$  jika  $z_{hitung} \leq z_{tabel}$  sedangkan untuk harga lainnya  $H_0$  ditolak. Harga  $z_{(0,95)}$  dapat dilihat pada tabel distribusi normal sehingga diperoleh harga  $z_{tabel} = z_{(0,45)} = 1,650$ .

Dengan menggunakan program *Microsoft Excel 2007* diperoleh  $|Z_{hitung}| = 3,195$ . Karena  $|Z_{hitung}| = 3,195 > z_{(0,45)} = 1,650$ . Maka  $H_0$  ditolak, artinya median kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada median kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.9 halaman 188.

## 2. Uji Hipotesis

Analisis data bertujuan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh sebelum dan setelah melaksanakan pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol adalah data kuantitatif dari skor *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa yang dianalisis untuk mendapatkan skor peningkatan (*gain*) kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas. Menurut Hake (1998), besarnya peningkatan dapat dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*g*) sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{posttestscore} - \text{pretestscore}}{\text{maximumpossiblescore} - \text{pretestscore}}$$

Sebelum dilakukan uji hipotesis penelitian, dilakukan uji prasyarat untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data. Hal ini bertujuan untuk menentukan uji statistik yang digunakan dalam pengujian hipotesis.

#### a. Uji prasyarat

Uji prasyarat yang pertama yaitu uji normalitas. Prosedur uji normalitas data *gain* kemampuan komunikasi matematis siswa sama dengan prosedur uji normalitas yang telah dilakukan pada data kemampuan komunikasi matematis awal sebagaimana telah diuraikan pada halaman 37.

Hasil uji normalitas data *gain* kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas yang mengikuti PBL dan konvensional disajikan dalam Tabel 3.11.

**Tabel 3.11 Rekapitulasi Uji Normalitas Data *Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Kelas	$M_{hitung}$	$M_{tabel}$	Keputusan Uji	Keterangan
PBL	0,1587	0,1641	$H_0$ diterima	Berdistribusi normal
Konvensional	0,3980	0,1641	$H_0$ ditolak	Tidak Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 3.11, diketahui bahwa  $M_{hitung} > M_{tabel}$  pada salah satu sampel yaitu pada kelas konvensional. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran C.10 dan C.11 halaman 191-196. Selanjutnya dilakukan uji non parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Mann-Whitney U* atau uji-U.

## b. Uji Hipotesis

### a) Hipotesis

Hipotesis uji data *gain* kemampuan komunikasi matematis yaitu:

$H_0$ : Median peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL sama dengan median peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional

$H_1$ : Median peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada median peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional

### b) Taraf Signifikansi

Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$

### c) Statistik Uji

Dalam Russefendi (1998: 398), langkah-langkah pengujiannya adalah:

Pertama, skor-skor pada kedua kelompok sampel harus diurutkan dalam peringkat. Selanjutnya, menghitung nilai statistik uji *Mann-Whitney U*, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \Sigma R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \Sigma R_2$$

Keterangan:

$n_1$  = jumlah sampel kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah sampel kelas kontrol

$U_1$  = jumlah peringkat 1

$U_2$  = jumlah peringkat 2

$\Sigma R_1$  = jumlah rangking pada sampel  $n_1$



$\Sigma R_2$  = jumlah rangking pada sampel  $n_2$

Statistik U yang digunakan adalah U yang nilainya lebih kecil, maka digunakan pendekatan kurva normal dengan mean  $\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}$ .

$$\text{Standar deviasi}(\sigma_U) = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Nilai standar dihitung dengan:

$$z_{hitung} = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

$$z_{tabel} = Z_{(0,5-\alpha)}$$

#### d) Kriteria pengujian

Kriteria pengujiannya adalah terima  $H_0$  jika  $z_{hitung} \leq z_{tabel}$  sedangkan untuk harga lainnya  $H_0$  ditolak.

Kriteria pengujiannya adalah terima  $H_0$  jika  $z_{hitung} \leq z_{tabel}$  sedangkan untuk harga lainnya  $H_0$  ditolak. Artinya, median peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada median peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Karena  $H_0$  ditolak maka dilakukan uji lanjutan dengan melihat rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kedua sampel. Dengan demikian, peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran C.12 halaman 197.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diketahui bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, model PBL berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

### **B. Saran**

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Kepada guru, untuk menggunakan model PBL pada proses pembelajaran karena dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Bagi peneliti lain, yang ingin mengembangkan penelitian lanjutan mengenai PBL dengan variabel terikat kemampuan komunikasi matematis, disarankan pada saat siswa mengerjakan LKPD, peneliti membimbing siswa dengan berkeliling pada setiap kelompok dan menanyakan kesulitan apakah yang mereka dapatkan. Hal tersebut dapat meningkatkan pencapaian pada setiap indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Terutama untuk indikator ekspresi matematis dimana siswa masih membutuhkan bimbingan dari guru agar siswa mampu memodelkan permasalahan matematis secara benar

sehingga perhitungan untuk mendapatkan solusi dapat dilakukan secara lengkap dan benar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amien, Moh. 1972. *Humanistic Education*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Arends, Richard I. 2012. *Learning to Teach*. New York: Mc Graw Hill.
- Arifin, Zainal. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementrian Agama RI.
- Budiningsih, Asri. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- David, E.R., Mariam, S., dan Stefi, H. 2017. Pengaruh Konten Vlog dalam Youtube Terhadap Pembentukan Sikap Mahasiswa Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Universitas Sam Ratulangi*. Vol. 6, No. 1. (Online) <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/actadiurna/article/view/15479/15020>. Diakses 10 Desember 2018.
- Depdiknas .2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Dhurori, A & Markaban. 2010. *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Kajian Aljabar di SMP*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika.
- Fachrurazi. 2011. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal UPI Edisi Khusus No. 1* (Online). Tersedia:<http://jurnal.upi.edu/file/8-Fachrurazi.pdf>. (24 November 2018).
- Fraenkel, Jack R., Norman E. Wallen., dan Hyun, Helen H. 1993. *How to Design and Evaluatif Research in Education*. New York: Mcgraw-hill Inc.
- Fitriana, Kartika. 2016. *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD Kelas V Melalui Pendekatan Realistik*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Tersedia: <http://ejournal.upi.edu/index.php/mimbar/article/view/2355/1638>. Diakses pada: 20 Agustus 2019.

- Hake, R, R. 1998. *Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Research Association's Division, Measurement and Research Methodology.*
- Hamzah, B Uno dan Nurdin, Muhamad. 2012. *Belajar dengan pendekatan PAILKEM.* Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Hartati dan Sholihin., Hayat. 2015. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Implementasi Model PBL pada Pembelajaran IPA Terpadu Siswa SMP. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 ITB.* [Online]. Tersedia: <http://portal.fi.itb.ac.id/>. Diakses pada tanggal 10 Desember 2018.
- Hutagaol, K. 2007. *Pembelajaran Matematika Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama.* Thesis [Online]. Tersedia: <http://repository.upi.edu/>. Diakses pada 16 November 2018.
- Izzati,N & Suryadi,D. 2010. Komunikasi Matematik dan Pendidikan matematika Realistik. *Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika.* Diakses pada tanggal 19 November 2018.
- Jacobsen D. A, Eggen. P dan Kauchak. D. 2009. *Methods for Teaching: Promoting Student Learning in K-12 Classroom.* (Alih Bahasa: Ahmad Fawaid & Khoirul Anam). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kusuma, Nyoman Eriasa Adnyana. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Bassed Learning Terhadap Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas V Semester Ganjil di Sd Gugus Xiv Kecamatan Buleleng Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal UNDIKSHA Vol 2, No 1.* Tersedia: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/3772>. Diakses pada tanggal 27 Mei 2019)
- Kusumah, Asri Rachmi. 2018. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Representasi Matematis serta Minat Belajar Siswa SMP.* Bandung: Universitas Pasundan. Tersedia: <http://repository.unpas.ac.id/39813/>. Diakses pada tanggal 29 Mei 2019)
- Lidinillah, Dindin A.M. 2013. *Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning).* *Jurnal Pendidikan Inovatif.* (Online). Diakses di <http://file.upi.edu/> pada 10 Desember 2018.
- Mahmudi, Ali. 2006. Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2006.* Yogyakarta: UNY.

- NCTM. 2000. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. [online]. Tersedia: <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=270>. [16 November 2018].
- OECD. 2015. *Pisa 2015 Result in Focus*. (Online) <http://oecd.org>. Diakses 16 November 2018.
- Ontario. 2010. *Communication in the Mathematics Classroom*. [online]. Tersedia: [http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS\\_Communication\\_Mathematics.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS_Communication_Mathematics.pdf).
- Permendikbud. 2014. *Tujuan Pembelajaran*. [online]. Tersedia: <https://www.slideshare.net/MuhammadAlfiansyah1/tujuanpembelajaranmatematika-berdasarkan-peraturan-menteri-pendidikan-dan-kebudayaanrepublik-indonesia-nomor-58-tahun-2014>. [14 November 2018].
- Ratumanan, T.W. 2004. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: UNESA University Press.
- Ruseffendi. 1998. *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.
- Rusman. 2017. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Rosmala, Amelia., Isrok'atun, I., dan Panjaitan, Regina Lichteria. 2018. Perbandingan Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning dan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa. Sumedang. *Jurnal Program Studi PGSD Kelas Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Sumedang Vol 2, No 1*. Tersedia: <http://ejournal.upi.edu/index.php/penailmiah/article/view/11213>. Diakses Pada: 29 Mei 2019.
- Sam, Lim Chap dan Meng, Chew Cheng. 2007. *Mathematical Communication in Malaysian Bilingual Classrooms. Paper to be presented at the 3 APEC-Tsukuba International Conference, Desember 9-14*. [Online]. Tersedia: [www.criced.tsukuba.ac.id](http://www.criced.tsukuba.ac.id). 15 November 2018
- Sanjaya, Wina. 2009. *Strategi Pembelajaran yang Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada.
- Silva, Evy Yosita. 2011. Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada Konten *Uncertainty* untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan UNSRI Vol 05 No 01*.

- Sudarman. 2007. *Problem Based Learning: Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. Jurnal Pendidikan Inovatif Vol. 02, No. 02.*
- Sudijono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Raja Grafindo.
- Suherman, E., Turmudi, Suryadi D., Herman T., Suhendra, Prabawanto S., Nurjannah dan Rohyati A. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer.* Bandung: Jica.
- Sumarmo, U. 2013. *Bahan Ajar Perkuliahan dalam Pengajaran Matematika: Program Pascasarjana STKIP Siliwangi.* Bandung: Tidak diterbitkan.
- Suryani, Wan. 2015. Pengaruh Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien Rawat Inap pada Rumah Sakit Umum Pirngadi Medan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis UNIVA Medan.* (Online) <http://www.academia.edu/download/46037168/3-5-1-SM.pdf>. Diakses 11 Desember 2018.
- Sutirman. 2013. *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif.* Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suzana, Andriani. 2012. *Pengembangan Modul Matematika Program Bilingual Pada Materi Segiempat dengan Pendekatan PMRI untuk Siswa SMP Kelas VII Semester Genap.* [Online], <http://eprints.uny.ac.id/>, diakses 18 Desember 2018.
- Stacey, K. 2011 The View of Mathematics Literacy in Indonesia: *Journal on Mathematics Education (Indo-MS\_JME).* July 2011. Vol. 2: 1-24
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Tujuan Pendidikan Nasional.* Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional RI.
- Yulianti, Isti. 2016. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Serta *Self Efficacy* SMP Melalui Pendekatan Visual. *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia.*