

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU
DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran
Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)**

(SKRIPSI)

Oleh

**DEWI OKTAVIANA
NPM 1913021014**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)

Oleh

DEWI OKTAVIANA

Penelitian eksperimen semu ini bertujuan mengkaji efektivitas model *Problem Based Learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran semester genap tahun pelajaran 2022/2023 yang terdistribusi ke dalam 5 kelas. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VII-C sebanyak 30 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-E sebanyak 32 siswa sebagai kelas kontrol, yang dipilih dengan teknik *cluster random sampling*. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design* dengan pengumpulan data penilaian menggunakan tes berbentuk soal uraian. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran dengan model *problem based learning* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Selain itu proporsi siswa dengan pembelajaran yang menggunakan model *problem based learning* memiliki kemampuan komunikasi matematis minimal terkategori sedang lebih dari 60%. Dengan demikian, model pembelajaran *problem based learning* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, Komunikasi Matematis, Efektivitas

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU
DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 17 Pesawaran
Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)**

Oleh

DEWI OKTAVIANA

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
2023**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**
(Studi Pada Siswa kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)

Nama Mahasiswa : **Dewi Oktaviana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1913021014

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Caswita, M.Si.
NIP. 19671004 199303 1 004



Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.
NIP. 19690914 199403 1 002

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP. 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Caswita, M.Si.



Sekretaris : Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.



Penguji
Bukan Pembimbing : Drs. M. Coesamin, M.Pd.



2. Ujian Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 September 2023

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dewi Oktaviana
Nomor Pokok Mahasiswa : 1913021014
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

Apabila ternyata di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggungjawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 11 September 2023

Yang menyatakan,



Dewi Oktaviana
NPM 1913021014

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gedongtataan pada 18 Oktober 2001. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Ralim dan Ibu Duwi Sarah. Penulis memiliki seorang kakak perempuan bernama Nisa Ade Pratiwi dan adik perempuan bernama Mutiara Destiana.

Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Al-Munawwaroh, Natar, Lampung Selatan pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Negeri Sakti, Gedongtataan, Pesawaran pada tahun 2013, di SMP Negeri 1 Gedongtataan, Pesawaran pada tahun 2016. Lalu Pendidikan menengah di SMA Negeri 1 Gedongtataan, Pesawaran pada tahun 2019. Pada tahun 2019 juga, penulis melanjutkan Pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Q.S Al Baqarah: 286)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka
mengubah keadaan diri mereka sendiri.” (Q.S. Ar-Ra'd : 11)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin

Segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, Dzat Yang Maha Sempurna.
Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Uswatun Hasanah
Rasulullah Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam.

Dengan penuh ketulusan hati, ku persembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta dan kasih sayangku kepada :

Ayahku (Ralim) dan Ibuku (Duwi Sarah) tercinta yang telah membesarkan, menyayangi, dan mendidikku dengan penuh kasih sayang dan kesabaran, yang selalu mendoakan, mendukung, serta memberikan semua yang terbaik untuk keberhasilan dan kesuksesanku.

Kakakku (Nisa Ade Pratiwi) dan adikku (Mutiara Destiana), yang selalu mendoakan dan selalu menjadi penyemangat serta memberikan motivasi kepadaku

Seluruh keluarga besar yang telah memberikan do'a dan dukungan.

Para pendidik yang telah mendidik dan mengajar dengan tulus dan sabar serta menjadi inspirasi untukku.

Almamater Universitas Lampung Tercinta

SANWACANA

Bismillahirrahmannirrahim

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul "Efektivitas Model *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)" dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

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

1. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Dosen Pembimbing 1 sekaligus pembimbing akademik yang bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan kritik dan saran selama penulis menempuh pendidikan di perguruan tinggi dan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan kritik dan saran selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. M. Coesamin, M.Pd., selaku dosen pembahas yang telah memberikan kritik dan saran dalam memperbaiki penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta jajaran dan stafnya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

6. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika dan seluruh staf di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
8. Keluarga besar SMP Negeri 17 Pesawaran, Ibu Nurhayati, S.Pd., selaku guru mitra, Ibu Ririn Riana Sari, M.Pd., selaku kepala dan siswa-siswi kelas VII-C dan VII-E yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
9. Sahabat terbaikku Nafista, Sekar, Riri terimakasih telah menjadi *dairy*-ku yang selalu ada disaat sedih maupun senang dan berkat dukungan dan dorongan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat seperjuangan di Pendidikan Matematika Alya, Miati, Lusi, Nabila, Resta, Sari, Shella, Ulfa, terima kasih atas bantuan dan doa yang diberikan.
11. Teman-teman seperjuangan di Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung Angkatan 2019 yang telah memberikan bantuan.
12. Semua pihak lainnya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca. Aamiin.

Bandar Lampung, 11 September 2023
Yang Menyatakan,



Dewi Oktaviana
NPM 1913021014

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	10
B. Definisi Operasional	18
C. Kerangka Berfikir	19
D. Anggapan Dasar.....	21
E. Hipotesis	22
III. METODE PENELITIAN.....	23
A. Populasi dan Sampel.....	23
B. Desain Penelitian	24
C. Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	24
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	25
E. Instrument Penelitian.....	26
F. Teknik Analisis Data	30

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan	42
V. SIMPULAN DAN SARAN	52
A. Simpulan	52
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Fase-fase model <i>Problem Based Learning</i>	13
3.1 Rata-Rata Nilai Ulangan Harian II Matematika Semester Ganjil tahun 2022/2023	23
3.2 <i>Pretest Posttest Control Group Desain</i>	24
3.3 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	25
3.4 Kriteria Reliabilitas	27
3.5 Koefisien Indeks Daya Pembeda.....	28
3.6 Interpretasi IndeksTingkat Kesukaran	29
3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Coba	29
3.8 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	31
3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	35
3.10 Interpretasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	38
4.1 Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	40
4.2 Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	41
4.3 Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	42
4.4 Hail Uji Hipotesis Pertama	43
4.5 Pencapaian Indikator kemampuan Komunikasi Matematis.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. 1 (a) contoh jawaban siswa yang salah dalam menuliskan informasi, salah dalam membuat model matematika, dan salah dalam menyelesaikan permasalahan	5
1. 1 (b) Contoh jawaban siswa yang salah dalam menuliskan informasi dan salah dalam membuat model matematika	5
1. 1 (c) Contoh Jawaban Siswa yang Salah dalam Menuliskan Informasi Soal dan salah dalam menyelesaikan soal	6

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. PERANGKAT PEMBELAJARAN.....	60
A.1 Silabus Kelas Eksperimen	61
A.2 Silabus Kelas Kontrol	68
A.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	75
A.4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	100
A.5 LKPD	122
B. INSTRUMEN TES	152
B.1 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	153
B.2 Pedoman Penskoran Tes.....	157
B.3 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	158
B.4 Rubrik Penskoran	160
B.5 Lembar Validasi	164
B.6 Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	166
B.7 Analisis Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	168
B.8 Analisis Daya Pembeda Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	172
B.9 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Kemampuan Komunikasi Matematis.....	175
C. ANALISIS DATA	177
C.1 Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	178
C.2 Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	181

C.3 Uji Normalitas Data Awal Kemampuan Matematis Siswa Kelas Eksperimen	184
C.4 Uji Normalitas Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas kontrol	186
C.5 Uji Homogenitas Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	188
C.6 Uji Hipotesis Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	190
C.7 Data Akhir Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	192
C.8 Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	195
C.9 Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	198
C.10 Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	200
C.11 Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kemampuan Matematis Siswa Kelas Eksperimen	202
C.12 Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kemampuan Matematis Siswa Kelas Kontrol	205
C.13 Uji Homogenitas Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	208
C.14 Uji Hipotesis Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	210
C.15 Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	213
C.16 Interpretasi Kategori Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	215
C.17 Uji Proporsi Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	218
C.18 Pencapaian Indikator Kelas Eksperimen	220
C.19 Pencapaian Indikator Kelas Kontrol	225
D. TABEL STATISTIKA	230
D.1 Tabel Uji <i>Liliefors</i>	231
D.2 Tabel Distribusi Z	232

D.3	Tabel Distribusi T	233
E.	LAIN-LAIN.....	234
E.1	Surat Izin Penelitian Pendahuluan	235
E.2	Surat Balasan Penelitian Pendahuluan.....	236
E.3	Surat Izin Penelitian	237
E.4	Surat Balasan Penelitian	238
E.5	Surat Keterangan Penelitian	239

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini bangsa Indonesia sedang menghadapi banyak tantangan di berbagai bidang kehidupan. Dalam menghadapi tantangan tersebut diperlukan kekuatan dari dalam diri setiap warga Negara untuk mengembangkan potensinya secara optimal. Pengembangan potensi dilakukan melalui pendidikan, baik pendidikan formal, nonformal maupun pendidikan informal. Pendidikan di Indonesia diatur dalam Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 Ayat 1 yang menjelaskan bahwa pendidikan ialah usaha sadar terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Dalam Pembukaan UUD 1945 alinea ke-empat disebutkan juga bahwa salah satu tujuan Pendidikan Indonesia yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Selain itu tujuan pendidikan nasional juga tercantum pada Undang-Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 3 yaitu untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Tujuan pendidikan nasional dapat dicapai melalui institusional, yakni tujuan masing-masing institusi pendidikan, seperti sekolah dan madrasah. Tujuan pendidikan institusional ini dapat dicapai melalui tujuan kurikuler, yang terdapat

pada sejumlah mata pelajaran yang diberikan pada lembaga-lembaga sekolah. Selanjutnya tujuan kurikuler dapat tercapai melalui tujuan instruksional atau tujuan pembelajaran yang dapat dilihat pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) setiap mata pelajaran.

Menurut Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 20 pembelajaran ialah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam pelaksanaan kegiatan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) sebagai bagian dari pendidikan dasar dan menengah. Meletakkan dasar kecerdasan, kepribadian, akhlak mulia, dan keterampilan untuk hidup mandiri guna mengikuti pendidikan lebih lanjut. Salah satu mata pelajaran yang harus diberikan pada tingkatan SMP dan SMA adalah matematika.

Menurut Ibrahim dan Suparni (2009: 35) matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, memiliki peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan pemikiran manusia. Adapun tujuan pembelajaran matematika di sekolah menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 adalah agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain guna memperjelas situasi atau masalah, dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Berdasarkan hal tersebut, keterampilan atau kemampuan komunikasi merupakan salah satu kemampuan yang ditargetkan untuk dikembangkan dan harus dimiliki oleh siswa.

Menurut Baroody dalam Yonandi (2010: 4), ada dua alasan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Pertama, matematika adalah bahasa untuk matematika itu sendiri. Matematika bukan hanya alat berpikir yang membantu kita menemukan pola, memecahkan masalah, dan menarik kesimpulan, tetapi juga alat untuk mengomunikasikan pemikiran kita mengenai berbagai gagasan secara jelas, tepat, dan ringkas. Kedua, belajar matematika merupakan

kegiatan sosial. Kegiatan ini meliputi komunikasi antara guru dengan siswa serta siswa dengan siswa yang merupakan bagian penting dalam menjaga dan mengembangkan potensi matematika siswa. Namun pada kenyataannya kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih rendah.

Berdasarkan survei dari *Programme International for Student Assessment* (PISA) tahun 2015 (OECD, 2018: 7) rata-rata kemampuan sains, membaca, dan matematika untuk siswa Indonesia memperoleh skor 386 kurang dari rata-rata skor peserta dari negara-negara anggota *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) yaitu 490 dan berada di peringkat 62 dari 70 negara di dunia yang ikut serta. Dari hasil survey diketahui bahwa peringkat Indonesia pada tahun 2015 mengalami peningkatan dibandingkan pada tahun 2012 meskipun masih tergolong peringkat rendah. PISA menggunakan pendekatan literasi inovatif yaitu suatu konsep pembelajaran yang berkaitan dengan kapasitas siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan pada mata pelajaran yang disertai dengan kemampuan menganalisis, bernalar dan berkomunikasi secara efektif, serta memecahkan dan menafsirkan masalah dalam berbagai situasi (Silva, 2011: 2). Kemampuan literasi PISA sangat erat kaitannya dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, sehingga dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia juga dapat dilihat dari rata-rata nilai Ujian Nasional (UN) matematika SMP, dimana soal-soal yang diberikan dalam UN matematika merupakan gabungan dari pertanyaan-pertanyaan berdasarkan kehidupan nyata dan berkaitan dengan penggunaan diagram, tabel dan gambar. Berdasarkan data yang diperoleh dari Puspendik Kemendikbud, diperoleh rata-rata nilai UN matematika SMP di Indonesia pada tahun 2017, 2018, dan 2019 berturut-turut ialah 50,31; 43,34; dan 45,06 dari skala 0-100. Dari hasil tersebut terlihat bahwa rata-rata nilai UN matematika SMP di Indonesia pada tahun 2018 dan 2019 mengalami degradasi atau penurunan dari tahun 2017. Selain itu, rata-rata nilai yang diperolehpun masih tergolong rendah

dilihat dari rentang skala nilai pada setiap tahunnya masih berada di bawah standar kelulusan UN yaitu 55.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis juga terjadi di SMP Negeri 17 Pesawaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran, pada tanggal 17 November 2022, diperoleh informasi bahwa kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menentukan penyelesaian dari soal yang diberikan terutama soal dalam bentuk cerita, dimana siswa harus mengubah soal cerita tersebut ke dalam bentuk gambar ataupun ekspresi matematis dalam penyelesaiannya. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dalam menyelesaikan soal latihan yang diberikan oleh guru yang memuat indikator kemampuan komunikasi matematis siswa, dengan soal yaitu “luas persegi panjang sama dengan luas persegi yang memiliki panjang sisi 20 cm. Jika lebar persegi panjang adalah 10 cm. Tentukan panjang persegi panjang dan keliling persegi panjang tersebut.”.

Hasil yang diperoleh dari latihan soal tersebut, dari 32 siswa tidak ada satupun siswa yang menjawab soal tersebut dengan benar dan tepat. Adapun beberapa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal tersebut. Kesalahan pertama yang dilakukan oleh siswa ialah siswa belum bisa menuliskan informasi soal yang diketahui dari soal tersebut. Siswa salah dalam membuat permisalan yang sesuai dengan kondisi soal, yang seharusnya diketahui ialah luas persegi panjang sama dengan luas persegi yang panjang sisi ialah 20 cm, dan lebar persegi panjang ialah 10 cm, tetapi siswa hanya menulis panjang = 20 cm, dan lebar = 10 cm, sehingga siswa tidak bisa membuat model matematika dengan tepat dan tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Adapun contoh jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 1.1(a) berikut.

Diketahui : $L = 20 \text{ cm}$
 $P = 10 \text{ cm}$
 a. jawab : $P \times L =$
 $10 \times 20 = 200 \text{ cm}$
 $=$
 b. jawab : $2 \times P \times L =$
 $2 \times 10 \times 20 = 400 \text{ cm}$

Gambar 1.1 (a) Contoh jawaban siswa yang salah dalam menuliskan informasi soal, salah dalam membuat model matematika, dan salah dalam menyelesaikan masalah

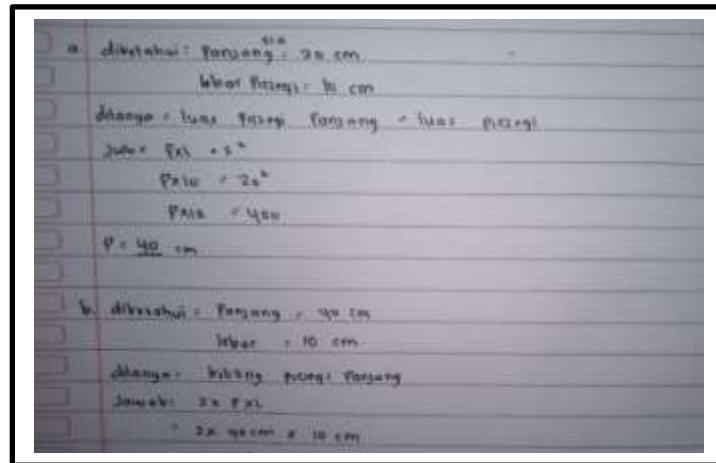
Kesalahan kedua ialah siswa salah dalam membuat permisalan yang sesuai dengan kondisi soal dan salah dalam membuat model matematika dari soal yang diberikan untuk menentukan luas persegi panjang sama dengan luas persegi yang memiliki panjang sisi 20 cm. dan lebar persegi panjang 10 cm. Sebanyak 26 siswa, dalam mencari panjang persegi panjang dari soal tersebut, mereka menjawab luas : lebar. Tidak ada penjelasan dari mana hasil luas diperoleh, siswa hanya menjawab luas : lebar = $400 : 10 = 40$. Adapun contoh jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 1.1(b) berikut.

Diket : luas : 20 cm
 lebar : 10 cm
 Ditanya : a. Panjang persegi panjang
 b. keliling persegi panjang
 jawab :

 2. luas + lebar
 $= 400 \text{ cm}^2 + 10 \text{ cm}$
 $= 40 \text{ cm}$
 b. $2 \times (P + L)$
 $= 2 \times (40 + 10) \text{ cm}$
 $= 2 \times 50 \text{ cm}$
 $= 100 \text{ cm}$

Gambar 1.1 (b) Contoh Jawaban Siswa yang Salah dalam Menuliskan Informasi Soal dan salah dalam Membuat Model Matematika

Kesalahan ketiga ialah siswa salah dalam membuat permisalan yang sesuai dengan kondisi soal dan siswa salah dalam menyelesaikan soal terutama dalam menentukan rumus luas dan keliling dari bangun datar persegi panjang. Dari 32 siswa, sebanyak 18 siswa salah dalam menentukan rumus keliling persegi panjang yang ditanyakan, mereka menjawab bahwa rumus keliling ialah $2 \times P \times L$. Adapun contoh jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 1.1(c) berikut.



Gambar 1.1 (c) Contoh Jawaban Siswa yang Salah dalam Menuliskan Informasi Soal dan salah dalam menyelesaikan soal.

Berdasarkan jawaban-jawaban siswa tersebut, terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah. Siswa masih belum mampu menuliskan soal dan ide matematika dalam bentuk simbol atau menuliskan model matematikanya, sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan benar dan tepat. Padahal menuliskan soal dan ide matematika dalam bentuk simbol tersebut merupakan indikator kemampuan komunikasi matematis.

Selain itu, berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa sekolah tersebut sudah menerapkan pembelajaran kooperatif atau pembelajaran secara berkelompok. Pembelajaran ini diawali dengan penjelasan guru mengenai materi yang dipelajari, kemudian siswa dibagi dalam beberapa kelompok secara heterogen, dan proses selanjutnya mengikuti tipe pembelajaran kooperatif yang akan digunakan. Meskipun dengan model pembelajaran kooperatif siswa terbiasa belajar berkelompok, tetapi dalam pembelajaran ini peran guru masih dominan. Siswa lebih banyak menerima materi yang disampaikan oleh guru, dan mengerjakan soal

yang diberikan guru. Hal tersebut tersebut mempersempit ruang siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis yang dimilikinya.

Kemudian penyebab lain yang berpotensi membuat kemampuan komunikasi matematis siswa rendah adalah pembelajaran yang tidak efektif. Pembelajaran yang efektif adalah proses pembelajar yang dapat membuat tujuan pembelajaran dapat tercapai. Maka diperlukan suatu inovasi model pembelajaran efektif yang dapat mengatasi rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa, dimana dalam pembelajaran ini siswa dapat diberikan kesempatan untuk mengungkapkan gagasannya dan membangun pemahamannya sendiri tentang konsep yang dikerjakan mencapai tujuan yang diharapkan.

Model pembelajaran yang diduga efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model pembelajaran yang dapat membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di dunia nyata sehingga kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematisnya kepada guru maupun siswa lain akan terasah saat menyelesaikan suatu permasalahan. Model pembelajaran yang sesuai yaitu model *problem based learning*.

Model *Problem based learning* (PBL) merupakan model yang terpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator sehingga siswa dapat belajar untuk berpikir dan menyelesaikan masalahnya sendiri. Dalam PBL siswa dihadapkan pada masalah yang memungkinkan mereka melakukan analisis, menggali informasi, melakukan diskusi, dan mencari solusi dari masalah yang dihadapi. Dengan kegiatan tersebut kemampuan komunikasi matematis siswa akan meningkat dalam menyelesaikan masalah dan menyajikannya dalam simbol-simbol matematika ataupun gambar grafik. Hartati dan Sholihin (2015: 505) juga menyatakan bahwa dalam model PBL, pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*), sedangkan guru hanya sebagai fasilitator, sehingga siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran dan siswa juga dapat dengan leluasa mengungkapkan ide/gagasan

mengenai pemecahan masalah yang diberikan dalam bentuk tulisan, gambar, grafik, dan dalam bentuk ekspresi matematis lainnya.

Dugaan bahwa PBL dapat membuat kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi lebih baik juga didukung oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Adi (2016) di kelas VII SMP Pustek Serpong pada materi Bangun Ruang, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran secara langsung. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Suci Indah Saputri (2019) di kelas VIII SMP Negeri 1 Natar pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PBL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas model PBL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah Model PBL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran semester genap tahun pelajaran 2022/2023”.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model PBL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis pada siswa kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran semester genap tahun pelajaran 2022/2023.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilaksanakannya penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi terhadap pembelajaran matematika, terutama terkait dengan efektivitas model PBL serta hubungannya dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi praktisi pendidikan sebagai alternatif dalam memilih model pembelajaran di kelas, terutama yang berkaitan dengan model PBL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Selain itu penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi peneliti lain.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas Pembelajaran

Kata efektivitas berasal dari kata efektif, dalam bahasa Inggris yaitu *effective* yang berarti berhasil, atau sesuatu yang dilakukan berhasil. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, efektivitas berarti mempunyai akibat, efektif atau efisien, dapat membawa hasil (Depdiknas, 2003:374). Menurut Hidayat (1986) “Efektivitas adalah ukuran yang menyatakan tingkat pencapaian suatu target (kuantitas, kualitas dan waktu), dimana semakin besar persentase target yang dicapai maka semakin tinggi pula efektivitasnya”. Jadi efektivitas adalah suatu kegiatan dalam melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju. Hal ini sesuai dengan pendapat Raharjo (2015:70) yang mengungkapkan bahwa efektivitas adalah suatu kondisi atau keadaan untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan dengan hasil yang memuaskan. Dalam hal ini efektivitas yang dimaksud adalah efektivitas pembelajaran.

Menurut Miarso (2004), efektivitas pembelajaran merupakan suatu standar mutu pendidikan dan sering kali diukur dengan tercapainya tujuan atau ketetapan dalam mengelola suatu situasi. Sejalan dengan hal tersebut Bungkaes (2013: 46) menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran adalah penilaian yang dibuat sehubungan dengan prestas individu, kelompok, dan organisasi. Semakin dekat prestasi mereka terhadap prestasi yang diharapkan (standar), maka nilai semakin efektif. Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah tingkat keberhasilan yang dicapai dari suatu pembelajaran dengan menetapkan suatu standar tertentu.

Pembelajaran yang efektif dapat diukur dengan tercapainya tujuan pembelajaran oleh sebagian besar siswa berdasarkan hasil belajarnya. Hasil belajar yang semakin mendekati tujuan yang ditetapkan menunjukkan tingkat keefektifan yang semakin tinggi. Risnawati (2018) menyatakan bahwa keefektifan pembelajaran dapat dilihat dari persentase siswa yang mampu mencapai standar nilai tertentu, dan dapat dilihat dengan membandingkan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, asalkan keduanya kelompok berada dalam kondisi yang sama. Mengenai persentase siswa yang mencapai standar tertentu,

Depdiknas (2008: 4) menyatakan bahwa kriteria keberhasilan pembelajaran salah satunya ialah peserta didik dapat menyelesaikan serangkaian tes, baik tes formatif, tes sumatif, maupun tes keterampilan yang mencapai tingkat keberhasilan rata-rata 60%. Dimana hasil yang diperoleh dari tes tersebut harus mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu kriteria ketuntasan belajar yang ditentukan oleh satuan pendidikan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran merupakan ukuran keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Kriteria pembelajaran yang efektif pada penelitian ini adalah: (1) kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional yaitu dengan model pembelajaran langsung, dan (2) proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis minimal dalam baik pada model PBL lebih dari 60%.

2. Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model PBL adalah model pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai titik awal pembelajaran. Menurut Sudarman (2007: 69) PBL adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah kontekstual sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Sedangkan Santrock (2008: 31) mengatakan bahwa PBL menekankan

pemecahan masalah-masalah yang autentik seperti yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

PBL atau biasa disebut kepentingan pendidikan tingkat atas (Sherwood, 41:2004) mengacu pada pendekatan pembelajaran yang berfokus pada proses pemecahan masalah dengan peserta didik memperoleh pengetahuan yang diperlukan. PBL adalah metode pembelajaran di mana siswa belajar dengan inspirasi, pemikiran kelompok, dan menggunakan informasi terkait. Untuk mencoba memecahkan masalah baik yang nyata maupun hipotetis, siswa dilatih untuk mensintesis pengetahuan dan keterampilan sebelum mereka menerapkannya ke masalah (Kuan-nien, Lin, & Chang, 2011). Hal ini sesuai dengan pendapat Siswono (2005) yang menyatakan bahwa, PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan mengajukan suatu masalah dan dilanjutkan dengan menyelesaikan pemecahan masalah tersebut. Untuk menyelesaikan masalah itu menurut Ha Roh, (2008), peserta didik membutuhkan pengetahuan baru untuk mencari solusi (Nugroho, Chotim, & Dwijanto, 2013: 50).

Jacobsen (2009: 243) menyatakan bahwa ada tiga tujuan dalam model PBL. Pertama, siswa dapat mengembangkan kemampuannya untuk memecahkan suatu masalah secara sistematis. Kedua, siswa dapat mengembangkan kemampuan belajarnya sendiri dan bertanggung jawab atas pembelajarannya. Ketiga, siswa dapat menguasai isi atau komponen suatu mata pelajaran.

Lidinillah (2013: 5) menyatakan bahwa model PBL mempunyai beberapa keunggulan, yaitu: (1) siswa didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi nyata, (2) siswa memiliki kemampuan untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan pembelajaran, (3) pembelajaran berfokus pada masalah, (4) terjadi aktivitas ilmiah pada siswa melalui kerja kelompok, (5) siswa terbiasa menggunakan sumber pengetahuan baik dari perpustakaan, internet, wawancara dan observasi, (6) siswa memiliki kemampuan untuk menilai kemajuan belajarnya sendiri, (7) siswa memiliki kemampuan melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil karyanya, dan

(8) kesulitan belajar siswa secara individu dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

Ada lima tahapan implementasi dalam model PBL seperti yang dikemukakan oleh Arends dalam Yamin (2013:82) pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Tahap-tahap Pelaksanaan dalam PBL

Fase	Indikator	Perilaku guru	Perilaku siswa
1.	Orientasi peserta didik pada masalah	Menyampaikan masalah yang akan dipecahkan.	Memahami permasalahan yang diberikan
2.	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Memastikan siswa memahami masalah serta membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut	Menyusun strategi dan mempelajari materi yang berhubungan dengan masalah tersebut
3.	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk memecahkan masalah	Mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk memecahkan masalah
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan pemecahan masalah	Merencanakan dan menyiapkan pemecahan masalah dan menyajikan hasil diskusi
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses pemecahan masalah	Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses pemecahan masalah

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model PBL merupakan model pembelajaran sistematis yang menghadapkan siswa pada masalah matematis yang kontekstual untuk memperoleh pengetahuan dan konsep dari materi pelajaran. Model PBL mempunyai lima tahapan dalam penerapannya, yaitu mengorientasikan siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil kerja, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

3. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menggunakan bahasa matematika untuk mengungkapkan ide/gagasan dan argumen secara tepat, singkat dan logis, Izzati (2010: 721). Senada dengan pendapat tersebut, Lestari dan Yudhanegara (2015: 83) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan gagasan/gagasan matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan/gagasan matematis orang lain secara cermat, secara analitis, kritis dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman.

Kemampuan komunikasi matematis sangat diperlukan oleh setiap siswa, karena kemampuan komunikasi ialah salah satu komponen tujuan pembelajaran pada kurikulum 2013. Sumarmo (2012: 14) mengemukakan pentingnya memiliki kemampuan komunikasi matematis yaitu membantu siswa mengasah cara berpikir siswa, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa mengorganisasikan pengetahuan matematikanya, membantu siswa membangun pengetahuan matematikanya, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika, memajukan penalaran, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosial, dan berguna dalam membangun komunitas matematika.

Terkait dengan komunikasi matematis, NCTM (Mahmudi: 2009) menyatakan bahwa standar kemampuan komunikasi yang harus dimiliki siswa adalah sebagai berikut: (a) mengelola pemikiran matematis dan berkomunikasi dengan siswa lain, (b) mengungkapkan ide/gagasan matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lainnya dan guru, (c) meningkatkan pengetahuan matematika siswa dengan menggabungkan pemikiran dan strategi siswa satu sama lain, dan (d) menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Ansari (2009: 85) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dibagi menjadi tiga kelompok yaitu: (1) menggambar/*drawing*, yaitu merefleksikan objek nyata, gambar dan diagram menjadi ide matematis atau sebaliknya, dari ide

matematika menjadi gambar atau diagram, (2) ekspresi matematika/*mathematical expression*, yaitu mengungkapkan konsep matematika dengan menyatakan kejadian sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, (3) menulis/*written texts*, yaitu menceritakan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, memodelkan situasi atau masalah baik dengan menggunakan bahasa lisan, tulisan, grafik atau aljabar, menjelaskan, dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika, membuat konjektur atau dugaan, membangun argumen, dan menggeneralisasi.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat Fachrurazi (2011: 81) yang mengatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam: (1) menulis secara matematis (*written text*), dalam hal ini kemampuan siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan jawaban soal secara matematis, logis, jelas dan tersusun secara logis dan sistematis, (2) menggambar secara matematis (*drawing*), dalam kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat mendeskripsikan gambar, diagram dan tabel secara lengkap dan benar, dan (3) ekspresi matematis (*mathematical expression*), dalam kemampuan ini siswa diharapkan mampu memodelkan masalah matematika atau mengungkapkan konsep matematika dengan benar dengan menyatakan kejadian sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau menyelesaikannya. dan solusi yang tepat.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menjawab soal atau pertanyaan dengan menuliskan ide matematika dalam bentuk simbol, grafik, tabel dan model matematika sehingga jawaban tersebut dapat dipahami dan dimengerti oleh yang lain. Dalam hal ini, kemampuan komunikasi matematis yang akan dipelajari adalah kemampuan komunikasi tertulis yang meliputi kemampuan menggambar secara matematis (*drawing*), menulis secara matematis (*written text*), dan mengekspresikan matematika (*mathematical expression*).

4. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran ialah proses atau cara menjadikan orang atau makhluk hidup belajar (Dediknas, 2008: 1024). Menurut Putrayasa (2013:22) pembelajaran mengandung arti setiap kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang mempelajari sesuatu kemampuan atau nilai yang baru. Adapun kata konvensional berasal dari kata konvensi yang dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) artinya pemufakatan atau kesepakatan (terutama mengenai adat, tradisi, dan sebagainya). Jadi pembelajaran konvensional dapat diartikan sebagai pembelajaran yang disepakati sesuai aturan yang berlaku. Pembelajaran konvensional yang disepakati dan digunakan ialah pembelajaran dengan menggunakan metode *ekspositori*.

Menurut Sanjaya dalam kutipan Jumanta (2011) metode *ekspositori* adalah pembelajaran yang menekankan kepada proses penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada sekelompok siswa dengan maksud agar siswa tidak jenuh saat belajar. Menurut Ahmadi dan Joko yang dikutip oleh Dahar (2014) menyatakan bahwa metode *ekspositori* dapat diartikan sebagai pola-pola umum kegiatan guru dan siswa dalam perwujudan kegiatan pembelajaran untuk menciptakan kenyamanan dalam belajar dan mencapai tujuan yang telah digariskan. Sejalan dengan hal tersebut Syah (2011) menyatakan bahwa metode *ekspositori* sebagai jumlah langkah yang direkayasa sedemikian rupa untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu. Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa metode *ekspositori* merupakan metode pembelajaran yang menekankan proses penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada sekelompok siswa dengan maksud agar siswa dapat menguasai materi pembelajaran secara optimal dalam belajar.

Menurut Wina (2012) ada lima tahapan pengalaman belajar dalam penerapan metode *ekspositori* yaitu: (1) persiapan (*preparation*), (2) penyajian (*presentation*), (3) korelasi (*correlation*), (4) menyimpulkan (*generalization*), dan (5) penerapan (*application*).

Deskripsi lima pengalaman belajar diatas sebagai berikut.

1. Persiapan (*preparation*)

Tahap persiapan berkaitan dengan mempersiapkan siswa untuk menerima pelajaran. Dalam metode *ekspositori* langkah persiapan merupakan langkah yang sangat penting. Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode *ekspositori*. Pada kegiatan ini siswa mempersiapkan diri untuk siap belajar.

2. Penyajian (*presentation*)

Langkah penyajian ialah langkah penyampaian materi pelajaran sesuai dengan persiapan yang telah dilakukan, yang harus dipikirkan oleh setiap guru dalam penyajian adalah bagaimana agar materi pelajaran dapat mudah dipahami oleh siswa. Pada kegiatan ini siswa mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat.

3. Korelasi (*correlation*)

Langkah korelasi ialah langkah menghubungkan materi pelajaran dengan pengalaman siswa atau dengan hal-hal yang memungkinkan siswa dapat menangkap keterkaitannya dalam struktur pengetahuan yang telah dimilikinya. Pada tahap ini siswa juga masih mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat.

4. Menyimpulkan (*generalization*)

Menyimpulkan ialah tahap untuk memahami isi dari materi pelajaran yang telah disajikan. Menyimpulkan pula berarti memberi keyakinan kepada siswa tentang kebenaran suatu paparan. Dengan demikian siswa tidak merasa ragu lagi akan penjelasan guru. Pada kegiatan ini siswa diperbolehkan untuk mengajukan pertanyaan, tanya jawab tentang informasi yang belum dipahami)

5. Penerapan (*application*)

Langkah aplikasi adalah langkah untuk mengukur kemampuan siswa setelah mereka menyimak penjelasan guru. Melalui tahap ini guru dapat mengumpulkan informasi tentang penguasaan dan pemahaman materi pelajaran oleh siswa. Pada tahap ini kegiatan siswa ialah mengerjakan tugas, soal atau tes yang diberikan guru sesuai materi pelajaran yang telah disajikan.

Pembelajaran dengan metode *ekspositori* ini memiliki sintak secara umum dan sebagai berikut.

a. Kegiatan pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan ini guru mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan, mendiskusikan kompetensi yang sudah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya yang berkaitan dengan kompetensi yang akan dipelajari dan dikembangkan, menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari, menyampaikan ruang lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan, serta mempersiapkan siswa untuk siap belajar.

b. Kegiatan inti

Kegiatan inti ini menggunakan metode *ekspositori* yang disesuaikan dengan materi. Guru memfasilitasi siswa untuk melakukan proses mengamati, menanya, mengumpulkan, informasi, dan mengomunikasikan.

c. Kegiatan penutup

Pada kegiatan penutup ini guru bersama siswa membuat rangkuman/simpulan pelajaran, melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan, memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran, memberikan tugas baik tugas individu maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar siswa, dan menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini ialah pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *ekspositori* yang meliputi lima pengalaman belajar yaitu: (1) persiapan (*preparation*), (2) penyajian (*presentation*), (3) korelasi (*correlation*), (4) menyimpulkan (*generalization*), dan (5) penerapan (*application*).

B. Definisi Operasional

Dengan memperhatikan judul penelitian, ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan agar tidak terjadi perbedaan persepsi antara peneliti dengan pembaca.

1. Efektivitas pembelajaran merupakan keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut dapat dicapai dengan cara mengembangkan pola pembelajaran yang dijalankan. Guru sebagai fasilitator harus terus menciptakan ide-ide kreatif dalam mengembangkan proses pembelajaran. Kriteria efektif yang ingin dicapai ialah: (1) kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model PBL lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, dan (2) proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis minimal yang dikategorikan baik dalam pembelajaran PBL lebih dari 60%.
2. Model PBL adalah model pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai titik awal pembelajaran. PBL menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir. PBL dilakukan dengan menyajikan suatu masalah, yang kemudian memacu cara berfikir siswa dalam menyelesaikan masalahnya dengan cara melakukan penyelidikan.
3. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide atau gagasan matematika yang dapat disajikan dalam bentuk diagram, tabel, gambar, atau simbol matematika lainnya untuk memperjelas suatu konsep. Dalam hal ini, kemampuan komunikasi matematis yang diteliti adalah kemampuan komunikasi tertulis yang meliputi kemampuan menulis matematis (*written texts*), menggambar secara matematis (*drawing*), dan ekspresi matematika (*mathematical expression*).
4. Pembelajaran konvensional ialah pembelajaran yang biasa dilakukan guru dalam menyampaikan materi, dalam hal ini pembelajaran konvensional yang digunakan ialah pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *ekspositori*, dengan langkah-langkah pembelajaran meliputi lima pengalaman belajar diantaranya yaitu: (1) persiapan (*preparation*), (2) penyajian (*presentation*), (3) korelasi (*correlation*), (4) menyimpulkan (*generalization*), dan (5) penerapan (*application*).

C. Kerangka Pikir

Variabel dalam penelitian mengenai efektivitas model pembelajaran PBL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa ini terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Dalam Penelitian ini yang menjadi variabel bebas ialah model pembelajaran dimana pembelajaran dilakukan dengan menggunakan dua model, yaitu model PBL dan model pembelajaran konvensional, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa.

Model PBL memiliki lima fase pada pelaksanaannya. Fase pertama mengorganisasi siswa pada masalah. Pada tahap ini guru terlebih dahulu menjelaskan tujuan pembelajaran dan menjelaskan alat dan bahan yang dibutuhkan. Selanjutnya, guru mengusulkan demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah tersebut. Masalah yang diberikan adalah masalah yang kontekstual dan bermakna. Dalam kegiatan ini siswa akan dilatih untuk mengubah masalah menjadi ide/gagasan yang ditulis dalam bahasa matematika seperti gambar dan simbol dengan memanfaatkan pengetahuan awal siswa sehingga siswa dapat lebih mudah memahami arti masalah dan dapat merencanakan cara penyelesaian yang tepat. Melalui tahap ini kemampuan menulis (*written texts*) dan menggambar (*drawing*) mulai dikembangkan.

Fase kedua yaitu guru mengorganisasi siswa untuk belajar, disini siswa diajak untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan serta membangun ide untuk memecahkan masalah. Ide-ide yang diperoleh siswa ini dituliskan dengan bahasa mereka sendiri menurut pemahamannya, hal ini akan melatih siswa untuk mengembangkan kemampuannya dalam menjelaskan ide-ide matematika secara tertulis dengan bahasanya sendiri (*written text*).

Fase ketiga yaitu membimbing penyelidikan individu dan kelompok, disini guru berperan sebagai pembimbing dan mengarahkan siswanya untuk memecahkan masalah. Siswa diajak berbagi ide, berdiskusi, dan mengembangkan pemikirannya serta mengkomunikasikan idenya kepada siswa lain untuk menyelesaikan

masalah tersebut. Pada fase ini juga, siswa dituntut untuk dapat menggunakan gambar, grafik, atau tabel dan ekspresi matematika dalam menyelesaikan masalah, sehingga kemampuan menggambar (*drawing*) dan kemampuan ekspresi matematis (*mathematical expression*) dapat berkembang.

Fase keempat adalah mengembangkan dan mempresentasikan karya. Pada tahap ini siswa diharapkan mampu menuliskan hasil diskusinya tentang pemecahan masalah yang diberikan baik berupa gambar, grafik atau ekspresi matematis secara sistematis. Selain itu, siswa juga akan diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dengan menggunakan bahasa mereka sendiri secara sistematis dan siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan. Dalam proses ini akan dilihat bagaimana pengaruh model PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dari aspek menggambar (*drawing*), menulis (*written texts*), dan ekspresi matematis (*mathematical expression*).

Fase kelima adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada fase ini guru mengevaluasi proses penyelesaian masalah yang siswa gunakan, guru memberikan klarifikasi terkait penyelesaian masalah, sehingga siswa mengetahui cara yang tepat dalam penyelesaian masalah tersebut. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pada setiap tahapan dalam penerapan model PBL dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya, baik kemampuan menulis matematis (*written texts*), kemampuan menggambar matematis (*drawing*), dan kemampuan ekspresi matematis (*matemactical expression*), sehingga diharapkan siswa dapat menyelesaikan pembelajaran dan memperoleh pemahaman tentang pengetahuan dan konsep matematika.

D. Anggapan Dasar

Penelitian ini mempunyai anggapan dasar bahwa seluruh siswa kelas VII semester genap SMP Negeri 17 Pesawaran pada Tahun Pelajaran 2022/2023 selama ini memperoleh materi pelajaran matematika yang sama.

E. Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pikir, maka hipotesis penelitian ini adalah:

1. Hipotesis Umum

Penerapan model PBL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Hipotesis Khusus

- a. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.
- b. Proporsi siswa setelah mengikuti model PBL memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik lebih dari 60% dari banyak siswa yang mengikuti model PBL.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 17 Pesawaran. Populasi yang diteliti dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran Tahun pelajaran 2022/2023 berjumlah 159 siswa yang tersebar di lima kelas yaitu kelas VII-A sampai dengan VII-E dan tidak ada kelas unggulan. Kelima kelas ini memiliki kemampuan matematika yang relatif sama. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata nilai ulangan harian II semester ganjil kelas VII SMP Negeri 17 Pesawaran tahun pelajaran 2022/2023 seperti disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rata-Rata Nilai Ulangan Harian II Matematika Semester Ganjil Kelas VII

Kelas	Banyak siswa	Rata-rata ulangan
VII-A	33	32,49
VII-B	32	35,93
VII-C	30	34,38
VII-D	32	40,00
VII-E	32	32,72

Oleh sebab itu pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu pengambilan sampel dengan cara memilih secara acak kelompok-kelompok yang sudah ada. Dengan menggunakan teknik pengambilan sampel tersebut, terpilihlah dua kelas yaitu kelas VII-C dan VII-E sebagai kelas sampel. Kelas VII-C berjumlah 32 siswa sebagai kelas eksperimen yang mengikuti model pembelajaran PBL dan kelas VII-E berjumlah 30 siswa sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang terdiri dari satu variabel bebas yaitu model pembelajaran dan satu variabel terikat yaitu kemampuan komunikasi matematis. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol *pretest* dan *posttest* (*pretest posttest control group design*). Pemberian *pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa, sedangkan pemberian *posttest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir komunikasi matematis siswa. Menurut Fraenkel dan Wallen (2009: 268) desain penelitian disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pretest-Posttest Control Group Design

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	B	O ₂

Keterangan:

X : Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*

B : Pembelajaran dengan model konvensional

O₁ : *Pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa

O₂ : *Posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa

C. Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu berupa skor kemampuan komunikasi matematis sebelum dan sesudah pembelajaran. Teknik pengumpulan data yang digunakan ialah teknik tes. Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu *pretest* yang dilakukan sebelum diberikan pembelajaran dan *posttest* yang dilakukan setelah diberikan pembelajaran model PBL dan konvensional. Pemberian tes bermanfaat untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap, yaitu:

1. Tahap Perencanaan

- a. Melakukan observasi ke sekolah tempat penelitian yaitu SMP Negeri 17 Pesawaran untuk mengetahui karakteristik populasi.
- b. Melakukan wawancara dengan guru bidang studi matematika yaitu Ibu Nurhayati, S. Pd. guna mengetahui pembelajaran yang diterapkan dan menentukan kelas sampel
- c. Menyusun Proposal Penelitian
- d. Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen tes yang digunakan dalam penelitian
- e. Menguji validitas isi instrumen penelitian dengan guru mitra
- f. Melakukan uji coba instrumen pada kelas VII-C dan VII-E
- g. Menganalisis data hasil uji coba untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda
- h. Melakukan revisi jika diperlukan

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis awal siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melaksanakan pembelajaran dengan model PBL pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah disusun.
- c. Memberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mendapat perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap Pengolahan Data

- a. Mengolah dan menganalisis data yang telah diperoleh.
- b. Menyusun laporan hasil penelitian dan menarik kesimpulan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa soal uraian yang disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi dan indikator kemampuan komunikasi matematis serta telah memenuhi kriteria soal yang baik. Instrumen tes diberikan kepada siswa secara individu untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Selanjutnya instrumen diuji cobakan kepada siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Adapun pemberian skor untuk tes kemampuan komunikasi matematis berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics* yang dikemukakan oleh Hutagaol (2007: 29) yang disajikan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menulis secara Matematis (<i>Written Text</i>)	Menggambar secara Matematis (<i>Drawing</i>)	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)
0	Siswa tidak memberikan jawaban apapun (dikosongkan) atau menulis sesuatu yang tidak cukup memberikan detail jawaban yang diminta.		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Gambar hanya sedikit yang benar	Hanya sedikit dari model matematika yang benar
2	Penjelasan secara matematis masuk akal, tetapi hanya sebagian yang lengkap dan benar	Membuat gambar namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, melakukan perhitungan, namun ada sedikit kesalahan atau salah dalam mendapatkan solusi
3	Penjelasan secara sistematis, masuk akal, dan benar meskipun tidak tersusun secara logis dan sedikit kesalahan	Membuat gambar dengan lengkap tetapi kurang benar	Membuat model matematika, melakukan perhitungan dan mendapatkan solusi secara lengkap namun kurang tepat (benar)
4	Penjelasan secara sistematis, masuk akal, benar, dan tersusun secara lengkap.	Membuat gambar dengan lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, melakukan perhitungan dan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar

Untuk mendapatkan data yang akurat, instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria instrumen tes yang baik. Instrumen tes yang baik harus memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen tes yang telah ditentukan.

1. Validitas

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi dari instrumen tes kemampuan komunikasi matematis ini dapat ditentukan dengan cara membandingkan isi yang terdapat pada instrument tes kemampuan komunikasi matematis dengan indikator pencapaian kompetensi dan indikator kemampuan komunikasi yang telah ditentukan. Validitas isi instrumen tes ini diukur dengan menggunakan daftar cek yang diisi oleh guru mitra dengan asumsi guru benar-benar mengetahui kurikulum yang berlaku. Setelah dilakukan penilaian oleh guru mitra, instrumen tes dinyatakan valid yang dapat dilihat pada Lampiran B.5 Selanjutnya instrumen tes diujicobakan pada siswa diluar sampel. Data yang diperoleh dari uji coba tersebut kemudian diolah dengan bantuan *software microsoft excel 2010* untuk mengetahui reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal.

2. Reliabilitas

Suatu tes dikatakan mempunyai nilai reliabilitas atau tingkat kepercayaan yang tinggi jika tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur apa yang hendak diukur, dan seandainya hasilnya berubah ubah perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Reliabilitas menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran dengan alat tersebut dapat dipercaya. Suatu tes dikatakan reliabel atau dapat dipercaya jika memberikan hasil yang tetap atau konsisten ketika diuji berkali-kali. Menurut Arikunto (2011: 109) untuk menghitung koefisien reliabilitas tes (r_{11}) uraian dapat menggunakan rumus *alpha cronbach* yang dirumuskan:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

n = banyaknya butir soal
 $\sum S_i^2$ = varians butir soal ke -i
 S_t^2 = varians total skor

Menurut Arikunto (2011: 195) koefisien reliabilitas diinterpretasikan seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Interval	Kriteria
0,00 – 0,20	Sangat Rendah
0,21 - 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan data uji coba tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0.758 yang berarti reliabilitas instrument tes berada pada kriteria tinggi. Selanjutnya, perhitungan reliabilitas instrument dapat dilihat pada Lampiran B.6

3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Untuk menghitung koefisien daya pembeda, nilai siswa diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah kemudian dibagi menjadi kelompok atas dan kelompok bawah. Kelompok atas adalah 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi dan kelompok bawah adalah 27% siswa yang memperoleh nilai terendah. Menurut Sudijono (2013: 389) indeks daya pembeda (DP) dihitung menggunakan rumus :

$$DP = \frac{J_A - J_B}{I_A}$$

Keterangan:

J_A = rata-rata nilai kelompok atas pada butir soal yang diolah
 J_B = rata-rata nilai kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I_A = nilai maksimum butir soal

Kriteria tolak ukur daya pembeda butir soal yang digunakan ialah menurut Sudijono (2013: 380) ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tab 3.5 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Interval	Kriteria
0,70 - 1,00	Sangat Baik
0,40 - 0,69	Baik
0,20 - 0,39	Cukup
0,01 - 0,19	Buruk
-1,00 - 0,00	Sangat Buruk

Berdasarkan hasil perhitungan uji coba instrumen tes diperoleh indeks daya pembeda pada butir soal instrumen sebesar 0.21 sampai 0.73 dengan interpretasi cukup, baik, dan sangat baik. Hasil perhitungan daya pembeda selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B,7

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran atau taraf kesulitan suatu butir soal. Tingkat kesukaran dinyatakan dalam proporsi yang besarnya 0,00 sampai 1,00. Semakin mudah suatu soal maka proporsinya akan semakin besar begitupula sebaliknya. Dalam Sudijono (2011: 372) untuk menghitung indeks tingkat kesukaran (TK) pada masing-masing butir soal digunakan rumus:

$$TK = \frac{J_T}{I_T}$$

Keterangan:

J_T = jumlah skor yang diperoleh semua siswa pada butir soal.

I_T = jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh semua siswa pada suatu butir soal.

Hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal diinterpretasi berdasarkan kriteria tingkat kesukaran yang dijelaskan Sudijono (2013: 372) seperti pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran

Interval	Kriteria
0,00 - 0,15	Sangat sukar
0,16 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 0,85	Mudah
0,86 - 1,00	Sangat mudah

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh indeks tingkat kesukaran pada butir soal sebesar 0.59 sampai 0.91 dengan interpretasi sedang, mudah dan sangat mudah. Hasil perhitungan tingkat kesukaran selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.4. setelah dilakukan analisis reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh rekapitulasi hasil tes uji coba dan kesimpulan yang disajikan pada tabel 3.7:

Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Coba

Nomor soal	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1	0,758 (tinggi)	0,21 (cukup)	0,91 (sangat mudah)	Layak digunakan
2		0,25 (cukup)	0,76 (mudah)	
3a		0,22 (cukup)	0,64 (sedang)	
3b		0,36 (baik)	0,65 (sedang)	
4		0,73 (sangat baik)	0,59 (sedang)	

F. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menguji kebenaran hipotesis. Data yang dianalisis berupa data peningkatan (*gain*) kemampuan komunikasi matematis siswa. Data dianalisis untuk mengetahui efektivitas model PBL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Teknik analisis data kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diawali dengan melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Hal ini dilakukan untuk menentukan uji statistika yang digunakan dalam pengujian hipotesis. Setelah itu dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Menurut Hake (1998) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) yaitu:

$$g = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i}$$

Keterangan:

S_f = Skor *posstest*

S_i = Skor *pretest*

S_{max} = Skor maksimum

Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan bantuan *Software Microsoft Excel 2010*. Hasil perhitungan *gain* kemampuan komunikasi matematis dari kedua sampel dapat dilihat pada Lampiran C.11 dan C.12

Sebelum melakukan uji perbedaan data *gain*, dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan uji homogenitas untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan dalam perhitungan hipotesis pertama.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *gain* dari kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan ialah uji *lilliefors*. Rumus hipotesis untuk uji ini ialah:

H_0 : (sampel data *gain* kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi *gain* yang berdistribusi normal)

H_1 : (sampel data *gain* kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi *gain* yang tidak berdistribusi normal)

Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan kriteria uji, tolak H_0 jika $L_0 < L_{tabel}$ untuk hal lainnya, H_0 diterima, dengan L_{tabel} diambil dari daftar tabel uji *lilliefors*.

Hasil pengujian data peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL dan pembelajaran konvensional disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	L_0 atau L_{hitung}	L_{tabel}	Keputusan Uji
PBL	0,14	0,161	H_0 diterima
Konvensional	0,09	0,156	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 3.10 diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel}$ pada kelas yang menggunakan model PBL dan konvensional. Dengan demikian H_0 diterima yaitu data *gain* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan model PBL dan konvensional masing-masing berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil pengujian data peningkatan pada kelas PBL dan Konvensional dapat dilihat pada Lampiran C.13 dan C.14.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua populasi data *gain* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan juga kelas kontrol memiliki varians yang sama atau tidak. Dalam penelitian ini uji homogenitas dilakukan dengan uji F. Menurut Sudjana (2005: 249-250) untuk menguji homogenitas data digunakan uji dua pihak dengan hipotesis:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua populasi *gain* memiliki varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua populasi *gain* memiliki varians yang tidak sama)

Rumus statistik yang digunakan yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

S_1^2 = varians terbesar

S_2^2 = varians terkecil

Kriteria uji yang digunakan yaitu terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$ didapat dari daftar distribusi F dengan taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan masing-masing sesuai *dk* pembilang dan penyebut dalam hal lainnya H_0 ditolak.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh $F_{hitung} = 1,514$ dan $F_{tabel} = 2,066$. karena $F_{hitung} < F_{tabel}$. Sehingga H_0 diterima yang berarti data *gain* kemampuan komunikasi matematis siswa dari kedua populasi *gain* memiliki varians yang sama. Dengan kata lain, sebaran data antara kedua populasi *gain* bersifat homogen. Hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran C.15

1. Uji Hipotesis Pertama.

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, diperoleh hasil bahwa data *gain* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua sampel kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan bersifat homogen, sehingga analisis berikutnya yaitu uji hipotesis pertama menggunakan uji t. Uji hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran PBL lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional, rumus hipotesis yang digunakan ialah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL sama dengan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional).

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih dari rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional).

Taraf signifikan yang digunakan ialah $\alpha = 0.05$, dengan rumus uji t yang digunakan menurut Sudjana (2005; 243)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

- \bar{x}_1 = Rata-rata *gain* skor kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen
- \bar{x}_2 = Rata-rata *gain* skor kemampuan komunikasi pada kelas kontrol
- n_1 = Banyaknya siswa pada kelas eksperimen
- n_2 = Banyaknya siswa pada kelas kontrol
- s_1^2 = Varians pada kelas eksperimen
- s_2^2 = Varians pada kelas kontrol
- s^2 = Varians gabungan

Dengan kriteria pengujiannya yaitu terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dimana $t_{tabel} = t_{(1-a)(n_1+n_2-2)}$ dengan taraf signifikan $a = 0,05$ dan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Untuk harga t lainnya H_0 ditolak.

2. Uji Hipotesis Kedua

Uji hipotesis kedua atau uji proporsi dilakukan untuk menguji apakah presentase siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti pembelajaran PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa kelas tersebut. Siswa terkategori memiliki kemampuan komunikasi baik apabila nilai *posttest* mencapai KKM yang diterapkan sekolah yaitu 65.

Sebelum melakukan uji proporsi, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas menggunakan uji *liliefors*. Hal ini bertujuan untuk menentukan uji statistik yang digunakan dalam pengujian hipotesis kedua. Prosedur yang digunakan pada uji normalitas ini sama dengan prosedur uji normalitas yang telah dilakukan pada data *gain* kemampuan komunikasi matematis sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil uji normalitas data akhir kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL yaitu $L_{hitung} = 0,14$ dan $L_{tabel} = 0,161$. karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan demikian data akhir kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL berasal dari

populasi yang berdistribusi normal. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran C.19

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis kedua atau uji proporsi menggunakan uji statistika z. Menurut Sudjana (2005: 235) rumus untuk uji proporsi data yang berdistribusi normal ialah sebagai berikut:

$H_0: \pi = 60\%$ (proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis minimal terkategori sedang sama dengan 60%)

$H_1: \pi > 60\%$ (proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis minimal terkategori sedang lebih dari 60%)

Interpretasi kategori skor kemampuan komunikasi matematis siswa ditentukan dengan menggunakan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s) dari skor kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti pembelajaran PBL. Berdasarkan ketentuan yang dinyatakan oleh Azwar (2016:149). Jika x adalah skor kemampuan komunikasi matematis, maka kategori yang digunakan adalah: (1) tinggi $x \geq \bar{x} + s$, (2) kategori sedang apabila $x - s \leq x \leq \bar{x} + s$, dan (3) kategori rendah apabila $x < \bar{x} + s$.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data skor akhir kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL diperoleh $\bar{x} = 22,7$ dan $s = 5,03$. dengan demikian dapat diinterpretasikan kategori kemampuan komunikasi matematis siswa seperti pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Interpretasi Kemampuan Komunikasi Matematis

Interval Skor Kemampuan Komunikasi Matematis	Kategori
$x \geq 27,78$	Tinggi
$18,02 \leq x < 27,78$	Sedang
$x < 18,02$	Rendah

Menurut Sudjana (2005: 233) rumus yang digunakan untuk uji statistika z sebagai berikut:

$$Z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

x : banyaknya siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis minimal terkategori sedang pada kelas eksperimen

n : jumlah sampel pada kelas eksperimen

π_0 : proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis minimal terkategori sedang

Dengan taraf signifikan $\alpha = 0.05$, terima H_0 jika $Z_{hitung} > Z_{tabel}$, sedangkan untuk harga lainnya H_0 diterima dimana $Z_{tabel} = Z_{0,5-\alpha}$ didapat dari daftar normal baku dengan peluang $0,05 - \alpha$.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model konvensional dan persentase siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas dengan model PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa. Dengan demikian, model PBL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Kepada guru yang ingin menerapkan model PBL sebagai salah satu alternatif pembelajaran disarankan pada saat pembelajaran, guru hendaknya menghadirkan permasalahan nyata yang ada pada pembelajaran matematika sehingga dapat membuat siswa lebih mengerti dalam menganalisis masalah yang diajukan dan dapat memecahkan masalah tersebut dengan menemukan konsep-konsep serta pemecahan yang nyata. Guru lebih optimal memanfaatkan fasilitas sekolah sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
2. Kepada peneliti lain yang ingin melakukan penelitian tentang penerapan model PBL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa, disarankan untuk menjelaskan tahap-tahap pembelajaran kepada siswa sebelum kegiatan pembelajaran dimulai. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaannya yaitu peneliti hendaknya memahami setiap kemampuan yang dimiliki siswa, agar kelompok heterogen yang dibentuk mampu menciptakan suasana belajar

yang aktif. Efisiensi waktu juga perlu diperhatikan supaya proses pembelajaran berjalan secara optimal dengan memberikan batasan-batasan waktu secara tegas untuk setiap tahapan-tahapan pada pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. Y. 2016. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis serta Self Efficacy Siswa SMP. *Thesis*. Universitas Pasundan, Bandung.
- Abdurakhman, O., & Rusli, R. K. 2015. Teori Belajar dan Pembelajaran. Didakta Tauhidi: *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Vol 2. No 1.
- Arifin, Z. 2011. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI. Jakarta. 430 hlm.
- Ansari, B. I. 2009. *Komunikasi Matematik Konsep dan Aplikasi*. Pena, Banda Aceh. 375 hlm
- Arends, R. I. 2011. *Learning To Teach*. McGraw Hill, New York. 610 hlm.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara, Jakarta. 413 hlm.
- Assegaff, A dan Tatabg S. U 2016. Upaya meningkatkan kemampuan berfikir analitis melalui model *problem based learning* (PLB). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*. Vol 1. No. 1.
- Azwar, S. 2016. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Bungkaes, H. R., Posumah, J. H., & Burhanuddin. 2013. Hubungan Efektivitas Pengelolaan Program Raskin dengan Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat di Desa Mamahan Kecamatan Gemeh Kabupaten Kepulauan Talaud. *Jurnal Acta Diurna*. Vol 2. No 2.
- Dahar, R. W. 2014. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta. Erlangga
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Depdiknas, Jakarta. 33 hlm.
- Depdiknas. 2008. *Kriteria dan indikator keberhasilan pembelajaran*. Depdiknas, Jakarta. 49 hlm.

- Dianna, S. B. M. 2018. Efektivitas *problem based learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. (*Skripsi*). Universitas Lampung, Lampung
- Fachrurazi. 2011. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Thesis*
- Fadilah, A. D. & Panjaitan. 2012. Kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah menengah pertama dan madrasah tsanawiyah pada materi fungsi di SMP Brandan Kabupaten Langkat. *Jurnal Pendidikan Matematika PARADIGMA*. Universitas Medan. Medan.
- Frankel, J & Norman, E., W. 2009. *How to Design and Evaluate Research in Education 7th Edition*. New York. McGraw Hill.
- Hanifah, A. 2022. Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung: Lampung
- Harjali. 2017. Strategi Guru dalam Membangun Lingkungan Belajar yang Kondusif: Studi Fenomenologi pada Kelas Sekolah Menengah Pertama di Ponorogo. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 23. No.1.
- Hartati dan Sholihin. H. 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*.
- Hastuti, W. P. 2014. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematik Melalui Strategi *Problem Based Learning*. Artikel Publikasi Ilmiah.
- Hidayat. 1986. *Teori efektivitas dalam kinerja karyawan*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Hodiyanto, H. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Gender. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, ISSN 2356-2684, ISSN 2477-1503. 1- 10 hlm.
- Ibrahim & Suparni. 2009. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Teras.
- Indah, S. S. 2019. Efektivitas Model *Problem Besed Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung: Lampung
- Johnson, D. W. 2012. *Dinamika Kelompok Teori dan Keterampilan*. PT. Indeks, Jakarta

- Jumanta, H. 2011. *Metodologi Pengajaran*. Jakarta. Bumi Aksara
- Jusmawati, U., Hamzah, & Darwis, M. 2015. Efektivitas Penerapan Model Berbasis Masalah *Setting Kooperatif* dengan Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika di Kelas X SMA Negeri 11 Makassar. *Jurnal Daya Matematis*. Vol 3. No 1.
- Kemendikbud. 2014. *Permendikbud 58 tahun 2014 tentang kurikulum 2013 sekolah menengah pertama (SMP)/madrasah tsanawiyah (MTs)*. Kementrian Pendidikan dan kebudayaan, Jakarta.
- Kemendikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Kementrian pendidikan dan kebudayaan, Jakarta.
- Kuan-nien, C., Lin, P. C., & Chang, S. S. (2011). Integrating Library Instruction Into a *Problem Based Learning* Curriculum. *Aslib Proceedings*. Vol 63. No 5. 517-532 hlm.
- Lestari, K. E dan Yudhanegara, M. R. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Refika Aditama: Bandung.
- Lidinillah & Dindin A. M. 2013. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*). *Jurnal Pendidikan Inovatif*.
- Maharani, D., Gunowibowo, P., & Wijaya, A. P. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 7. No 6.
- Mariyati, E. 2019. Efektivitas *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. (*Skripsi*). Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Miarso, Y. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Kencana, Jakarta.
- Minrohmatillah, N. 2018. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif Impulsif. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*. Vol 4. No 2.
- Mutiasari, D. 2016. Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung: Lampung.
- Nugroho, I. A., Chotim, M., & Dwijanto. (2013). Keefektifan Pendekatan *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika. *Unnes Journal Mathematics of Education*. Vol 2. No 1.

- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)*. 2016. *Program for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2015*. [Online]. Tersedia: <http://oecd.org/pisa/Pisa-2015-Indonesia.pdf>.
- Pratiwi, I. S., Caswita, dan Widyastuti. 2018. Efektivitas Model *Problem Based Learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol 19. No 2.
- Puspendik Kemdikbud. *Laporan Hasil Ujian Nasional (UN)*. (Online). Tersedia di: <http://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>.
- Putri, A. P., Nursalam, & Sulasteri.S. 2017. Pengaruh Penguasaan Materi Prasyarat Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Viii Smpn 1 Sinjai Timur. *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, Vol. 2, No. 1. 17-30 hlm.
- Raharjo, J. F. 2015. Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Melalui Pengembangan Pembelajaran Matematika *Model Problem Based Learning* Siswa SMA. *Jurnal Online*. Vol 2. No 1.
- Ramellan, P., Musdi, E., Armiami. 2012. Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pembelajaran Interaktif. (*Jurnal Pendidikan Matematika*). Universitas Negeri Padang, Padang. Vol. 1 No.1.
- Risdianti, E., Haninda, B., dan Widyastuti. 2019. Efektivitas Model *Problem Based Learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 7, No.3.
- Rusefendi. 1998. *Statistika Dasar Untuk Penelitian Pendidikan*. IKIP Bandung Press, Bandung.
- Santrock, J. W. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta Selatan: Salemba Humanika. 750 hlm
- Silva, E. Y. 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.
- Sherwood, A. L. 2004. *Problem Based Learning In Management Education: A Framework For Designing Context*. *Management Education*, Vol 28. No 5. 536-557 hlm.
- Sudijono, A. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. PT Tarsito, Bandung.

- Syah, M. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta. Gema Insani.
- Syamsidah & Suryani, H. 2018. *Buku Model Problem Based Learning*. Deepublish. Yogyakarta.
- Sudarman. 2007. *Problem Based Learning Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. (Jurnal Pendidikan Inovatif)*. Vol. 2. No. 2.
- Sanjaya, W. 2012. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta. Kencana.
- Umar, W. 2012. Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*. Vol. 1. No. 1.
- Yamin, M. 2013. *Strategi dan Metode dalam Model Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press group.
- Yonandi. 2010. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah melalui Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Komputer pada siswa SMA. *Disertasi*. Bandung. UPI. Tidak diterbitkan.
- Yuniastari, S. & Wijayati, R. K. 2015. Pengukuran Tingkat Efektivitas dan Efisiensi Sistem Eresearch STIKOM Bali. Konferensi Nasional Sistem & Informatika. (Online). Tersedia di: <http://ereseach.stikom-bali.ac.id>.