

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU
DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung
Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)**

(Skripsi)

Oleh

LIA PUTRI NOVITA SARI



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

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)

Oleh

LIA PUTRI NOVITA SARI

Penelitian eksperimen semu ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung tahun pelajaran 2018/2019 yang terdistribusi dalam sembilan kelas. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VII E dan VII I yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Data penelitian diperoleh melalui tes uraian kemampuan komunikasi matematis pada materi aritmatika sosial. Analisis data penelitian ini menggunakan uji t dan uji proporsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa model *problem based learning* lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional, namun proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik tidak lebih dari 60% jumlah siswa yang mengikuti model *problem based learning*. Dengan demikian, model *problem based learning* tidak efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi

matematis siswa kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung semester genap tahun pelajaran 2018/2019.

Kata kunci: efektivitas, komunikasi matematis, *problem based learning*

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU
DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung
Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)**

Oleh

LIA PUTRI NOVITA SARI

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 : **EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 8 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019)**

Nama Mahasiswa : **Lia Putri Novita Sari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1513021042

Program Studi : Pendidikan Matematika

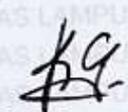
Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

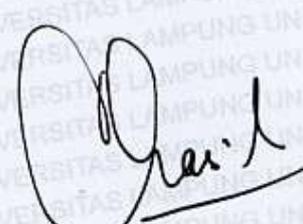


1. Komisi Pembimbing


Dr. Haninda Bharata, M.Pd.
NIP 19580219 198603 1 004


Dra. Rini Asnawati, M.Pd.
NIP 19620210 198503 2 003

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

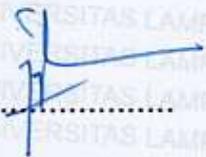
Ketua : Dr. Haninda Bharata, M.Pd.



Sekretaris : Dra. Rini Asnawati, M.Pd.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 30 Juli 2019

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lia Putri Novita Sari

NPM : 1513021042

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 yang berlaku.

Bandarlampung, 30 Juli 2019

Penulis



Lia Putri Novita Sari

NPM 1513021042

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor, pada tanggal 27 Agustus 1997. Penulis adalah anak pertama dari pasangan dari Bapak Eko Suwardi dan Ibu Suparyati, memiliki satu orang adik bernama Novy Tiara Cahya.

Penulis menyelesaikan taman kanak-kanak di TK Al-Abbasiyah Bogor pada tahun 2003, pendidikan dasar di SD Negeri Gunung Putri 03 Bogor pada tahun 2009, pendidikan menengah pertama di SMP TRIPLE “J” Bogor pada tahun 2012, dan pendidikan menengah atas di SMA ASSALAM Tanjung Sari Lampung Selatan pada tahun 2015. Melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2015, penulis diterima di Universitas Lampung sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Kependidikan Terintegrasi (KKN-KT) di Desa Giriklopomulyo, Kecamatan Sekampung, Kabupaten Lampung Timur dan menjalani Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah Sekampung, Kabupaten Lampung Timur tahun 2018.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi kampus diantaranya Koperasi Mahasiswa Unila pada tahun 2016 sampai 2017, Birohmah Unila pada

tahun 2017 sampai 2018, Forum Pembinaan dan Pengkajian Islam (FPPI) pada tahun 2015 sampai 2016, Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) pada tahun 2015 sampai 2017, dan Forum Keluarga Besar Mahasiswa Pendidikan Matematika (Medfu) pada tahun 2015 sampai 2019.

Moto

*“Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan,
tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain, dan
hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”*

(Qs. Al-Insyirah : 7-8)

Persembahan



Segala Puji Bagi Allah *Subhanahuwata'ala*, Dzat Yang Maha Sempurna.

Sholawat serta salam selalu tercurah Kepada Uswatun Hasanah

Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'alaihi wassalam*.

Ku persembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta dan kasih sayangku kepada:

Ayahku dan Ibuku tercinta, yang membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih sayang, yang memberi semangat, dan selalu mendoakan setiap waktu untuk keberhasilan putrinya sehingga putrinya ini yakin bahwa Allah selalu memberikan yang terbaik untuk hamba-Nya.

Adikku tercinta dan keluarga besarku tersayang, yang telah memberikan doa, dukungan, semangat, saran, dan hiburan dikala penat.

Para pendidik yang telah mengajar dan mendidik dengan penuh kesabaran.

Semua sahabat selalu ada dalam suka maupun duka, memberikan semangat dan doa. Terimakasih untuk selalu ada dan melukiskan bahagia.

Almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamiin, 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 di muka bumi ini, yaitu Rasulullah Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 8 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 dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus ikhlas kepada:

1. Bapak Dr. Haninda Bharata, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan perhatian, motivasi, semangat, serta kritik dan saran yang membangun kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan

di perguruan tinggi dan dalam penyusunan skripsi sehingga skripsi ini selesai dan menjadi lebih baik.

2. Ibu Dra. Rini Asnawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, perhatian, motivasi, semangat, serta kritik dan saran yang membangun kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini selesai dan menjadi lebih baik.
3. Bapak Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini selesai dan menjadi lebih baik.
4. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unila beserta jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unila beserta jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika FKIP Unila yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Ibu Hj. Dolores Adiarti, S.Pd., selaku guru mitra yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian.

9. Ibu Hj. Ratnasari, S.Pd., MM., selaku kepala SMP Negeri 8 Bandarlampung beserta guru-guru, staf, dan karyawan yang telah memberi kemudahan selama penelitian.
10. Siswa/siswi kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung Tahun Pelajaran 2018/2019, khususnya siswa kelas VII E dan VII I yang telah bekerjasama dan memberikan pengalaman berharga selama penelitian.
11. Sahabatku tersayang Almh. Mira Khadijah, yang telah banyak membantuku saat masa kuliah, memotivasi, dan mengajarkanku untuk selalu berpikir positif dalam setiap keadaan.
12. Sahabatku tersayang Agnis Pinasti, teman sekamar yang selalu mewarnai keseharianku dengan segala lelucon garing yang kau miliki.
13. Sahabatku tersayang Yulia Pratiwi, yang selalu menemaniku menjalani proses penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir, selalu siap siaga mengantar dan menjemput diriku, dan selalu mewarnai keseharianku dengan *stand up comedy* yang *receh*.
14. Sahabat-sahabatku di Generasi Muda yang kalau *gak* drama *gak* asik Agnis Pinasti, Amelia Kesumawati, Kartika Kurniawati, Lulu Sekardini, Yulia Pratiwi, dan Ridwan Saputra yang selama ini menyemangati, memberikan hiburan yang super *receh*, mengajarku mengerjakan skripsi, dan memotivasi dikala sedang putus asa dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
15. Teman-teman seperjuangan, GEOMED 2015 yang selalu kurindukan suasana kelas saat belajar atas kebersamaannya selama ini dalam menuntut ilmu serta semua bantuan yang telah diberikan. Semoga kebersamaan kita selalu menjadi kenangan yang terindah.

16. Kakak tingkatku angkatan 2013 dan 2014 serta adik tingkatku angkatan 2016, 2017, dan 2018 atas kebersamaanya.
17. Keluarga besarku *Hokkyaa Squad* Anis, Azka, Diah, Dika, Dwi, Lala, Norma, Novia, dan Mar'i yang telah memberikan cerita baru pada perjalanan kuliah ini, memberikan kenangan luar biasa yang tak bisa dilupakan.
18. Sahabat-sahabat tercintaku, Reren Selawati dan Egit Noviansyah yang banyak memberikanku motivasi untuk selalu semangat dalam menjalani kehidupan ini.
19. Sahabat-sahabatku yang diseberang pulau Yayah Nurhayati, Hardi Septiansyah, dan M. Khairil Anam yang tak pernah padam dalam menyemangatiku, selalu setia menemani ketika hari-hari ini sedang sepi.
20. Teman-teman kosan Mbak Liza, Mbak Kiki, Mbak Uyun, Mbak Aya, Mbak Lulu, Mbak Isti, Septi, Tia, Icha, Arlin, Della, Anggun, Fifi, Cynthia, dan Yana yang selama ini telah mewarnai hari-hari dikosan.
21. Pak Liyanto, Pak Mariman, dan Mbak Elin atas bantuan dan perhatiannya selama ini.
22. Semua pihak 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.

Bandar Lampung, 30 Juli 2019
Penulis

Lia Putri Novita Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Teori	9
B. Definisi Operasional	19
C. Kerangka Pikir	20
D. Anggapan Dasar.....	24
E. Hipotesis Penelitian	24
III. METODE PENELITIAN	26
A. Populasi dan Sampel.....	26
B. Desain Penelitian	27
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	28
D. Data Penelitian	29
E. Teknik Pengumpulan Data.....	30
F. Instrumen Penelitian	30
G. Teknik Analisis Data.....	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan.....	50
V. SIMPULAN DAN SARAN	57
A. Simpulan	57
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tahap-tahap Pelaksanaan Model PBL	11
3.1 Distribusi Guru Matematika Kelas VII di SMP Negeri 8 Bandarlampung	26
3.2 Desain Penelitian	27
3.3 Kriteria Koefisien Reliabilitas	32
3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda.....	33
3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran.....	34
3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes.....	34
3.7 Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa	37
3.8 Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa.....	39
3.9 Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa.....	41
3.10 Interpretasi Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Mengikuti Model PBL	44
4.1 Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa.....	45
4.2 Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa	46
4.3 Rekapitulasi Data Uji Hipotesis Pertama.....	47
4.4 Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Hasil Perkerjaan Siswa Pertama	5
1.2 Hasil Perkerjaan Siswa Kedua	5

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. PERANGKAT PEMBELAJARAN	63
A.1 Silabus Model <i>Problem Based Learning</i>	63
A.2 Silabus Pembelajaran Konvensional.....	68
A.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model <i>Problem Based Learning</i>	73
A.4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Konvensional	89
A.5 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	105
B. PERANGKAT TES	129
B.1 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	129
B.2 Soal <i>Pretest-Posttest</i>	131
B.3 Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	133
B.4 Pedoman Jawab Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	134
B.5 Form Penilaian Validitas Isi.....	138
C. ANALISIS DATA.....	140
C.1 Analisis Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Uji Coba	140
C.2 Analisis Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Uji Coba	142
C.3 Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	145

C.4	Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa yang Mengikuti Model <i>Problem Based Learning</i>	149
C.5	Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Konvensional.....	151
C.6	Ranking Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa ...	153
C.7	Uji Hipotesis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa.....	155
C.8	Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	158
C.9	Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa yang Mengikuti Model <i>Problem Based Learning</i>	162
C.10	Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Konvensional.....	164
C.11	Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa.....	166
C.12	Uji Hipotesis Pertama Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa.....	168
C.13	Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Mengikuti Model <i>Problem Based Learning</i>	171
C.14	Uji Hipotesis Kedua Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ..	173
D.	LAIN-LAIN.....	175
D.1	Surat Izin Penelitian.....	175
D.2	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	176

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era globalisasi ini, Indonesia berupaya meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas. Salah satu bentuk usaha dalam peningkatan kualitas SDM di Indonesia adalah melalui pendidikan. Suntoro (2009: 1) menyatakan bahwa pendidikan mempunyai peran yang sangat menentukan bagi perkembangan dan perwujudan diri individu terutama bagi pembangunan bangsa dan negara, sebab melalui pendidikan akan tercipta SDM yang berkualitas.

Pendidikan merupakan proses belajar yang bertujuan mengembangkan pola pikir seseorang untuk menghadapi permasalahan dimasa yang akan datang. Hal ini sejalan dengan pendapat Serdamayanti (2001: 32) yang menyatakan bahwa melalui pendidikan, seseorang dipersiapkan untuk memiliki bekal agar siap tahu, mengenal dan mengembangkan pola pikir secara sistematis agar dapat memecahkan masalah yang akan dihadapi dalam kehidupan dikemudian hari. Dalam hal ini, pemerintah menetapkan seluruh warga Indonesia wajib mendapatkan pendidikan seperti yang tercantum dalam UUD 1945 Pasal 31 ayat (1) yang menyatakan bahwa setiap warga negara berhak memperoleh pendidikan. Selain itu, ditegaskan dalam UU Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa tujuan pendidikan adalah untuk mengembangkan potensi siswa 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. Pernyataan tersebut memperjelas bahwa pendidikan berperan penting dalam potensi diri dan keterampilan yang dimiliki setiap individu. Sehingga seseorang harus menempuh pendidikan dalam rangka meningkatkan kualitas dalam dirinya.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 pasal 13 ayat (1), disebutkan bahwa pendidikan di Indonesia terdiri dari 3 macam, yaitu pendidikan formal, pendidikan non formal dan pendidikan informal. Pendidikan formal adalah jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang yang terdiri dari sekolah dasar, sekolah menengah, hingga perguruan tinggi. Salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari dalam setiap jenjang pendidikan formal adalah matematika. Hal ini sesuai dengan Badan Standar Nasional Pendidikan (2006: 350) yang menyatakan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, analitis dan sistematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa belajar matematika penting untuk mengembangkan kemampuan siswa.

Pentingnya pembelajaran matematika tidak terlepas dari tujuan-tujuan yang akan dicapai. Salah satu tujuan pembelajaran matematika tertuang dalam Lampiran III Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014, diantaranya siswa mampu mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan. Selain itu, NCTM (2000: 67) menyatakan tujuan pembelajaran matematika terbagi menjadi lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis,

kemampuan komunikasi matematis, kemampuan koneksi matematis, kemampuan penalaran matematis, dan kemampuan representasi matematis.

Salah satu standar kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan komunikasi matematis. Menurut Baroody (1993: 107), ada dua alasan penting kemampuan komunikasi matematis perlu dikembangkan, yaitu: (1) matematika sebagai bahasa (*mathematics as language*), artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga merupakan sebuah alat untuk mengomunikasikan berbagai ide, ketepatan, dan ringkasan dan (2) matematika sebagai aktivitas sosial (*mathematics learning as social activity*), artinya matematika sebagai wahana interaksi antar siswa, sebagai alat komunikasi antara guru dan siswa. Berdasarkan alasan-alasan tersebut, sangat penting bagi setiap siswa mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika.

Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis bagi siswa, maka perlu adanya peningkatan kemampuan tersebut. Namun pada kenyataan di lapangan, menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih sangat rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil survei *Program for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation* (OECD) tahun 2015, menunjukkan Indonesia berada pada peringkat 62 dari 70 negara. Rata-rata skor untuk kemampuan matematis yaitu 386 yang masih tergolong rendah dari rata-rata skor internasional yaitu 490. Selanjutnya OECD juga memaparkan bahwa karakteristik soal-soal matematika pada PISA merupakan soal non rutin yang menuntut siswa dalam kemampuan menganalisa,

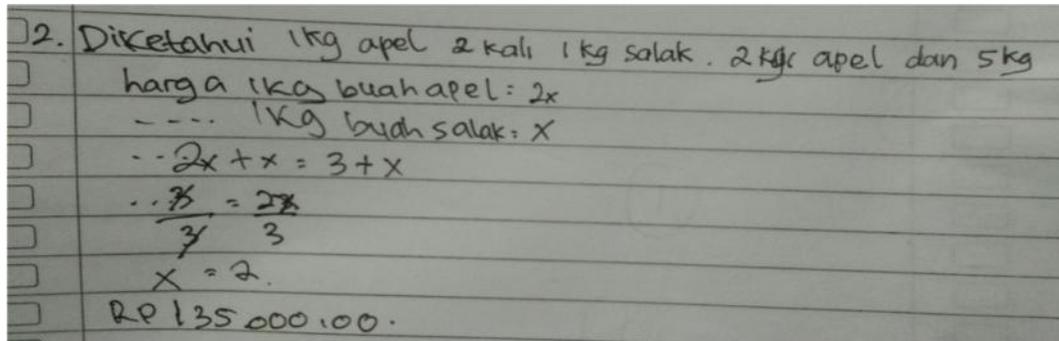
menjelaskan, memberikan alasan, menyampaikan ide secara efektif, dan mengomunikasikan masalah matematika yang dihadapi dalam berbagai situasi (OECD, 2016: 5). Dengan demikian, hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah.

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia menurut Muzayyanah (2009: 302) yaitu pembelajaran yang ditetapkan oleh guru kurang efektif. Siswa lebih sering mencatat rumus yang diberikan oleh guru, sehingga pada saat pembelajaran hanya terjadi komunikasi satu arah. Selain itu, siswa tidak dibiasakan untuk mengungkapkan pendapat/ide/gagasan dalam pembelajaran di sekolah, padahal siswa yang mampu mengomunikasikan idenya baik secara lisan maupun secara tertulis akan lebih banyak menemukan cara penyelesaian dalam suatu masalah.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis juga terjadi di salah satu sekolah di Bandarlampung, yaitu di SMP Negeri 8 Bandarlampung. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika dan beberapa siswa di SMP Negeri 8 Bandarlampung, diperoleh informasi bahwa siswa sering mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal-soal matematika dalam bentuk uraian atau cerita. Siswa kesulitan dalam menginterpretasikan ide kedalam bentuk ekspresi matematika, seperti mengubah bentuk soal matematika menjadi bentuk model matematika dalam menyelesaikan masalah diberikan. Salah satu bukti rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa yakni berdasarkan hasil ulangan harian siswa kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung, yaitu “Diketahui harga 1 kg buah apel dua kali harga 1 kg buah salak. Jika ibu membeli 2 kg buah apel dan 5 kg buah salak maka ibu harus membayar Rp 135.000,00. Jika

seseorang membeli 3 kg buah apel dan 4 kg buah salak, berapakah ia harus membayar?"

Berikut ini adalah beberapa contoh hasil penyelesaian siswa pada soal tersebut:

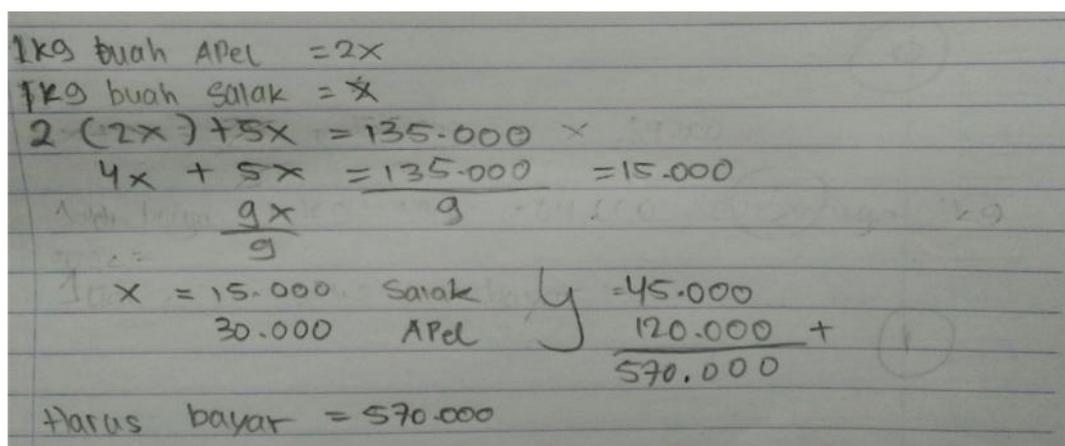


Handwritten student solution for Gambar 1.1:

2. Diketahui 1kg apel 2 kali 1kg salak. 2 kg apel dan 5kg
 harga 1kg buah apel = $2x$
 ---- 1kg buah salak = x
 $2x + x = 3 + x$
 $\frac{2x}{3} = \frac{2x}{3}$
 $x = 2$
 Rp 135.000,00.

Gambar 1.1 Hasil pekerjaan siswa pertama

Pada Gambar 1.1, siswa salah dalam menggambarkan situasi masalah dan membuat model matematika. Berdasarkan jawaban tersebut, siswa telah menggambarkan situasi masalah yang terdapat pada soal, namun tidak diberikan secara lengkap. Akibatnya, siswa tidak dapat mengubah soal kedalam model matematika dengan benar. Sebanyak 28,125% siswa menjawab seperti pada Gambar 1.1.



Handwritten student solution for Gambar 1.2:

1kg buah Apel = $2x$
 1kg buah salak = x
 $2(2x) + 5x = 135.000$
 $4x + 5x = 135.000$
 $9x = 135.000$
 $x = 15.000$
 Salak = 45.000
 Apel = 30.000
 $30.000 + 45.000 = 75.000$
 Harus bayar = 570.000

Gambar 1.2 Hasil pekerjaan siswa ke dua

Pada Gambar 1.2, siswa salah dalam menggambarkan situasi masalah ke dalam model matematika. Siswa tidak menggambarkan situasi masalah yang terdapat pada soal, namun langsung mengubahnya ke dalam model matematika. Akibatnya, siswa kesulitan dalam menjelaskan ide dan solusi matematisnya secara tertulis dan jawaban siswa menjadi salah. Sebanyak 61,89% siswa menjawab seperti Gambar 1.2.

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa tersebut, sebagian besar siswa belum bisa menggambarkan situasi masalah dengan benar, sehingga siswa mengalami kesulitan ketika mengubah permasalahan tersebut ke dalam model matematika. Hal ini yang menyebabkan siswa salah dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

Menyikapi masalah tersebut, diperlukan upaya untuk mengasah kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu caranya adalah dengan menerapkan pembelajaran yang mendorong siswa melakukan suatu kegiatan untuk melatih kemampuan komunikasi matematisnya. Kegiatan yang dapat dilakukan oleh siswa yaitu dengan mengekspresikan konsep matematika dalam bahasa atau simbol matematika secara lisan maupun tulisan. Dengan hal ini, diharapkan siswa mampu menggambarkan situasi masalah matematika dan menyatakannya ke dalam bentuk tabel, simbol dan model matematika, serta menjelaskan ide dan solusi dari masalah yang didapatkannya kepada guru maupun siswa lain.

Pembelajaran yang digunakan harus sesuai dengan keadaan kelas. Berdasarkan hasil pengamatan di SMPN 8 Bandar Lampung, proses pembelajaran didominasi oleh guru, sementara siswa sebagai penerima ilmu. Ketika guru sedang menyam-

paikan materi, beberapa siswa tidak fokus dalam mengikuti pembelajaran. Siswa lebih cenderung diam dan tidak ada yang ingin bertanya tentang hal yang belum dipahami ketika diberi kesempatan oleh guru. Namun saat siswa diberikan suatu permasalahan, siswa menjadi antusias dan ingin mencoba menyelesaikan permasalahan tersebut dengan mandiri maupun berdiskusi dengan teman lainnya.

Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara menerapkan model pembelajaran yang lebih sering memberikan masalah kepada siswa, sehingga siswa dapat lebih antusias dan aktif dalam mengikuti pembelajaran. Selain itu, siswa dapat menemukan dan memecahkan masalah berdasarkan pemahamannya maupun dengan cara mengumpulkan informasi dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Oleh karena itu, salah satu model pembelajaran yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah model *Problem Based Learning* (PBL).

Model PBL merupakan pembelajaran yang menghadapkan siswa dengan masalah nyata yang kontekstual dan pembelajarannya yang berpusat pada siswa. PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah matematis secara mandiri dan guru akan memfasilitasi siswa selama proses pembelajaran. Siswa dapat mencari, menemukan, mendiskusikan hasil temuannya, dan mencoba mengonstruksikan hal baru yang diperolehnya sebagai upaya untuk menyelesaikan masalah matematis yang berkaitan dengan dunia nyata. Menurut Trianto (2014: 70), PBL dapat memberikan dorongan kepada siswa untuk tidak hanya berpikir yang bersifat konkret, tetapi juga berpikir tentang ide-ide yang abstrak dan kompleks. Selain itu, menurut Ningrum (2016: 220) dalam kegiatan diskusi, produk hasil belajar dan penyajian pada kegiatan PBL dapat memfasilitasi kemampuan komunikasi siswa baik secara lisan maupun tertulis. Dengan

demikian, model PBL diharapkan dapat melatih siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektifitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah model *problem based learning* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa?”

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

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

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi praktisi pendidikan sebagai salah satu model pembelajaran dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Selain itu, dapat menjadi bahan pertimbangan pada penelitian berikutnya yang sejenis di masa yang akan datang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Problem Based Learning*

Problem based learning (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang memiliki ciri khas yaitu berpusat pada masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudiyasa (2014: 159) bahwa PBL merupakan suatu bentuk pembelajaran matematika yang memusatkan siswa pada masalah kehidupan yang bermakna, peran guru menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan dan memfasilitasi penyelidikan. Rusman (2011: 229) mendefinisikan model pembelajaran berbasis masalah sebagai inovasi dalam pembelajaran berbasis masalah kemampuan berpikir siswa dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan. Menurut Arends (2012: 396), inti dari pembelajaran berbasis masalah adalah penyajian masalah dengan autentik dan situasi nyata kepada siswa sebagai langkah awal untuk menemukan konsep. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa PBL adalah suatu bentuk pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah-masalah nyata yang kontekstual, sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya untuk menemukan suatu konsep.

PBL memiliki beberapa karakteristik dalam pembelajarannya. Menurut Herman (2007:49), karakteristik pada PBL yaitu: 1) siswa bertindak sebagai *self-directed problem solver*, 2) siswa didorong untuk mampu menemukan masalah dan mengajukan dugaan-dugaan serta merencanakan penyelesaian, 3) siswa difasilitasi untuk menduga berbagi alternatif penyelesaian, serta mengumpulkan dan mendistribusikan informasi, 4) siswa dilatih untuk terampil menyajikan hasil temuan, 5) siswa dilatih untuk menentukan refleksi tentang efektivitas cara berpikir mereka dalam menyelesaikan masalah. Menurut Arends (2012: 397), karakteristik PBL yaitu: 1) mengajukan situasi kehidupan nyata, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk situasi tersebut, 2) masalah yang akan diselidiki merupakan masalah yang benar-benar nyata agar dalam pemecahannya siswa meninjau masalah tersebut dari banyak mata pelajaran, 3) siswa dituntut untuk mengaalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, membuat dugaan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen, kemudian merumuskan kesimpulan, 4) menghasilkan produk dan memamerkan atau mempresentasikannya, dan 5) siswa bekerjasama satu dengan yang lainnya secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. Oleh karena itu, karakteristik yang paling utama dari PBL yaitu: 1) masalah yang diberikan merupakan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata, 2) siswa bekerja sama satu dengan yang lainnya dalam menyelesaikan masalah, dan 3) siswa dilatih untuk menyajikan hasil penyelesaian masalah.

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 dalam *peer teaching*.

Terdapat lima tahapan pelaksanaan dalam model PBL menurut Arends (2012: 411) adalah seperti yang disajikan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tahap-tahap Pelaksanaan Model PBL

Fase-fase PBL	Perilaku Guru
1. Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

(Diadaptasi dari Arends, 2012: 411)

Selain itu, menurut Ronnis (Fatimah, 2012: 252) ada tujuh langkah yang dilakukan siswa dalam PBL yaitu: 1) menemukan sebuah masalah, 2) membuat pernyataan masalah yang tepat, 3) mengidentifikasi informasi yang diperlukan untuk memahami masalah, 4) mengidentifikasi sumber daya untuk mengumpulkan informasi, 5) menghasilkan solusi yang mungkin, 6) menganalisis solusi, 7) menyajikan solusi secara lisan dan atau tertulis.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli tersebut, dalam penelitian ini akan dilakukan langkah-langkah berdasarkan Tabel 2.1 yaitu: 1) orientasi siswa pada masalah, 2) mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

2. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang sering digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Sanjaya (2009: 17) pembelajaran konvensional merupakan bentuk dari pembelajaran yang berorientasi pada guru atau pembelajaran berpusat pada guru (*teacher center*). Hal ini sejalan dengan Hamiyah dan Jauhar (2014: 168) yang menyatakan bahwa pembelajaran konvensional berpusat pada guru dan hampir seluruh kegiatan pembelajaran dikendalikan penuh oleh guru. Guru menjelaskan semua materi pada siswa, siswa mencatat hal-hal penting dan bertanya jika ada yang belum dipahami. Roestiyah (2008: 115) menyatakan bahwa peran guru dalam pembelajaran ceramah lebih aktif dalam hal menyampaikan bahan pelajaran, sedangkan siswa hanya mendengarkan dan mencatat penjelasan yang diberikan. Pada pembelajaran

konvensional, siswa lebih banyak mendengarkan dan mencatat penjelasan dari guru serta mengerjakan tugas jika diberikan latihan soal-soal oleh guru.

Ada beberapa langkah yang dilakukan dalam pembelajaran konvensional. Kardi (Trianto, 2007: 30) menguraikan pelaksanaan pembelajaran konvensional sebagai berikut:

1. Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa

Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pelajaran, dan mempersiapkan siswa untuk belajar.

2. Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan

Guru menyajikan informasi kepada siswa secara tahap demi tahap dengan metode ceramah. Selama tahap ini, siswa hanya mencatat penjelasan guru dan jarang diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan atau gagasan-gagasan lain.

3. Membimbing penelitian

Guru merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan awal, maksudnya guru memberikan contoh soal beserta penyelesaiannya.

4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik

Guru mengecek keberhasilan siswa dan memberikan umpan balik. Umpan balik yang dimaksud adalah latihan-latihan yang langsung dibahas bersama-sama dengan seluruh anggota kelas.

5. Memberikan kesempatan latihan lanjutan

Guru memberikan tugas tambahan untuk dikerjakan di rumah.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran konvensional adalah kegiatan pembelajaran yang berpusat pada guru dan siswa sebagai pendengar informasi secara pasif. Selanjutnya, langkah-langkah dalam pembelajaran konvensional yang digunakan dalam penelitian ini adalah guru memberikan apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan materi, memberikan contoh soal, dan memberikan latihan soal.

3. Kemampuan Komunikasi Matematis

Istilah komunikasi berasal dari bahasa latin *communis* yang berarti sama, *communico*, *communication*, atau *communicare* yang berarti membuat sama. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2010: 143) bahwa komunikasi dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara visual. Menurut Sumarmo (2015: 351), komunikasi matematis merupakan keterampilan menyampaikan ide atau gagasan dalam bahasa sehari-hari atau dalam bahasa simbol matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari dan Yudhanegara (2015: 83) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ ide matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan/ ide matematis orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman.

Kemampuan komunikasi penting dikuasai dalam pembelajaran matematika karena kemampuan tersebut merupakan salah satu dari kemampuan dasar yang diperlukan dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2016) yang mengemukakan

tujuh kemampuan dasar yang diperlukan dalam pembelajaran matematika, yaitu: (1) *communication*, kemampuan untuk mengkomunikasikan masalah, (2) *mathematizing*, kemampuan untuk mengubah permasalahan dari dunia nyata ke bentuk matematika ataupun sebaliknya, (3) *representation*, kemampuan untuk menyajikan kembali suatu permasalahan matematika, (4) *reasoning and argument*, kemampuan menalar dan memberi alasan, (5) *devising strategies for solving problems*, kemampuan menggunakan strategi memecahkan masalah, (6) *using symbolic, formal and technical language and operations*, kemampuan menggunakan bahasa simbol, formal dan teknis, dan (7) *using mathematical tools*, kemampuan menggunakan alat-alat matematika. Selain itu, Sumarmo (2012: 14) mengemukakan pentingnya memiliki kemampuan komunikasi matematis, yaitu membantu siswa menajamkan cara berpikir, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa mengorganisasi pengetahuan matematis mereka, membantu siswa membangun pengetahuan matematisnya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas komunikasi.

Terdapat beberapa indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Ansari (2004: 83), yang menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa terbagi dalam tiga kelompok yaitu: (1) menggambar (*drawing*), yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide-ide matematika atau sebaliknya, (2) ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, dan (3) menulis

(*written texts*), yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan tulisan, grafik, dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen, dan generalisasi. Menurut Cai, Lane, dan Jacobsin (Fachrurazi, 2011: 81), kemampuan komunikasi matematis terbagi menjadi tiga indikator: (1) menulis matematis (*written text*), pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahan secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis, (2) menggambar secara matematis (*drawing*), pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, tabel, dan diagram secara lengkap dan benar, dan (3) ekspresi matematis (*mathematical expression*), pada kemampuan ini siswa diharapkan untuk memodelkan permasalahan matematika atau mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide/gagasan matematis dalam bentuk tulisan maupun gambar dengan baik dan benar, serta dapat menerima ide/ gagasan matematis dari orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Pada penelitian ini, indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan: (1) menggambar secara matematis (*drawing*), yaitu melukiskan ide matematika dalam bentuk tabel, gambar atau grafik, (2) ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu

menggunakan ekspresi matematika untuk menyajikan ide dan mendapatkan solusi dari suatu masalah matematis, dan (3) menulis (*written texts*), yaitu menjelaskan kembali uraian matematika secara tertulis dengan sistematis.

4. Efektivitas Pembelajaran

Menurut Depdiknas (2008: 375), efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti mempunyai efek, pengaruh atau akibat. Muslisih (2014: 8) menyatakan bahwa efektivitas merupakan gambaran tingkat keberhasilan atau keunggulan dalam mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah efektivitas pembelajaran.

Efektivitas pembelajaran merupakan ukuran keberhasilan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Rohmawati (2015: 3) yang menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran sebagai ukuran keberhasilan dari proses interaksi dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dilihat dari aktivitas selama pembelajaran, respon, dan penguasaan konsep. Menurut Uno (2011: 29), efektivitas pembelajaran pada dasarnya ditunjukkan untuk menjawab pertanyaan seberapa jauh tujuan pembelajaran dicapai oleh siswa, sehingga efektivitas pembelajaran merupakan ukuran untuk mencapai tujuan pembelajaran

Sutikno (2005: 88), menyatakan bahwa pembelajaran efektif merupakan suatu pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, dan dapat mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan. Pendapat lain oleh Mulyasa (2010: 193), pembelajaran dikatakan efektif jika dapat memberikan pengalaman baru dan membentuk kompetensi

siswa, serta mengantarkan siswa pada tujuan yang ingin dicapai secara optimal. Selain itu, menurut Sudjana (2010: 4), pembelajaran yang efektif merupakan pembelajaran yang tidak semata-mata berorientasi kepada hasil, namun juga berorientasi kepada proses, dengan harapan semakin tinggi proses, maka semakin tinggi juga hasil yang akan dicapai.

Keberhasilan suatu pembelajaran dapat diukur dengan kriteria tertentu. Menurut Wicaksono (2008: 1), terdapat dua kriteria pembelajaran dapat dikatakan efektif, yaitu: 1) ketuntasan belajar lebih dari atau sama dengan 60% dari jumlah siswa memperoleh nilai minimal 75 dalam peningkatan hasil belajar dan 2) statistik hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran. Selain itu, salah satu kriteria keberhasilan pembelajaran yang dikemukakan oleh Depdiknas (2008: 4) adalah keberhasilan siswa menyelesaikan serangkaian tes, baik tes formatif, tes sumatif, maupun tes keterampilan yang mencapai tingkat keberhasilan rata-rata 60%.

Berdasarkan uraian tersebut, efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan untuk mengantarkan siswa mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pada penelitian ini, model PBL dikatakan efektif apabila peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan model PBL lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional dan proporsi siswa yang memiliki peningkatan kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang menggunakan model PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa.

B. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

1. Model PBL adalah suatu bentuk pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah-masalah nyata yang kontekstual, sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya untuk menemukan suatu konsep. Selain itu, langkah-langkah yang digunakan pada penelitian ini yaitu: 1) orientasi siswa pada masalah, 2) mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
2. Pembelajaran konvensional adalah kegiatan pembelajaran yang berpusat pada guru dan siswa sebagai pendengar informasi secara pasif. Selanjutnya, langkah-langkah dalam pembelajaran konvensional yang digunakan dalam penelitian ini adalah guru memberikan apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan materi, memberikan contoh soal, dan memberikan latihan soal.
3. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide/gagasan matematis dalam bentuk tulisan maupun gambar dengan baik dan benar, serta dapat menerima ide/ gagasan matematis dari orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Pada penelitian ini, indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan: (1) menggambar secara matematis (*drawing*), yaitu melukiskan ide matematika dalam bentuk tabel, gambar atau grafik, (2) ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu

menggunakan ekspresi matematika untuk menyajikan ide dan mendapatkan solusi dari suatu masalah matematis, dan (3) menulis (*written texts*), yaitu menjelaskan kembali uraian matematika secara tertulis dengan sistematis.

4. Efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan untuk mengantarkan siswa mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pada penelitian ini, model PBL dikatakan efektif apabila peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan model PBL lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional dan proporsi siswa yang memiliki peningkatan kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang menggunakan model PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa.

C. Kerangka Pikir

Penelitian tentang efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebasnya adalah model pembelajaran, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis.

Model PBL merupakan salah satu pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam menyadari suatu masalah yang ada di sekitarnya dengan menghadapkan siswa pada masalah matematis yang kontekstual dan dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa di kelas. PBL melibatkan siswa aktif dalam berpikir, mengeluarkan ide-ide matematisnya, berdiskusi dan mengomunikasikan hasil berpikir yang telah diperoleh dari pembelajaran. Langkah-langkah dalam model PBL yaitu, meng-

orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Pada setiap langkah model *problem based learning*, mulai dari orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, sampai menganalisis hasil pemecahan masalah, secara tidak langsung siswa akan melatih kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki. Siswa akan berusaha menemukan informasi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dan mengomunikasikannya, sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa dapat berkembang.

Langkah yang pertama adalah orientasi siswa pada masalah. Pada langkah ini guru menyampaikan tujuan dari pembelajaran yang akan dilaksanakan dan siswa akan dihadapkan pada suatu masalah nyata kemudian mereka akan menganalisis dan menginterpretasikannya. Melalui masalah tersebut, siswa akan dilatih dalam memahami masalah yang diberikan dengan memikirkan kemungkinan jawaban yang tepat untuk penyelesaian masalah tersebut dalam tulisan. Pada kegiatan tersebut berkaitan dengan kemampuan menulis (*written texts*), sehingga langkah awal dalam model PBL ini sudah mulai mengembangkan kemampuan menulis siswa.

Langkah yang kedua adalah mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada langkah ini, setiap siswa diarahkan untuk berkelompok dalam kelompok heterogen yang telah ditentukan oleh guru. Setiap kelompok akan diberikan lembar kerja peserta

didik (LKPD) yang berisi masalah dan kegiatan yang akan menuntun siswa untuk menemukan suatu konsep. Siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang terdapat pada LKPD. Melalui kegiatan ini, siswa diharapkan dapat mengomunikasikan ide-ide matematisnya ke dalam bentuk ekspresi matematis yang memungkinkan siswa untuk mengatur strategi dan teknik yang dapat digunakan dalam penyelesaian masalah. Pada tahap ini, kemampuan menulis ekspresi matematis (*mathematical expression*) siswa dapat berkembang.

Langkah yang ketiga adalah membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Pada langkah ini, guru mengawasi kegiatan diskusi dan memberikan bantuan jika ada siswa yang belum paham terkait masalah yang ada pada LKPD. Setiap siswa diberi kesempatan untuk mencoba menyelesaikan masalah yang diberikan. Untuk membantu dalam menyelesaikan masalah, siswa diperkenankan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah dari berbagai buku atau sumber lainnya. Melalui kegiatan ini, siswa dituntut untuk dapat membuat ekspresi matematis dan menyelesaikan masalah dari suatu ekspresi matematis yang relevan dengan masalah yang ada.

Langkah keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Siswa akan membuat kesimpulan mengenai pemecahan masalah dan kegiatan-kegiatan yang telah mereka lakukan. Setelah itu, siswa akan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan menyaksikan presentasi dari kelompok lain. Dalam membuat kesimpulan yang akan dipresentasikan, siswa akan mempresentasikan penyelesaian masalah dalam bentuk kata-kata, tabel, gambar, atau grafik, dan ekspresi matematika secara sistematis, hal ini berkaitan dengan kemampuan

menulis (*written texts*), menggambar (*drawing*) dan (*mathematical expression*).. Pada saat presentasi, siswa lain akan memberi tanggapan kepada siswa yang mempresentasikan hasil kegiatan yang telah dilakukan sehingga akan terjadi interaksi antarsiswa. Siswa akan saling memberi pendapat tentang apa yang benar menurut mereka. Pada tahap ini semua indikator pada kemampuan komunikasi matematis siswa akan berkembang.

Langkah yang terakhir adalah menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah. Pada langkah ini, guru dan siswa melakukan refleksi dan klarifikasi terhadap aktivitas dan hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Guru akan menjelaskan cara menyelesaikan masalah dengan tepat sehingga kesalahan atau kekurangan yang terjadi selama pembelajaran bisa diperbaiki. Selain itu, guru juga membimbing siswa untuk membuat dan menulis kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. Sehingga kemampuan menulis matematis (*written texts*) siswa akan semakin dikembangkan pada tahap ini.

Berdasarkan uraian di atas, dalam model PBL terdapat proses-proses pembelajaran yang memberikan peluang bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, sedangkan dalam pembelajaran konvensional peluang-peluang tersebut tidak didapatkan siswa. Hal ini terlihat dari langkah-langkah pembelajaran konvensional, yaitu guru memberikan apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan materi, kemudian memberikan contoh soal dan siswa diberikan latihan soal yang penyelesaiannya mirip dengan contoh soal, sehingga siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengemukakan ide-ide yang dimiliki karena siswa cenderung hanya mengikuti cara penyelesaian contoh soal yang sudah dijelaskan oleh guru. Oleh karena itu, model PBL diduga

efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada penelitian ini, model PBL dikatakan efektif apabila peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, dan proporsi siswa yang memiliki peningkatan kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang menggunakan model PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa.

D. Anggapan Dasar

Penelitian ini mempunyai anggapan dasar sebagai berikut.

1. Siswa kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung memperoleh materi matematika yang sama dan sesuai dengan Kurikulum 2013.
2. Model *problem based learning* belum pernah diterapkan di SMP Negeri 8 Bandarlampung sebelum penelitian dilaksanakan.

E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir, maka hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Hipotesis Umum

Model *problem based learning* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Hipotesis Khusus

- a. Kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan model *problem based learning* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

- b. Persentase siswa pada kelas yang menggunakan *problem based learning* yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik lebih dari 60% jumlah siswa kelas tersebut.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 8 Bandarlampung yang berlokasi di Jl. Bumi Manti II No. 16, Kp. Baru, Kedaton, Bandarlampung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung yang terdistribusi dalam sembilan kelas. Distribusi guru matematika kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Distribusi Guru Matematika Kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung

No.	Nama Guru	Kelas yang Diajar
1.	Dra. Hj. Else Sari	VII A dan VII B
2.	Hj. Dolores Adiarti, S.Pd.	VII C, VII D, VII E, VII F dan VII I
3.	Hj. Rulita, S.Pd., M.M.	VII G dan VII H

Dalam penelitian ini dipilih dua kelas sebagai sampel, yaitu kelas eksperimen yang mengikuti model *problem based learning* dan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa kelas yang dipilih diajar oleh guru yang sama dan mendapatkan perlakuan yang sama dalam kegiatan belajar sehingga siswa memiliki pengalaman belajar yang relatif sama. Terpilihlah dua kelas yang diajar oleh Ibu Hj. Dolores Ardiati, S.Pd., yaitu kelas VII E dan VII I. Selanjutnya, dari kedua kelas tersebut dipilih secara acak dan terpilih kelas

VII I sebagai kelas eksperimen yang mengikuti model *problem based learning* dan kelas VII E sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional. Jumlah siswa pada setiap kelas adalah 31 siswa.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) yang terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebasnya adalah model pembelajaran sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. *Pretest* dilakukan sebelum diberikan perlakuan untuk mendapatkan data kemampuan komunikasi matematis awal. *Posttest* dilakukan setelah diberikan perlakuan untuk mendapatkan data kemampuan komunikasi matematis akhir. Desain yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan		
	<i>Pretest</i>	Pembelajaran	<i>Posttest</i>
Kelas Eksperimen (R)	O ₁	X	O ₂
Kelas Konvensional (R)	O ₁	C	O ₂

Diadaptasi dari Frankel, Wallen, dan Hyun (2012: 268)

Keterangan:

R = Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol secara acak (*random*)

X = *Problem Based Learning*

C = Konvensional

O₁ = *Pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa

O₂ = *Posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa

C. Prosedur Penelitian

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

1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini peneliti melakukan perencanaan sebelum diadakannya penelitian, yaitu:

- a. Melakukan observasi tanggal 16 November 2018 untuk melihat karakteristik populasi penelitian, yaitu siswa kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung yang terdistribusi menjadi sembilan kelas dan diajar oleh tiga orang guru matematika.
- b. Menentukan sampel penelitian dengan teknik *purposive sampling*, dipilih kelas VII E dan VII I yang diajar oleh Ibu Hj. Dolores Ardiati, S.Pd. sebagai sampel penelitian. Selanjutnya, dilakukan pengundian sehingga diperoleh hasil kelas VII I menjadi kelas eksperimen dan kelas VII E menjadi kelas kontrol.
- c. Menentukan materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian yaitu materi aritmatika sosial.
- d. Menyusun proposal penelitian.
- e. Membuat perangkat pembelajaran dan instrumen tes untuk kelas eksperimen dan kontrol.
- f. Melakukan uji coba instrumen tes pada siswa di luar sampel penelitian yang dilakukan tanggal 13 Februari 2019 di kelas IX E

2. Tahap Pelaksanaan

Setelah peneliti melakukan perencanaan, peneliti selanjutnya melakukan tahap pelaksanaan, yaitu:

- a. Melakukan *pretest* kemampuan komunikasi matematis pada siswa kelas eksperimen tanggal 18 Februari 2019 dan kelas kontrol tanggal 19 Februari 2019.
- b. Melaksanakan pembelajaran selama empat pertemuan menggunakan model *problem based learning* pada kelas VII I dan pembelajaran konvensional pada kelas VII E dimulai tanggal 20 Februari 2019 sampai dengan tanggal 5 Maret 2019.
- c. Melakukan *posttest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen tanggal 6 Maret 2019 dan kelas kontrol tanggal 8 Maret 2019.

3. Tahap Akhir

Setelah melakukan tahap pelaksanaan penelitian, peneliti akan masuk pada tahap terakhir, yaitu:

- a. Mengumpulkan data dari sampel terkait hasil tes kemampuan awal dan akhir komunikasi matematis siswa.
- b. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh serta membuat kesimpulan.
- c. Membuat laporan hasil penelitian.

D. Data Penelitian

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data kemampuan komunikasi matematis siswa. Data kemampuan komunikasi matematis merupakan data kuantitatif yang diperoleh dari skor *pretest* dan skor *posttest*.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Teknik tes digunakan berupa tes uraian untuk mengumpulkan data tentang kemampuan komunikasi matematis siswa melalui *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Bentuk tes yang digunakan berupa soal uraian dengan materi aritmatika sosial yang terdiri dari enam butir soal untuk *pretest* dan *posttest*. Penelitian ini menggunakan soal *pretest* dan *posttest* yang sama. Tes ini diberikan kepada siswa secara individu untuk mengukur peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun kisi-kisi dan pedoman penskoran tes kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada Lampiran B.1 halaman 129. Untuk memperoleh data yang akurat maka diperlukan instrumen yang memenuhi kriteria tes yang baik. Menurut Arikunto (2011: 57), ciri-ciri tes yang baik apabila instrumen tes valid, reliabel, memiliki daya pembeda butir soal minimal baik, dan tingkat kesukaran butir soal minimal sedang.

a. Validitas Tes

Validitas tes dalam penelitian ini didasarkan pada validitas isi. Suatu tes dikategorikan valid jika butir-butir soal tes sesuai dengan kompetensi dasar dan

indikator pembelajaran yang diukur. Penilaian terhadap kesesuaian isi tes dengan kisi-kisi tes yang diukur dan penilaian terhadap kesesuaian bahasa yang digunakan dalam tes dengan kemampuan bahasa siswa akan dilakukan dengan menggunakan daftar *checklist* oleh guru mitra. Setelah dilakukan penilaian oleh guru mitra, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa instrumen tes yang digunakan untuk mengambil data telah dinyatakan valid. Hasil uji validitas isi oleh guru mitra dapat dilihat pada Lampiran B.5 halaman 138. Selanjutnya dilakukan uji coba soal pada siswa di luar sampel yaitu kelas IX E dengan pertimbangan kelas tersebut sudah menempuh materi yang diuji cobakan. Data yang diperoleh dari uji coba kemudian diolah menggunakan *software Microsoft Excel 2010* untuk mengetahui reliabilitas tes, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal.

b. Reliabilitas

Reliabilitas tes diukur berdasarkan koefisien reliabilitas dan digunakan untuk menunjukkan ketepatan atau kekonsistenan suatu tes. Menurut Sudijono (2011: 208) untuk menghitung koefisien reliabilitas tes (r_{11}) soal bentuk uraian adalah rumus *alpha*, yang dirumuskan sebagai berikut.

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

Keterangan:

- r_{11} = Koefisien reliabilitas tes
- n = Banyaknya butir soal
- $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap soal
- σ_t^2 = Varians skor total

Koefisien reliabilitas suatu butir soal diinterpretasikan berdasarkan pendapat Sudijono (2011: 209) seperti dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Kriteria
$r_{11} < 0,70$	Rendah
$r_{11} \geq 0,70$	Tinggi

Setelah dilakukan perhitungan reliabilitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,77. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tes yang digunakan memiliki reliabilitas tinggi. Perhitungan reliabilitas instrumen tes dapat dilihat pada Lampiran C.1 halaman 140.

c. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Langkah-langkah untuk menghitung daya pembeda: (1) skor siswa diurutkan dari skor siswa yang tertinggi hingga skor terendah, (2) skor dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah siswa banyak (di atas 30) dapat ditetapkan 27%. Menurut Arifin (2012: 146) rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda adalah:

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor\ maks}$$

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
 Skor maks : skor maksimum suatu butir soal

Indeks daya pembeda butir soal yang digunakan menurut Arifin (2012: 146) diinterpretasikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
DP > 0,39	Sangat baik
0,29 < DP 0,39	Baik
0,19 < DP 0,29	Cukup
-1,00 DP 0,19	Kurang Baik

Berdasarkan hasil perhitungan uji coba instrumen tes, diperoleh bahwa nilai daya pembeda soal nomor 1a, 1b, 2, 3a, 3b, dan 4 berturut-turut 0,31; 0,63; 0,83; 0,71; 0,46; dan 0,75. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang diujicobakan memiliki daya pembeda yang baik dan sangat baik. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2 halaman 142.

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Suatu tes dikatakan baik jika memiliki derajat kesukaran sedang, yaitu tidak terlalu sukar, dan tidak terlalu mudah. Seperti yang dikemukakan Lestari dan Yudhanegara (2015: 224) untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus:

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

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran suatu butir soal

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

SMI = Skor maksimum ideal, yaitu skor maksimum tiap butir soal

Tingkat kesukaran butir soal yang digunakan menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 224) diinterpretasikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
TK = 0,00	Sangat Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
TK = 1,00	Sangat Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan uji coba instrumen tes, diperoleh bahwa nilai tingkat kesukaran soal nomor 1a, 1b, 2, 3a, 3b, dan 4 berturut-turut adalah 0,71; 0,38; 0,58; 0,41; 0,26; dan 0,47. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang diujicobakan memiliki tingkat kesukaran yang mudah, sedang, dan sukar. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2 halaman 142. Setelah dilakukan analisis tingkat kesukaran tes dan sebelumnya telah dilakukan analisis reliabilitas, daya pembeda tes pada kemampuan komunikasi matematis siswa, diperoleh rekapitulasi hasil uji coba dan kesimpulan yang disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1a	Valid	0,77 (Reliabel)	0,31 (Baik)	0,71 (Mudah)	Dipakai
1b			0,63 (Sangat Baik)	0,38 (Sedang)	Dipakai
2			0,83 (Sangat Baik)	0,58 (Sedang)	Dipakai
3a			0,71 (Sangat Baik)	0,41 (Sedang)	Dipakai
3b			0,46 (Sangat Baik)	0,26 (Sukar)	Dipakai
4			0,75 (Sangat Baik)	0,47 (Sedang)	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.6, instrumen tes dikatakan valid, reliabel, memiliki daya pembeda, dan tingkat kesukaran yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang disusun layak digunakan untuk soal *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengumpulkan data penelitian.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Data yang diperoleh adalah data kemampuan komunikasi matematis yang dicerminkan oleh skor awal dan skor akhir.

1. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal

Sebelum melakukan uji hipotesis penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap data kemampuan komunikasi matematis awal siswa pada kedua sampel penelitian. Skor awal kedua sampel dapat dilihat pada Lampiran C.3 halaman 145. Tujuan dilakukannya analisis pada data kemampuan awal siswa adalah untuk mengetahui apakah data kemampuan komunikasi awal siswa pada kedua sampel sama atau tidak. Sebelum melakukan uji statistik perlu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau berdistribusi tidak normal. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji *Lilliefors* dengan taraf

signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Prosedur pengujian menggunakan uji *Lilliefors* menurut Sudjana (2005: 466) adalah sebagai berikut.

a. Mengubah data kemampuan komunikasi matematis awal siswa menjadi

bilangan baku z menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$.

b. Menghitung peluang $F(z_i) = P(Z \leq z_i)$.

c. Menghitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka:

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

d. Menghitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian menentukan harga mutlak nya.

e. Mengambil nilai yang paling besar diantara nilai-nilai mutlak selisih tersebut.

Melambangkan nilai terbesar dengan L_0 .

Kriteria uji, H_0 ditolak jika $L_0 > L_{tabel}$. Untuk hal lainnya H_0 diterima. Dengan L_{tabel} diambil dari daftar tabel uji *Lilliefors* untuk taraf nyata $\alpha = 0,05$.

Hasil uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa

Kelas	L_0	L_{tabel}	Keputusan Uji	Kesimpulan
PBL	0,236	0,167	H_0 ditolak	Berdistribusi Tidak Normal
Konvensional	0,269	0,161	H_0 ditolak	Berdistribusi Tidak Normal

Berdasarkan Tabel 3.7, diketahui bahwa $L_0 > L_{tabel}$ pada kedua kelas sampel sehingga H_0 ditolak. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional berdistribusi tidak normal. Hasil perhitungan data kemampuan komunikasi matematis awal siswa dapat dilihat pada Lampiran C.4 dan C.5 halaman 149 dan 151.

b. Uji Perbedaan Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa

Berdasarkan hasil uji normalitas, data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional berdistribusi tidak normal, maka selanjutnya adalah melakukan uji perbedaan data kemampuan komunikasi matematis awal siswa dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*. Hipotesis yang digunakan yaitu:

H_0 : Median data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model *problem based learning* sama dengan median data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional

H_1 : Median data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi dari pada median data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dalam Russefendi (2005: 398), langkah-langkah pengujiannya adalah:

1. Skor-skor pada kedua kelompok sampel harus diurutkan dalam peringkat. Peringkat selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.6 halaman 153.
2. Menghitung nilai statistik uji *Mann-Whitney U*. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$Z_{hitung} = \frac{U - \frac{n_1 \cdot n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

$$\text{dengan } U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1 \text{ dan } U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \sum R_2$$

Keterangan:

- U_1 = jumlah peringkat 1
- U_2 = jumlah peringkat 2
- n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen
- n_2 = jumlah sampel kelas kontrol
- $\sum R_1$ = jumlah rangking pada sampel n_1
- $\sum R_2$ = jumlah rangking pada sampel n_2
- U = $\min(U_1, U_2)$

Kriteria pengujian yang digunakan adalah terima H_0 jika $|z_{hitung}| < z_{0,45}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0.05$, sedangkan untuk nilai lainnya H_0 ditolak. Harga $z_{0,45}$ dapat dilihat pada tabel distribusi normal sehingga diperoleh $z_{tabel} = z_{0,45} = 1,645$.

Dengan menggunakan bantuan program *Microsoft Excel* 2010, pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$ diperoleh nilai $|z_{hitung}| = 0,721$. Karena $|z_{hitung}| < z_{tabel} = 0,721 < 1,645$ maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model *problem based learning* sama dengan data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran C.7 halaman 155.

2. Uji Hipotesis Penelitian

Setelah melakukan analisis data kemampuan komunikasi matematis awal siswa, diperoleh hasil bahwa data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model *problem based learning* sama dengan data kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selanjutnya, menganalisis hipotesis penelitian dengan menggunakan data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa. Skor kemampuan komunikasi matematis akhir siswa dapat dilihat pada Lampiran C.8 halaman 158. Sebelum melakukan uji hipotesis penelitian perlu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Prosedur yang digunakan pada uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa sama dengan prosedur yang telah dilakukan pada uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis awal siswa pada halaman 36-37.

Hasil uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa

Kelas	$\frac{f_n}{n}$	$\frac{f_{n-1}}{n-1}$	Keputusan Uji	Kesimpulan
PBL	0,133	0,167	H_0 ditolak	Berdistribusi Normal
Konvensional	0,067	0,161	H_0 ditolak	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 3.8, diketahui bahwa $L_0 < L_{tabel}$ pada kedua kelas sampel sehingga H_0 diterima. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional berdistribusi normal. Hasil perhitungan data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa dapat dilihat pada Lampiran C.9 dan C.10 halaman 162 dan 164.

b. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas, diperoleh hasil bahwa data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa pada kedua kelas berdistribusi normal. Oleh karena itu, dilakukan uji prasyarat kedua, yaitu uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians dari kedua kelompok tersebut sama atau tidak. Hipotesis uji yang digunakan adalah:

H_0 : kedua kelompok populasi memiliki varians yang sama

H_1 : kedua kelompok populasi memiliki varians yang tidak sama

Jika sampel dari populasi kesatu berukuran n_1 dengan varians s_1^2 dan sampel dari populasi n_2 dengan varians s_2^2 maka rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis di atas menurut Sudjana (2005: 249) adalah:

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

Keterangan:

s_1^2 = varians terbesar

s_2^2 = varians terkecil

Kriteria uji yang digunakan adalah terima H_0 jika $F < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0.05$ dan $F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$ diperoleh dari daftar distribusi F, dalam hal lainnya H_0 ditolak.

Hasil uji homogenitas data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa

Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Keputusan Uji	Kesimpulan
PBL	9,26	1,50	2,17	H_0 diterima	Varians Sama
Konvensional	13,88				

Berdasarkan Tabel 3.9, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model *problem based learning* dan konvensional memiliki varians yang sama. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.11 halaman 166.

Setelah dilakukan uji prasyarat, diketahui bahwa data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model *problem based learning* dan konvensional berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama. Analisis selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis pertama menggunakan uji kesamaan dua rata-rata, yaitu uji t.

c. Uji Hipotesis Pertama

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hipotesis uji yang digunakan adalah:

H_0 : rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* sama dengan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional

H_1 : rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional

Statistik uji yang digunakan untuk uji-t Menurut Sudjana (2005: 243) yaitu:

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol

n_1 = banyaknya subyek kelas eksperimen

n_2 = banyaknya subyek kelas kontrol

s_1^2 = varians yang mengikuti kelas eksperimen

s_2^2 = varians yang mengikuti kelas kontrol

s^2 = varians gabungan

Kriteria uji yang digunakan adalah terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $t_{tabel} =$

$t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ dan $\alpha = 0,05$ sedangkan untuk harga lainnya H_0 ditolak. Harga

$t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)} = 1,671$ diperoleh dari daftar distribusi t. Perhitungan

selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.12 halaman 168.

d. Uji Hipotesis Kedua

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah persentasi siswa kelas yang menggunakan model *problem based learning* yang memiliki skor kemampuan komunikasi matematis akhir terkategori baik lebih dari 60% jumlah siswa di kelas tersebut. Rumusan hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : Persentase siswa kelas *problem based learning* yang memiliki skor kemampuan komunikasi matematis akhir terkategori baik sama dengan 60% jumlah siswa kelas tersebut.

H_1 : Persentase siswa kelas *problem based learning* yang memiliki skor kemampuan komunikasi matematis akhir terkategori baik lebih dari 60% jumlah siswa kelas tersebut.

Dalam penelitian ini, interpretasi kategori kemampuan komunikasi matematis siswa menurut Arifin (2012: 299) ditentukan berdasarkan Penilaian Acuan Norma (PAN), maka menggunakan rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s) yang didapat dari data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model *problem based learning*. Berdasarkan data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model *problem based learning*, diperoleh bahwa $\bar{x} = 14,48$ dan $s = 3,04$. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.14 halaman 173. Interpretasi kategori kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Interpretasi Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Mengikuti Model Problem Based Learning

Interpretasi	Jumlah Siswa
Sangat Tinggi	2
Tinggi	9
Sedang	8
Rendah	8
Sangat Rendah	0

Siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis baik adalah yang memiliki kriteria kemampuan komunikasi sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Hal ini didasarkan oleh pendapat Jusmawita, dkk (2015: 36), bahwa pembelajaran dikatakan efektif jika rata-rata skor hasil belajar minimal berada pada interpretasi sedang atau skor hasil belajar terkategori baik. Dengan demikian, diperoleh siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik adalah 19 orang. Kategori kemampuan komunikasi matematis siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.13 halaman 171.

Statistik z yang digunakan untuk uji ini menurut Sudjana (2005: 234) adalah

$$Z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - 0,6}{\sqrt{\frac{0,6(1-0,6)}{n}}}$$

Keterangan:

x = Banyaknya siswa yang memiliki peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang baik pada kelas eksperimen

n = Jumlah sampel

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $Z_{hitung} < Z_{0,5-\alpha}$ sedangkan untuk harga lainnya H_0 ditolak dimana $Z_{0,5-\alpha}$ didapat dari daftar normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh simpulan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Namun, proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik tidak lebih dari 60% jumlah siswa yang mengikuti model *problem based learning*. Dengan demikian, model *problem based learning* tidak efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung semester genap tahun pelajaran 2018/2019.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran-saran yang dapat dikemukakan yaitu:

1. Kepada guru, dapat menerapkan model *problem based learning* sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran, meskipun tidak efektif namun model *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Kepada praktisi pendidikan yang ingin mengimplementasikan model *problem based learning*, hendaknya memperhatikan keterlibatan siswa dan efisiensi

waktu dalam setiap tahapan model *problem based learning* agar proses pembelajaran berjalan secara optimal, sehingga siswa dapat lebih antusias dalam mengikuti proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, B. 2004. Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMU Melalui Strategi Think Talk Write. *Disertasi Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia*. (Online), (<https://digilib.upi.edu>), diakses 22 November 2018.
- Ansori, Ahmad. 2016. Efektivitas Model *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*. (Online), (<http://jurnal.fkip.unila.ac.id>), diakses 4 Juli 2019.
- Arends. 2012. *Learning to Teach 9th Ed*. New York: Mc Graw Hill. 558 hlm.
- Arifin, Zainal. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI. 440 hlm.
- Arikunto, Suharsimi. 2011. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 320 hlm.
- Baroody, A.J. 1993. *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8 Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company. 160 pp.
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- _____. 2006. *Lampiran Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) untuk Satuan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- _____. 2008. *Kriteria dan Indikator Keberhasilan Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- _____. 2009. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2010. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta. 308 hlm.
- Fachrurazi. 2011. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis*

- Siswa Sekolah Dasar*. Tesis. (Online), (<https://repository.upi.edu/>), diakses 14 Februari 2019.
- Fatimah, Fatia. 2012. Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah melalui *Problem Based Learning*. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. (Online), No. 1, 2012, (<https://journal.uny.ac.id/index.php/jpep/article/download/1116/2806>), diakses 24 Januari 2019.
- Hake, Richard R. 1998. *Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*. (Online), (<https://www.montana.edu>), diakses 20 November 2018.
- Hamalik, Oemar. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Bumi Aksara, Bandung. 242 hlm.
- Hamiyah, Nur dan Jauhar, Muhammad. 2014. *Strategi Belajar Mengajar di Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustaka Raya. 294 hlm.
- Hartati dan Hayat Sholihin. 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), (<https://portal.fi.itb.ac.id/>), diakses 22 November 2018).
- Herman, Tatang. 2007. Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Educationist*. (Online), Vol. I No. 1 Hlm. 47-56, (https://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/EDUCATIONIST/Vol_I_No._1Januari_2007/6_Tatang_Herman.pdf), diakses [25 November 2018].
- Jusmawati, Upu, Hamzah, dan Darwis, Muhammad. 2015. Efektivitas Penerapan Model Berbasis Masalah *Setting* Kooperatif dengan Pendekatan Sainifik dalam Pembelajaran Matematika di Kelas X SMA Negeri 11 Makasar. *Jurnal Daya Matematis*. (Online), Hal. 30-40 Vol 3 No. 1, (<http://ojs.unm.ac.id/JDM/article/view/1314>), diakses 9 April 2019.
- Lestari, K.E., Yudhanegara, M.R. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama. 374 hlm.
- Lidinillah, Dindin A.M. 2013. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*). *Jurnal Pendidikan Inovatif*. (Online), (<http://file.upi.edu/>), diakses 23 November 2018.
- Marwatika, Risda. 2017. Efektivitas Model *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*. (Online), Vol 5 No. 7, (<http://jurnal.fkip.unila.ac.id>), diakses 12 April 2019.

- Muchlis, Effie Efrida. 2012. Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Terhadap Perkembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Exacta*. (Online), (<http://ebookbrowser.net>), diakses 20 Maret 2019.
- Mulia, Septi Dianna Bunga. 2018. Efektivitas Model *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*. (Online), Vol 6 No. 6, (<http://jurnal.fkip.unila.ac.id>), diakses 12 April 2019.
- Mulyasa, E. 2010. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Remaja Rosdakarya. 276 hlm.
- Muzayyanah, Arifah. 2009. *Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) di SMA Negeri 1 Godean*. Prosiding Seminar Nasional Matematika Sekolah. PM.27 Hlm 300-318.
- Muslisih. 2004. Analisis Efektifitas Program Magang Untuk Sinkronisasi *Link And Match* Perguruan Tinggi Dengan Dunia Industri (Studi Terhadap Program Magang Pada Fakultas Ekonomi Prodi Manajemen Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara). *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*. (Online), (<https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/mbisnis/articleview/120>), diakses 22 November 2018.
- NCTM, 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. (Online), (https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf), diakses 5 Desember 2018.
- Ningrum, Retno K. 2016. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan *Problem Based Learning* berbasis *Flexible Mathematical Thinking*. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang 2016*. (Online), (<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/21620/10239>), diakses 23 Januari 2019.
- OECD. 2016. *Pisa 2015 Results in Focus*. (Online), (<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>), diakses 5 Desember 2018.
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rohmawati, Afifatu. 2015. Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*. (Online), Volume 9 Edisi 1, (<http://media.neliti.com/media/publications/118596-ID-efektivitas-pembelajaran.pdf>), diakses 22 Januari 2019.
- Ruseffendi. 1998. *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press. 482 hlm.

- Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers. 418 hlm.
- Sanjaya, Wina. 2009. *Strategi Pembelajaran yang Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada.
- Serdamayanti. 2001. *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bandung: Mandar Maju. 90 hlm.
- Sheskin, David J. 2000. *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures, Second Edition*. Florida: Chapman & Hall/CRC Press. 972 pp.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada. 488 hlm.
- Sudiyasa, I Wayan. 2014. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi Bandung Vol. I Hlm. 157-160*. Tidak diterbitkan.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: PT. Tarsito Bandung. 508 hlm.
- Sudjana, Nana dan Wari, Suwariyah. *Model-model Mengajar CBSA*. Bandung: Sinar Baru Algesindo. 136 hlm.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. 464 hlm.
- Sumarmo, Utari. 2012. Bahan Belajar Matakuliah Proses Berfikir Matematik. *Jurnal Bandung: STKIP Siliwangi*. Tidak diterbitkan.
- Suntoro, Agus. 2009. *Eksperimen Pembelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Konstruktivistik dengan Multimedia Komputer Ditinjau dari Aktivitas Belajar Siswa Kelas VIII*. (Tesis). Surakarta.
- Sutikno, M. S. 2005. *Pembelajaran Efektif: Jurnal Mataram*. NTP Press.
- Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group. 314 hlm.
- Tyas, Retnaning. 2017. Kesulitan Penerapan *Problem Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tecnoscienza Kediri*. (Online), Vol. 2 No. 1 Hlm 43-52, (<http://ejournal.kahuripan.ac.id>), diakses 28 Mei 2019.
- Uno, Hamzah B. 2011. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara. 229 hlm.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta. 333 hlm.
- Wicaksono, Agung. 2008. *Efektivitas Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.