

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung Semester
Ganjil Tahun Ajaran 2025/2026)**

(Skripsi)

Oleh

**ROSIANA RAMADHANI
NPM 2213021091**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung Semester
Ganjil Tahun Ajaran 2025/2026)**

Oleh

ROSIANA RAMADHANI

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
2026**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA (Studi Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Ajaran 2025/2026)

Oleh

ROSIANA RAMADHANI

Kesenjangan antara kemampuan komunikasi matematis yang diharapkan dan kemampuan aktual siswa disebabkan oleh kesulitan siswa dalam mengungkapkan ide, menjelaskan strategi penyelesaian, serta menyajikan solusi matematika secara lisan maupun tulisan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 sebanyak 256 siswa yang terdistribusi dalam sembilan kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Terpilih kelas VIII-G sebanyak 27 siswa dan kelas VIII-I sebanyak 27 siswa sebagai sampel. Penelitian ini menggunakan desain *posttest only control group design*. Penelitian menggunakan data kuantitatif yang diperoleh dari tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi relasi dan fungsi. Berdasarkan analisis data menggunakan uji t diperoleh bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL lebih dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata kunci: kemampuan komunikasi matematis, *Problem Based Learning* (PBL), pengaruh

ABSTRACT

THE EFFECT OF PROBLEM LEARNING MODEL (PBL) ON STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION SKILLS (Study on students of Class VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung Odd Semester of the 2025/2026 Academic Year)

By

ROSIANA RAMADHANI

The gap between the expected level of mathematical communication skills and students' actual skills was caused by students' difficulties in expressing ideas, explaining problem-solving strategies, and presenting mathematical solutions both orally and in written form. This study aimed to examine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on students' mathematical communication skills. The population of this study consisted of all eighth-grade students of SMP Negeri 9 Bandar Lampung in the odd semester of the 2025/2026 academic year, totaling 256 students distributed across nine classes. The sample was selected using cluster random sampling, resulting in class VIII-G with 27 students and class VIII-I with 27 students as the sample groups. This study employed a posttest-only control group design and used quantitative data obtained from a mathematical communication skills test on the topic of relations and functions. Based on the data analysis using the t-test, the results showed that the mean mathematical communication skills of students who were taught using the PBL model were higher than those of students who were taught using conventional learning. Therefore, it was concluded that the PBL model had a significant effect on students' mathematical communication skills.

Keywords: *mathematical communication skills, Problem Based Learning (PBL), effect*

Judul Skripsi

**: PENGARUH MODEL PROBLEM BASED
LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA (Studi Pada
Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar
Lampung Semester Ganjil Tahun Ajaran
2025/2026)**

Nama Mahasiswa

: Rosiana Ramadhani

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2213021091

Program Studi

: Pendidikan Matematika

Jurusan

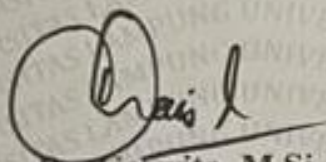
: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Caswita, M.Si.

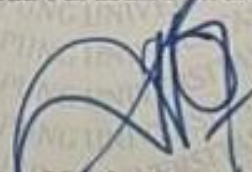
NIP 19671004 199303 1 004



Santy Setiawati, S.Pd., M.Pd.

NIP 19920212 201903 2 016

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. Nurhanurawati, M.Pd.

NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Caswita, M.Si.



Sekretaris

: Santy Setiawati, S.Pd., M.Pd.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Nurhanurawati, M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP. 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 10 Februari 2026

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosiana Ramadhani

NPM : 2213021091

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 disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Bandar Lampung, 10 Februari 2026

Yang menyatakan



Rosiana Ramadhani
NPM 2213021091

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kecamatan Cileungsi, Kabupaten Bogor, pada tanggal 24 Oktober 2004. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Suparjono (Alm) dan Ibu Haryati.

Pendidikan dasar ditempuh di SD Negeri Mampir dan diselesaikan pada tahun 2016. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Ketapang dan lulus pada tahun 2019, kemudian menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Ketapang pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), penulis diterima di Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Menggala Timur, Kecamatan Menggala, Kabupaten Tulang Bawang, dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMK Negeri 1 Menggala, Kecamatan Menggala, Kabupaten Tulang Bawang.

MOTTO

“The process itself is the greatest reward.”

(Rosiana Ramadhani)

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan ketabahan dan kesehatan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Uswatun Hasanah Rasulullah Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam.

Dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang bismillah kupersembahkan karya ini sebagai tanda cinta bakti dan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

Mamahku tercinta (Haryati) dan Bapakku tercinta (Alm Suparjono) atas segala cinta kasih sayang doa nasihat serta pengorbanan yang tiada henti bagi putrimu ini.

Segenap keluarga besar atas cinta kasih sayang, doa dan segala bentuk dukungan yang telah diberikan kepadaku.

Para pendidik yang dengan penuh kesabaran dan kasih sayang telah membimbing serta menuntunku dalam setiap proses pembelajaran.

Sahabat-sahabatku tercinta atas kebersamaan keceriaan semangat motivasi bantuan dan dukungan yang selalu menguatkan.

Almamater tercinta tempatku tumbuh, belajar, dan berproses.

SANWACANA

Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata’ala atas segala limpahan rahmat, hidayah, serta nikmat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Ajaran 2025/2026)”. Karya ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik, yang telah dengan penuh kesabaran meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan, saran, perhatian, serta motivasi yang berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Ibu Santy Setiawati, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan sabar dan tulus telah memberikan bimbingan, ilmu, dorongan, perhatian, serta kritik dan saran yang membangun selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi, sehingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Dosen Penguji Utama sekaligus Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung, yang telah memberikan kesempatan, ilmu, motivasi, serta masukan yang sangat berarti dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung, atas perhatian, dorongan, dan

semangat yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

5. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung, beserta seluruh jajaran dan staf, atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama penulis menempuh studi hingga penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bimbingan berharga selama masa perkuliahan.
7. Ibu Elsi Riadestama, S.Pd., selaku guru mitra bidang studi matematika dan keluarga besar SMP Negeri 9 Bandar Lampung khususnya kelas VIII G dan VIII I telah banyak membantu saat pelaksanaan penelitian.
8. Teman-temanku, Desi, Ece, Tata, Sisil, Ayu, Inun, dan Anin yang senantiasa memberi dukungan dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman di perkuliahan, teman-teman AKSIOMA 2022 terkhusus kelas B.

Bandar Lampung, 13 Desember 2025

Penulis,

Rosiana Ramadhani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN.....	2
A. Latar Belakang Masalah.....	2
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan	8
D. Manfaat Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Teori	9
1. Kemampuan Komunikasi Matematis	9
2. <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	11
3. Pengaruh.....	14
B. Definisi Operasional.....	14
C. Kerangka Pikir	15
D. Anggapan Dasar	17
E. Hipotesis Penelitian.....	17
III. METODE PENELITIAN	18
A. Populasi dan Sampel	18
B. Desain Penelitian.....	19
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	19
D. Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	21
E. Instrumen Penelitian.....	21

1. Validitas Tes.....	22
2. Reliabilitas Tes	22
3. Daya Pembeda	23
4. Tingkat Kesukaran	24
F. Teknik Analisis Data.....	24
1. Analisis Deskriptif.....	25
2. Analisis Inferensial.....	26
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil Penelitian	29
B. Pembahasan.....	31
V. SIMPULAN DAN SARAN	37
A. Simpulan	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Indikator Komunikasi Matematis.....	10
2.2 Tahapan PBL.....	13
3.1 Nilai SAS Matematika Kelas VII SMPN 9 Bandar Lampung TA. 2024/2025.....	18
3.2 Desain Penelitian <i>Posttest-only Control Group Design</i>	19
3.3 Interpretasi Reliabilitas	22
3.4 Interpretasi Daya Pembeda	23
3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Tes	24
4.1 Pencapaian Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	29
4.2 Persentase Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	30
B.6.1 Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes.....	128
B.6.2 Analisis Reliabilitas Instrumen.....	129
B.7.1 Data Skor Hasil Uji Coba Instrumen Tes Terbesar Sampai Terkecil	130
B.7.2 Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes	131
B.8.1 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	132

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Soal kemampuan komunikasi matematis	4
1.2 Kesalahan siswa dalam memberi jawaban poin a	4
1.3 Kesalahan siswa dalam memberi jawaban poin b.....	5
1.4 Kesalahan siswa dalam memberi jawaban poin c	5

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. PERANGKAT PEMBELAJARAN	
A.1 Capaian Pembelajaran Matematika.....	47
A.2 Alur Tujuan Pembelajaran	50
A.3 Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	51
A.4 Modul Ajar Kelas Kontrol	71
A.5 LKPD Kelas Eksperimen	91
B. INSTRUMEN TES	
B.1 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	117
B.2 Instrumen <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis	119
B.3 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	121
B.4 Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	122
B.5 Form Penilaian Validitas Isi	126
B.6 Analisis Reliabilitas Instrumen Tes.....	128
B.7 Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes.....	130
B.8 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	132
C. ANALISIS DATA	
C.1 Data <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	134
C.2 Data <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	135

C.3 Perhitungan Daftar Distribusi Frekuensi, Mean, dan Simpangan Baku Kelas Eksperimen	136
C.4 Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	137
C.5 Perhitungan Daftar Distribusi Frekuensi, Mean, Varians, dan Simpangan Baku Kelas Kontrol.....	139
C.6 Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	140
C.7 Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	142
C.8 Uji Hipotesis.....	143
C.9 Perhitungan Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa berdasarkan Indikator Pada Kelas Eksperimen.....	146
C.10 Perhitungan Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa berdasarkan Indikator Pada Kelas Kontrol	147

D. TABEL STATISTIK

D.1 Tabel Distribusi χ^2	149
D.2 Tabel Distribusi F	150
D.3 Distribusi t.....	151

E. LAIN-LAIN

E.1 Surat Izin Penelitian Pendahuluan	153
E.2 Surat Keterangan Penelitian Pendahuluan.....	154
E.3 Surat Izin Penelitian.....	155
E.4 Surat Keterangan Penelitian	156
E.5 Dokumentasi Penelitian	157
E.5.1 Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	157
E.5.2 Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	157

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan bagian dari faktor utama untuk membentuk seseorang memperoleh pengetahuan. Pendidikan merupakan proses yang diselenggarakan secara sadar dan terencana guna mengembangkan potensi peserta didik secara optimal, meliputi aspek spiritual, kepribadian, kecerdasan, moral, serta keterampilan hidup (Rahman dkk., 2022). Peningkatan kualitas pendidikan dapat dicapai melalui proses pembelajaran yang efektif dengan memberikan bimbingan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan membentuk kepribadian yang kompeten, sehingga mereka mampu menjalankan perannya secara optimal dalam kehidupan (Salsabilla dkk., 2023). Pengembangan kemampuan berpikir siswa salah satunya didukung oleh pembelajaran matematika.

Permendikdasmen nomor 13 Tahun 2025 menetapkan bahwa matematika bagian dari mata pelajaran yang diwajibkan bagi seluruh siswa di jenjang pendidikan dasar dan menengah. Matematika dipahami sebagai disiplin ilmu yang tersusun secara sistematis, menekankan pola serta hubungan yang saling berkaitan yang seluruhnya dikaji menggunakan logika (Fahrurrozi dan Syukrul, 2017). Lebih lanjut, matematika juga diposisikan sebagai bagian dari disiplin ilmu yang berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan berargumentasi (Irawan dkk., 2024). Fadillah (2015) menjelaskan bahwa matematika tidak semata berperan sebagai alat bantu berpikir, tetapi juga berperan sebagai sarana komunikasi, baik dalam interaksi antarsiswa maupun antara guru dan siswa.

National Council of Teachers of Mathematics (2000) menyatakan bahwa salah satu standar proses matematika berfokus pada proses kemampuan komunikasi matematis yang bertujuan agar siswa dapat mengungkapkan pemikiran secara matematis. Berdasarkan Keputusan Badan Standar, Kurikulum, Asesmen, dan Pendidikan (BSKAP) Nomor 46 Tahun 2025, pembelajaran matematika diarahkan untuk memungkinkan siswa mampu menyampaikan pemikiran menggunakan simbol, tabel, diagram, maupun sarana lain untuk menjelaskan suatu persoalan, serta menyajikan situasi ke dalam bentuk simbol atau model matematika. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, satu dari sekian kemampuan penting yang perlu dikembangkan oleh siswa yaitu kemampuan komunikasi matematis.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan aspek penting bagi siswa dalam proses pembelajaran matematika (Hendriana dan Kadarisma, 2019). Kemampuan komunikasi matematis penting karena melalui kemampuan ini, seseorang dapat menyampaikan dan menjelaskan gagasan maupun pendapat mereka tentang matematika, baik melalui pembicaraan maupun tulisan dengan bahasa yang mudah dipahami (Munawaroh dkk., 2018). Menurut Lubis dkk. (2023) komunikasi matematis memiliki peran penting dalam mendukung siswa untuk mengekspresikan dan memahami ide-ide matematis, memodelkan permasalahan ke dalam bentuk matematis, serta merumuskan solusi atas masalah.

Berdasarkan kondisi di lapangan, capaian kemampuan komunikasi matematis siswa masih pada tingkat rendah. Capaian tersebut tercermin dari hasil *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) di tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-44 dari 49 negara dengan rata-rata skor 397, dengan rata-rata skor global 500 (IEA, 2015). Berdasarkan klasifikasi *benchmark* TIMSS, skor rata-rata 397 menempatkan siswa Indonesia berada di bawah kategori *low benchmark* (≥ 400), yakni menunjukkan bahwa mayoritas siswa Indonesia masih terbatas pada kemampuan mengenali bilangan bulat dan grafik (Mullis dkk., 2016). Sementara itu, kemampuan komunikasi matematis secara implisit tampak pada kategori *advance benchmark* dengan skor 550, karena pada kategori ini siswa dituntut untuk dapat menerapkan pengetahuan dan

pemahaman mereka serta menginterpretasikan dan menggunakan data dalam tabel serta berbagai jenis grafik untuk memecahkan masalah (Mullis dkk., 2016). Dengan demikian, capaian Indonesia yang masih berada di bawah kategori *low benchmark* mengindikasikan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa.

Komunikasi matematis merupakan salah satu *fundamental mathematical capabilities* dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022, yang terdiri atas kemampuan menyajikan, menjelaskan, dan membenarkan hasil pemecahan masalah (OECD, 2022). Hasil PISA 2022 menunjukkan negara Indonesia berada pada peringkat ke-70 dari 81 negara, dengan capaian skor rata-rata matematika yaitu 366 poin, yang mana tergolong pada kategori di bawah skor rata-rata global sebesar 472 poin. Berdasarkan klasifikasi level PISA, skor rata-rata 366 poin menempatkan siswa Indonesia pada level 2, yakni level dasar yang menunjukkan kemampuan untuk mengenali bagaimana suatu situasi sederhana dapat direpresentasikan secara matematis (OECD, 2023). Sementara itu, kemampuan komunikasi matematis secara eksplisit baru tampak mulai level 4 ke atas, karena pada level tersebut siswa dapat membangun dan mengomunikasikan penjelasan serta argumen berdasarkan interpretasi, penalaran, serta metode yang mereka gunakan (OECD, 2023). Dengan demikian, capaian Indonesia yang masih di level 2 mengindikasikan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kemampuan komunikasi matematis siswa belum mencapai tingkatan yang optimal. Untuk memperoleh gambaran awal mengenai kondisi tersebut, peneliti melaksanakan penelitian pendahuluan melalui pemberian soal pada materi penyajian data dan diagram. Soal-soal tersebut disusun untuk mengukur indikator kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas VIII-G SMP Negeri 9 Bandar Lampung. Soal yang diberikan di penelitian pendahuluan ini tercantum pada Gambar 1.1.

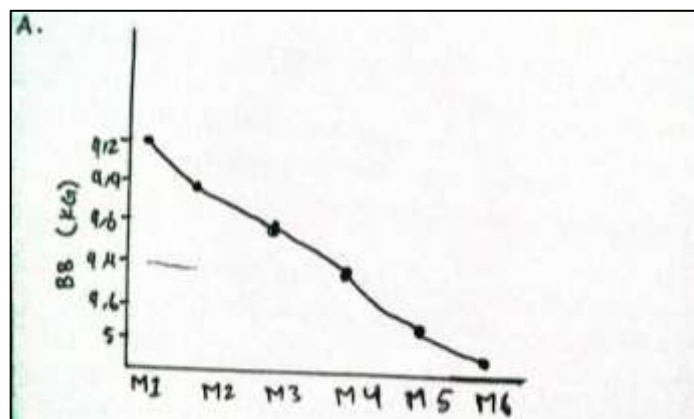
Setiap minggu, Posyandu Melati melakukan pemeriksaan rutin terhadap balita di wilayah RT 04. Salah satu bayi yang rutin dipantau adalah bayi bernama Dafa. Berikut adalah data berat badan Dafa (dalam kg) 6 minggu pertama:

Usia (minggu)	Berat Badan (kg)
1	4,2
2	4,4
3	4,6
4	4,4
5	4,6
6	5,0

- Untuk mengetahui perkembangan berat badan Daffa, buatlah diagram garis yang menunjukkan perubahan berat badan setiap minggu!
- Berdasarkan penyajian data yang telah kalian buat pada poin (a) kapan berat badan Daffa mengalami kenaikan berat badan terbesar?
- Jika Posyandu menargetkan kenaikan berat badan Daffa sebesar 10% pada minggu ke-7 dibanding minggu ke-6, berapakah target berat badan Daffa pada minggu ke-7?

Gambar 1.1 Soal kemampuan komunikasi matematis

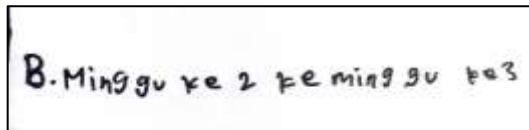
Salah satu bentuk kesalahan siswa menjawab poin a ditunjukkan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kesalahan siswa dalam memberi jawaban poin a

Gambar 1.2 menunjukkan kesalahan yang terjadi karena siswa belum mampu untuk mengungkapkan ide matematis dalam bentuk visual. Berdasarkan hasil dari 27 siswa yang mengerjakan soal penelitian pendahuluan diperoleh data, sebanyak 78% (21 dari 27 siswa) yang membuat kesalahan dalam menyajikan diagram. Kesalahan tersebut terlihat pada penyajian data dalam bentuk diagram garis, khususnya pada penulisan skala sumbu vertikal yang tidak sesuai dengan pola perubahan berat badan yang sebenarnya.

Salah satu bentuk kesalahan siswa menjawab poin b ditunjukkan pada Gambar 1.3.

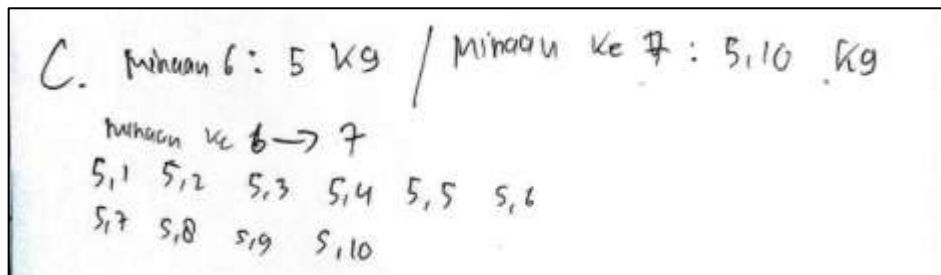


B. Minggu ke 2 ke minggu ke 3

Gambar 1.3 Kesalahan siswa dalam memberi jawaban poin b

Gambar 1.3 menunjukkan kesalahan yang terjadi karena siswa belum mampu menarasikan data ke dalam sebuah kalimat tertulis. Berdasarkan hasil dari 27 siswa yang mengerjakan soal penelitian pendahuluan diperoleh data, sebanyak 93% (25 dari 27 siswa) yang tidak tepat dalam menuliskan narasi data. Kesalahan ini mengindikasikan bahwa siswa tidak dapat menuliskan temuannya dari informasi yang telah tersedia untuk menyelesaikan soal.

Salah satu bentuk kesalahan siswa menjawab poin c ditunjukkan pada Gambar 1.4.



C. Minuman 6 : 5 Kg / Minuman ke 7 : 5,10 Kg
 Minuman ke 6 → 7
 5,1 5,2 5,3 5,4 5,5 5,6
 5,7 5,8 5,9 5,10

Gambar 1.4 Kesalahan siswa dalam memberi jawaban poin c

Gambar 1.4 menunjukkan kesalahan yang terjadi karena siswa belum mampu mengekspresikan ide dan penyelesaian secara matematis dalam bentuk perhitungan yang tepat. Berdasarkan hasil dari 27 siswa yang mengerjakan soal penelitian pendahuluan diperoleh data bahwa 100% siswa tidak mampu untuk memodelkan situasi soal ke dalam bentuk ekspresi matematis. Kesalahan tersebut tampak dari jawaban siswa yang sekadar menulis deretan bilangan desimal mulai dari 5,1 hingga 5,10, tanpa mengaitkannya dengan konsep perhitungan berat yang seharusnya digunakan.

Berdasarkan analisis jawaban siswa yang telah diuraikan, menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di SMP Negeri 9 Bandar Lampung masih rendah. Kemudian dari hasil observasi pada penelitian pendahuluan, rasa ingin tahu siswa untuk menyelesaikan soal tinggi serta siswa berinisiatif untuk menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki untuk memecahkan masalah. Inisiatif ini tampak pada usaha siswa dalam menyajikan ide untuk menjelaskan langkah penyelesaian. Sementara itu, pada kegiatan pembelajaran di kelas, siswa cenderung dibiasakan untuk mendengarkan penjelasan guru serta mencatat materi yang disampaikan. Selanjutnya, siswa disajikan rumus, contoh soal, serta latihan yang memiliki pola penyelesaian yang relatif serupa dengan contoh yang telah dijelaskan sebelumnya.

Situasi tersebut menunjukkan perlunya model pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif siswa dalam pemecahan masalah sekaligus mengembangkan kemampuan mereka dalam mengomunikasikan ide matematis. Oleh sebab itu, guru dibutuhkan untuk menerapkan model yang memberikan ruang bagi siswa untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran matematika (Elfiyani, 2024). Keberhasilan belajar siswa dipengaruhi oleh keaktifan sekaligus kemampuan komunikasi matematisnya, sebab melalui aktivitas bertanya, menjelaskan, dan mengemukakan pendapat siswa dapat memahami konsep lebih mendalam (Solicha dan Cahyanti, 2020). Model pembelajaran inovatif yang dinilai relevan untuk diterapkan sesuai dengan situasi tersebut yaitu model *Problem Based Learning* (PBL) (Firdaus dkk., 2021).

Model PBL lebih memperhatikan kebutuhan siswa karena memerlukan keterlibatan diskusi siswa untuk memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan nyata sehingga siswa saling mentransfer pengetahuannya (Madhavia dkk., 2020). PBL membantu mengorganisasi pengetahuan awal dan mencari informasi baru untuk memecahkan masalah, sehingga proses belajar dapat disesuaikan berdasarkan latar belakang pengetahuan siswa serta mendorong penerapan konsep (Kim, 2019). Salsabilla dkk. (2023) berpendapat bahwa PBL mendorong keterlibatan siswa dalam kerja kelompok untuk menyelesaikan masalah matematika secara berdiskusi,

bertukar ide, serta mendorong mereka menyampaikan pemikiran secara sistematis dan logis, sehingga mendorong siswa dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis.

Sejumlah penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) mempunyai hubungan erat dengan perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian yang telah dilaksanakan oleh Saputri dkk. (2018) menyatakan penerapan model PBL menghasilkan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik pada siswa kelas VIII di SMPN 1 Natar dibandingkan dengan pembelajaran non-PBL. Selanjutnya, penelitian Wati dan Loviana (2022) pada siswa kelas VIII di SMPN 4 Abung Timur menunjukkan bahwa implementasi model PBL yang dipadukan dengan pendekatan saintifik dapat membantu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hasil penelitian Bakkara dkk (2025) pada siswa kelas X di SMAS BPK PENABUR Bandar Lampung bahwa penerapan model PBL melalui strategi pembelajaran yang mempertimbangkan gaya belajar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan *Problem Based Learning* (PBL) dipandang sebagai suatu model pembelajaran yang berpotensi untuk mengembangkan komunikasi matematis siswa melalui aktivitas eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” studi pada siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung semester ganjil tahun ajaran 2025/2026.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan yang disajikan, rumusa masalah dalam penelitian ini: “Apakah penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung semester ganjil tahun ajaran 2025/2026?”

C. Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang disajikan, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung semester ganjil tahun ajaran 2025/2026.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat berpartisipasi dalam pengembangan teori dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi guru dalam menentukan model pembelajaran, sekaligus memberi gambaran terkait pengaruh model PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Serta hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai referensi atau bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya yang membahas topik sejenis atau relevan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk mengemukakan ide-ide matematika serta menyampaikannya menggunakan istilah, simbol, dan notasi matematika yang tepat (Rohid dkk., 2019). Kemampuan komunikasi matematis menjadi komponen yang esensial pada pembelajaran matematika karena memungkinkan siswa mengatur, merefleksikan, dan mengklarifikasikan ide, hubungan, serta argumen matematis (Hendriana dan Kadarisma, 2019). Kemampuan komunikasi matematis dapat terlihat dari cara siswa menyelesaikan masalah kontekstual, di mana mereka dapat menghubungkan konsep matematika dalam permasalahan nyata, menjelaskan aspek matematis secara tertulis, mengungkapkan peristiwa dalam aktivitas sehari-hari ke bahasa matematika, serta merumuskan dan menggeneralisasi solusi yang diperoleh (Hutami dkk., 2019). Maka kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk menyatakan ide-ide atau pemikiran secara matematis.

Komunikasi matematis berperan guna membantu siswa untuk mengungkapkan pemahaman mereka tentang suatu proses secara matematis (Sofyan dan Madio, 2018). Dalam proses pembelajaran, komunikasi memungkinkan siswa untuk mempresentasikan solusi, mengungkapkan argumen, dan mengajukan pertanyaan kepada berbagai audiens seperti guru, teman sebaya, kelompok, atau seluruh kelas (Vale dan Barbosa, 2017). Kemampuan komunikasi matematis menuntut siswa untuk dapat memaparkan, menafsirkan, serta menyelesaikan masalah matematika secara efektif melalui penggunaan simbol dan bahasa matematis. Penguasaan

kemampuan ini merupakan elemen penting dalam proses pembelajaran, karena berperan untuk membantu siswa dalam memahami dan menguasai materi matematika secara mendalam (Ziyaadaturrizka dkk., 2023).

Kemampuan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran yang mengacu pada indikator komunikasi matematis menurut para ahli. Menurut Ardina dan Sa'dijah (2016) indikator komunikasi matematis terdiri dari empat aspek, yang mencakup: (1) kejelasan dan ketepatan siswa untuk menuliskan gagasan yang dimilikinya, (2) kemampuan siswa untuk memberikan alasan yang tepat untuk solusi yang diberikan, (3) kemampuan siswa untuk memberi tanggapan dari gagasan siswa lain, dan (4) kemampuan siswa untuk merumuskan kembali informasi atau konsep yang diterima. Menurut Deswita dan Kusumah (2018) indikator kemampuan komunikasi matematis juga terdiri atas: (1) mengaitkan benda konkrit, gambar atau diagram dengan pemikiran matematis, (2) mengomunikasikan gagasan, keadaan, serta hubungan matematika dalam bentuk verbal atau tertulis menggunakan objek nyata, grafik, gambar, seerta aljabar, (3) meenytakan peristiwa nyata kehidupan dalam matematika, (4) merumuskan konjektur, (5) mengembangkan argumen, dan (6) membuat definisi generaliasi.

Tabel berikut menyajikan indikator kemampuan komunikasi matematis yang diadaptasi dari gagasan yang dikemukakan oleh Utami dkk. (2021).

Tabel 2. 1 Indikator Komunikasi Matematis

Aspek	Indikator
<i>Written Text</i>	Mengemukakan serta menjabarkan sebuah kondisi, gambar, ataupun model matematika dalam bentuk ide-ide matematis secara tertulis.
<i>Drawing</i>	Menyajikan sebuah situasi atau ide matematis dalam bentuk gambar, diagram, grafik, atau tabel.
<i>Mathematical Exspression</i>	Mengubah sebuah situasi atau ide matematis menjadi simbol atau model matematis untuk menyelesaikannya.

Sumber: Utami dkk. (2021)

Berdasarkan penjabaran sebelumnya, disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk dapat menyampaikan gagasan matematika dan menyajikannya dalam gambar, tabel, diagram, simbol, maupun secara tertulis dengan bahasa matematis.

2. *Problem Based Learning (PBL)*

Model *Problem Based Learning* (PBL) dikembangkan berdasarkan pemikiran John Dewey, seorang filsuf pendidikan, yang menekankan pentingnya proses belajar yang melibatkan pengalaman nyata, atau yang dikenal dengan istilah *learning by doing* (Jacobsen, dkk., 2009). Gagasan filosofis ini kemudian dikembangkan oleh Howard S. Barrows. Selanjutnya Barrows dan Tamblyn (1980) memandang PBL sebagai model pembelajaran yang terjadi ketika siswa berupaya memahami atau menyelesaikan suatu masalah, di mana masalah tersebut disajikan terlebih dahulu sebagai titik awal proses belajar.

PBL merupakan model pembelajaran yang pada awal proses pembelajaran, siswa dihadapkan pada suatu permasalahan nyata sebagai konteks awal pembelajaran (Simamora dkk., 2022). Dengan menghadapi masalah dunia nyata yang memerlukan pemecahan, Dengan demikian, siswa tidak sekadar mempelajari konsep-konsep teoretis, tetapi belajar menerapkannya dalam situasi nyata (Susanti dkk., 2025). Melalui proses ini, siswa dilatih untuk mengidentifikasi dan mengeksplorasi masalah, mencari solusi, serta mengevaluasi cara mereka dalam menyelesaikan masalah (Oktaviani dan Harisman, 2025). Selain itu, dalam PBL siswa bekerja dalam diskusi kelompok kecil, sehingga meningkatkan keaktifan belajar sekaligus kepercayaan diri mereka (Lubis dkk., 2023).

Model PBL memberikan dampak positif terhadap capaian kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah (Corebima dkk., 2020). Menurut Nuraeni dkk. (2025) PBL bertujuan untuk memberikan keleluasaan berpikir kepada siswa dalam menemukan konsep dan solusi atas permasalahan yang berkaitan dengan materi pelajaran di sekolah. Dengan demikian, setidaknya terdapat dua capaian dalam proses belajar

ini, yakni diperolehnya jawaban atas masalah yang diberikan serta proses dalam menyelesaikan masalah tersebut (Khadijah dkk., 2025). Maka model PBL memiliki dua tujuan, yaitu solusi permasalahan dan strategi dalam menyelesaikan permasalahan.

Karakteristik pada model PBL menurut Arends (2012) sebagai berikut.

1. Masalah bersumber dari pengalaman di kehidupan, sehingga siswa dapat merumuskan pertanyaan dan menggali berbagai alternatif penyelesaian secara mandiri.
2. Aktivitas belajar yang dilakukan berorientasi pada penyelidikan secara nyata dan mengikuti langkah-langkah metode ilmiah.
3. Hasil dari proses pemecahan masalah dapat berupa demonstrasi yang dikembangkan siswa dan dapat dipresentasikan kepada teman-teman di depan kelas.
4. Siswa terlibat dalam kerja kelompok, saling mendukung dan memberi semangat, sehingga keterampilan sosial mereka turut berkembang selama proses pembelajaran berlangsung.

Sedangkan menurut Pansa (2016) karakteristik model PBL, yaitu: (1) kegiatan pembelajaran dimulai dari penyajian masalah, (2) masalah yang disajikan relevan dengan kehidupan nyata siswa, (3) pembelajaran diatur berfokus pada masalah, (4) Siswa berkesempatan untuk secara aktif merancang dan melaksanakan proses pembelajaran mereka sendiri, (5) dilakukan dalam kelompok kecil, serta (6) siswa dituntut untuk menunjukkan hasil belajar melalui produk atau kinerja.

Merujuk pada karakteristik PBL tersebut, tabel berikut menyajikan tahapan model PBL yang diadaptasi dari gagasan yang dikemukakan oleh Arends (2012); Zainal (2022); Suyatman dan Chusni (2023).

Tabel 2. 2 Tahapan Model PBL

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1	Orientasi pada masalah	Guru menyajikan fenomena atau cerita terkait sebuah masalah dengan memberi motivasi siswa agar ikut serta dalam penyelesaian masalah.	Siswa mendengarkan dan memahami masalah yang disajikan.
2	Mengorganisasi siswa	Guru mengarahkan siswa dalam mengidentifikasi permasalahan secara lebih rinci yang berkaitan dengan penyelesaian masalah.	Siswa mengoordinasikan kegiatan dalam kelompok dengan pembagian peran dan tugas yang jelas untuk memecahkan masalah.
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru memberi bimbingan siswa untuk memperoleh informasi, melakukan penyelidikan, serta mengarahkan proses diskusi agar siswa tetap fokus dan aktif untuk menyelesaikan masalah.	Siswa mengumpulkan informasi yang diperlukan dan melakukan diskusi guna memperoleh solusi atas permasalahan.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil	memfasilitasi siswa untuk merencanakan, menyusun laporan hasil penyelidikan, serta membimbing siswa dalam membagi peran saat mempresentasikan hasil kerja kelompok.	Siswa menyusun laporan terkait hasil penyelesaian masalah.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru dan siswa merefleksikan serta menilai kembali tahapan dalam pemecahan masalah.	Siswa menelaah serta mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Sumber: Arends (2012); Zainal (2022); Suyatman & Chusni (2023)

Berdasarkan penjabaran sebelumnya, disimpulkan bahwa PBL merupakan sebuah model pembelajaran yang diawali dengan pengenalan masalah, yang kemudian memacu siswa untuk mengumpulkan serta membangun pengetahuan baru melalui pengalaman langsung dalam proses belajar.

3. Pengaruh

Pengaruh adalah bentuk kekuatan yang muncul dari individu atau objek tertentu dan memiliki peranan dalam membentuk karakter, keyakinan, serta tindakan seseorang (KBBI, 2023). Pengaruh merupakan suatu daya yang mampu menginisiasi perubahan atau mendorong terjadinya suatu keadaan tertentu. Dengan demikian, apabila salah satu unsur yang menjadi bagian dari pengaruh mengalami perubahan, maka hal tersebut berpotensi menimbulkan akibat atau dampak lanjutan (Syarifuddin, 2021). Maka pengaruh adalah kekuatan yang mampu memengaruhi karakter, kepercayaan, dan tindakan seseorang sehingga turut membentuknya.

Pengaruh dalam penelitian ini dipahami sebagai dampak penggunaan model pembelajaran terhadap proses belajar mengajar. Model pembelajaran yang tepat dapat mempermudah kegiatan pembelajaran, menarik perhatian siswa, serta meningkatkan motivasi belajar (Moto, 2019). Salah satu faktor yang menjadi pengaruh keberhasilan belajar yaitu penggunaan model pembelajaran (Kristin dan Rahayu, 2016). Dalam konteks kajian ini, pengaruh yang dimaksud merujuk pada akibat dari penerapan model PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Definisi Operasional

Berdasarkan kajian teori tersebut, definisi operasional dari penelitian ini meliputi:

1. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa untuk mengemukakan ide matematis melalui tulisan dengan bahasa matematis dan visual (simbol, tabel, diagram, grafik dan lainnya). Indikator kemampuan komunikasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) menulis (*written text*), (2) menggambar (*drawing*), dan (3) ekspresi matematika (*mathematical expression*).
2. *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang dimulai dengan mengenalkan masalah, yang kemudian melibatkan siswa dalam pengumpulan dan integrasi pengetahuan baru berdasarkan pengalaman belajar

siswa. Tahapan yang digunakan dalam model PBL yaitu: (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

3. Pengaruh adalah perubahan yang terjadi pada individu sebagai akibat dari suatu perlakuan tertentu. Dalam konteks penelitian ini, dikatakan berpengaruh jika kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar memakai model PBL dinyatakan lebih tinggi dibanding dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak diajar memakai model PBL.

C. Kerangka Pikir

Penelitian ini mengkaji dampak penerapan model Problem Based Learning (PBL) pada kemampuan komunikasi matematis siswa. penelitian ini mengkaji dua variabel, yakni variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen yang dimaksud adalah model pembelajaran, sedangkan variabel dependennya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa.

Model PBL adalah suatu model pembelajaran yang diawali dengan penyajian suatu masalah kontekstual sebagai pengantar kegiatan belajar. Selanjutnya, siswa terlibat dalam mencari informasi, mengidentifikasi, dan mengintegrasikan pengetahuan baru melalui diskusi dan penyelidikan berdasarkan pengalaman belajar mereka. Proses ini secara langsung menuntut siswa untuk mengkomunikasikan ide, baik dalam bentuk argumen tulisan, bahasa matematis, maupun visual seperti tabel, grafik, atau diagram. Dengan demikian, model PBL dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis.

Tahapan pertama adalah orientasi pada masalah. Pada tahap ini siswa menyimak sebuah permasalahan pokok yang diberikan dalam LKPD. Masalah tersebut berupa masalah kontekstual, serta dipastikan sesuai dengan pemahaman mereka agar siswa termotivasi untuk menyelesaikan masalah. Tahap ini bertujuan untuk mengarahkan siswa agar memahami konteks dan substansi permasalahan yang akan diselesaikan dalam proses pembelajaran.

Tahapan kedua adalah tahap mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada tahap ini, siswa dibentuk ke dalam kelompok yang bersifat heterogen. Selanjutnya, siswa menerima LKPD sebagai bahan pembelajaran dan diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan diselesaikan. Siswa mulai menuliskan informasi dan membuat strategi pemecahan masalah. Melalui tahapan ini, siswa diharapkan akan mencapai indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu *written text*.

Tahapan ketiga adalah membimbing penyelidikan kelompok. Pada tahap ini siswa dengan bimbingan guru diberikan instruksi untuk menyelidiki serta mengumpulkan data atau informasi mengenai permasalahan yang hendak diselesaikan. Guru juga memantau untuk memastikan bahwa setiap siswa tetap fokus dan terlibat dalam aktivitas diskusi kelompok. Siswa diharapkan dapat menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah dan membuat model matematika untuk mencari solusi. Melalui tahapan ini, siswa diharapkan akan mencapai indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu *written text* dan *mathematical expression*.

Tahapan keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini setiap kelompok siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil kerjanya. Dalam presentasi ini, siswa diharapkan mampu mengomunikasikan langkah-langkah penyelesaian secara runtut, menunjukkan perhitungan matematika yang tepat, serta menyertakan representasi visual seperti grafik, tabel, atau diagram yang mendukung penjelasannya. Melalui tahapan ini, siswa diharapkan akan mencapai indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu *written text*, *mathematical expression* dan *drawing*.

Tahapan terakhir adalah tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru dan siswa bersama-sama merefleksikan serta mengevaluasi hasil yang diperoleh selama proses pemecahan masalah. Evaluasi dilakukan untuk menilai tingkat pencapaian tujuan pembelajaran yang ditetapkan untuk perkembangan mereka selama proses pembelajaran. Evaluasi ini memberikan

peluang kepada siswa melakukan konstruksi apa yang telah mereka kuasai serta cara mereka dapat mengaplikasikan pengetahuannya. Melalui tahapan ini, siswa diharapkan akan mencapai indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu *written text* dan *mathematical exspression*.

Setiap tahapan dari model PBL memiliki kaitan dengan setiap indikator dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada penelitian ini, model PBL dipandang memberikan kontribusi terkait pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal tersebut terlihat ketika siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis PBL memperoleh capaian komunikasi matematis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran non-PBL.

D. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dari penelitian ini yaitu, semua siswa kelas VIII semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di SMP Negeri 9 Bandar Lampung mendapatkan materi yang sama serta kurikulum yang berlaku.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini menyatakan model PBL berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 9 Bandar Lampung dengan populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung di tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 256 siswa. Populasi dalam penelitian terdiri atas sembilan kelas, yaitu kelas VIII-A hingga VIII-I. Seluruh kelas tersebut memiliki kemampuan matematika yang relatif setara serta tidak terdapat kelas yang dikategorikan sebagai kelas unggulan. Kesetaraan kemampuan tersebut didasarkan pada data hasil nilai SAS (Sumatif Akhir Semester) mata pelajaran matematika siswa kelas VII pada tahun ajaran 2024/2025 yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Nilai SAS Matematika Kelas VII SMPN 9 Bandar Lampung TA. 2024/2025

No.	Kelas	Banyak Siswa	Rata-rata
1	VII-A	29	49,5
2	VII-B	30	49,1
3	VII-C	28	48,5
4	VII-D	29	54,5
5	VII-E	29	53,3
6	VII-F	28	53,1
7	VII-G	27	57,9
8	VII-H	29	45,0
9	VII-I	27	51,8
Rata-rata			51,4

(Sumber: Data SMPN 9 Bandar Lampung)

Berdasarkan Tabel 3.1, rata-rata nilai SAS pada setiap kelas tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, sehingga kemampuan matematis siswa pada setiap kelas dapat dikatakan relatif setara. Teknik pemilihan sampel dalam penelitian ini

Memakai teknik *cluster random sampling*, yakni penentuan sampel yang dipilih secara acak pada suatu kelompok, bukan anggota-anggotanya (Hikmawati, 2019).

B. Desain Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan eksperimen semu (*quasi experimental*), yang melibatkan satu variabel independen dan satu variabel dependen. Pengambilan sampel dilaksanakan dengan bantuan *wheels spinner*. Hasil pemilihan menunjukkan bahwa kelas VIII-I berperan sebagai kelas kontrol, sedangkan kelas VIII-G ditetapkan sebagai kelas eksperimen. Penetapan desain penelitian didasarkan pada karakteristik populasi yang belum mempunyai kemampuan awal serta indikator hipotesis penelitian, yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar melalui model *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi daripada siswa yang belajar melalui pembelajaran secara konvensional. Mengingat data yang diperlukan hanya diperoleh setelah pemberian perlakuan, maka desain yang digunakan adalah *posttest-only control group design*. Pemilihan desain tersebut bertujuan untuk menghilangkan kemungkinan pengaruh *pretest* terhadap capaian hasil belajar siswa. Desain penelitian ini mengacu pada pendapat Fraenkel dan Hyun (2012) yang tercantum pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Penelitian *Posttest-only Control Group Design*

Kelas	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	<i>X</i>	<i>O</i>
Kontrol	<i>C</i>	<i>O</i>

Sumber: Fraenkel dan Hyun (2012)

Keterangan:

- O* : Skor *Posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa
- X* : Perlakuan dengan model *Problem Based Learning* (PBL)
- C* : Perlakuan dengan model pembelajaran konvensional

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur penelitian mencakup tahapan persiapan, pelaksanaan, serta tahap akhir. Penjabaran dari setiap tahap dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Sebelum dilaksanakannya penelitian, berikut adalah beberapa tahapan yang perlu dipersiapkan.

- a. Melaksanakan kegiatan observasi dan wawancara di SMP Negeri 9 Bandar Lampung untuk memperoleh informasi kondisi sekolah seperti jumlah siswa, jumlah kelas, kurikulum yang diterapkan, karakteristik siswa, dan model pembelajaran yang lazim digunakan guru di kelas. Kegiatan tersebut dilaksanakan pada tanggal 6 Agustus 2025 dengan narasumber Ibu Elsi Riadestama, S. Pd salah satu guru matematika.
- b. Menetapkan sampel penelitian dilakukan melalui teknik *cluster random sampling*, serta didapat dua kelas yang dijadikan sebagai subjek penelitian, yaitu kelas VIII-G sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-I sebagai kelas kontrol.
- c. Menetapkan materi pembelajaran yang diteliti, yaitu relasi dan fungsi.
- d. Peneliti menyusun proposal penelitian beserta perangkat pembelajaran dan instrumen tes yang digunakan selama proses penelitian.
- e. Melakukan validasi instrumen penelitian kepada dosen pembimbing serta guru matematika di SMP Negeri 9 Bandar Lampung untuk memperoleh masukan dan perbaikan.
- f. Instrumen penelitian di uji coba kepada siswa.
- g. Data yang telah didapat dari hasil uji coba lalu dianalisis untuk memperoleh tingkat reliabilitas, kesukaran soal, serta daya pembeda instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

Saat berlangsungnya penelitian, berikut adalah kegiatan yang perlu dilakukan.

- a. Melakukan pembelajaran di kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* (PBL) sementara pembelajaran di kelas kontrol dilakukan secara konvensional sesuai dengan modul ajar yang sudah dirancang.
- b. Melakukan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol guna mengukur kemampuan komunikasi matematis setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap Akhir

Setelah berlangsungnya penelitian, berikut adalah tahapan yang perlu dilakukan.

- a. Mengolah serta menganalisis data telah didapat di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Menyimpulkan serta menyusun hasil laporan penelitian.

D. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menganalisis data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diperoleh dari hasil *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pemberian perlakuan. Data tersebut dianalisis dalam bentuk data kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik tes, yang dilaksanakan melalui pemberian *posttest* kepada kedua kelas penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes uraian. Tes tersebut diberikan kepada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis setelah perlakuan diterapkan. Penyusunan instrumen tes diawali dengan penetapan materi yang diujikan, yaitu relasi dan fungsi. Selanjutnya disusun kisi-kisi tes yang memuat capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator kemampuan komunikasi matematis, indikator soal, serta jumlah butir soal. Berdasarkan kisi-kisi tersebut, tes disusun lengkap dengan kunci jawaban serta pedoman penskoran. Kisi-kisi dan pedoman penskoran disajikan pada Lampiran B.1 dan B.3.

Hasil tes kemampuan komunikasi matematis digunakan sebagai instrumen untuk memperoleh data *posttest*. Sebelum instrumen tersebut digunakan, dilakukan serangkaian pengujian yang mencakup validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembeda guna memastikan kualitas instrumen. Penjelasan mengenai tahapan dari masing-masing uji tersebut disajikan pada uraian berikut.

1. Validitas Tes

Validitas yang diterapkan pada penelitian yaitu validitas isi. Validitas isi tes komunikasi matematis dievaluasi dengan menilai sejauh mana materi tes mencerminkan indikator komunikasi matematis yang sudah ditetapkan. Penelitian ini menggunakan instrumen tes yang telah dibuat dan dilakukan proses validasi oleh dosen pembimbing dan guru mitra SMP Negeri 9 Bandar Lampung. Penilaian dilakukan dengan menilai kesesuaian isi instrumen tes serta ketepatan penggunaan bahasa dalam tes dengan menggunakan daftar periksa atau *checklist* (✓). Berdasarkan hasil uji validitas, diperoleh instrumen valid dan dapat digunakan. Adapun hasil validasi instrumen tes disajikan pada lampiran B.5.

2. Reliabilitas Tes

Reliabel bertujuan untuk menilai apakah tes pencapaian belajar yang telah dibuat oleh peneliti telah mencapai reliabilitas yang tinggi. Menurut Sudijono (2020) untuk mengetahui koefisien reliabilitas (r_{11}) yaitu menggunakan rumus *Alpha*.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan:

n : Jumlah sampel

$\sum S_i^2$: Jumlah varians populasi skor pada butir soal ke-i

S_t^2 : Varians populasi total skor

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas, yaitu tercantum pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Kriteria
0,70 – 1,00	Reliabel
0,00 – 0,69	Tidak Reliabel

Sumber: Sudijono (2020)

Berdasarkan perhitungan hasil analisis reliabilitas instrumen tes, diperoleh nilai koefisien reliabilitasnya sebesar 0,91 dengan kriteria reliabel. Adapun hasil analisis dari perhitungan reliabilitas tes kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan dalam Lampiran B.6.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kompetensi suatu pertanyaan uji hasil belajar yang memungkinkan untuk mengidentifikasi perbedaan atau memisahkan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Menurut Arifin (2012) untuk mengetahui indeks daya pembeda instrumen (DP) dalam penelitian menggunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{I}$$

Keterangan:

$\bar{x}_A$: Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$\bar{x}_B$: Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

I : Skor maksimum butir soal

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda, yaitu tercantum pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (DP)	Kriteria
0,40 – 1,00	Sangat Baik
0,20 – 0,29	Baik
0,30 – 0,39	Cukup
0,00 – 0,19	Jelek

Sumber: Arifin (2012)

Berdasarkan perhitungan hasil analisis daya pembeda instrumen tes, diperoleh bahwa indeks daya pembeda pada butir soal nomor 1 sebesar 0,24 yang ber kriteria baik, soal nomor 2 sebesar 0,42 yang ber kriteria sangat baik dan soal nomor 3 sebesar 0,32 yang ber kriteria cukup. Adapun hasil analisis dari perhitungan daya pembeda tes kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan dalam Lampiran B.7.

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran bertujuan untuk menilai seberapa sulit suatu pertanyaan atau soal. Menurut Arifin (2012) untuk mengetahui indeks tingkat kesukaran instrumen (TK) dalam penelitian menggunakan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

$\bar{x}$: Rata-rata skor pada tiap butir soal

I : Skor maksimum yang diperoleh siswa terhadap tiap butir soal

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks tingkat kesukaran, yaitu tercantum pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran Butir Tes

Indeks Tingkat Kesukaran (P)	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Arifin (2012)

Berdasarkan perhitungan hasil analisis tingkat kesukaran instrumen tes, diperoleh bahwa nilai tingkat kesukaran pada ketiga soal ber kriteria sedang, yakni nomor 1 sebesar 0,68; nomor 2 sebesar 0,59; dan soal nomor 3 sebesar 0,38. Adapun hasil analisis dari perhitungan tingkat kesukaran tes kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan dalam Lampiran B.8.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data yang dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif untuk membandingkan kemampuan komunikasi matematis dari kedua kelompok sampel dan analisis inferensial untuk mengambil keputusan mengenai hipotesis secara general. Adapun rincian mengenai analisis yang dilaksanakan sebagai berikut.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Statistik yang dihitung meliputi skor tertinggi, skor terendah, rata-rata, dan simpangan baku.

a. Skor Tertinggi dan Skor Terendah

Skor tertinggi dan skor terendah ditentukan berdasarkan nilai maksimum dan minimum dari data *posttest* masing-masing kelas.

b. Rata-rata

Rata-rata digunakan untuk menggambarkan nilai representatif yang menunjukkan posisi pusat distribusi skor kemampuan komunikasi matematis siswa pada masing-masing kelas. Rumus rata-rata adalah:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum f_{ij}X_{ij}}{\sum f_{ij}}$$

Keterangan:

i : 1, 2, dengan

i : 1 menyatakan kelas eksperimen

i : 2 menyatakan kelas kontrol

c. Simpangan Baku

Simpangan baku digunakan untuk mengetahui tingkat penyebaran data terhadap rata-ratanya. Rumus simpangan baku adalah:

$$s_i = \sqrt{\frac{\sum f_j(x_j - \bar{x})^2}{\sum f_j - 1}}$$

Sebelum melakukan uji, jika $\bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$ maka terima H_0 , jika $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$ maka dilakukan uji statistik inferensial untuk mengetahui signifikansi perbedaan kedua kelas tersebut.

2. Analisis Inferensial

Teknik analisis data penelitian ini di duga rata-rata kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol, maka dilakukan uji statistik inferensial untuk mengetahui signifikansi perbedaan kedua kelas tersebut. Untuk mengolah dan menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa, dilakukan perhitungan dengan pengujian statistik terhadap data. Sebelum pengujian statistik dilaksanakan, terlebih dahulu melakukan uji prasyarat, yakni berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Uji prasyarat bertujuan untuk memastikan apakah data tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal, serta apakah data bersifat homogen atau tidak. Berikut adalah uraian mengenai uji prasyarat tersebut.

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dihitung dengan tujuan untuk memastikan apakah data kelas eksperimen dan kontrol berasal dari populasi dengan distribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini menggunakan uji *Chi square* (χ^2) dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Sampel data *posttest* kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : Sampel data *posttest* kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi tidak berdistribusi normal.

Rumus pengujian yang diterapkan merujuk pada Sugiyono (2023), yaitu menggunakan uji *Chi square* (χ^2).

$$\chi_{hitung}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

f_h : Frekuensi yang diharapkan

f_o : Frekuensi observasi

Kriteria pengujian ini yaitu terima H_0 apabila $\chi_{hitung}^2 < \chi_{kritis}^2$ dengan taraf signifikansi (α) = 0,05, dengan $\chi_{kritis}^2 = \chi_{(1-\alpha), (k-3)}^2$.

Rekapitulasi hasil perhitungan uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.6 Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{kritis}	Keputusan Uji H_0	Kesimpulan
Eksperimen	2,03	7,81	Diterima	Berdistribusi Normal
Kontrol	5,48			

Berdasarkan Tabel 3.7, diperoleh sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran C.4 dan C.6.

b. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data dihitung dengan tujuan menentukan apakah varians data yang diteliti sama atau variansnya berbeda. Penelitian ini digunakan uji F dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variens kedua populasi data sama)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (variens kedua populasi data tidak sama)

Rumus pengujian yang diterapkan merujuk pada Sudjana (2005), yaitu menggunakan uji F.

$$F_{hitung} = \frac{s_b^2}{s_k^2}$$

Keterangan:

s_b^2 : varians terbesar

s_k^2 : varians terkecil

Kriteria pengujian ini yaitu terima H_0 apabila $F_{hitung} < F_{kritis}$ dengan taraf signifikansi $(\alpha) = 0,05$, dengan $F_{kritis} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$.

Rekapitulasi hasil perhitungan uji homogenitas data kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.7 Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{kritis}	Keputusan Uji H_0	Kesimpulan
Eksperimen	13,33	1,25	2,19	Diterima	Varians Sama
Kontrol	16,62				

Berdasarkan Tabel 3.8, diperoleh varians kedua populasi data sama. Perhitungan selengkapnya disajikan dalam Lampiran C.7.

c. Uji Hipotesis

Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data kemampuan komunikasi matematis siswa, baik di kelas yang menerapkan model PBL maupun di kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional, berasal dari populasi dengan distribusi normal dan varian yang seragam. Oleh sebab itu, hipotesis penelitian dirumuskan:

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

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

Rumus pengujian yang diterapkan merujuk pada Sudjana (2005).

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

Keterangan:

- $\bar{x}_1$: rata-rata skor kelas eksperimen
- $\bar{x}_2$: rata-rata skor kelas kontrol
- n_1 : banyak siswa kelas eksperimen
- n_2 : banyak siswa kelas kontrol
- s_1^2 : varians kelas eksperimen
- s_2^2 : varians kelas kontrol

Kriteria pengujian ini adalah terima H_0 apabila $t_{hitung} < t_{kritis}$, dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan $t_{kritis} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Hasil analisis serta pembahasan penelitian menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Pengaruh tersebut dibuktikan oleh data hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model PBL yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional.

B. Saran

Berdasarkan temuan dalam penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Kepada guru, disarankan untuk mengimplementasikan model PBL sebagai salah satu alternatif guna mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan memperhatikan strategi pembentukan kelompok. Guru perlu memastikan bahwa pembagian kelompok dilakukan secara tepat agar tercipta suasana diskusi yang kondusif. Selain itu, guru perlu memberikan pendampingan yang lebih intensif dan terarah agar siswa dapat beradaptasi dengan baik terhadap setiap tahapan dan tuntutan dalam penerapan PBL.
2. Kepada peneliti lain yang akan melakukan penelitian serupa disarankan untuk memberikan latihan yang berfokus pada penerjemahan masalah kontekstual ke dalam bentuk ekspresi matematika, seperti simbol, persamaan, atau model matematika. Latihan ini dapat melatih siswa dalam mengungkapkan ide matematika secara sistematis dan memperkuat kemampuan *mathematical expression*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusfianuddin, A., Herman, T., & Turmudi, T. 2024. Difficulties in mathematical language and representation among elementary school students when solving word problems. *Jurnal Elemen*, 10(3), 567–581. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.29408/jel.v10i3.25814>. Diakses pada 29 Januari 2026.
- Amanda, A., Kesumawati, N., & Yuliana, I. 2024. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP IT Izzuddin Palembang dengan model *Problem Based Learning* (PBL). *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 12(2), 123–137. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.23960/mtk/v12i2.pp123-137>. Diakses pada 9 Desember 2025.
- Ardina, F. R., & Sa'dijah, C. 2016. Analisis Lembar Kerja Siswa dalam Meningkatkan Komunikasi Matematis Tulis Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan, Pengembangan*, 1(2), 171–180. Diakses pada 30 Juni 2025.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach*. New York: MC Graw Hill.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam.
- Bakkara, R. D., Yumiati, Y., & Susandi, A. D. 2025. Penggunaan Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi Berdasarkan Gaya Belajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(3), 1062-1074. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.53299/jago mipa.v5i3.2081>. Diakses pada 26 Agustus 2025.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. 1980. *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. Springer Publishing. (Online). Tersedia di: <https://app.nova.edu/toolbox/instructionalproducts/edd8124/fall11/1980-BarrowsTamblyn-PBL.pdf>. Diakses pada 29 Agustus 2025.
- Choirudin, Anwar, M. S., & Khabibah, N. 2021. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis problem solving*. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–13. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.35508/fractal.v2i1.3590>. Diakses pada 3 Desember 2025.

- Corebima, M. A., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Program Linear. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 56–65. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.32938/jpm.v2i1.569>. Diakses pada 1 Desember 2025.
- Deswita, R., & Kusumah, Y. S. 2018. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientific. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 35-43. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v1i1.220>. Diakses pada 30 Juni 2025.
- Elfiyani, E. 2024. Systematic Literature Review: Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Asian Journal of Early Childhood and Elementary Education*, 2(3), 187–205. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.58578/ajecee.v2i3.2989>. Diakses pada 26 Juni 2025.
- Fadillah, A. 2015. Pengaruh model pembelajaran dan kemampuan komunikasi matematika terhadap hasil belajar matematika siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 1(2), 1-12. (Online). Tersedia di: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/download/1633/1385/3391>. Diakses pada 26 Agustus 2025.
- Fahrurrozi & Syukrul. 2017. *Metode Pembelajaran Matematika*. Lombok Timur: Universitas Hamzanwadi Press.
- Firdaus, A., Asikin, M., Waluya, B., & Zaenuri, Z. 2021. Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 13(2), 187–200. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i2.871>. Diakses pada 28 Juni 2025.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. 2012. *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill. (Online). Tersedia di: <https://archive.org/details/HowToDesignAndEvaluateResearchInEducation8thEd>. Diakses pada 29 Agustus 2025.
- Hendriana, H., & Kadarisma, G. 2019. Self-Efficacy dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 153. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.2033>. Diakses pada 20 Juni 2025.
- Hikmawati, F. 2019. *Metodologi Penelitian*. Depok: Rajawali Press.
- Hutami, E. W., Sari, L. U., Vitasari, R. N., & Wicaksono, B. 2019. Identifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Soal Usbn Matematika Sd/Mi Tahun Ajaran 2018/2019. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 1. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.31941/delta.v7i2.924>. Diakses pada 30 Juni 2025.

- IEA. 2015. *About TIMSS 2015*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. (Online). Tersedia di: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/wp-content/uploads/filebase/full%20pdfs/T15-About-TIMSS-2015.pdf>. Diakses pada 26 Juni 2025.
- Irawan, H., Ihsan, M., Rahma, Y., & Andri, M. 2024. Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Journal of Development Education and Learning (JODEL)*, 2(1), 130–136. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.70437/jodel.v2i1.25>. Diakses pada 21 Juni 2025.
- Jacobsen, D. A., Eggen, P., & Kauchak, D. 2009. *Methods for Teaching: Promoting Student Learning in K–12 Classrooms*. Pearson. Tersedia di: https://archive.org/details/methodsforteachi0000jaco_v4v0/page/n17/mode/2up?view=theater. Diakses pada 29 Agustus 2025.
- KBBI, 2023. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Arti Kata Pengaruh. (Online). Tersedia di: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/pengaruh>. Diakses pada 22 April 2024.
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. 2025. *Keputusan kepala badan standar, kurikulum, dan asesmen Pendidikan nomor 46 tahun 2025*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah. (Online). Tersedia di: <https://jdih.kemendikdasmen.go.id/>. Diakses pada 21 Juni 2025.
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. 2025. *Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 13 Tahun 2025 tentang Perubahan atas Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Lampiran I: Struktur Kurikulum. (Online). Tersedia di: <https://jdih.kemendikdasmen.go.id/>. Diakses pada 28 Juni 2025.
- Khadijah, I., Nurhadi, M. W. J., Wijaya, A., Baiturrahman, R., Azahra, K. Z. F., & Hambali, M. S. 2025. Pengaruh problem based learning terhadap kemampuan memecahkan masalah peserta didik. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian dan Inovasi*, 5(4), 337-345. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.59818/jpi.v5i4.1837>. Diakses pada 3 Desember 2025.
- Kim, G.-H. 2019. A learning model for software coding education. *Journal of Problem-Based Learning*, 6(2), 67–75. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.24313/jpbl.2019.00164>. Diakses pada 26 Juli 2025.
- Kristin, F., & Rahayu, D. 2016. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar IPS Pada Siswa Kelas 4 SD*. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 6(1), 84–92. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i1.p84-92>. Diakses pada 28 Juni

2025.

- Li, A., Bilgic, E., Keuhl, A., & Sibbald, M. 2022. Does your group matter? How group function impacts educational outcomes in problem-based learning: a scoping review. *BMC Medical Education*, 22, Article 900. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03966-8>. Diakses pada 1 Desember 2025.
- Lubis, R. N., Hakim, L. El, & Aziz, T. A. 2023. Students' Mathematical Communication Skills Reviewed From Self-Confidence Through Approach Problem-Based Learning (Pbl). *Tesseract: International Journal of Geometry and Applied Mathematics*, 1(1), 9–20. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.57254/tess.v1i1.7>. Diakses pada 30 Juni 2025.
- Madhavia, P., Murni, A., & Saragih, S. 2020. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1239–1245. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.357>. Diakses pada 9 Juni 2025.
- Mardhiyyah, Sulisty, P. B., & Putra, A. M. 2025. Presentasi efektif untuk siswa SMA: Membangun kepercayaan diri dan teknik berbicara di depan umum. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Pengembangan Masyarakat Islam*, 19(2), 90–99. (Online). Tersedia di: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/Menara/index>. Diakses pada 2 Desember 2025.
- Moto, M. M. 2019. Indonesian Journal of Primary Education Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(1), 20–28. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i1.16060>. Diakses pada 28 Juni 2025.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. 2016. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center (Online). Tersedia di: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>. Diakses pada 1 Agustus 2025
- Munawaroh, N., Rohaeti, E. E., & Aripin, U. 2018. Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Soal Komunikasi Matematis Siwa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 993. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p993-1004>. Diakses pada 26 Juni 2025.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Amerika: NCTM. Inc. (Online). Tersedia di: <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>. Diakses pada 26 Juni 2025.

- Nuraeni, Y., Tuzzami, U., Pratama, M. A., & Anggraeni, A. 2025. Strategi pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Bersama Ilmu Pendidikan*, 1(3), 146–152. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.55123/didik.v1i3.292>. Diakses pada 2 Desember 2025.
- OECD. 2022. *PISA 2022 Results*. (Online). Tersedia di: <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2022-results.htm>. Diakses pada 26 Juni 2025.
- OECD. 2023. *PISA 2022 results (Volume I and II): Country notes – Indonesia*. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html. Diakses pada 1 September 2025.
- Oktaviani, A. & Harisman, Y. 2025. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Tilatang Kamang. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 14(3), 100-105. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.24036/ge9qha84>. Diakses pada 1 Desember 2025.
- Pakpahan, G. M. B., Aziz, T. A., & Ambarwati, L. 2025. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kecerdasan Interpersonal Siswa. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(1), 317–332. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.37329/cetta.v8i1.3862>. Diakses pada 1 Desember 2025.
- Pansa, H. E. 2016. Problem-based learning dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya*, 703-712. (Online). Tersedia di: <https://proceedings.ums.ac.id/knpmp/article/view/2560>. Diakses pada 1 September 2025.
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. 2022. Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8. (Online). Tersedia di: Diakses pada 22 Juni 2025.
- Rohid, N., Suryaman, S., & Rusmawati, R. D. 2019. Students' Mathematical Communication Skills (MCS) in Solving Mathematics Problems: A Case in Indonesian Context. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 19–30. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.29333/aje.2019.423a>. Diakses pada 30 Juni 2025.
- Salsabilla, N. A., Kartasasmita, B. G., & Saputra, J. 2023. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 8(1), 95–108. (Online). Tersedia di:

<https://doi.org/10.23969/symmetry.v8i1.8857>. Diakses pada 21 Juni 2025.

- Saputri, S. I. 2018. Efektivitas Model Problem Based Learning Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 19(2), 99–110. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v19i2.pp99-110>. Diakses pada 21 Agustus 2025.
- Simamora, M. O. T., Siahaan, T. M., & Sidabutar, R. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 10 Pematangsiantar. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (Jpms)*, 8(2), 154–161. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.36987/jpms.v8i2.3284>. Diakses pada 1 Desember 2025.
- Sofyan, D., & Madio, S. S. 2018. Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematik Melalui Pendekatan Problem Posing Dalam Pembelajaran Matematika Di Sma. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 93–104. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i1.297>. Diakses pada 30 Juni 2025.
- Solicha, F., & Cahyanti, I. D. 2020. Pengaruh keaktifan siswa dan komunikasi matematis terhadap prestasi belajar matematika siswa. *INSPIRAMATIKA: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 6(2), 63–76. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v6i2.881>. Diakses pada 22 September 2025.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudijono, A. 2020. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sugiyono. 2023. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, P. A., Wulandari, R. A., Agus, A. F. M., Ningsih, Y., & Alwi, N. A. 2025. Strategi guru dalam menerapkan model *problem based learning* (PBL) kelas 6 di SDN 02 Tanjung Balit Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(3), 1–10. Tersedia di: <https://doi.org/10.47134/pgsd.v2i3.1573>. Diakses pada 2 Desember 2025.
- Suyatman, S., & Chusni, M. M. 2023. Kajian Konseptual Melatih Problem Solving Skills Melalui Model Problem Based Learning. *Jurnal BELAINDIKA (Pembelajaran dan Inovasi Pendidikan)*, 5(1), 1-6. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.52005/belaindika.v5i1.116>. Diakses pada 27 September 2025.
- Simbolon, A., Sinurat, C., Sihombing, R. A. P., Sembiring, S. J., Simbolon, S. R. J., & Ritonga, R. 2025. Pengaruh metode pembelajaran yang berpusat pada guru dalam proses pembelajaran siswa. *Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 2(11),

18145-18149. (Online). Tersedia di: <https://jicnusanantara.com/index.php/jiic>. Diakses pada 4 Desember 2025.

Syarifuddin, A. 2021. Pengaruh Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19 Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Stkip Paris Barantai. *Cendekia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 9(2), 198–209. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.33659/cip.v9i2.204>. Diakses pada 2 Juli 2025.

Utami, L. F., Pramudya, I., & Slamet, I. 2021. Students' Mathematical Communication Ability in Solving Trigonometric Problems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012008>. Diakses pada 15 Juli 2025.

Vale, I., & Barbosa, A. 2017. The Importance of Seeing in Mathematics Communication. *Journal of the European Teacher Education Network*, 12, 49–63. Diakses pada 30 Juni 2025.

Wati, A. K., & Loviana, S. 2022. Komunikasi Matematis Siswa Diukur Dari Problem Based Learning Dengan Pendekatan Saintifik. *LINEAR: Journal of Mathematics Education*, 3(1), 14-27. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.32332/linear.v3i1.4672>. Diakses pada 26 Agustus 2025.

Zainal, Nur. 2022. Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6, 3584-3593. (Online). Tersedia di: [10.31004/basicedu.v6i3.2650](https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2650). Diakses pada 1 September 2025.

Ziyaadaturrizka, I., Rochmad, R., & Mariani, S. 2023. Mathematical communication ability viewing of self-efficacy in project-based learning assisted by performance assessment. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(3), 463–477. (Online). Tersedia di: <https://doi.org/10.30738/union.v11i3.15680>. Diakses pada 30 Juni 2025.