

**PENGARUH *ASSESSMENT FOR LEARNING* DALAM *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa kelas VIII Semester Genap SMP
Negeri 3 Natar Tahun Pelajaran 2024/2025)**

(Skripsi)

Oleh

**ASRI ANJANI
2113021073**



**PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH ASSESSMENT FOR LEARNING DALAM PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI

MATEMATIS SISWA

**(Studi pada Siswa kelas VIII Semester Genap SMP
Negeri 3 Natar Tahun Pelajaran 2024/2025)**

Oleh

Asri Anjani

Assessment for Learning berperan sebagai jembatan bagi guru dan siswa untuk menemukan jalur terbaik dalam mencapai tujuan pembelajaran melalui pemberian umpan balik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Assessment for Learning* pada terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Natar semester genap tahun pelajaran 2024/2025 yang terdistribusi dalam 7 kelas. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII A dan VIII B yang dipilih dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Desain penelitian ini adalah *posttest only control group design*. Data penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dari tes uraian kemampuan komunikasi matematis. Hasil analisis data dengan uji-*t* menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan *Assessment for Learning* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak menggunakan *Assessment for Learning* dalam pembelajaran. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Assessment for Learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata kunci: *Assessment for Learning*, Kemampuan Komunikasi Matematis, Pengaruh

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF ASSESSMENT FOR LEARNING IN PROBLEM-BASED LEARNING ON STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY

**(A Study on 8th Grade Students of SMP Negeri 3 Natar
in Even Semester of the 2024/2025 Academic Year)**

By

Asri Anjani

Assessment for Learning serves as a bridge for teachers and students to find the best path in achieving learning goals through the provision of feedback. This research aims to determine the effect of Assessment for Learning on students' mathematical communication skills. The population of this study is all students from class VIII at SMP Negeri 3 Natar in the even semester of the 2024/2025 academic year, distributed across 7 classes. The samples in this study are students from classes VIII A and VIII B, chosen using cluster random sampling techniques. The design of this research is a posttest only control group design. The data in this study are quantitative data obtained from a descriptive test of mathematical communication skills. The results of the data analysis using the t-test show that the mathematical communication skills of students who participated in learning using Assessment for Learning are higher than the mathematical communication skills of students who did not use Assessment for Learning in their studies. Therefore, it can be concluded that Assessment for Learning has an impact on the mathematical communication skills of students.

Keyword: *Assessment for Learning, Impact, Mathematical Communication Skills*

PENGARUH *ASSESSMENT FOR LEARNING* DALAM *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa kelas VIII Semester Genap SMP Negeri 3 Natar Tahun Pelajaran 2024/2025)

Oleh

ASRI ANJANI

Skripsi

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

pada

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



**PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

: **PENGARUH ASSESSMENT FOR
LEARNING DALAM PROBLEM BASED
LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa kelas VIII Semester
Genap SMP Negeri 3 Natar Tahun
Pelajaran 2024/2025)**

Nama Mahasiswa

: **Asri Anjani**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2113021073

Program Studi

: Pendidikan Matematika

Jurusan

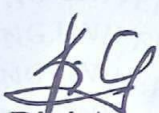
: Pendidikan MIPA

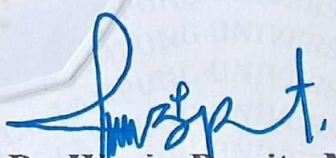
Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

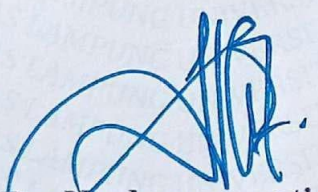
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dra. Rini Asnawati, M.Pd.
NIP 196202101985032003


Dr. Wayan Rumite, M.Si.
NIK 231601900612101

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 196708081991032001

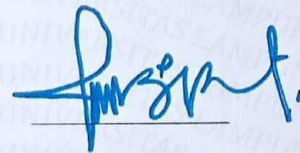
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dra. Rini Asnawati, M.Pd.



Sekretaris : Dr. Wayan Rumite, M.Si



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Nurhanurawati, M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.
NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Juli 2025

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asri Anjani
NPM : 2113021073
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.

Bandar Lampung, 23 Juli 2025
Yang Menyatakan



Asri Anjani
NPM 2113021073

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung pada 28 Agustus 2002. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Sukijan dan Ibu Alma Yunita Sari. Penulis memiliki adik perempuan bernama Saskia Nandita Putri.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Sukaraja pada tahun 2013, SMP Negeri 1 Gedongtataan pada tahun 2016, dan SMA Negeri 1 Gedongtataan pada tahun 2020. Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN).

Pada tahun 2023, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan. Selain itu, penulis melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Negeri 3 Jati Agung. Semasa kuliah, penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan Medfu (Mathematics Education Forum Ukhuwah) dan Himasakta (Himpunan Mahasiswa Eksakta).

MOTO

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri”

(Hindia)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahirabbil'alamin Segala puji bagi Allah *Subhanahuwata'ala*,
Dzat Yang Maha Sempurna. Selawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi
Muhammad *Shallallahu 'alaihi wassalam*.

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini kupersembahkan sebagai bakti dan kasih
sayangku kepada:

Bapak Sukijan dan Ibu Alma Yunita Sari tercinta, terima kasih atas kasih sayang,
doa, dan dukungan tiada terhingga dalam membesarkan dan mendidikku.

Adikku, Saskia Nandita Putri, terima kasih atas semangat dan keceriaanmu yang
menguatkanku. Semoga kau raih cita-citamu dengan penuh keyakinan.

Kepada Nenek Aisyah dan almarhum Kakek Basri Amin, doa dan kasih sayang
kalian terus mengalir dan menjadi kekuatan dalam hati. Terima kasih untuk
segalanya.

Seluruh keluarga besar yang memberikan doa dan dukungan, para pendidik yang
sabar membagikan ilmu dan pengalaman.

Semua sahabat dan teman-teman PMTK Unila 2021 yang setia mendampingi dan
mendoakan kesuksesanku.

Almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Rini Asnawati, M.Pd., selaku dosen pembimbing I sekaligus sebagai pembimbing akademik yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, saran, perhatian, motivasi dan semangat kepada penulis dalam menyusun skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.
2. Dr. Wayan Rumite, M.Si., dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, memotivasi, memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku dosen pembahas sekaligus ketua jurusan PMIPA FKIP yang telah memberikan motivasi, kritik, dan saran dalam memperbaiki penulisan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung dan seluruh dosen Prodi Pendidikan Matematika yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman belajar yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
7. Ibu Yalinda Apriana, S.Pd., selaku guru mitra yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian dan memberikan motivasi untuk terus melangkah maju.
8. Adikku Saskia Nandita Putri, terimakasih atas doa, dukungan dan kesediaanmu dalam mengantar dan menjemputku bolak-balik ke kosan selama masa kuliah.
9. Anggun Desti Fitriani yang senantiasa mendengarkan keluh kesahku, bersedia memberikan bantuan dan semangat dalam proses menyelesaikan skripsi.
10. Almarhumah Ibu Husmelia dan Bapak Gindarsyah yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil selama penulis menyelesaikan skripsi.
11. Teman-teman seperjuangan di Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung Angkatan 2021 kelas A dan B yang senantiasa dalam kebersamaan dan memberikan bantuan.
12. Almamater Universitas Lampung tercinta yang telah mendewasakanaku.

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

Bandar Lampung, 23 Juli 2025
Yang Menyatakan



Asri Anjani
NPM 2113021073

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Kajian Teori.....	10
1. Pengaruh.	10
2. <i>Problem Based Learning</i>	11
3. <i>Assessment for Learning</i>	12
4. <i>Problem Based Learning-Assessment for Learning</i>	14
5. Kemampuan Komunikasi Matematis	16
B. Definisi Operasional.....	18
C. Kerangka Pikir.....	19
D. Anggapan Dasar	21
E. Hipotesis Penelitian	21
III. METODE PENELITIAN	23
A. Populasi dan Sampel Penelitian	23
B. Desain Penelitian	24

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	24
D. Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	25
E. Instrumen Penelitian	26
F. Teknik Analisis Data	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan.....	37
V. SIMPULAN DAN SARAN	45
A. Simpulan.....	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Skor Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	4
1.2 Penelitian yang Relevan	7
2.1 Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	12
2.2 Fase Penerapan <i>Problem Based Learning— Assessment for Learning</i>	15
3.1 Distribusi Jumlah Siswa Kelas VIII SMPN 3 Natar Lampung Selatan Semester Genap Tahun Pelajaran 2024/2025	23
3.2 Desain Penelitian	24
3.3 Kriteria Koefisien Reliabilitas	27
3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda	28
3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran	29
3.6 Hasil Uji Kelayakan Instrumen	29
3.7 Hasil Perhitungan Uji Normalitas	30
4.1 Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	3
1.2 Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Nomor 1	4
1.3 Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Nomor 2	5
2.1 Jenis Asesmen Berdasarkan Fungsinya	13
4.1 Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	136

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. PERANGKAT PEMBELAJARAN.....	53
A.1 Capaian Pembelajaran Fase D.....	54
A.2 Tujuan Pembelajaran.....	58
A.3 Alur Tujuan Pembelajaran	60
A.4 Modul Ajar PBL-AfL.....	62
A.5 Modul Ajar PBL.....	109
A.6 LKPD.....	151
 B. INSTRUMEN PENELITIAN	 181
B.1 Kisi-kisi Soal Tes	182
B.2 Pedoman Penskoran Tes.....	185
B.3 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	186
B.4 Rubrik Penskoran Tes	187
B.5 Hasil Tes Validitas Tes.....	189
B.6 Skor Hasil Uji Instrumen.....	191
B.7 Analisis Reliabilitas Butir Soal	192
B.8 Analisis Daya Pembeda Butir Soal	194
B.9 Analisis Tingkat Kesukaran	197
 C. ANALISIS DATA	 198
C.1 Data Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis.....	199
C.2 Data Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis	201
C.3 Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	203
C.4 Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	206
C.5 Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i>	209

C.6 Uji Hipotesis Data <i>Pretest</i>	211
C.7 Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	214
C.8 Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	217
C.9 Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i>	220
C.10 Uji Hipotesis Data <i>Posttest</i>	222
C.11 Analisis Pencapaian Awal Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis.....	225
C.12 Analisis Pencapaian Akhir Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	230
D. TABEL STATISTIK.....	235
D.1 Tabel <i>Chi-Kuadrat</i>	236
D.2 Tabel F.....	237
D.3 Tabel t.....	238
D.4 Tabel Z.....	239
E. LAIN-LAIN	240
E.1 Surat Izin Penelitian.....	241
E.2 Surat Keterangan Selesai Penelitian	242
E.3 Dokumentasi Penelitian	243

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era ke-21 merupakan era ketika keahlian dan teknologi (IPTEK) berkembang dengan sangat pesat. Perubahan tersebut harus dibersamai dengan generasi yang handal untuk menghadapi era *Society 5.0*. Hal ini tidak hanya dihadapi oleh negara Indonesia, tetapi setiap negara harus menyiapkan generasi yang memiliki kemampuan untuk berperan dalam dunia global. Untuk menghadapi hal tersebut, di Indonesia sendiri ditandai dengan peningkatan kualitas pendidikan melalui perubahan kurikulum yang mengacu pada peningkatan kemampuan abad 21.

Pendidikan di era abad ke-21 mengharuskan adanya transformasi dalam proses belajar mengajar, dengan tujuan utama mencetak generasi yang unggul, tidak semata dari sisi materi, tetapi juga dalam hal sikap dan keterampilan hidup. Seperti yang diungkapkan oleh Lukman dan Firmansah (2022), pembelajaran masa kini perlu mengembangkan siswa secara holistik, meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Untuk itu, pendekatan pendidikan abad ke-21 mengutamakan enam kompetensi inti yang dikenal dengan istilah 6C, kreativitas dan inovasi, berpikir kritis serta kemampuan memecahkan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan bekerja sama, kesadaran akan budaya dan kewarganegaraan, dan penguatan karakter serta keterhubungan sosial. Kompetensi-kompetensi ini menjadi fondasi penting dalam mempersiapkan generasi muda menghadapi dinamika global yang kompleks. Hal ini sejalan dengan karakteristik keterampilan abad 21 yang dirumuskan oleh *21st Century Skills Partnership*, di mana Kennedy & Sundberg (2020) menekankan bahwa siswa perlu membangun berbagai kemampuan kompetitif yang relevan. Di antara semua kemampuan abad 21 yang harus dimiliki, kemampuan komunikasi adalah aspek krusial yang perlu dikuasai.

Pentingnya hal ini ditunjukkan oleh banyaknya penelitian mengenai komunikasi matematis, seperti yang dilakukan oleh (Khairunnisa, 2021; Putri, 2022; Simanjuntak 2022).

Kemampuan komunikasi menjadi aspek penting yang perlu siswa miliki, terutama dalam pembelajaran matematika. Komunikasi membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan matematis serta menemukan solusi yang relevan terhadap suatu masalah. Pandangan ini sejalan dengan *Ontario Ministry of Education* sebagaimana dikutip oleh Samidar dan rekan-rekannya (2019), yang menerangkan interaksi adalah aspek esensial dalam proses penggalan materi matematika. Dengan adanya korespondensi siswa dapat menelaah, menjabarkan, dan memperbesar pemahaman serta ide-ide matematis yang telah mereka pelajari. Adanya kemampuan komunikasi yang baik, siswa dapat menerangkan ide matematika secara ringkas, logis, dan akurat, serta mengembangkan wawasan yang telah dimilikinya. Khoirunnisa dkk (2021:146) juga menekankan bahwa komunikasi matematis mencakup kemampuan untuk menggambarkan ide secara verbal maupun non verbal, serta mengerti ide matematika pihak lain secara teliti, kritis, dan analitis guna memperdalam pemahaman mereka sendiri.

Meskipun kemampuan komunikasi matematis merupakan hal penting bagi siswa, namun fakta di lapangan menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia berada di kategori rendah. Hal ini ditunjukkan oleh hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)*. PISA merupakan sebuah riset global yang diselenggarakan tiga tahun sekali untuk menilai efektivitas sistem pendidikan melalui pengukuran kemampuan menelaah dengan baik, matematika, dan sains pada siswa berusia 15 tahun (Puspendik, 2022: 3). Menurut OECD (2022), aspek matematika yang diukur dalam PISA mencakup kemampuan berpikir logis, penerapan konsep, penggunaan prosedur, penguasaan fakta, serta pemanfaatan alat matematika untuk menjelaskan dan menduga suatu fenomena. Keahlian tersebut sangat berkaitan dengan komunikasi terstruktur, yaitu kemampuan siswa dalam menyalurkan ide-ide matematis mereka dalam konseptual, melalui simbol aljabar, maupun lewat representasi visual seperti gambar atau diagram. Komunikasi matematis memungkinkan siswa dalam

menjabarkan pemahaman matematika mereka, baik dengan perkataan maupun tertulis, sehingga mendorong terciptanya pemahaman yang lebih mendalam (Larasati, 2018). Sayangnya, skor PISA Indonesia dalam bidang matematika sejak tahun 2000 hingga 2022 belum pernah mencapai angka 420, yang menurut klasifikasi PISA termasuk dalam kategori kompetensi tingkat 1 atau rendah (Puspendik, 2022: 39). Bahkan, pada tahun 2018, skor rata-rata matematika Indonesia hanya mencapai 366, menempatkan negara ini di peringkat 70 dari 81 negara peserta (OECD, 2022).

Hasil wawancara dengan guru di SMP Negeri 3 Natar menunjukkan banyak siswa kesulitan menuangkan ide dari soal cerita matematika bersimbol dan kalimat matematika. Hanya sedikit siswa yang mampu menuliskan pemikirannya dengan notasi matematika akurat dan merancang soal menjadi bentuk matematika yang sesuai. Ini menandakan kemampuan interaksi matematis siswa masih rendah. Hal ini menunjukkan perlunya intervensi untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam menginterpretasikan dan mengungkapkan pemikiran matematis secara tertulis. Untuk mengatasinya, dilakukan studi awal untuk mengukur tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan soal materi *Pythagoras*, yang disajikan pada Gambar 1.1.

1. Tino meletakkan sebuah tangga pada sebuah jendela yang tingginya 20 *m* dari tanah (ujung atas tangga tepat dibagian bawah jendela). Jika jarak kaki tangga dengan dinding 15 *m*, maka;
 - a. Ilustrasikan dengan tepat deskripsi tersebut dalam bentuk gambar!
 - b. Hitunglah panjang tangga tersebut!
2. Sebuah kapal berlayar ke arah utara sejauh 16 *km*, kemudian kapal tersebut berbelok ke arah barat dan berlayar sejauh 12 *km*. Berdasarkan ilustrasi tersebut;
 - a. Buatlah sketsanya!
 - b. Tentukan jarak kapal dari titik awal keberangkatan ke titik akhir !

Gambar 1.1 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

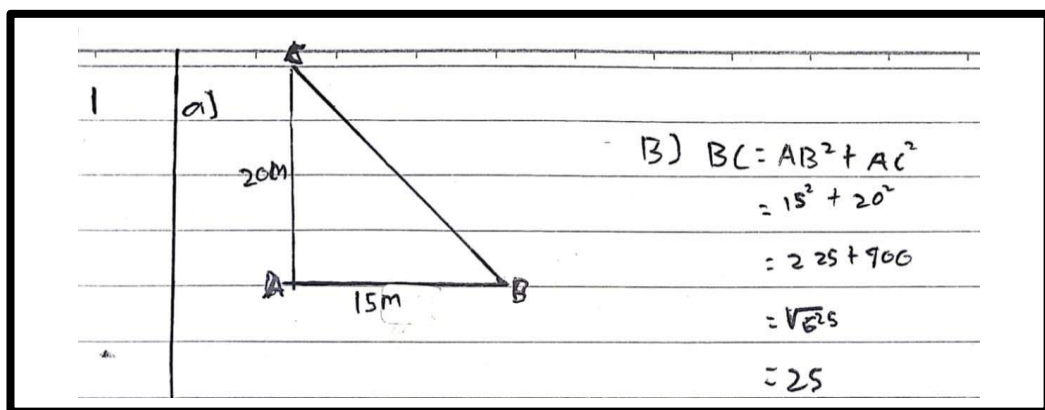
Berdasarkan kriteria tingkat kemampuan komunikasi matematis yang diadopsi dari Ningsih, dkk. (2021), studi pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan

bahwa mayoritas siswa memiliki kemampuan yang rendah. Hasil skor kemampuan siswa beserta tingkat kemampuannya disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Skor Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No	Skor (s)	Tingkat Kemampuan	Total Siswa	Persentase
1	$s \geq 77,36$	Tinggi (T)	4	12,5%
2	$43,54 < s < 77,36$	Sedang (S)	8	25%
3	$s \leq 43,54$	Rendah (R)	20	62,5%
Total			32	100%

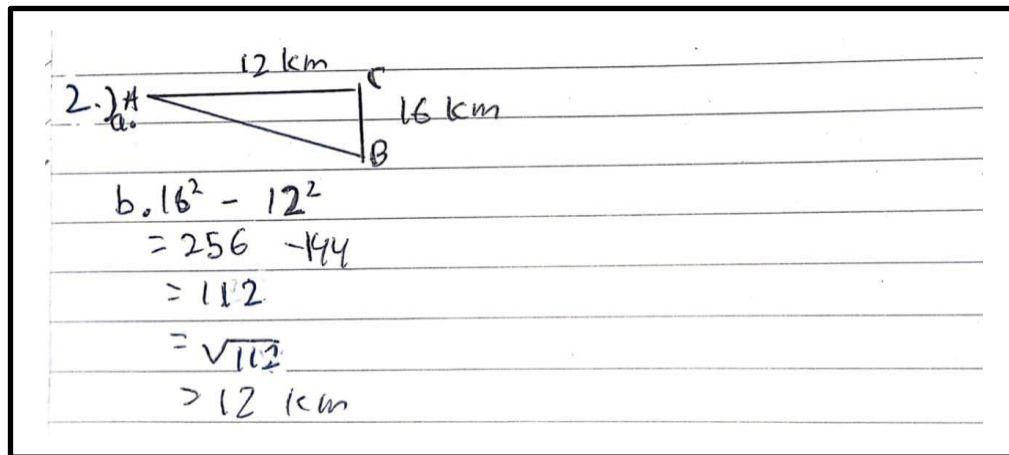
Data pada Tabel 1.1, memperlihatkan hasil yakni 4 siswa yang tergolong memiliki kemampuan komunikasi tinggi, 8 siswa berada pada kategori sedang, dan sebanyak 20 siswa menunjukkan kemampuan komunikasi yang rendah. Temuan ini mengindikasikan sebagian siswa masih terindikasi sulit dalam hal komunikasi, yang tercermin dari dominasi kategori rendah. Sebagai ilustrasi, Gambar 1.2 menampilkan contoh jawaban siswa saat menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aspek komunikasi tersebut.



Gambar 1.2 Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Nomor 1

Dari jawaban diatas, diketahui bahwa siswa sudah mampu menggambarkan ilustrasi permasalahan berupa segitiga serta mampu memperoleh jawaban dengan benar. Namun, siswa juga belum mampu menuliskan model matematika dengan benar. Hal ini terlihat pada jawaban siswa yang melakukan kesalahan dalam menuliskan rumus teorema *pythagoras*. Oleh sebab itu, dapat dikatakan kemampuan siswa lemah dalam indikator menulis (*written text*) sebanyak 22,58%

siswa yang menjawab benar, sedangkan sebanyak 14 siswa atau sekitar 43,75% dari 32 siswa menjawab dengan kesalahan yang serupa seperti Gambar 1.2.



Gambar 1.3 Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Nomor 2

Berdasarkan Gambar diatas, tampak bahwa siswa mengalami kesulitan dalam merepresentasikan situasi matematis ke dalam penggambaran yang tepat. Selain itu, siswa belum mampu menyusun penjelasan secara runtut dan sistematis, serta tidak mencantumkan model matematika yang sesuai. Kesalahan juga terlihat pada penggunaan rumus Teorema Pythagoras yang tidak tepat, sehingga jawaban siswa tidak mencapai tahap penyelesaian yang benar dan lengkap. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah, khususnya dalam indikator *drawing*, *written text*, dan *mathematical expression*. Tercatat sebanyak 17 siswa, atau sekitar 53,13%, mengalami kesalahan serupa sebagaimana terlihat pada Gambar 1.3.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis dapat dikaitkan dengan kurang optimalnya proses pembelajaran di kelas. Dari segi karakteristik belajar, diketahui bahwa siswa cenderung tidak percaya diri dalam mengemukakan pendapat atau gagasan selama pembelajaran berlangsung. Mereka lebih banyak bersikap pasif dan menerima informasi dari guru secara satu arah. Padahal, menurut Saraswati (2019), secara kognitif siswa tingkat menengah seharusnya sudah mampu melakukan proses analisis dan menarik kesimpulan secara mandiri. Oleh sebab itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan partisipatif

guna mendorong peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa secara menyeluruh.

Dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, berbagai model pembelajaran telah diterapkan termasuk *Problem Based Learning* yang fokus pada pemecahan masalah nyata. Sejumlah penelitian (Yanti, 2017; Ningsih, 2021; Rahmalia, 2020) membuktikan ketepatan pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan komunikasi. Namun, implementasi pembelajaran berbasis masalah di SMP Negeri 3 Natar belum optimal. Observasi dan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa hal ini disebabkan ketiadaan penilaian formatif yang mendampingi saat proses pembelajaran, sehingga siswa kurang mendapatkan umpan balik yang tujuannya adalah untuk memperbaiki pemahaman dan mengetahui kemajuan belajar siswa.

Menurut Safitri dan Harjono (2021), penilaian yang dirancang secara tepat memungkinkan guru untuk menilai berhasil atau tidaknya proses pembelajaran serta pencapaian tujuan yang diharapkan. Pandangan ini diperkuat oleh Rosidin (2017), yang menyatakan bahwa strategi penilaian yang sesuai bukan hanya menghasilkan informasi tentang proses dan hasil belajar, tetapi juga memberikan makna penting bagi siswa. Dari sini,, dengan diterapkannya model pembelajaran yang efektif perlu disertai dengan sistem penilaian yang juga efisien. Dalam hal ini, penerapan penilaian formatif dalam *Problem Based Learning* dianggap sebagai langkah strategis untuk menaikkan mutu pembelajaran, terutama dalam pengembangan kemampuan mengomunikasikan matematis siswa.

Salah satu jenis penilaian formatif yang relevan adalah *Assessment for Learning*. Pendekatan ini dilakukan selama proses pembelajaran, dengan fokus pada pemberian umpan balik yang jelas, berkelanjutan, dan terstruktur (Karim et al., 2020; Sobarningsih et al., 2018). *Assessment for Learning* mendorong siswa untuk merefleksikan pemikiran, mengidentifikasi kesenjangan pemahaman, dan memperbaiki cara mereka menyampaikan ide matematika. Penelitian Mulyana (2021) menunjukkan bahwa penggunaan *Assessment for Learning* tidak hanya

berdampak positif pada capaian kognitif, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar, kepercayaan diri, dan antusiasme siswa.

Penggunaan *Assessment for Learning* yang dikombinasikan dengan *Problem Based Learning* berpotensi besar mengatasi keterbatasan masing-masing. *Problem Based Learning* mendorong pemikiran kritis dan pemecahan masalah, didukung *Assessment for Learning* melalui umpan balik dan refleksi diri. Sinergi keduanya berfokus pada pemahaman mendalam dan komunikasi ide matematis yang jelas, selaras dengan penelitian Puspitawati (2015) yang menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, perpaduan *Assessment for Learning* dan *Problem Based Learning* diyakini menjadi solusi inovatif untuk tujuan tersebut. Meskipun memiliki banyak keunggulan, implementasi *Assessment for Learning–Problem Based Learning* masih jarang dalam pembelajaran matematika, diperkuat oleh sedikitnya penelitian sebelumnya mengenai *Assessment for Learning* untuk meningkatkan komunikasi matematis. Berikut disajikan pada Tabel 1.2 penelitian yang relevan mengenai hal tersebut.

Tabel 1.2 Penelitian yang Relevan

No.	Peneliti dan tahun	Jurnal	Judul Penelitian
1.	Tiara Simanjuntak, Minta Ito Simamora Tahun: 2022	Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika,	Studi Literatur Pengaruh Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (TPS) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.
2.	Nurmala Setianing Putri, Dadang, Al Jupri Tahun: 2022	Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think-Talk-Write</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa: Studi Meta-Analisis.
3.	Soleh, E. R. A.Setiawan, W., & Haqi, R. Tahun: 2020	PRISMA	Upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan aktivitas belajar siswa menggunakan model <i>problem based learning</i> .

Hasil wawancara dengan guru SMP Negeri 3 Natar menunjukkan pembelajaran matematika belum menerapkan *Assessment for Learning*. Kondisi ini menjadi peluang bagi peneliti untuk mengkaji penggunaan *Assessment for Learning* dalam model *Problem Based Learning*. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul "Pengaruh *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa".

B. Rumusan Masalah

Paparan latar belakang yang telah dijabarkan menunjukkan bahwa permasalahan utama yang ingin ditelaah lebih jauh dalam penelitian ini ialah: “Apakah *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?”

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Dari sisi teoritis, hasil dari penelitian ini dapat berkontribusi dalam memperkaya pengetahuan di bidang pembelajaran matematika, khususnya terkait pengaruh *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, temuan dalam penelitian ini memberikan panduan berharga bagi para pendidik dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan serta menjadi referensi dalam merancang pembelajaran di sekolah yang dapat mendukung siswa dalam pengembangan kemampuan menyampaikan secara matematis.

Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dan sumber inspirasi bagi peneliti lain yang ingin melanjutkan kajian di bidang serupa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengaruh

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) (Depdikbud, 2016), pengaruh diartikan sebagai suatu kekuatan atau daya dari orang atau benda dapat membentuk sifat, kepercayaan, maupun tindakan individu. Sementara itu, Sari (2018: 10–11) menjelaskan bahwa pengaruh merupakan kekuatan yang berasal dari manusia, benda, atau unsur lain di alam yang dapat memberikan dampak terhadap lingkungan sekitarnya. Pandangan serupa dikemukakan oleh David (2017) pengaruh ialah energi milik suatu individu yang memiliki kemampuan dalam mempengaruhi orang lain. Saraswati (2019) juga meyakini makna ini sebagai kekuatan yang berasal dari karakter, tindakan, keyakinan, individu, atau benda yang mampu memengaruhi lingkungan sekitar. Di sisi lain, Putri (2022) mendefinisikan pengaruh sebagai suatu tindakan yang ditujukan untuk menciptakan perubahan.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan pengaruh merupakan suatu kekuatan atau daya yang berasal dari individu atau objek (baik berupa tindakan maupun situasi) yang mampu menimbulkan perubahan. Dalam observasi ini, data yang dianalisis berkaitan dengan pengaruh *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP.

2. *Problem Based Learning*

Problem Based Learning merupakan rangkaian proses belajar yang memanfaatkan permasalahan kontekstual sebagai langkah awal dalam proses belajar mengajar. Hafely dkk. (2019:195) menjelaskan bahwa *Problem Based Learning* adalah bentuk pembelajaran yang menghadapi permasalahan nyata sebagai dasar pembelajaran. Sejalan dengan itu, Syamsidah dan Hamidah (2018:12) mendefinisikan *Problem Based Learning* sebagai pendekatan yang membantu siswa memperoleh pengetahuan baru melalui pemecahan masalah, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata. Widiaworo (2018:149) juga menambahkan bahwa *Problem Based Learning* melibatkan siswa dalam permasalahan aktual yang mendorong mereka untuk menyelidiki, menganalisis, dan menemukan solusi secara kolaboratif melalui diskusi kelompok.

Model *Problem Based Learning* dinilai mampu menunjang kemampuan komunikasi matematis siswa (Kurniati dkk., 2019). Pendapat ini diperkuat oleh Soleh dkk. (2020), yang menyebutkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* dapat memperkuat komunikasi matematis, membangkitkan inisiatif belajar maupun bekerja, menumbuhkan motivasi intrinsik, serta mendorong kerja sama antar siswa dalam menyelesaikan masalah. Lestari dkk. (2023:13–14) mengidentifikasi beberapa ciri utama dari model *Problem Based Learning*, yakni: (1) berfokus pada pemecahan masalah autentik, (2) mendorong pembelajaran aktif yang melibatkan partisipasi langsung siswa, (3) mengaitkan konsep dengan penerapannya dalam kehidupan nyata, (4) menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, (5) menggunakan kerja kelompok kecil untuk kolaborasi, (6) mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, dan (7) mendorong pembelajaran berkelanjutan untuk eksplorasi lebih lanjut. Salah satu keunggulan utama *Problem Based Learning* merupakan proses belajar mengajar yang menjadikan siswa sebagai *center*, di mana siswa menjadi agen aktif dalam proses belajarnya, sementara guru mengambil peran sebagai fasilitator yang membimbing dan mendukung. Prasetyo (2020) lebih lanjut mengemukakan bahwa dalam penerapannya, model *Problem Based Learning* mempunyai sintaks atau fase tahapan yang terstruktur, seperti yang disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Sintaks Model *Problem Based Learning*

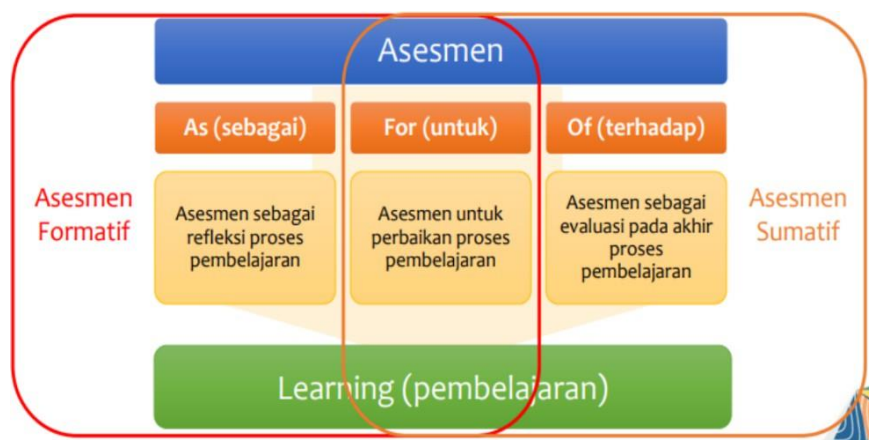
Tahap	Aktivitas Guru dan Siswa
Fase 1 Mengorientasikan siswa terhadap masalah	Guru memaparkan tujuan pembelajaran dan sarana yang diperlukan. Selanjutnya, guru mendorong siswa agar aktif terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah nyata yang telah dipilih atau ditentukan.
Fase 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membimbing siswa dalam menentukan dan menyusun tugas belajar yang relevan dengan masalah yang telah diperkenalkan pada tahap awal.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dan melakukan eksperimen guna memperoleh kejelasan yang diperlukan untuk menuntaskan masalah.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam membagi tugas serta merancang atau menyiapkan hasil kerja yang sesuai dari proses pemecahan masalah, yang dapat berupa laporan, video, atau model.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru memfasilitasi siswa untuk merefleksikan atau mengevaluasi kembali seluruh proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.

Berdasarkan berbagai pendapat yang telah dijabarkan, model *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada permasalahan-permasalahan matematis yang kontekstual sebagai konteks bagi siswa untuk belajar dan memperoleh konsep dan pengetahuan dari materi yang dipelajari.

3. *Assessment for Learning*

Langkah untuk meningkatkan hasil belajar siswa ialah dengan mengoptimalkan peran penilaian. Tidak hanya penilaian yang berfungsi untuk memberikan nilai dan menilai seberapa baik siswa dalam memahami materi, tetapi juga harus membantu mereka dalam proses belajar. Aegustinawati & Sunarya (2023) mengatakan bahwa data yang diperoleh dari aktivitas asesmen dapat berguna bagi pengajar dan siswa ketika menjalankan proses belajar mengajar. Berdasarkan fungsinya asesmen dibagi menjadi tiga kriteria, yaitu *Assessment as Learning*, *Assessment for*

Learning, dan *Assessment of Learning*. Gambar 2.1 berikut menunjukkan hubungan antara ketiga jenis asesmen tersebut.



(Sumber : Budiono & Hatip, 2023)

Gambar 2.1 Jenis Asesmen Berdasarkan Fungsinya

Assessment for Learning adalah proses penilaian dikerjakan secara konsisten untuk menafsirkan berbagai bukti perolehan hasil belajar siswa. Guna proses ini ialah menilai sejauh mana siswa telah mencapai kompetensi yang ditetapkan serta mengevaluasi mutu dari proses pembelajaran yang telah berlangsung siswa (Rosana, dkk., 2020). Dengan demikian, peran guru dibutuhkan untuk selalu mendampingi setiap aktivitas pembelajaran, memberikan umpan balik, dan mengarahkan agar menuju tujuan pembelajaran. Pemberian umpan balik ini menjadi salah satu bagian penting dari kegiatan asesmen. Sejalan dengan penelitian Proborini & Trusthi (2020) yang menemukan bahwa Penilaian yang berorientasi pada proses pembelajaran mengharuskan guru untuk memberikan tanggapan atau umpan balik terhadap aktivitas belajar siswa, mengevaluasi perkembangan kemampuan mereka, serta melakukan pemantauan terhadap kemajuan yang dicapai selama proses belajar berlangsung. Pemberian umpan balik yang sistematis dalam *Assessment for Learning* tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses pemahaman siswa, termasuk bagaimana siswa mengartikulasikan pemahaman matematis mereka. Umpan balik yang terarah memungkinkan siswa mengidentifikasi kesalahannya sendiri dan memperbaiki pemahaman mereka. Secara khusus, dalam konteks kemampuan komunikasi matematis, umpan balik dalam *Assessment for Learning* dapat memperkuat kemampuan siswa dalam

menyalurkan ide-ide matematis secara lisan maupun tulisan, menyajikan argumen, dan menjelaskan penalaran mereka. Pernyataan tersebut selaras dengan pandangan bahwa proses penilaian akan lebih bermanfaat bagi pembelajaran apabila hasilnya menyampaikan informasi yang dapat digunakan sebagai umpan balik, baik oleh guru maupun siswa, untuk melakukan evaluasi terhadap diri masing-masing. serta mengubah kegiatan pembelajaran yang melibatkan semua siswa dalam belajar (Muhammad, 2017). Mengingat urgensi penilaian yang tidak hanya sekedar mengukur, melainkan sebagai alat untuk mendukung dan memperbaiki proses belajar, maka asesmen pembelajaran harus diperbaiki untuk meningkatkan proses dan hasil belajar. *Assessment for Learning* menekankan pentingnya mendapatkan *feedback* dari hasil penilaian untuk memudahkan pengajar serta siswa paham akan cara terbaik guna tercapainya tujuan pembelajaran (Nurkamto & Sarosa, 2020). Hal ini sesuai dengan Suryadi (2020) yang menyatakan bahwa tujuan evaluasi pembelajaran adalah untuk memberikan umpan balik kepada siswa untuk digunakan dalam memperbaiki pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dengan demikian, umpan balik yang diberikan melalui *Assessment for Learning* juga berperan penting dalam membantu siswa menyadari kekuatan dan kelemahan kemampuan siswa sehingga dapat secara proaktif meningkatkan cara siswa menyampaikan konsep dan solusi matematis.

4. *Problem Based Learning*—*Assessment for Learning*

Kolaborasi *Problem Based Learning* dan *Assessment for Learning* berpotensi besar meningkatkan kualitas pembelajaran Matematika serta mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Puspitawati (2015) menyebutkan bahwa model pembelajaran guru akan lebih efektif jika didukung penilaian yang memberi umpan balik, sehingga penerapan *Problem Based Learning* dengan dukungan *Assessment for Learning* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Matematika secara signifikan. Ini berarti guru menerapkan pendekatan *Problem Based Learning* dan prinsip *Assessment for Learning* secara bersamaan. Sinergi keduanya dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Muhammad (2017) menjelaskan bahwa *Problem Based Learning* mengajarkan siswa untuk kritis dalam memecahkan masalah, dan bekerja sama. Dalam setiap tahapannya, siswa aktif

mengutarakan pemahaman, strategi, dan hasil pemecahan masalah. Saat dipadukan dengan *Assessment for Learning*, yang menyediakan feedback berkelanjutan, siswa didorong untuk merefleksikan, menyadari kesenjangan pemahaman, dan memperbaiki cara mereka mengomunikasikan gagasan matematis. Penelitian Puspitawati (2015) secara spesifik memperlihatkan utilitas dari *Problem Based Learning* dan *Assessment for Learning* mengindikasikan adanya peningkatan berinteraksi antar siswa. Umpan balik yang terstruktur memiliki kemungkinan untuk merevisi dan menyempurnakan representasi matematis mereka, sehingga memperkuat pemahaman mendalam dan kemampuan mengomunikasikan ide matematis secara jelas. Menurut Muhammad (2017), langkah-langkah atau teknik pelaksanaan *Problem Based Learning–Assessment for Learning* mengacu pada fase-fase pembelajaran yang tersaji pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Fase Penerapan *Problem Based Learning–Assessment for Learning*

Fase	Keterangan
Fase 1: Mengorientasikan siswa terhadap masalah	Pada fase ini guru memberikan masalah tentang materi pembelajaran
Fase 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah yang diberikan
Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengolah data yang sudah diperoleh untuk memecahkan masalah
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan karya	Guru memfasilitasi kegiatan presentasi siswa dan diskusi antar kelompok.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pelaksanaan <i>Assessment for Learning</i>

Adapun pelaksanaan *Problem Based Learning–Assessment for Learning* menurut Muhammad (2017) adalah sebagai berikut.

- 1) Tenaga pendidik melakukan penilaian AfL dengan menjabarkan soal kepada siswa untuk mendapatkan tanggapan dari hasil pembelajarannya.
- 2) Penjabaran uraian bertingkat. Fase 1 (mudah), fase II (mudah atau sedang), dan fase III (sedang atau sulit).

- 3) Fase I secara langsung dikerjakan, dikoreksi serta dikembalikan oleh tenaga didik di kelas kepada siswa. *Feedback* diberikan kepada siswa yang kurang berhasil dalam menjawab pertanyaan secara tepat. Meskipun jawaban siswa dinilai dengan skor, informasi skor tersebut tidak langsung diberikan kepada siswa. Tujuan dari penilaian ini semata-mata untuk mencatat perkembangan belajar siswa, bukan sebagai dasar dalam penentuan nilai akhir mereka.
- 4) Pada fase kedua, proses pemberian soal dilakukan hampir serupa dengan tahap pertama. Perbedaannya terletak pada pelaksanaannya yang dilakukan di dalam kelas, dan hasil yang didapatkan siswa akan dikumpulkan sebelum pertemuan selanjutnya.
- 5) Pada fase ketiga berperan sebagai tugas rumah yang biasa diberikan oleh guru. Jawaban atas soal-soal ini kemudian dibahas bersama di kelas, namun guru tidak diwajibkan untuk memeriksa atau memberikan umpan balik tertulis secara individual kepada setiap siswa.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning—Assessment for Learning* merupakan kolaborasi antara pembelajaran berbasis masalah dan penilaian formatif berkelanjutan yang berhasil dapat memperbaiki kemampuan komunikasi matematis siswa. Melalui fase-fase *Problem Based Learning*, siswa aktif mengartikulasikan ide dan penalaran matematis mereka dalam berbagai bentuk. Proses ini diperkuat oleh *Assessment for Learning*, terutama pemberian soal bertahap dengan umpan balik langsung dan diskusi kelas, yang memungkinkan siswa merefleksikan dan menyempurnakan kejelasan serta ketepatan ekspresi matematis mereka di setiap tahap pembelajaran.

5. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi menjadi bernilai krusial karena wajib dikuasai siswa dalam belajar matematika, karena dalam prosesnya banyak melibatkan simbol, istilah khusus, dan representasi visual. Dari sini,, penguasaan komunikasi matematis sangat diperlukan yang menghasilkan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Selaras dengan, Yuniarti (2014) menjabarkan bahwa komunikasi

ialah proses mengemukakan ide atau gagasan yang dapat diungkapkan melalui penggunaan angka gambar, dan kata. Menurut *Ontario Ministry of Education* (Samsidar dkk., 2019) adalah komunikasi karena melalui komunikasi yang tercipta, siswa dapat memikirkan, memperjelas serta memperluas Kemampuan komunikasi memungkinkan siswa menyampaikan ide dan pemahaman matematis yang telah mereka kuasai. Siswa memiliki kemampuan komunikasi yang baik bisa menjabarkan ide matematisnya dengan runtut, ringkas, logis, dan valid, juga dapat memperluas pemahaman mereka secara lebih mendalam. Berdasarkan beberapa pendapat mengenai definisi kemampuan komunikasi matematis, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan yang didapatkan dari suatu proses yang dapat membantu siswa untuk mengekspresikan ide-ide matematika dalam merespons suatu pertanyaan serta pemahaman yang telah didapatkan dapat dikembangkan baik secara lisan maupun tulisan.

Pengukuran kemampuan komunikasi mencakup beberapa aspek penting. Menurut Ansari (2016), indikator tersebut meliputi: (1) kemampuan mengungkapkan situasi atau permasalahan matematika dari kehidupan sehari-hari melalui bentuk lisan, tulisan, demonstrasi, maupun representasi visual secara tepat dan jelas; (2) kemampuan mengutarakan gagasan, menyampaikan pendapat, serta menyusun argumen dalam proses penyelesaian masalah matematika; dan (3) kemampuan dalam memahami, menafsirkan, serta menilai gagasan dan tahapan pemecahan masalah secara akurat. Sementara itu, Rahmalia (2020) menambahkan bahwa alat ukur matematis mencakup: (1) kemampuan menggambarkan gagasan matematika dalam penjabaran visual seperti gambar, diagram (*drawing*); (2) kemampuan menuliskan kembali pemahaman konsep matematika secara tepat dan mudah dimengerti (*written text*); beserta (3) kemampuan menyusun model matematika secara benar dari suatu permasalahan yang dihadapi (*mathematical expression*).

Kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis dalam bentuk tulisan yang meliputi kemampuan menggambar (*drawing*), menulis (*writing text*), dan ekspresi matematika (*mathematical expression*) dengan indikator sebagai berikut.

1. Siswa mampu menulis kembali pemahaman yang telah diperoleh dan mampu menjelaskannya secara matematis dengan bahasa yang mudah dipahami dengan tepat.
2. Siswa mampu membuat dan mengkonstruksikan model matematika dari permasalahan yang didapat dengan tepat
3. Siswa mampu menuangkan ide matematis yang telah didapat dan mampu menyatakan situasi matematis ke dalam bentuk gambar, diagram, atau grafik secara tepat.

B. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh adalah kekuatan atau daya yang berasal dari suatu tindakan, individu, atau situasi tertentu yang dapat menimbulkan perubahan terhadap sesuatu yang dikenainya. Dalam konteks penelitian ini, pengaruh dimaknai sebagai dampak yang muncul akibat diterapkannya *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Dampak tersebut dapat diketahui dengan cara membandingkan hasil komunikasi matematis siswa sebelum dan setelah penerapan *Assessment for Learning* dalam proses pembelajaran.
2. *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang menyajikan permasalahan matematika yang relevan dan nyata kepada siswa, guna mendorong mereka untuk memahami konsep serta memperoleh pengetahuan dari materi yang dipelajari. Penerapan model ini terdiri dari beberapa tahap, yakni: (1) mengorientasikan siswa terhadap masalah, (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan karya, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
3. *Assessment for Learning* adalah proses penilaian berkelanjutan yang melibatkan pemberian umpan balik sistematis dan bertahap melalui soal-soal (mudah, sedang, sukar) untuk memfasilitasi pemahaman siswa dan perbaikan proses pembelajaran.

4. *Problem Based Learning–Assessment for Learning* adalah gabungan antara tahapan *Problem Based Learning* dan *Assessment for Learning*. Dalam penerapannya, siswa diberikan soal-soal matematika secara bertahap yang dilengkapi dengan umpan balik langsung serta diskusi kelas, dengan tujuan utama untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyampaikan gagasan atau gagasan matematika secara jelas serta terstruktur.
5. Kemampuan komunikasi matematis siswa adalah adalah kemampuan yang dimiliki siswa untuk mengungkapkan ide-ide matematika sebagai respons terhadap pertanyaan, serta mengembangkan pemahaman yang dimiliki baik secara verbal maupun tertulis. Indikator dari kemampuan ini meliputi: 1) *drawing*, 2) *mathematical expression*, dan 3) *written text*.

C. Kerangka Pikir

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Natar pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025. *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* sebagai variabel bebas. Sementara itu, kemampuan komunikasi matematis siswa sebagai variabel terikat. Secara teoretis, penggabungan *Assessment for Learning* dengan *Problem Based Learning* sangat potensial untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara optimal. *Problem Based Learning*, dengan masalah nyata, menyediakan konteks kaya untuk pengembangan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Dalam *Problem Based Learning*, penggunaan *Assessment for Learning* penting untuk memberikan umpan balik formatif berkelanjutan, membimbing siswa membangun pemahaman, dan memfasilitasi refleksi.

Assessment for Learning dalam *Problem Based Learning* dilaksanakan pada fase kelima, yaitu Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah. Pada fase krusial ini, *Assessment for Learning* diterapkan secara bertahap untuk secara komprehensif memantau dan mengembangkan kualitas komunikasi matematis

siswa, dengan penekanan pada aspek menulis kembali (*written text*), ekspresi matematika (*mathematical expression*), dan menggambar (*drawing*).

Pelaksanaan *Assessment for Learning* pada fase ini diawali dengan Pemberian Soal Tahap I (Kategori Mudah). Siswa akan mengerjakan soal ini langsung di kelas. Soal dirancang untuk secara spesifik melatih mereka dalam menuangkan ide matematis secara tertulis. Dalam proses ini, siswa secara aktif mempraktikkan penggunaan *written text* untuk menjelaskan konsep, *drawing* untuk merepresentasikan informasi atau solusi visual, serta *mathematical expression* untuk merumuskan persamaan atau rumus. Guru, atau tim penilai, akan segera memeriksa jawaban dan mengembalikannya kepada siswa pada saat itu juga. Umpan balik yang spesifik diberikan kepada siswa yang melakukan kesalahan, dengan fokus pada kejelasan dan ketepatan komunikasi matematis mereka. Sebagai contoh, guru dapat menyoroti bagian dari *written text* yang kurang jelas, memberikan masukan terkait representasi masalah dalam *drawing*, atau mengoreksi penggunaan *mathematical expression*. Skor diberikan semata-mata untuk tujuan merekam kemajuan belajar siswa dan tidak diberitahukan kepada mereka, sehingga fokus utama tetap pada proses perbaikan dan pemahaman.

Selanjutnya, prosedur dilanjutkan dengan Pemberian Soal Tahap II (Kategori Mudah atau Sedang). Tahap ini memiliki mekanisme yang serupa dengan tahap I, namun soal dikerjakan di kelas dan diserahkan kepada guru sebelum pertemuan berikutnya. Soal tahap ini dirancang untuk memberikan kesempatan lebih lanjut bagi siswa mempraktikkan perbaikan komunikasi tertulis secara mandiri, dengan tingkat kompleksitas yang sedikit meningkat. Ini mendorong siswa menerapkan umpan balik yang telah mereka terima dari tahap I, menyempurnakan penggunaan *written text*, *mathematical expression*, dan *drawing* mereka dalam upaya menyelesaikan masalah yang lebih menantang. Guru dapat memberikan umpan balik tertulis yang lebih detail, membantu siswa mengidentifikasi area spesifik yang masih memerlukan peningkatan dalam aspek komunikasi matematis mereka.

Terakhir, pelaksanaan *Assessment for Learning* ditutup dengan Pemberian Soal Tahap III (Kategori Sedang atau Sukar), yang berfungsi sebagai pekerjaan rumah.

Meskipun tidak ada kewajiban bagi guru untuk memeriksa dan memberikan balikan secara tertulis kepada masing-masing siswa pada tahap ini, fokus utamanya terletak pada diskusi kolektif jawaban siswa di kelas. Dalam diskusi ini, siswa secara aktif dilatih untuk mengemukakan ide, berargumentasi, serta memahami dan mengevaluasi pemikiran matematis orang lain secara lisan. Mereka menjelaskan pendekatan yang mereka gunakan, yang sering kali berakar dari *written text* yang telah mereka susun, membandingkan berbagai metode pemecahan masalah, dan mengidentifikasi interpretasi soal yang berbeda, termasuk pengaruh *drawing* atau *mathematical expression* mereka terhadap pemahaman solusi. Proses ini secara tidak langsung memperkuat pemahaman mereka tentang penggunaan ketiga indikator komunikasi matematis dalam konteks yang lebih luas, baik melalui ekspresi diri maupun pemahaman terhadap ekspresi orang lain.

Dengan demikian, kerangka pikir ini menegaskan bahwa *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* secara berkelanjutan memfasilitasi dan mengukur peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui siklus praktik, refleksi, dan umpan balik yang terintegrasi, khususnya pada fase analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah, baik melalui komunikasi tulisan (*written text*, *mathematical expression*, *drawing*) maupun lisan.

D. Anggapan Dasar

Seluruh siswa kelas VIII SMP 3 Negeri Natar tahun pelajaran 2024/2025 mendapatkan materi yang sama dengan kurikulum merdeka yang berlangsung di sekolah.

E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir yang telah dijelaskan diatas maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut.

1. Hipotesis Umum

Penggunaan *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Hipotesis Khusus

Kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak menggunakan *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning*.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 3 Natar dengan populasi terdiri dari semua siswa kelas VIII pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, yang berjumlah 220 siswa dan terbagi dalam 7 kelas. Berikut merupakan distribusi jumlah siswa kelas VIII SMPN 3 Natar Semester Genap Tahun Pelajaran 2024/2025 yang dicantumkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Distribusi Jumlah Siswa Kelas VIII SMPN 3 Natar Lampung Selatan Semester Genap Tahun Pelajaran 2024/2025

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	VIII A	32
2	VIII B	32
3	VIII C	32
4	VIII D	32
5	VIII E	30
6	VIII F	30
7	VIII G	32

(Sumber: SMPN 3 Natar)

Sampel diambil dengan cara teknik *cluster random sampling*, dimana akan memilih dua kelas secara random dari populasi. Dua kelas ini digunakan sebagai kelas sampel kemudian diundi menggunakan *spinner* untuk menentukan kelas eksperimen serta kelas kontrol. Berdasarkan hasil pengacakan, diperoleh hasil yaitu Kelas VIII A kelas eksperimen dan kelas VIII C sebagai kelas kontrol.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental design*) dengan pendekatan kuantitatif. Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan *pretest* yang dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Natar diperoleh bahwa kemampuan awal komunikasi matematis siswa relatif sama. Oleh sebab itu, desain penelitian yang digunakan adalah *posttest-only control group design*.

Desain penelitian ini menggunakan *Posttest-only control group design* menurut Sugiyono (2015) disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen	X	O ₁
Kelas Kontrol	C	O ₂

Keterangan :

- X : Perlakuan menggunakan *Assessment for Learning*
- C : Perlakuan tanpa menggunakan *Assessment for Learning*
- O₁ : Skor kelas eksperimen
- O₂ : Skor kelas kontrol

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini meliputi:

1. Tahap Persiapan
 - a. Melakukan riset awalan di SMP Negeri 3 Natar pada tanggal 27 Agustus 2024 untuk memahami kondisi sekolah, termasuk kurikulum, jumlah kelas, jumlah siswa, sikap, serta metode pembelajaran yang digunakan oleh guru.
 - b. Memilih sampel penelitian yaitu dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, terpilih dua kelas sebagai sampel penelitian, yaitu kelas

VIII A yang terdiri dari 32 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII C yang juga berjumlah 32 siswa sebagai kelas kontrol

- c. Memastikan materi yang digunakan dalam penelitian, yaitu persamaan linier
 - d. Menyusun proposal penelitian, perangkat pembelajaran, dan instrumen tes yang digunakan dalam penelitian.
 - e. Melakukan uji validitas isi instrumen tes pada tanggal 14 Maret 2025
 - f. Melakukan uji instrumen tes pada tanggal 15 Maret 2025.
 - g. Melakukan analisis terhadap data hasil uji coba instrumen tes untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Melaksanakan tes kemampuan awal kepada siswa pada tanggal 7 April 2025.
 - b. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *Problem Based Learning–Assessment for Learning* di kelas eksperimen dan *Problem Based Learning* tanpa menggunakan *Assessment for Learning* di kelas kontrol pada tanggal 8 April – 19 Mei 2025.
 - c. Melaksanakan *posttest* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis pada kedua kelas setelah mendapat perlakuan pada tanggal 21 dan 22 mei 2025.
 3. Tahap Akhir
 - a. Melakukan analisis data penelitian yang diperoleh.
 - b. Membuat laporan penelitian.

D. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang diolah dan dianalisis pada penelitian ini berupa data kuantitatif tentang kemampuan komunikasi matematis siswa. Data tersebut berupa data akhir setelah mendapat perlakuan yang direpresentasikan dengan skor *posttest*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes berbentuk uraian. Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan komunikasi

matematis melalui *posttest* yang diberikan kepada kelas yang mengikuti pembelajaran menggunakan *Assessment for Learning* dan kelas yang mengikuti pembelajaran tanpa *Assessment for Learning*.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen tes kemampuan komunikasi matematis. Instrumen tes pada penelitian ini menggunakan empat soal uraian, pada materi persamaan linier kelas VIII SMP/MTs. Tes yang digunakan yaitu jenis tes uraian dimana penskoran jawaban berdasarkan komponen indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yang disajikan pada Lampiran B.4 pada halaman 186. Untuk mendapatkan data yang akurat, instrumen yang digunakan harus memenuhi kriteria instrumen tes yang layak untuk digunakan. Instrumen tes yang layak digunakan yaitu instrumen tes yang memenuhi syarat valid dan reliabel, serta memenuhi kriteria tingkat kesukaran dan daya pembeda yang ditentukan.

a. Uji Validitas

Validitas pada penelitian ini didasarkan pada validitas isi. Validitas isi ini dapat diketahui dengan menilai kesesuaian antara isi yang terkandung pada instrumen tes terhadap indikator kemampuan komunikasi matematis. Suatu tes masuk dalam kategori valid apabila butir soal tes telah sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis dan indikator pencapaian kompetensi yang diukur. Pada penelitian ini, validitas tes dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan guru mata pelajaran matematika. Penilaian kesesuaian antara isi tes dengan isi kisi-kisi tes yang diukur serta kesesuaian antara pemilihan diksi yang digunakan dalam tes dengan kemampuan bahasa pada siswa dilakukan dengan menggunakan daftar centang atau *checklist* oleh guru. Berdasarkan uji validitas yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa instrumen valid dan dapat digunakan. Hasil uji validitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.5 halaman 188.

b. Uji Reliabilitas

Suatu tes dianggap reliabel jika dapat menghasilkan hasil yang konsisten dan stabil ketika tes tersebut diulang pada subjek yang sama, dengan catatan bahwa subjek yang diuji tidak mengalami perubahan.

Sudijono (2015: 208) juga menjelaskan bahwa untuk menghitung koefisien reliabilitas tes uraian (r_{11}), dapat menggunakan rumus *Alpha* seperti berikut.

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

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas tes
 n : banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes
 1 : bilangan konstan
 $\sum S_i^2$: jumlah varians skor dari tiap-tiap butir item
 S_t^2 : varian total

Dengan varian

$$S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

S_i^2 : varian tiap soal
 N : banyak responden
 $\sum X$: jumlah data
 $\sum X^2$: jumlah kuadrat data

Dimana koefisien reliabilitas tes yang digunakan menurut Sudijono (2015), yaitu seperti pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Koefisien Reliabilitas

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

Kriteria koefisien reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah reliabilitas dengan kategori reliabel. Instrumen *posttest* di kelas IX-D SMP Negeri 3 Natar. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,78 yang artinya instrumen tes dinyatakan reliabel. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.7 halaman 191.

c. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah soal mengukur seberapa efektif kemampuan butir soal tersebut dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah (Widiyanto, 2018). Untuk menghitung indeks daya pembeda, siswa diurutkan dari nilai tertinggi hingga terendah. Setelah itu, kelompok atas dan bawah dibagi menjadi 50% setelah skor diurutkan karena jumlah peserta uji instrumen kurang dari 100 orang. Sudijono (2015: 389) menjelaskan bahwa rumus yang digunakan untuk menghitung indeks daya pembeda (DP) adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

DP : Indeks daya pembeda suatu butir soal tertentu

J_A : Rata-rata nilai kelompok atas pada butir soal yang diolah

J_B : Rata-rata nilai kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I : Skor maksimum butir soal yang diolah

Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$0,71 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,41 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,21 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,01 \leq DP \leq 0,20$	Buruk
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

Penelitian ini menggunakan kriteria daya pembeda berdasarkan kategori cukup, baik, dan sangat baik sebagaimana dijelaskan oleh Sudijono (2015:389). Setelah dilakukan perhitungan, hasil menunjukkan bahwa soal tes yang diujicobakan memiliki indeks daya pembeda antara 0,23 hingga 0,49. Lebih spesifik, soal nomor 1a dan 2 termasuk dalam kriteria cukup, sementara soal 1b dan 1c berada dalam kriteria baik. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran B.8 halaman 193.

d. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran berfungsi untuk mengukur seberapa sulit suatu butir soal, sehingga soal tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam kategori mudah, sedang, atau sulit. Sudijono (2015: 372) menjelaskan bahwa rumus yang digunakan untuk menghitung indeks tingkat kesukaran pada setiap butir soal adalah sebagai berikut.

$$TK = \frac{JT}{IT}$$

Keterangan:

TK : Tingkat kesukaran

J_T : Jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal

I_T : Jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal

Tolak ukur suatu indeks kesukaran yang digunakan menurut Sudijono (2015) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 1,00$	Mudah

Kriteria tingkat kesukaran yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu tingkat kesukaran sedang. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bahwa instrumen tes yang diujicobakan memiliki indeks tingkat kesukaran 0,31 sampai 0,69 yang

tergolong sedang. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.9 halaman 196.

Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesulitan, diketahui bahwa setiap butir instrumen tes telah memenuhi kriteria. Dengan demikian, semua butir layak digunakan dalam pengumpulan data tentang kemampuan komunikasi matematis siswa. Berikut ini disajikan hasil uji kelayakan instrumen tes pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Uji Kelayakan Instrumen

No	Uji Validitas	Uji Reliabilitas	Uji Daya Pembeda	Uji Tingkat Kesukaran	Hasil
1a	Valid	0,74 (Reliabel)	0,49 (Baik)	0,69(Sedang)	Layak Digunakan
1b	Valid		0,37 (Cukup)	0,52(Sedang)	
1c	Valid		0,28 (Cukup)	0,31(Sedang)	
2	Valid		0,43 (Baik)	0,66(Sedang)	

F. Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Data yang diperoleh adalah data kuantitatif berupa data skor kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan skor *posttest*. Data dianalisis menggunakan uji statistik guna mengetahui pengaruh *Assessment for Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Sebelum dilakukan uji statistik, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Pengujian prasyarat ini dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data populasi yang berdistribusi normal atau tidak serta memiliki varians yang sama atau tidak. Berikut merupakan uji statistik data kemampuan komunikasi matematis siswa yang dicerminkan oleh skor *posttest*.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menerapkan *Assessment for Learning* berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan uji *Chi-Kuadrat* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Terdapat hipotesis yang digunakan dalam pengujian normalitas sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji *Chi-Kuadrat*. Statistik uji *Chi-Kuadrat* menurut Sudjana (2005: 273) yaitu:

$$X^2_{hitung} = \sum_{t=1}^k \frac{(f_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 : distribusi *chi-kuadrat*

f_i : frekuensi hasil pengamatan

E_i : frekuensi hasil yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

Selanjutnya membandingkan X^2_{hitung} dengan X^2_{tabel} untuk $X^2_{tabel} = X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan $\alpha = 0,05$ derajat kebebasan $(dk) = k-3$. Kriteria pengujian dalam penelitian ini adalah terima H_0 atau data berdistribusi normal jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Hasil perhitungan uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis disajikan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Uji Normalitas

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keputusan Uji
Eksperimen	2,30	7,81	H_0 diterima
Kontrol	4,99	7,81	H_0 diterima

Berdasarkan hasil uji normalitas, diketahui bahwa keputusan uji untuk kedua kelas adalah H_0 diterima sehingga disimpulkan bahwa kedua kelas berasal dari populasi

berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.7 halaman 213 dan Lampiran C.8 halaman 216.

2. Uji Homogenitas

Apabila data terdistribusi secara normal, maka dapat dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol homogen atau tidak. Menurut Sudjana (2005) untuk menguji homogenitas data dapat digunakan dengan tahapan berikut:

a. Hipotesis

$H_0 : s_1^2 = s_2^2$ (kedua kelompok data memiliki varians yang homogen)

$H_1 : s_1^2 \neq s_2^2$ (kedua kelompok data memiliki varians yang tidak homogen)

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

c. Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ dengan } S_2 = \frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2}{n}$$

Keterangan :

S_1^2 : varians terbesar

S_2^2 : varians terkecil

Selanjutnya membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} untuk $F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $(dk) = k-1$. Kriteria pengujian yaitu terima H_0 atau data homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh hasil $F_{hitung} = 1,05 < F_{tabel} = 2,05$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berasal populasi yang memiliki varians homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.9 halaman 219.

3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, diketahui bahwa kedua populasi berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan kedua populasi sampel memiliki varians yang homogen. Oleh karena itu, uji hipotesis statistik dilakukan dengan uji kesamaan dua rata-rata (uji-t) dengan rumusan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan *Assessment for Learning* sama dengan rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa *Assessment for Learning*)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan *Assessment for Learning* lebih tinggi daripada rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa *Assessment for Learning*).

Statistik yang digunakan untuk uji kesamaan dua rata-rata (uji-t) menurut Sudjana (2005) menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s^2 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: Rata-rata skor kemampuan kelas eksperimen.

$\bar{x}_2$: Rata-rata skor kemampuan kelas kontrol.

n_1 : Jumlah siswa kelas eksperimen.

n_2 : Jumlah siswa kelas kontrol.

s_1^2 : Varians kelas eksperimen.

s_2^2 : Varians kelas kontrol.

Kriteria dalam mengambil kesimpulan untuk pengujian data dalam uji hipotesis tersebut adalah terima H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha);(n_1+n_2-2)}$ taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dalam hal lainnya H_0 ditolak.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Natar semester genap tahun ajaran 2024/2025. Hal ini dapat diketahui dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan *Assessment for Learning* dalam *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan *Problem Based Learning* tanpa *Assessment for Learning*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

1. Guru sebaiknya menggunakan *Assessment for Learning* dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran matematika. Hal ini agar penilaian kemampuan komunikasi matematis siswa dapat terlaksana lebih efektif.
2. Bagi peneliti lain, disarankan untuk melanjutkan penelitian ini dengan materi atau jenjang pendidikan yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk melihat konsistensi pengaruh *Assessment for Learning terhadap* kemampuan matematis atau kompetensi lainnya di luar cakupan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra. 2014. Pengembangan Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Berbasis Assessment for Learning (AfL) Melalui Penilaian Sejawat untuk Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel di SMP/MTs Se-Kabupaten Magelang Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(7), 691-700. Tersedia di <https://jurnal.uns.ac.id/jpm/article/download/10476/9360>. Diakses pada 15 Juli 2024.
- Aegustinawati, A., & Sunarya, Y. 2023. Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Mengatasi Retensi Kelas di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Paedagogy*, 10(3), 759-772. Tersedia di <https://doi.org/10.33394/jp.v10i3.7568>. Diakses pada 15 Mei 2024.
- Ansari, B. I. 2016. *Komunikasi Matematik: Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: PeNA.
- Ari, N. L., & Wibawa, M. C. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Make A Match Terhadap Motivasi Belajar Ilmu Pengetahuan Alam. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(3). Tersedia di <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v7i3.19389>. Diakses pada 20 Februari 2025.
- Black, P., & Wiliam, D. 2018. Classroom Assessment and Pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 25(6), 551–575. Tersedia di <https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1441807>. Diakses pada 20 Februari 2025.
- Budiono, A. N., & Hatip, M. 2023. Asesmen Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Axioma: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 8(1), 109-123. Tersedia di <https://doi.org/10.30821/axioma.v8i1.15781>. Diakses pada 13 April 2024.
- David, E. R. 2017. Pengaruh Konten Vlog dalam Youtube Terhadap Pembentukan Sikap Mahasiswa Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Universitas Sam Ratulangi*, Volume 6, Nomor 1. Tersedia di <https://journal.unsrat.ac.id>. Diakses pada 15 April 2025.

- Depdikbud 2016. *Kamus Besar Bahasa Indonesia V*. Tersedia di kbbi.kemdikbud.go.id. Diakses pada 30 April 2024
- Firmansah, M. L. H. 2022. Curriculum Development and Message Design in E Learning Based Contextual Using Animation for Determinant Matrix. Course. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(3), 1813-1830. Tersedia di <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1364267.pdf>. Diakses pada 15 April 2025.
- Hafely, H., Bey, A., & Sumarna, N. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 194-204.. Tersedia di <https://doi.org/10.36709/jpm.v9i2.5869>. Diakses pada 12 Oktober 2024.
- Hafidhoh, N., & Marlina, R. 2021. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 10(1), 59-74. Tersedia di <https://doi.org/10.33387/dpi.v10i1.2785>. Diakses pada 05 Mei 2024.
- Haryanto, R. 2019. Pengaruh Penggunaan Assessment for Learning Terhadap Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 45–52. Tersedia di <https://doi.org/10.30605/jpm.v10i1.139>. Diakses pada 16 September 2024.
- Karimah, H. N., Windyariani, S., & Aliyah, H. 2020. Penggunaan Assesment for Learning Berbasis Comment Only Marking terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa (Use of Comment Only Marking Based Assessment for Learning on Student Cognitive Learning Outcomes). *BIODIK*, 6(3), 255-265. Tersedia di <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9578>. Diakses pada 17 Oktober 2024.
- Kennedy, T. J., & Sundberg, C. W. 2020. 21st Century Skills. *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory*, 479-496.
- Khairunisa, R. W., & Basuki, B. 2021. Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Antara Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS dan CIRC. Plusminus: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 113-124. Tersedia di <https://ejournal.upi.edu.ac.id> Diakses pada 12 Januari 2025.
- Khoirunnisa, K., Isnani, I., & Ponoharjo, P. 2021. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Kubus dan Balok. *JIPMat*, 6(1), 145-154. Tersedia di <https://doi.org/10.30872/jipmat.v6i1.4013> diakses pada 10 Januari 2025.
- Kurniati, O., & Suwanti, V. 2019. Model Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Semnas SENASTEK Unikama 2019*, 2. Tersedia di <http://prosiding.unikama.ac.id/index.php/senastek/article/view/31> diakses pada 18 April 2025.

- Larasati, M. 2018. Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI. *AlphaMath: Journal or Mathematics Education*, 3(2), 68–74. Tersedia di <https://journal.unesa.ac.id/index.php/PJME/article/view/2877> diakses pada 19 April 2025.
- Lestari, K.E., & Yudhanegara, M.R. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT.Refika Aditama.
- Lestari, A. P., Kurniawati, L., Dewi, S., Hita, I. P., Astuti, N., & Fatmawan. 2023. *Model-Model Pembelajaran untuk Kurikulum Merdeka di Era Society 5.0*. Nilacakra.
- Muhammad, R. Y., & Muhammad, W. S. 2017. Pengembangan Problem Based Learning dengan Assessment for Learning Berbantuan Smartphone dalam Pembelajaran Matematika. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 184- 202. Tersedia di <http://dx.doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.116>. Diakses pada 05 Maret 2025.
- Mulyana, T., Kurniasih, S., & Ardianto, D. 2021. Assessment for Learning: Changes in the Role of Assessment in Learning. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 2(5), 580-589. Tersedia di <https://doi.org/10.37251/ijorer.v2i5.263> diakses pada 07 Maret 2025.
- Ningsih, A. R. 2021. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Statistika di Kelas X SMK Negeri 1 Dewantara. *Ar- Riyadhiyyat : Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(1), 19-26. Tersedia di <https://doi.org/10.22373/jram.v2i1.10091>. Diakses pada 11 Maret 2025.
- Nugroho, A., & Pratiwi, A. 2017. Efektivitas Problem Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Infinity Journal*, 6(2), 89–100. Tersedia di <https://doi.org/10.22460/infinity.v6i2.p89-100>. Diakses pada 16 April 2025.
- Nuraini, L., & Setiawan, A. 2018. Tantangan Penerapan *Problem Based Learning* di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 3(1), 33–42. Tersedia di <https://doi.org/10.30659/jpmid.v3i1.3411>. Diakses pada 18 Oktober 2024.
- Nurbaiti, S.I. 2016. Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pena Ilmiah*. 1(1), 1001-1010. Tersedia di <https://ejournal.upi.edu.ac.id>. Diakses pada 13 April 2025
- Nurkamto, J., & Sarosa, T. 2020. Assessment for Learning dalam Pembelajaran Bahasa di Sekolah. *Teknodika*, 18(1), 63-70. Tersedia di <https://doi.org/10.30870/teknodika.v18i1.7997>. Diakses pada 17 April 2025.

- OECD. 2022. *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. PISA, OECD Publishing, Paris. [Online]. Tersedia di <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>. Diakses pada 20 Oktober 2024.
- Pahrudin, A. & Pratiwi, D. D. 2019. *Pendekatan Saintifik dalam Implementasi Kurikulum 2013 dan Dampaknya Terhadap Kualitas Proses dan Hasil Pembelajaran Pada MAN di Provinsi Lampung*. Lampung: Pustaka Ali Imron.
- Prasetyo, H. 2020. Kemampuan Matematika Siswa Indonesia Berdasarkan TIMSS. *Jurnal Padagogik* 3(2), 111-117. Tersedia di <https://doi.org/10.21009/Padagogik.3.2.10>. Diakses pada 11 Oktober 2024.
- Proborini, E., & Trusthi, S. L. 2020. Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray dengan Assessment for Learning terhadap Prestasi Belajar Matematiksa ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 5(2), 94– 104. Tersedia di <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/45151>. Diakses pada 17 Desember 2024.
- Puspendik, 2022. *Pendidikan di Indonesia Belajar dari Hasil PISA 2018*. Puspendik Kemendikbud, 206 hlm. Tersedia di <https://puspendik.kemdikbud.go.id/publikasi/detail/pendidikan-indonesia-dari-hasil-pisa-2022-buku-ii>. Diakses pada 12 Desember 2024.
- Puspitawati, A. 2015. *Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Assessment for Learning (AfL) dalam Pembelajaran Matematika Ditinjau dari Komunikasi Matematik* (Skripsi sarjana, Universitas Muhammadiyah Surakarta). Tersedia di <http://eprints.ums.ac.id>. Diakses pada 14 Desember 2024.
- Putri, N. S., Juandi, D., & Jupri, A. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe ThinkTalk-Write terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa: Studi MetaAnalisis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 771-785. Tersedia di <https://doi.org/10.26555/cendekia.v6i1.4883>. Diakses pada 07 April 2025.
- Rahmalia, R., Hajidin, H., & Ansari, B. I. 2020. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Model Problem Based Learning. *Jurnal Numeracy*. 7(1), 137-149. Tersedia di <https://doi.org/10.32678/numeracy.v7i1.2980>. Diakses pada 10 Januari 2025.
- Rahman, A., & Sari, N. 2022. Assessment for Learning dan Peningkatan Kemampuan Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(1), 15–25. Tersedia di <https://doi.org/10.37058/jpms.v5i1.4429>. Diakses pada 18 Februari 2025.

- Rambe, S., & Surya, E. 2017. Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(2), 178-185. Tersedia di: <https://publikasi.abidan.org/index.php/jpt/article/view/677>. Diakses pada 16 Maret 2025.
- Rosana, D., Widodo, E., Setianingsih, W., & Setyawarno, D. 2020. Pelatihan Implementasi Assessment of Learning, Assessment for Learning dan Assessment as Learning pada Pembelajaran IPA SMP di MGMP Kabupaten Magelang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 4(1), 71-78. Tersedia di <https://journal.uny.ac.id>. Diakses pada 15 Mei 2025.
- Rosidin, U. 2017. *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Safitri, K., & Harjono, N. 2021. Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Sosial Aspek Tanggung Jawab Pembelajaran Tematik Terpadu Siswa Kelas 4 SD. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 4(1), 111–121. Tersedia di <https://doi.org/10.26555/jpp.v4i1.4793>. Diakses pada 15 Mei 2025.
- Samisdar, W. 2019. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 7 (3). Tersedia di <http://jpm.pmtk.unila.ac.id/index.php/jpm/article/view/765>. Diakses pada 15 Mei 2025.
- Santoso, H., Ramadhani, R., & Yusuf, M. 2021. Penerapan Problem Based Learning Berbasis Assessment for Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 111–123. Tersedia di <https://ejournal.stitmuh-lumajang.ac.id/index.php/AlQalasadi/article/view/178>. Diakses pada 15 Mei 2025.
- Saraswati, D.A. 2019. *Pengaruh Model Pembelajaran Sugestopedia terhadap Keterampilan Menulis pada Siswa SMP Yayasan Bakti Prabumulih*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Palembang. Tersedia di <http://eprints.umpal.ac.id>. Diakses pada 15 Mei 2025.
- Sari, A. N. 2018. Pengaruh Menonton Sinetron Anak Jalanan di RCTI (Studi Perilaku Remaja di Kelurahan Sungai Lulut Kota Banjarmasin). *Jurnal Mutakallimin: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 1(2). Tersedia di <https://ojs.uniskabjm.ac.id/index.php/mutakallimin/article/viewFile/3410/2288>. Diakses pada 18 Mei 2025
- Simanjuntak, T., & Simamora, M. I. 2022. Studi Literatur Pengaruh Model Pembelajaran Think Pair (TPS) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Omega: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 1(3),

- 61-72. Tersedia di <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/nadwa>. Diakses pada 15 Mei 2025.
- Sobarningsih, N., Rachmawati, T. K., & Ariany, R. L. 2018. Pengenalan Assessment for Learning Bagi Guru. *Jurnal Edukasi Matematika*, 9(1), 45-52. Tersedia di <https://journal.uinmataram.ac.id>. Diakses pada 15 Mei 2025.
- Soleh, E. R., Setiawan, W., & Haqi, R. 2020. Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Aktivitas Belajar Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning. *Prisma*, 9(1), 1-9. Tersedia di <https://doi.org/10.35445/prisma.v9i1.248>. Diakses pada 15 Mei 2025.
- Sudijono. 2015. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sumanarmo, U. 2013. Model Pembelajaran Matematika yang Efektif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir dan Komunikasi Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 25–36. Tersedia di <https://jurnal.uns.ac.id>. Diakses pada 15 September 2024.
- Suryadi, A. 2020. *Evaluasi Pembelajaran Jilid II*. CV Jejak.
- Syamsidah., & Suryani, H. 2018. *Buku Model Problem Based Learning (PBL)*. Sleman: Deepublish.
- Widiasworo, E. 2018. *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*. Yogyakarta: Arruzz Media.
- Widiyanto, J. 2018. *Evaluasi Pembelajaran: Konsep, Prinsip, and Prosedur*. UNIPMA Press, Madiun. 268 hlm.
- Wiliam, D., & Thompson, M. 2019. Integrating Assessment for Learning Into Mathematics Classroom Practice. *Educational Assessment Review*, 31(3), 201–215. Tersedia di <https://doi.org/10.1080/19477503.2019.1601004>. Diakses pada 19 November 2024.
- Yanti, H.A. 2017. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuk Linggau. *Jurnal Pendidikan Matematika RAflesia*. 2(2), 118-129. Tersedia di <http://jurnal.unived.ac.id/index.php/jpmr/article/view/725>. Diakses pada 21 Desember 2024.
- Yuniarti, Y. 2014. Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *EduHumaniora: Jurnal*

Pendidikan Dasar, 6(2). Tersedia di <https://ejournal.upi.edu.ac.id>. Diakses pada 22 Desember 2024.

Yuniartiningsih, Y., Nusantara, T., & Parta, I. N. 2017. Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berseting Think-Talk-Write Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI Bahasa SMA Negeri 1 Kepanjen pada Materi Peluang. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 1(2), 127-136. Tersedia di <https://doi.org/10.17977/um006v1i22017p127-136>. Diakses pada 17 Juli 2024.