

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)  
MENGUNAKAN PENDEKATAN STEM TERHADAP  
PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN  
MASALAH MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu  
Semester Ganjil Tahun Ajaran 2023/2024)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**HAFID ALZAIN  
NPM 2013021001**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)  
MENGUNAKAN PENDEKATAN STEM TERHADAP  
PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN  
MASALAH MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu  
Semester Ganjil Tahun Ajaran 2023/2024)**

Oleh

**HAFID ALZAIN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM (PBL-STEM) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX.3 dan IX.2 dengan masing-masing kelas terdiri dari 27 siswa yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Data pada penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dari tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U* dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL-STEM lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL saja. Dengan demikian, penerapan model PBL-STEM berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

**Kata kunci** : pemecahan masalah matematis, pendekatan STEM, pengaruh, *problem based learning*.

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)  
MENGUNAKAN PENDEKATAN STEM TERHADAP  
PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN  
MASALAH MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu  
Semester Ganjil Tahun Ajaran 2023/2024)**

Oleh :

**HAFID ALZAIN**

(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  
2024**

Judul Skripsi

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) MENGGUNAKAN PENDEKATAN STEM TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA**  
(Studi pada Siswa Kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu Semester Ganjil Tahun Ajaran 2023/2024)

Nama Mahasiswa

**Hafid Alzain**

Nomor Pokok Mahasiswa

2013021001

Program Studi

Pendidikan Matematika

Jurusan

Pendidikan MIPA

Fakultas

Keguruan dan Ilmu Pendidikan

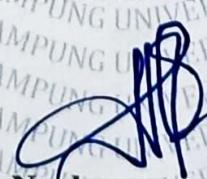


1. Komisi Pembimbing

  
**Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.**  
NIP 19661118 199111 2 001

  
**Widyastuti, S.Pd., M.Pd.**  
NIP 19860314 201012 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

  
**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**  
NIP 19670808 199103 2 001

# LEMBAR PENGESAHAN

1. Tim Penguji

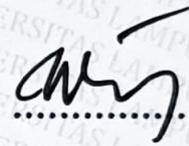
Ketua

: **Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.**



Sekretaris

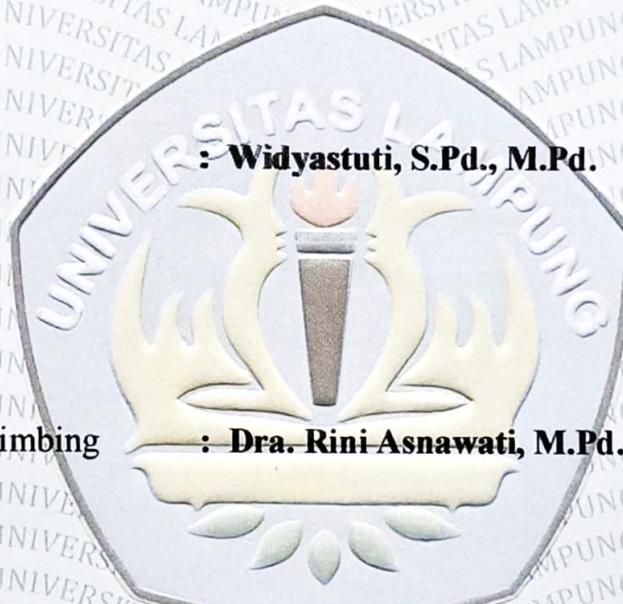
: **Widyastuti, S.Pd., M.Pd.**



Penguji

Bukan Pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**

NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **25 Juni 2024**

## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Saya, yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Hafid Alzain  
NPM : 2013021001  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : Pendidikan MIPA

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

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

Bandar Lampung, 25 Juni 2024  
Yang menyatakan,



Hafid Alzain  
NPM 2013021001

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Sukoharjo, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung pada tanggal 3 November 2001, merupakan putra pertama dari pasangan Bapak Ahmad Zaenudin, S.Pd. dan Ibu Yayuk Tiaraningrum. Penulis memiliki tiga saudara kandung yang bernama Aziza Azzahra, Sulthon Ubaidillah Arrasyid, dan Aisyah Farhana.

Penulis mengawali pendidikan formal di Taman Kanak-Kanak Islamiyah Sukoharjo pada tahun 2006-2008. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 3 Sukoharjo I pada tahun 2008-2014. Pada jenjang berikutnya penulis bersekolah di SMP Negeri 1 Sukoharjo pada tahun 2014-2017. Setelah lulus dari sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Pringsewu pada tahun 2017-2020. Pada tahun 2020 penulis diterima menjadi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif bergabung dalam berbagai organisasi kemahasiswaan yaitu MEDFU, HIMASAKTA, FPPI, dan DPM FKIP. Penulis juga aktif memegang peranan penting dalam organisasi kemahasiswaan yang diikuti yaitu menjadi Ketua Umum HIMASAKTA periode 2022 dan Ketua Divisi Media dan Informasi MEDFU periode 2021. Pada tahun 2023, penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Setia Negara, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan dan melaksanakan program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Negeri 1 Baradatu. Saat berkuliah di semester 6 dan semester 7 penulis dipercaya menjadi asisten praktikum di beberapa mata kuliah.

## MOTTO

*Niat karena lillah, awali dengan "bismillah", jangan tinggalkan ibadah, perbanyak sunnah, terus berdoa agar diijabah, ikhtiar tawakal istiqomah, jangan menyerah, dan akhiri dengan "alhamdulillah", insyaallah segala hal akan mudah dan berakhir dengan indah.*

*-Hafid Alzain-*

## PERSEMBAHAN



*Alhamdulillahil'alamin* segala puji bagi Allah *Subhanahuwata'ala*, Dzat Yang Maha Sempurna. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu'alaihi wassalam*.

Dengan penuh rasa syukur, saya persembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan kasih sayang saya kepada ayahanda tercinta (Ahmad Zaenudin, S.Pd.) dan ibunda tercinta (Yayuk Tiaraningrum) yang telah merawat dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang, selalu mendoakan, dan mendukung segala sesuatu yang terbaik untuk saya.

Adik-adik saya tercinta yaitu Aziza Azzahra, Sulthon Ubaidillah Arrasyid, dan Aisyah Farhana yang telah memberikan doa dan semangat selama saya menempuh pendidikan.

Keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan.

Para pendidik yang telah membimbing dan memberikan ilmu dan pengalaman dengan penuh kesabaran.

Sahabat-sahabat dan teman-teman yang senantiasa menghibur, mendukung, dan membantu selama masa studi.

Almamater Universitas Lampung tercinta.

## SANWACANA

*Alhamdulillah Rabbil' Alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Menggunakan Pendekatan STEM terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada sosok teladan yang berakhlak paling mulia, yaitu Rasulullah Muhammad *Shallahu 'alaihi wassalam*.

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

1. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik serta Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran dan kedisiplinan, memberikan sumbangsih saran pemikiran, perhatian, kritik, motivasi, serta semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Widyastuti, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran, memberikan sumbangsih pemikiran, perhatian, kritik, saran, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan sumbangsih kritik, saran, dan pemikiran yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

4. Ibu Dra. Rini Asnawati, M.Pd. selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan sumbangsih kritik, saran, dan pemikiran yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta jajarannya dan stafnya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan berbagai administrasi terkait dengan penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman belajar yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
8. Ibu Syamsiati, S.Pd. selaku guru mitra yang telah memberikan kesempatan serta bantuan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Bapak dan Ibu Dewan Guru UPT SMP Negeri 1 Pringsewu yang telah memberikan kenyamanan dan bantuan kepada penulis selama melaksanakan penelitian.
10. Siswa dan siswi kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu Tahun Ajaran 2023/2024 terkhusus siswa dan siswi kelas IX.2 dan IX.3 yang telah membantu penulis dengan berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian.
11. Sahabat-sahabat penulis yaitu Elisa, Rilla, Angely, dan Fiko yang sudah memberikan sumbangsih tenaga dan pikiran, motivasi, doa, serta dukungan kepada penulis.
12. Keluarga besar Bimbel No name (BNn) Pringsewu terkhusus Kak Dio, Mba Dije, Kak Subkhi, Mba Risma, dan Ulfi, serta adik-adik peserta didik yang selalu memberikan dorongan semangat, doa, dan dukungan kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2020 yang telah memberikan pengalaman dan pembelajaran berharga, dukungan, motivasi, dan bantuan kepada penulis selama masa studi.
14. Pimpinan Himasakta Periode 2022 Kabinet Aksi Prima yang memberikan kesan kekeluargaan yang luar biasa dan banyak pembelajaran bermakna, serta memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis selama masa studi.

15. Teman-teman KKN dan PLP Kampung Setia Negara, Kec. Baradatu, Kab. Way Kanan yang telah memberikan banyak pengalaman berharga selama KKN dan PLP, dan selalu mendukung serta memotivasi penulis dalam menyusun skripsi.
16. Kakak-kakak tingkat angkatan 2019, 2018, 2017 dan seterusnya serta adik-adik tingkat angkatan 2021 dan 2022 yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan bantuan selama penulis menempuh masa studi.
17. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namun tidak mengurangi rasa hormat dan rasa terimakasih.

Semoga kebaikan Bapak/Ibu dan rekan-rekan sekalian yang telah membantu, dan mendukung penulis mendapat balasan dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembacanya.

Bandar Lampung, 25 Juni 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'H' with a small star above it, followed by the name 'Alzain' in a cursive script.

Hafid Alzain

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	9
1.3 Tujuan Penelitian .....	9
1.4 Manfaat Penelitian .....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	11
2.1 Kajian Teori .....	11
2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis .....	11
2.1.2 Model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> .....	15
2.1.3 Pendekatan STEM .....	20
2.1.4 Pengaruh .....	24
2.2 Definisi Operasional .....	25
2.3 Kerangka Pikir .....	27
2.4 Anggapan Dasar .....	31
2.5 Hipotesis Penelitian .....	31
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	32
3.1 Populasi dan Sampel .....	32
3.2 Desain Penelitian .....	33
3.3 Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data .....	33

3.4	Prosedur Penelitian .....	34
3.5	Instrumen Penelitian .....	36
3.6	Teknik Analisis Data.....	41
<b>IV.</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	45
4.2	Pembahasan.....	49
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
5.1	Simpulan .....	61
5.2	Saran .....	61
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Hasil Studi PISA Matematika Indonesia Tahun 2009 sampai 2022 .....	3
2.1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Menurut Para Ahli .....	15
2.2 Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah .....	18
3.1 Rata-Rata Nilai Matematika Ujian Akhir Semester Genap Kelas VIII di UPT SMP Negeri 1 Pringsewu Tahun Pelajaran 2022/202332 .....	32
3.2 Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i> .....	33
3.3 Interpretasi Koefisien Reliabilitas .....	37
3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda .....	39
3.5 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran .....	40
3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes .....	40
3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa .....	42
3.8 Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Data <i>Gain</i> Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa .....	43
4.1 Data Awal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa .....	45
4.2 Data Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa .....	46
4.3 Data <i>Gain</i> Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa .....	47
4.4 Uji Hipotesis Data <i>Gain</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa .....	47
4.5 Pencapaian Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa ...	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Contoh Langkah Pemecahan Masalah Matematis Siswa yang Tidak Tepat.....	5

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. Perangkat Pembelajaran</b>	
A.1 Silabus Kelas Eksperimen.....	70
A.2 Silabus Kelas Kontrol .....	78
A.3 RPP Kelas Eksperimen .....	84
A.4 RPP Kelas Kontrol .....	106
A.5 LKPD Kelas Eksperimen .....	127
A.6 LKPD Kelas Kontrol.....	149
<b>B. Instrumen Tes</b>	
B.1 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis .....	168
B.2 Kisi-Kisi Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis .....	170
B.3 Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis .....	173
B.4 Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis .....	174
B.5 Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran <i>Pretest</i> .....	175
B.6 Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran <i>Posttest</i> .....	178
B.7 Pedoman Penskoran <i>Pretest</i> .....	182
B.8 Pedoman Penskoran <i>Posttest</i> .....	184
B.9 Hasil Tes Validitas Instrumen Tes .....	186
B.10 Analisis Reliabilitas Instrumen Tes.....	188
B.11 Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes.....	191
B.12 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes .....	194

### **C. Analisis Data**

C.1	Skor Awal Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....	198
C.2	Skor Awal Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Kontrol .....	199
C.3	Skor Akhir Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....	200
C.4	Skor Akhir Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Kontrol .....	201
C.5	<i>Gain</i> Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	202
C.6	<i>Gain</i> Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Kontrol .....	203
C.7	Uji Normalitas .....	204
C.8	Uji Homogenitas Data <i>Gain</i> .....	206
C.9	Uji Hipotesis .....	207
C.10	Pencapaian Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis ...	208

### **D. Lain-Lain**

D.1	Surat Izin Penelitian Pendahuluan .....	220
D.2	Surat Balasan Penelitian Pendahuluan .....	221
D.3	Surat Izin Penelitian .....	222
D.4	Surat Balasan Penelitian.....	223
D.5	Surat Keterangan Penelitian.....	224

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Bagi setiap warga negara, pendidikan mempunyai peranan yang penting untuk mengembangkan potensi dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Seperti yang dikemukakan oleh Hasnadi (2019) bahwa pendidikan mempunyai peran dalam pengembangan potensi manusia. Seperti yang dijelaskan dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kecerdasan, kekuatan ruhaniah, akhlak mulia, pengendalian diri, kepribadian, serta keterampilan yang diperlukannya, masyarakat, bangsa, dan negara. Jadi dapat disimpulkan bahwa pendidikan penting untuk diperoleh setiap orang dengan tujuan untuk pengembangan potensi diri agar kualitas sumber daya manusia meningkat.

Untuk dapat mencapai tujuan pendidikan nasional, salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah adalah dengan menyelenggarakan pendidikan. Berdasarkan Pasal 13 ayat 1, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan di Indonesia dapat ditempuh melalui tiga macam jalur pendidikan, yaitu pendidikan formal, pendidikan nonformal dan pendidikan informal. Pendidikan formal merupakan jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang yang terdiri dari pendidikan dasar, menengah, dan tinggi. Pada pendidikan formal diberikan berbagai mata pelajaran dan harus dikuasai oleh siswa untuk dapat naik ke jenjang selanjutnya, salah satunya yaitu mata pelajaran matematika. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun

2022 tentang Standar Nasional Pendidikan disebutkan bahwa salah satu mata pelajaran penting yang wajib diajarkan mulai dari jenjang sekolah dasar dan menengah adalah matematika. Jadi wajar jika sejak sekolah dasar sampai dengan sekolah menengah atas selalu ada mata pelajaran matematika di semua jalur pendidikan.

Diwajibkannya matematika dari jenjang pendidikan dasar hingga menengah oleh pemerintah tentunya memiliki tujuan yang ingin dicapai. Tujuan dari pembelajaran matematika termuat dalam Permendikbud Nomor 36 Tahun 2018 yaitu : (a) menggunakan pola sebagai dugaan dalam pemecahan masalah dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada, (b) menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah, (c) mengkomunikasikan gagasan dan penalaran serta mampu menyusun bukti matematis menggunakan kalimat lengkap, tabel, simbol, diagram, atau media lain yang merepresentasikan keadaan atau masalah dengan jelas. Tujuan pembelajaran matematika tersebut selaras dengan yang dikemukakan oleh Rizal, Tayeb, Latuconsina (2016:176) bahwa tujuan pembelajaran matematika yaitu : (1) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (2) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (3) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, (4) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Dari tujuan pembelajaran matematika yang sudah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang penting untuk dikuasai peserta didik dan dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika.

Russeffendi (Fadillah, 2019) juga menekankan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam matematika, tidak hanya bagi mereka yang nantinya mendalami atau mempelajari matematika, tetapi juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam bidang ilmu lain dan dalam kehidupan sehari-hari. Ketika siswa dihadapkan dengan suatu permasalahan, siswa menjadi terbiasa menggunakan pola berpikirnya, sehingga menunjang keberhasilan siswa tersebut dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Sundayana, 2018). Sedangkan menurut Handayani (2017) dengan memecahkan suatu masalah, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir mereka, menerapkan prosedur pemecahan masalah, serta memperdalam pemahaman konsep mereka.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang penting, namun faktanya kemampuan pemecahan masalah di Indonesia masih tergolong dibawah rata-rata. Rendahnya kemampuan siswa untuk memecahkan masalah masih menjadi masalah yang serius bagi siswa di Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan hasil survei PISA (*the programme for international student assessment*) tahun 2015 yang menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 61 dari 65 negara yang turut berpartisipasi (Balitbang, 2015). Pada survei PISA tahun 2018 Indonesia masih berada pada peringkat bawah yaitu peringkat 73 dari 79 peserta dengan skor rata-rata yang masih berada dibawah skor rata-rata internasional. Pada tahun 2022, Indonesia berada pada peringkat 70 dari 81 negara peserta dengan rata-rata skor 366, lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata skor internasional yaitu 472 (OECD, 2023). Hasil PISA Indonesia disajikan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1 Hasil Studi PISA Matematika Indonesia Tahun 2009 Sampai 2022**

Tahun Studi	Skor Rata-Rata Indonesia	Skor Rata-Rata Internasional	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta
2009	371	496	61	65
2012	375	494	64	65
2015	386	489	63	69
2018	379	487	73	79
2022	366	472	70	81

(Diambil dan diolah dari hasil laporan PISA)

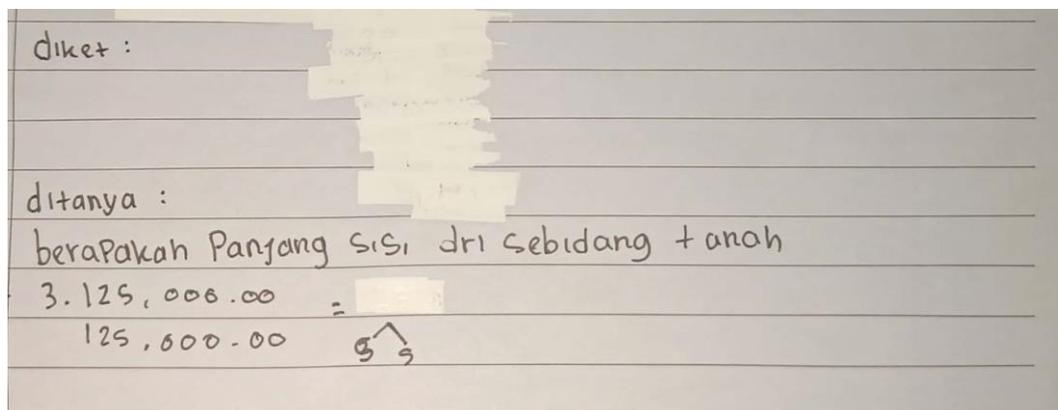
Dari Tabel 1.1 terlihat bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan masalah matematika masih berada dibawah rata-rata internasional, padahal kemampuan pemecahan masalah terdapat pada soal yang diujikan PISA (Oktaviana, dkk., 2018). Seperti yang dijelaskan oleh Selan dkk. (2020) bahwa kemampuan matematis yang dinilai dalam PISA yaitu: (1) komunikasi, (2) representasi, (3) penalaran dan argumen, (4) merumuskan strategi untuk memecahkan masalah, (5) menggunakan bahasa simbolik formal dan teknik serta operasi, (6) menggunakan alat-alat matematika. OECD (2018) juga mengemukakan bahwa kemampuan matematis pada PISA tersebut fokus pada kemampuan siswa dalam menganalisa, memberikan alasan, menyampaikan ide secara efektif, memecahkan, dan menginterpretasi masalah-masalah matematika dalam berbagai bentuk dan situasi. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada PISA adalah siswa tidak terbiasa menggunakan prosedur pemecahan masalah dengan benar (Dwianjani dan Candiasa, 2018). Dengan hasil PISA siswa Indonesia yang rendah dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia tergolong rendah.

Hasil Penelitian Panjaitan dan Rajagukguk (2017) menjelaskan bahwa siswa tidak dapat menyelesaikan soal-soal yang tidak biasa atau tidak rutin seperti soal pemecahan masalah matematis, namun hanya dapat menyelesaikan soal yang mirip dengan contoh yang diberikan guru. Beberapa penyebab siswa mengalami kegagalan ketika menyelesaikan masalah diantaranya 1) siswa mengalami kesulitan dalam membaca teks masalah atau pertanyaan yang diberikan, 2) siswa selalu salah dalam menafsirkan masalah, 3) Jika siswa tidak dapat memahami masalah, maka siswa akan menebak jawabannya, 4) siswa tidak mau mengetahui solusi dari masalah, 5) siswa tidak dapat menafsirkan masalah menjadi bentuk simbol karena siswa kesulitan memahami masalah (Novriani dan Surya, 2017). Ini menunjukkan bahwa siswa di Indonesia masih menghadapi banyak kesulitan dalam memecahkan masalah matematis.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis juga terjadi di salah satu sekolah di Kabupaten Pringsewu, yaitu di UPT SMP Negeri 1 Pringsewu. Berdasarkan hasil tes pada penelitian pendahuluan yang dilakukan di UPT SMP Negeri 1 Pringsewu, diperoleh bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di sekolah tersebut tergolong rendah. Hal tersebut ditunjukkan oleh jawaban siswa dalam menyelesaikan soal berikut:

1. Pak Doni membeli sebidang tanah berbentuk persegi dengan harga Rp 3.125.000,00 untuk membangun warung makan. Apabila harga tiap  $1 \text{ m}^2$  adalah Rp 125.000,00, berapakah panjang sisi dari sebidang tanah tersebut?

Dari jawaban 31 siswa yang mengerjakan soal-soal tersebut, ternyata terdapat 2 siswa (6,45%) yang dapat menjawab soal tersebut dengan benar, sementara sisanya yaitu 29 siswa (93,55%) belum memberikan jawaban yang benar dan sesuai dengan langkah penyelesaian masalah yang baik. Berikut contoh hasil pekerjaan siswa dalam menjawab soal pemecahan masalah tersebut.



**Gambar 1.1 Contoh Langkah Pemecahan Masalah Matematis Siswa yang Tidak Tepat**

Dari Gambar 1.1 menunjukkan bahwa siswa tidak menyatakan informasi-informasi yang ada pada soal, terlihat pada bagian diketahui masih kosong. Beberapa siswa belum menuliskan informasi yang disampaikan pada soal dan banyak siswa yang menuliskan informasi pada soal namun tidak lengkap. Setelah mewawancarai beberapa siswa, ternyata siswa yang tidak menuliskan informasi karena mereka merasa informasi pada soal tidak penting untuk dituliskan. Hal ini yang menjadi

salah satu faktor siswa mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal pemecahan masalah, padahal informasi tersebut akan membantu siswa memahami dan menyelesaikan masalah. Selain itu, siswa belum memberikan model matematika yang benar sesuai dengan permasalahan, terlihat dari jawaban siswa yang hanya menuliskan harga. Siswa juga belum memberikan prosedur penyelesaian masalah yang tepat, sehingga siswa juga tidak dapat memeriksa kembali prosedur penyelesaian masalah yang digunakan. Hal ini mengindikasikan rendahnya kemampuan siswa dalam mengidentifikasi permasalahan, menentukan cara penyelesaian masalah, dan menerapkan cara penyelesaian masalah, serta melihat/memeriksa kembali yang merupakan indikator kemampuan pemecahan masalah seperti yang dikemukakan oleh Polya (1973) yaitu memahami masalah (*understand the problem*), membuat rencana (*devise a plan*), melaksanakan rencana (*carry out the plan*), melihat kembali (*looking back*).

Berdasarkan jawaban penyelesaian masalah siswa terlihat bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan yang diberikan, serta menyatakan permasalahan ke dalam bentuk atau model matematika dengan benar. Selain itu, berdasarkan hasil mewawancarai guru diperoleh informasi bahwa saat siswa dihadapkan dengan soal dengan permasalahan non rutin, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengartikan makna dari soal ke dalam ide-ide matematis dan lemah dalam indikator eksplorasi rencana penyelesaian masalah, sehingga sulit untuk mencapai indikator kemampuan pemecahan masalah lainnya. Oleh karena itu diperlukan model pembelajaran yang dapat mengatasi rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, yang mana pembelajaran itu memberikan siswa kesempatan untuk mengeksplor cara penyelesaian masalah dalam memecahkan masalah kontekstual.

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menekankan siswa pada pemecahan masalah kontekstual. Sejalan dengan Widiaworo (2018) yang menyatakan bahwa model PBL merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada suatu masalah nyata (kontekstual). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Luthfiana, dkk. (2018)

mengemukakan bahwa model PBL ini memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis. Jadi dengan pembelajaran yang menerapkan model PBL siswa dapat terlatih untuk bisa menyelesaikan masalah kontekstual dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Dalam pelaksanaan pembelajaran PBL masih terdapat beberapa kekurangan yang dapat membuat pembelajaran matematika kurang maksimal seperti yang dinyatakan oleh Sanjaya (2009) bahwa ketika siswa tidak berminat atau tidak percaya bahwa masalah yang dihadapi mudah untuk dipecahkan, mereka akan merasa enggan untuk mencoba. Dari kekurangan tersebut maka perlu adanya terobosan atau inovasi dalam pembelajaran yang dapat membantu siswa termotivasi memahami dan memecahkan masalah yang diberikan. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Nadhifah (2016) bahwa suatu pembelajaran dituntut untuk selalu melakukan inovasi dalam pembelajaran sebagai salah satu bentuk peningkatan kualitas mutu pendidikan. Inovasi yang dapat diciptakan dalam pembelajaran yaitu dengan mengintegrasikan model pembelajaran dengan pendekatan, metode, dan media pembelajaran. Inovasi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir kekurangan model PBL dan meningkatkan motivasi siswa dalam memecahkan masalah adalah dengan mengintegrasikan model PBL dengan pendekatan STEM, karena pendekatan STEM ini dapat menjembatani konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit di hadapan siswa (Erlinawati, 2021). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Tseng et al. (2013) bahwa pembelajaran yang terintegrasi STEM dapat meningkatkan minat belajar siswa, pembelajaran menjadi lebih bermakna, dan membantu siswa dalam memecahkan masalah dalam kehidupan nyata. STEM juga memberikan tantangan dan memotivasi siswa karena melatih siswa berpikir kritis, analisis, dan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Capraro et al., 2013).

Pembelajaran STEM terintegrasi dari sains, teknologi, teknik dan matematika melalui teknologi, pengajaran, teknik dan strategi belajar yang dilakukan siswa dapat mendorong untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan bukan hanya sekedar memahami saja (Tsai, 2018). Dadang (2018) menyatakan bahwa

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan motivasi siswa yang memperoleh implementasi pendekatan STEM lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran seperti biasanya tanpa STEM. Artinya pendekatan STEM benar-benar memiliki dampak yang baik dalam peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa di abad 21 terkhusus untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Mengintegrasikan model PBL dengan pendekatan STEM berarti menggabungkan sintaks dari PBL dengan aspek-aspek STEM. Hal ini dikemukakan oleh Izzati (2019) yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan STEM dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) atau PBL yang mana sintaks pembelajarannya mengikuti model pembelajaran yang dipilih dan diintegrasikan dengan STEM. Penggunaan pendekatan STEM pada pembelajaran PBL dapat memberikan keleluasaan kepada siswa untuk mengeksplor informasi dan pengetahuan dari berbagai sumber untuk dapat membantu memahami suatu permasalahan dan menentukan penyelesaian masalah yang tepat. Dengan adanya aspek teknologi pada pendekatan STEM dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk bisa memanfaatkan berbagai teknologi sebagai media pembelajaran yang menunjang penyelesaian masalah kontekstual yang diberikan. Integrasi dari aspek *engineering* dan *mathematics* membuat siswa terlatih untuk menyusun rencana penyelesaian masalah dengan ide-ide matematis. Penerapan pembelajaran PBL menggunakan pendekatan STEM ini dapat melatih kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Iolanessa (2020) yang mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa mengalami peningkatan setelah diterapkan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM, hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM dapat melatih kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh Model PBL Menggunakan Pendekatan STEM Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024?”

## 1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan, adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

### a. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi dan pengetahuan dalam pembelajaran matematika, terutama terkait dengan pengaruh model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

### b. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dalam menyusun pembelajaran matematika, khususnya untuk menentukan model pembelajaran dan pendekatan yang sesuai sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi para peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kajian Teori**

#### **2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

Masalah adalah suatu persoalan yang tidak segera diketahui langkah penyelesaiannya (Nissa, 2015). Kemudian, Thamsir (2018) menyatakan bahwa masalah matematis ialah suatu persoalan yang solusinya tidak dapat langsung diperoleh karena penyelesaiannya tidak menggunakan prosedur rutin melainkan memerlukan pemikiran yang kreatif. Dalam pembelajaran matematika, masalah matematis umumnya dinyatakan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan. Menurut Cooney suatu pertanyaan akan menjadi masalah, jika pertanyaan itu memberikan tantangan dan tidak dapat dipecahkan oleh suatu cara rutin yang sudah diketahui (Wahyudi dan Anugraheni, 2017). Dengan demikian, masalah matematika merupakan keadaan berupa pertanyaan dalam konteks matematika yang menjadi tantangan yang tidak dapat dipecahkan secara langsung dengan suatu prosedur rutin tertentu.

Pemecahan masalah didefinisikan oleh beberapa ahli antara lain, Polya (1973) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah upaya mencari jalan keluar dari suatu permasalahan. Sementara itu Anderson (2009) menjelaskan bahwa pemecahan masalah merupakan keterampilan hidup yang mengaitkan proses menafsirkan, menganalisis, menalar, memprediksi, mengevaluasi serta merefleksikan. Menurut pendapat lain pemecahan permasalahan dalam matematika merupakan keterampilan kognitif fundamental yang dapat dilatih dan dikembangkan oleh siswa, sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan

matematika dan menuntaskan permasalahan kontekstual setelah menempuh pembelajaran formal (Amam, 2017). Yandhari et al.(2019) juga menjelaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah yakni keterampilan ataupun kemampuan yang dimiliki siswa dalam menuntaskan permasalahan matematika serta aplikasinya dalam kehidupan. Dari pemaparan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis adalah keterampilan yang dimiliki siswa dalam proses penyelesaian masalah matematis dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dilatih dan dikembangkan.

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir matematis yang penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Salah satu kompetensi standar utama yang harus dimiliki oleh siswa yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis. Sesuai dengan NCTM (2000) yang menjelaskan bahwa pembelajaran matematika melibatkan lima proses berpikir yang mencakup lima kompetensi standar utama yaitu keterampilan koneksi, keterampilan komunikasi, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan penalaran serta keterampilan representasi. Siswa dapat dikategorikan mampu menyelesaikan permasalahan matematis jika mereka mampu memahami masalah, memilih strategi penyelesaian masalah yang tepat, lalu menerapkannya dalam proses penyelesaian masalah (Latifah dan Afriansyah, 2021).

Beberapa ahli mengemukakan pendapat mengenai indikator pemecahan masalah yang menjadi tolak ukur dalam menentukan tingkat kemampuan pemecahan masalah, seperti yang dikemukakan Polya (1973) bahwa pemecahan masalah memiliki empat tahapan yaitu memahami masalah, membuat rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Lebih lanjut keempat tahapan tersebut dipaparkan oleh Aziz (2022) sebagai berikut:

- 1) Memahami masalah (*understand the problem*), tahap pertama pada penyelesaian masalah adalah memahami masalah. Siswa perlu melakukan identifikasi bagian utama dari masalah, mencari hal-hal yang tidak diketahui,

data masalah, dan kondisi dari masalah yang dihadapi. Untuk dapat melakukan hal ini ada beberapa cara yang dapat digunakan yang dapat membantu siswa dalam memahami masalah yang rumit: memberikan pertanyaan tentang yang diketahui dan dicari pada soal, berlatih mengekspresikan masalah dengan kalimat sendiri, melihat koneksi dengan masalah lain yang mirip, dan fokus pada inti masalah tersebut.

- 2) Membuat rencana (*devise a plan*), siswa memiliki rencana ketika ia telah memiliki pengetahuan tentang masalah, atau pengetahuan setidaknya secara garis besar sehingga dapat melakukan konstruksi untuk mendapatkan yang tidak diketahui. Pengalaman yang dimiliki siswa tentang masalah lain yang berkaitan tentu sangat berpengaruh pada tahap ini. Hal-hal yang dapat dilakukan siswa dalam membuat rencana diantaranya seperti menerka, membangun sebuah ilustrasi, melakukan sketsa atau membuat tabel, melakukan penyederhanaan, mengidentifikasi pola, melakukan eksperimen dan simulasi, menyelesaikan masalah secara terbalik, menguji semua kemungkinan, melakukan identifikasi sub-tujuan, membuat permisalan atau menganalogikan, dan membuat data terurut.
- 3) Melaksanakan rencana (*carry out the plan*), gambaran umum mengenai tahap ini adalah siswa perlu melakukan uji coba akan rencana. Jika rencana yang dijalankan belum berhasil maka siswa perlu memilih rencana lain. Untuk memahami gagasan solusi atau rencana yang tepat tidaklah mudah. Dibutuhkan begitu banyak pemikiran atau rencana, pengetahuan yang diperoleh sebelumnya, kebiasaan mental yang baik, dan konsentrasi pada tujuan. Yang lebih penting adalah dalam menjalankan rencana siswa harus memastikan bahwa yang ia lakukan harus tetap berada pada garis besar rencana yang dijalankan.
- 4) Melihat kembali (*looking back*), dengan melihat kembali solusi yang telah diperoleh, dengan mempertimbangkan kembali dan memeriksa kembali hasil dan jalan yang mengarah pada pemecahan masalah, siswa dapat

mengkonsolidasikan pengetahuan mereka dan mengembangkan kemampuan mereka untuk memecahkan masalah. Seorang guru yang baik harus selalu memberikan pemahaman kepada murid-muridnya mengenai pandangan bahwa tidak ada masalah apa pun yang benar-benar selesai. Selalu ada sesuatu yang harus dilakukan. Siswa telah menuliskan solusinya dan melakukan pemeriksaan setiap langkah. Dengan demikian, siswa harus memiliki alasan yang baik untuk percaya bahwa solusinya benar. Aspek yang perlu diperhatikan dalam tahap melihat kembali diantaranya yaitu: memeriksa kembali semua informasi yang penting yang telah teridentifikasi, memeriksa perhitungan yang terlibat, mempertimbangkan apakah solusi logis, melihat alternatif penyelesaian lainnya, dan memeriksa apakah masalah sudah benar-benar terjawab.

Krulik dan Rudnick (1988) menjabarkan dengan lebih rinci heuristik Polya yang terdiri atas lima indikator pemecahan masalah yaitu membaca dan berpikir (*read and think*), eksplorasi dan merencanakan (*explore and plan*), memilih strategi (*select a strategy*), mencari jawaban (*find an answer*), refleksi dan mengembangkan (*reflect and extend*). Sedangkan menurut Bransford dan Stein (1993), pemecahan masalah memiliki lima tahap, tahapan tersebut disebut sebagai model IDEAL yang memiliki lima indikator, IDEAL memiliki arti I sebagai identifikasi masalah (*Identify problem*), D berarti menentukan tujuan (*Define goal*), E berarti mengeksplorasi rencana yang mungkin (*Explore possible strategies*), A berarti melaksanakan rencana (*Act on strategy*), dan L berarti melihat kembali dan memeriksa hasilnya (*Look back and evaluate the effects*). Sedangkan menurut Dewey (1933) tahapan pemecahan masalah yaitu menghadapi masalah (*confront problem*), memberikan definisi masalah (*define problem*), mendapatkan solusi (*inventory several solution*), konsekuensi dugaan dari solusi (*conjecture consequence of solution*), uji konsekuensi (*test consequences*)

Pendapat-pendapat yang dikemukakan para ahli mengenai indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yang telah diuraikan dapat dilihat dan dibandingkan melalui Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Menurut Para Ahli**

<b>Polya (1973)</b>	<b>Krulik dan Rudnick (1988)</b>	<b>Bransford dan Stein (1993)</b>	<b>Dewey (1933)</b>
Memahami masalah ( <i>understand the problem</i> )	Membaca dan berpikir ( <i>read and think</i> )	Identifikasi masalah ( <i>Identify problem</i> )	Menghadapi masalah ( <i>confront problem</i> )
Membuat rencana ( <i>devise a plan</i> )	Eksplorasi dan merencanakan ( <i>explore and plan</i> )	Menentukan tujuan ( <i>Define goal</i> )	Memberikan definisi masalah ( <i>define problem</i> )
Melaksanakan rencana ( <i>carry out the plan</i> )	Memilih strategi ( <i>select a strategy</i> )	Mengeksplorasi rencana yang mungkin ( <i>Explore possible strategies</i> )	Mendapatkan solusi ( <i>inventory several solution</i> )
Melihat kembali ( <i>looking back</i> )	Mencari jawaban ( <i>find an answer</i> )	Melaksanakan rencana ( <i>Act on strategy</i> )	Konsekuensi dugaan dari solusi ( <i>conjecture consequence of solution</i> )
	Refleksi dan mengembangkan ( <i>reflect and extend</i> )	Memeriksa hasilnya ( <i>Look back and evaluate the effects</i> )	Uji konsekuensi ( <i>test consequences</i> )

Dari pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis adalah keterampilan yang dimiliki siswa dalam proses menyelesaikan masalah matematis dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dilatih dan dikembangkan. Kemudian, indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

- 1) Memahami masalah
- 2) Eksplorasi rencana dan menentukan tujuan
- 3) Memilih dan melaksanakan rencana
- 4) Memeriksa kembali

### **2.1.2 Model *Problem Based Learning* (PBL)**

Model *Problem Based Learning* yang disingkat PBL didefinisikan oleh beberapa ahli antara lain, Widiaworo (2018) berpendapat bahwa model PBL merupakan

model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada suatu permasalahan dalam kehidupan nyata yang dapat menstimulus siswa untuk meneliti, menganalisis, menguraikan, dan mencari penyelesaian secara bersama dalam suatu kelompok diskusi. Safitri (2021) menegaskan bahwa model PBL adalah model pembelajaran dimana siswa diberikan permasalahan kontekstual dan siswa bekerja sama secara berkelompok untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwa model PBL ialah model pembelajaran yang menyajikan suatu masalah kontekstual yang memfokuskan siswa untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir matematis agar mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi yang mana pembelajarannya dilakukan secara berkelompok melalui kegiatan berdiskusi.

Model PBL memiliki tahapan-tahapan dalam pelaksanaannya. Menurut Arends (2011) pembelajaran yang menerapkan model PBL terdapat lima tahapan yang dilaksanakan yaitu (1) mengorientasi peserta didik pada suatu permasalahan, yaitu guru memberikan penjelasan terkait tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan dalam proses pemecahan masalah, dan memberikan motivasi kepada siswa untuk ikut serta secara aktif selama kegiatan pemecahan masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, yaitu guru membantu siswa untuk mendefinisikan, dan mengorganisasi tugas-tugas yang terkait dengan permasalahan yang diberikan, (3) membimbing penyelidikan siswa baik secara individu maupun kelompok, yaitu guru mengarahkan siswa untuk mendapatkan informasi yang akurat dan mencari penjelasan serta solusi dari permasalahan yang diberikan, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah, yaitu guru membantu siswa dalam merencanakan dan mempersiapkan hasil karya yang baik dan benar seperti rekaman video, laporan, atau model-model dan membimbing siswa untuk menyampaikannya kepada orang lain, dan (5) menganalisis serta mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah, yaitu guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap proses pemecahan masalah yang mereka lakukan.

Sejalan dengan pendapat di atas, model PBL menurut Noer (2019) terdiri atas lima tahapan dalam pelaksanaannya, yaitu :

- a. Orientasi siswa pada masalah. Pada tahap ini guru memberikan penjelasan terkait tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan dalam proses pemecahan masalah, dan memberikan motivasi kepada siswa untuk ikut serta secara aktif selama kegiatan pemecahan masalah
- b. Mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada tahap ini guru membantu siswa untuk mendefinisikan, mendefinisikan, dan mengorganisasi tugas-tugas yang terkait dengan permasalahan yang diberikan. Pada tahap ini, siswa dalam kelompok kecil merancang langkah-langkah penyelesaian permasalahan dan mengumpulkan segala informasi yang diperlukan melalui kegiatan pengamatan. Siswa juga menyusun rumusan masalah berupa pertanyaan terhadap permasalahan yang akan diselesaikan.
- c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan serta pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa dengan kelompoknya mengumpulkan informasi untuk melakukan penyelidikan terhadap permasalahan yang disajikan melalui data-data atau informasi yang telah dikumpulkan. Kemudian data yang dikumpulkan diolah untuk menentukan penyelesaian permasalahan melalui penyelidikan.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan. Selain itu, guru juga membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya. Pada tahap ini siswa mengkomunikasikan hasil dari solusi permasalahan yang telah diperoleh di depan kelas atau pada kelompok lain.
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru membantu siswa agar melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan. Pada tahap ini siswa melakukan evaluasi atau tinjauan dari hasil yang telah diperoleh.

Pendapat lain menurut Suprijono (2016) terdapat 5 tahapan dan perilaku. Tahapan-tahapan dan perilaku guru yang diterapkan merupakan tindakan berpola. Pola ini diciptakan agar hasil pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah

dapat diwujudkan. Pola perilaku pendidik untuk setiap tahapan pembelajaran PBL tersaji pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah**

<b>Tahapan</b>	<b>Perilaku Pendidik</b>
Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya
Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya	Pendidik mengarahkan siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang tepat, seperti laporan, rekaman video dan model-model serta membimbing mereka dalam menyampaikan kepada orang lain
Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Pendidik membantu siswa melakukan refleksi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.

Sumber : Suprijono (2016)

Model PBL mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut (1) lebih memusatkan kegiatan belajar kepada siswa dalam proses pembelajaran, (2) masalah yang diberikan merupakan masalah yang autentik sehingga siswa mampu memahami masalah tersebut dan nantinya dapat mengimplementasikan pada kehidupan profesionalnya, (3) dalam kegiatan pembelajaran siswa berupaya untuk mencari informasi melalui berbagai sumber, baik dari buku, internet, atau informasi

lainnya, (4) pembelajaran dilaksanakan dengan membentuk kelompok-kelompok kecil, (5) guru hanya berperan sebagai fasilitator dan validator (Liu M., 2005). Karakteristik model PBL juga dikemukakan oleh Lutviana (2020), yaitu diantaranya: (1) menggunakan masalah di awal pembelajaran, (2) menggunakan masalah kontekstual dalam pembelajaran, (3) memanfaatkan sumber pustaka yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja, dan (4) pembelajaran komunikatif, kolaboratif, dan kooperatif, siswa bekerja dalam kelompok kecil, berinteraksi, saling membantu dalam pengerjaan dan melakukan presentasi menyampaikan hasil.

Permasalahan yang diberikan melalui model PBL disesuaikan dengan pengetahuan dan pemahaman siswa sehingga siswa tidak kesulitan dalam memahami dan menafsirkan permasalahan yang diberikan. Kirloy (2018) menjelaskan bahwa masalah yang digunakan pada pembelajaran dengan model PBL agar menjadi efektif yaitu: (1) Harus ada penjelasan realistis secara umum dari suatu permasalahan yang menjadi dasar dari proses pembelajaran, (2) harus ada ruang lingkup untuk proses pemecahan masalah, (3) masalah harus dirumuskan secara rinci dan jelas, (4) dalam skenario masalah harus ada kompleksitas yang sesuai dengan siswa, (5) masalah yang diberikan memuat isu-isu yang tidak rutin atau belum ditangani oleh kebanyakan orang. Kemudian Adiga (Nalurita, 2019) juga menyebutkan bahwa masalah yang digunakan untuk PBL yaitu: (1) Harus ada deskripsi yang cukup umum untuk suatu yang perlu penjelasan berkaitan dengan prinsip atau proses yang mendasari suatu masalah, (2) harus ada ruang lingkup untuk proses pemecahan masalah, (3) masalah harus dirumuskan secara jelas, rinci, dan konkret.

Setiap model pembelajaran yang ada tentunya mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam implementasinya, begitu juga dengan model PBL. Kelebihan dari penerapan model PBL diantaranya yaitu: 1) Cukup baik untuk lebih memahami pelajaran melalui sebuah permasalahan kontekstual, 2) dapat menantang dan mengasah kemampuan serta memberikan pemahaman baru bagi siswa, 3) dapat meningkatkan keaktifan pembelajaran, 4) lebih disukai siswa ketika mereka memiliki minat dan motivasi untuk belajar, 5) dapat memberi siswa kesempatan

untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka miliki dalam kehidupan nyata, dan 6) merangsang siswa untuk belajar secara berkelanjutan atau terus-menerus (Sanjaya, 2009).

Selain memiliki kelebihan, pada penerapan model PBL juga terdapat beberapa kekurangan. Menurut Sanjaya (2009), kekurangan dari penerapan model PBL antara lain: 1) ketika siswa tidak berminat atau tidak percaya diri dan berpikir bahwa masalah yang dihadapi sulit untuk dipecahkan, maka mereka enggan untuk mencoba memecahkan masalah, 2) membutuhkan waktu yang cukup lama dalam persiapan pembelajaran untuk keberhasilan pembelajaran dengan model PBL, 3) tanpa pemahaman yang kuat mengenai keharusan siswa untuk berusaha memecahkan masalah yang diberikan, maka mereka tidak akan berminat mempelajari apa yang seharusnya mereka pelajari.

dari penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa model PBL merupakan model pembelajaran yang memberikan permasalahan kontekstual dalam pembelajaran sehingga siswa dapat belajar dan memperoleh pengetahuan baru serta konsep yang mendasar dari materi yang sedang dipelajari. Adapun langkah-langkah model PBL yang diterapkan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Mengorientasi peserta didik pada masalah.
- 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar dan menyusun perencanaan.
- 3) Membimbing dan membantu investigasi individual maupun kelompok.
- 4) Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya.
- 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

### **2.1.3 Pendekatan STEM**

STEM merupakan singkatan dari *science, technology, engineering, and mathematics*. Istilah STEM pertama kali diperkenalkan oleh *National Science Foundation* (NSF) Amerika Serikat di tahun 1990-an yang pada saat itu STEM dijadikan tema gerakan reformasi pendidikan untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang-bidang STEM, dan mengembangkan warga negara yang melek STEM

(*STEM literate*), serta meningkatkan daya saing global Amerika Serikat dalam inovasi iptek (Hanover Research, 2011). Terdapat beberapa definisi STEM yang dikemukakan oleh para ahli antara lain, menurut Syukuri dkk. (2013) STEM didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang terintegrasi dari konsep sains, teknologi, teknik dan matematika. Menurut Ismayani (Utami dkk., 2018) Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM yaitu sains, teknologi, teknik/rekayasa, dan matematika. Pendapat lain dikemukakan oleh Maryland (2012) yang menyatakan bahwa STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) merupakan suatu pendekatan untuk pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep dan keterampilan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. Dari pemaparan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pendekatan STEM merupakan pendekatan yang digunakan dalam pendidikan atau pengajaran yang mengintegrasikan empat konsep yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika .

Berdasarkan disiplin ilmu yang menjadi sandaran STEM, sebagaimana dijabarkan oleh Torlakson (2014), definisi dari keempat aspek STEM sebagai berikut :

- 1) Sains (*science*) memberikan pengetahuan kepada peserta didik mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam.
- 2) Teknologi (*technology*) adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan.
- 3) Teknik (*engineering*) adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah.
- 4) Matematika (*mathematics*) adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka dan ruang yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris.

Masing-masing aspek STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) jika diintegrasikan atau dikolaborasi akan membantu siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara lebih komprehensif.

Secara umum pengimplementasian pendekatan STEM bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sehingga memenuhi kompetensi abad 21 dan membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Mulyani (2019) bahwa tujuan STEM untuk siswa adalah siswa mempunyai Literasi STEM, menguasai Kompetensi abad 21 dan Kesiapan Tenaga Kerja STEM, minat dan terlibat aktif dalam pembelajaran, dan membuat koneksi. Ternyata terdapat tujuan pembelajaran STEM yang lebih rinci yang dikemukakan oleh Bybee (2013), tujuan pembelajaran berbasis STEM menurut Bybee (2013) adalah Peserta didik yang melek STEM, diharapkan :

- 1) Mempunyai pengetahuan, sikap dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu terkait STEM
- 2) Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk pengetahuan, penyelidikan serta desain yang digagas manusia
- 3) Mempunyai kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural.
- 4) Mau terlibat dalam kajian isu-isu terkait STEM sebagai warga negara yang konstruktif, peduli serta reflektif dengan menggunakan gagasan STEM.

Macam-macam pendekatan STEM menurut Roberts dan Cantu (2012) sebagai berikut :

- 1) Pendekatan Silo merupakan pendekatan STEM yang mengacu pada instruksi terisolasi, yang mana masing – masing setiap komponen STEM diajarkan secara terpisah atau individu. Pendekatan Silo memberi penekanan bagaimana ilmu pengetahuan, dan pendidikan matematika telah didekati dalam desain kurikulum dan pengajaran dibandingkan pada kemampuan teknis dan rekayasa.
- 2) *Embedded* merupakan pendekatan tertanam yaitu pembelajaran STEM yang dominan pengetahuan diperoleh melalui penekanan pada situasi dunia nyata dan teknik memecahkan masalah dalam konteks sosial, budaya dan fungsional. Dalam pendekatan tertanam, salah satu konten atau materi lebih diutamakan sehingga mempertahankan integritas dari subjek. Pendekatan tertanam berbeda

dengan pendekatan silo dalam hal pendekatan tertanam meningkatkan pembelajaran dengan menghubungkan materi utama dengan materi yang lain yang tidak diutamakan atau materi yang tertanam.

- 3) Pendekatan terpadu (*integrated*) merupakan pendekatan STEM dengan menghapus tembok antara masing-masing komponen STEM sebagai satu kesatuan subjek. Pendekatan terpadu diharapkan dapat meningkatkan minat pada bidang STEM, terutama jika itu dimulai sejak siswa masih muda. Pendekatan terpadu menghubungkan materi dari berbagai bidang STEM yang menghubungkan konten lintas kurikuler dengan berbagai keterampilan untuk mencapai satu kesimpulan.

STEM memiliki karakteristik yang membedakannya dengan pendekatan pembelajaran lainnya. Enam karakteristik pendekatan STEM menurut Jolly (Erlinawati dkk.,2019) yaitu:

- 1) Pelajaran STEM fokus pada permasalahan yang ada di dunia nyata serta mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
- 2) Pelajaran STEM dipandu oleh proses desain teknik dimana desain tersebut berasal dari pemikiran siswa sendiri dalam mengembangkan solusi untuk mengatasi permasalahan.
- 3) Pelajaran STEM melibatkan siswa dalam kerja tim yang produktif.
- 4) Pelajaran STEM membawa siswa ke dalam inkuiri langsung dan eksplorasi terbuka yang artinya dalam pelajaran STEM kegiatan pembelajaran bersifat terbuka dan ada batasan.
- 5) Pelajaran STEM mengintegrasikan konten matematika dan sains sehingga siswa menyadari bahwa sains dan matematika bukanlah mata pelajaran yang terisolasi, melainkan bekerja sama untuk menyelesaikan masalah.
- 6) Pelajaran STEM memungkinkan adanya jawaban benar dan membingkai ulang kegagalan sebagai bagian penting dari pembelajaran yang mana pada kelas STEM menawarkan bermacam kemungkinan untuk solusi kreatif.

Dalam penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran terdapat beberapa aspek yang harus ditekankan. Aspek-aspek STEM menurut *National Research Council*

(Izzati, dkk., 2019) yaitu sebagai berikut :

- 1) Mengajukan pertanyaan dan menjelaskan masalah.
- 2) Mengembangkan dan menggunakan model.
- 3) Merancang dan melaksanakan penelitian.
- 4) Menginterpretasi dan menganalisis data.
- 5) Menggunakan pemikiran matematika dan komputasi.
- 6) Membuat penjelasan dan merancang solusi.
- 7) Memparticipasi dalam kegiatan argumentasi yang didasarkan pada pembuktian
- 8) Mendapatkan informasi, memberikan evaluasi dan menyampaikan informasi.

Dari penjelasan di atas, pendekatan STEM merupakan pendekatan dalam pendidikan atau pengajaran yang mengintegrasikan empat bidang ilmu yaitu ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. Menurut Izzati (2019) penerapan pendekatan STEM dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) atau PBL (*Problem Based Learning*) yang mana sintak pembelajarannya mengikuti model pembelajaran yang dipilih dan diintegrasikan dengan STEM. Dalam penelitian ini, STEM diintegrasikan dengan model *Problem Based Learning* dengan sintaks sebagai berikut :

- 1) Mengorientasi siswa pada masalah
- 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar menyusun model dan rencana penyelesaian masalah.
- 3) Membimbing siswa dalam perencanaan dan pelaksanaan penyelidikan.
- 4) Mengarahkan siswa untuk menggunakan pemikiran matematis dalam menginterpretasi dan mengolah data atau informasi.
- 5) Mengembangkan tahapan penyelesaian masalah yang tepat.
- 6) Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah
- 7) Mengkomunikasikan hasil yang diperoleh

#### **2.1.4 Pengaruh**

Definisi pengaruh menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) yaitu kemampuan yang ada dan timbul dari sesuatu (orang, benda) yang kemudian turut

membentuk kepercayaan, watak, atau perbuatan seseorang. Selanjutnya Putri (2020) berpendapat bahwa pengaruh adalah sebagai suatu kemampuan yang ada dan timbul dari suatu hal yang memiliki akibat atau hasil dan dampak yang ada. Pendapat tersebut selaras dengan yang dikemukakan oleh Badudu Zain (1996) yang menyatakan bahwa pengaruh adalah daya yang menyebabkan sesuatu terjadi, dalam arti sesuatu yang dapat membentuk atau mengubah sesuatu yang lain dengan kata lain pengaruh merupakan penyebab sesuatu terjadi atau dapat mengubah sesuatu ke bentuk yang kita inginkan. Selanjutnya Poerwadarminta (2003) berpendapat bahwa pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu, baik orang maupun benda dan sebagainya yang berkuasa atau yang berkekuatan dan berpengaruh terhadap orang lain.

Berdasarkan pendapat di atas maka dapat disimpulkan pengaruh adalah suatu daya yang dapat memberikan dampak terhadap suatu objek yang dikenainya sehingga terjadi suatu perubahan. Jadi, pengaruh dalam penelitian ini dapat diartikan sebagai seberapa besar daya yang ditimbulkan oleh model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM terhadap hasil belajar atau keberhasilan dalam pembelajaran. Penulis membatasi pengaruh mengenai seberapa besar daya yang ditimbulkan oleh model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pada penelitian ini, pembelajaran dikatakan berpengaruh apabila peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti *model Problem Based Learning* tanpa menggunakan pendekatan STEM.

## **2.2 Definisi Operasional**

Dengan memperhatikan variabel-variabel penelitian, ada istilah-istilah yang perlu dijelaskan agar persepsi antara peneliti dengan pembaca selaras.

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah keterampilan yang dimiliki siswa dalam proses menyelesaikan masalah matematis dan aplikasinya dalam

kehidupan sehari-hari yang dapat dilatih dan dikembangkan. Kemudian, indikator-indikator yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (1) Memahami masalah, (2) Eksplorasi rencana dan menentukan tujuan, (3) Memilih dan melaksanakan rencana, (4) Memeriksa kembali.

2. Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menyajikan permasalahan yang kontekstual kepada siswa agar siswa dapat belajar dan memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensial dari materi yang dipelajari. Kemudian, langkah-langkah model *Problem Based Learning* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut: (1) Orientasi siswa pada masalah, (2) Mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
3. Pendekatan STEM merupakan merupakan pendekatan dalam pendidikan atau pengajaran yang mengintegrasikan empat bidang ilmu yaitu ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. Menurut Izzati (2019) penerapan pendekatan STEM dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) atau PBL (*Problem Based Learning*) yang mana sintak pembelajarannya mengikuti model pembelajaran yang dipilih dan diintegrasikan dengan STEM. Dalam penelitian ini, STEM akan diintegrasikan dengan model *Problem Based Learning* dengan sintaks sebagai berikut : (1) Mengorientasi siswa pada masalah, (2) Mengorganisasi siswa untuk belajar menyusun model dan rencana penyelesaian masalah, (3) Membimbing siswa dalam perencanaan dan pelaksanaan penyelidikan, (4) Mengarahkan siswa untuk menggunakan pemikiran matematis dalam menginterpretasi dan mengolah data atau informasi, (5) Mengembangkan tahapan penyelesaian masalah yang tepat. (6) Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah (7) Mengkomunikasikan hasil yang diperoleh.
4. Pengaruh adalah suatu daya yang dapat memberikan dampak terhadap suatu objek yang dikenainya sehingga terjadi suatu perubahan. Jadi, pengaruh dalam penelitian ini dapat diartikan sebagai seberapa besar daya yang ditimbulkan oleh model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM

terhadap hasil belajar atau keberhasilan dalam pembelajaran. Pada penelitian ini, pembelajaran dikatakan berpengaruh apabila peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti *model Problem Based Learning* tanpa menggunakan pendekatan STEM.

### 2.3 Kerangka Pikir

Penelitian tentang pengaruh model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menyajikan permasalahan yang kontekstual kepada siswa agar siswa dapat belajar dan memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensial dari materi yang dipelajari. Model *Problem Based Learning* dapat membantu siswa menyadari permasalahan yang ada di sekitarnya dan berupaya untuk menyelesaikannya, serta dapat meningkatkan aktivitas siswa di kelas dengan tidak hanya mendengar, mencatat, dan menghafal apa yang guru jelaskan, namun siswa juga akan menjadi aktif dalam pembelajarannya, baik dalam hal mengkomunikasikan ide matematisnya maupun dalam menyajikan hasil pembelajaran yang diperoleh. Kemudian, model *Problem Based Learning* dengan strategi pembelajaran secara berkelompok pada setiap pertemuan, menjadikan siswa terbiasa untuk mengkomunikasikan suatu masalah ke dalam bahasa matematika berdasarkan pengetahuan dan pemahaman yang telah didapat sebelumnya melalui proses pembelajaran. Sehingga model *Problem Based Learning* diduga dapat meningkatkan beberapa variabel kemampuan berpikir matematis salah satunya yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang cocok untuk diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Dengan mengintegrasikan PBL dengan STEM pembelajaran akan menjadi lebih inovatif dan lebih bermakna sebab dalam implementasinya STEM ini mengintegrasikan empat bidang ilmu yaitu sains, teknologi, enjineri, dan matematika, yang membuat proses pemecahan masalah oleh siswa itu tidak hanya mengandalkan pengetahuan dan pemahaman terhadap materi saja tetapi juga mengandalkan keterampilan dalam mengumpulkan dan mengolah data atau informasi dari kegiatan penyelidikan. Dalam penelitian ini untuk menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM terdapat tujuh tahapan yaitu sebagai berikut : ((1) Mengorientasi siswa pada masalah, (2) Mengorganisasi siswa untuk belajar menyusun model dan rencana penyelesaian masalah, (3) Membimbing siswa dalam perencanaan dan pelaksanaan penyelidikan, (4) Mengarahkan siswa untuk menggunakan pemikiran matematis dalam menginterpretasi dan mengolah data atau informasi, (5) Mengembangkan model dan tahapan penyelesaian masalah yang tepat. (6) Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah (7) Mengkomunikasikan hasil yang diperoleh.

Tahap pertama yaitu mengorientasikan siswa pada masalah. Pada tahap ini, guru menjelaskan kepada siswa tentang aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan, alat dan bahan yang dibutuhkan, serta memotivasi siswa untuk terlibat aktif pada kegiatan pembelajaran. Guru menyajikan masalah kontekstual melalui media yang telah disiapkan sesuai dengan RPP. Pada kegiatan ini, siswa akan mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan kontekstual yang disajikan, kemudian siswa akan berlatih mengungkapkan suatu ide atau gagasan dan situasi matematis secara tertulis dari permasalahan yang disajikan, menghubungkan gambar atau ilustrasi ke dalam ide-ide matematika dengan memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelumnya untuk memudahkan siswa dalam memahami maksud permasalahan yang disajikan dan bisa merencanakan cara penyelesaian yang tepat. Tahap ini akan mengembangkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu memahami masalah.

Tahap kedua yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar menyusun model dan rencana penyelesaian masalah. Pada tahap ini siswa akan dibentuk menjadi kelompok-kelompok yang heterogen untuk mendiskusikan penyelesaian masalah yang disajikan. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan kelompoknya mencari alternatif-alternatif penyelesaian masalah yang mungkin dapat menjadi solusi untuk permasalahan tersebut dengan mengaitkan konsep-konsep dan pengetahuan yang sudah dimiliki. Tahap ini akan mengembangkan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu eksplorasi rencana dan menentukan tujuan.

Tahap ketiga yaitu membimbing siswa dalam perencanaan dan pelaksanaan penyelidikan. Dalam tahap ini siswa dilatih untuk mengumpulkan informasi dan data dari kegiatan penyelidikan. Guru membimbing kegiatan diskusi dan memberikan bantuan kepada siswa, baik secara individual maupun kelompok untuk menyelidiki setiap alternatif penyelesaian yang digunakan. Siswa diberi kebebasan untuk menentukan sumber-sumber informasi yang digunakan dalam penyelidikan. Tahap ini juga mengembangkan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu eksplorasi rencana dan menentukan tujuan, serta Memilih dan melaksanakan rencana.

Tahap keempat yaitu mengarahkan siswa untuk menggunakan pemikiran matematis dalam menginterpretasi dan mengolah data. Setelah melakukan penyelidikan dan mendapat data atau informasi yang relevan dengan masalah yang disajikan, selanjutnya siswa diarahkan untuk mengkaji dan mengolah data atau informasi tersebut secara matematis yang nantinya dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk mengolah data atau informasi menjadi suatu rujukan dalam penyelesaian masalah yang disajikan. Tahap ini mengembangkan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu memilih dan melaksanakan rencana.

Tahap kelima yaitu mengembangkan model dan tahapan penyelesaian masalah yang sesuai dengan data dan informasi yang diperoleh. Pada tahap ini siswa bersama kelompoknya belajar untuk mengembangkan model matematika dan

langkah penyelesaian masalah yang sesuai dengan informasi atau data yang diperoleh. Guru membantu dalam proses pengembangan model dan penyelesaian masalah baik secara individu maupun kelompok. Tahap ini juga mengembangkan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu memilih dan melaksanakan rencana.

Tahap keenam yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Guru memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk memeriksa kembali langkah penyelesaian masalah yang sudah dibuat, guru mengingatkan kembali konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah yang disajikan, sehingga siswa akan lebih paham dengan konsep yang dipelajari dan lebih menguasai cara penyelesaian masalah yang disajikan. Tahap ini mengembangkan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu memeriksa kembali.

Tahap ketujuh yaitu mengkomunikasikan hasil yang diperoleh. Dalam tahapan ini guru meminta beberapa kelompok dengan cara penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. Dengan perbedaan cara penyelesaian siswa dapat belajar bahwa ada persepsi lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sama. Siswa bisa saling mengoreksi tahapan penyelesaian yang berbeda tersebut yang mana melatih indikator memeriksa kembali. Melalui presentasi ini juga siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan komunikasinya. Walau kemampuan komunikasi bukan menjadi hal yang diukur dalam penelitian ini dan tidak termasuk dalam indikator kemampuan pemecahan masalah, namun dalam penerapan STEM banyak sekali kemampuan yang secara tidak langsung mengalami peningkatan.

Berdasarkan pemaparan di atas, tahapan pada model *Problem Based Learning* terintegrasi STEM dapat mengembangkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yang terdiri dari empat indikator yaitu memahami masalah, eksplorasi rencana dan menentukan tujuan, memilih dan melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan model

*Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM diharapkan dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

## **2.4 Anggapan Dasar**

Penelitian ini mempunyai anggapan dasar yaitu seluruh siswa kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024 memperoleh materi yang sama sesuai dengan kurikulum 2013 yang berlaku di sekolah.

## **2.5 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pikir yang peneliti uraikan, maka hipotesis dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

### **1. Hipotesis Umum**

Model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

### **2. Hipotesis Khusus**

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* tanpa menggunakan pendekatan STEM.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024 di UPT SMP Negeri 1 Pringsewu. Yang menjadi populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas IX UPT SMP Negeri 1 Pringsewu sebanyak 115 siswa yang tersebar dalam empat kelas yaitu IX.1 sampai IX.4. Dari keempat kelas tersebut kemudian dipilih dua kelas untuk dijadikan sampel penelitian.

Penentuan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2018) *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel penelitian dengan pertimbangan yang ditentukan oleh peneliti. Karena guru pengajar matematika untuk kelas IX.1 sampai IX.4 ternyata sama, maka pengambilan sampel pada penelitian ini didasarkan pada rata-rata hasil ujian akhir semester mata pelajaran matematika pada semester sebelumnya dengan rata-rata nilai yang memiliki perbedaan tidak begitu jauh. Rata-rata nilai matematika ujian akhir semester genap siswa kelas VIII.1 sampai VIII.4 di UPT SMP Negeri 1 Pringsewu tahun pelajaran 2022/2023 seperti tersaji pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Rata-Rata Nilai Matematika Ujian Akhir Semester Genap Kelas VIII di UPT SMP Negeri 1 Pringsewu Tahun Pelajaran 2022/2023**

No.	Kelas	Banyak Siswa	Rata-Rata
1	VIII.1	31	57,66
2	VIII.2	27	67,98
3	VIII.3	27	69,60
4	VIII.4	30	61,94
Rata-Rata			64,295

Berdasarkan Tabel 3.1, maka sampel yang dipilih yaitu kelas IX.3 sebagai kelas eksperimen dan kelas IX.2 sebagai kelas kontrol karena perbedaan rata-rata kedua kelas tidak terlalu jauh. Pada kelas eksperimen yaitu kelas IX.3 diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan model PBL-STEM, sedangkan pada kelas kontrol yaitu kelas IX.2 diberikan pembelajaran dengan model PBL saja.

### 3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu yang memiliki dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM (PBL-STEM) sedangkan variabel terikat pada penelitian ini yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Desain yang digunakan pada penelitian ini yaitu *pretest-posttest control group design*. *Pretest* dilakukan sebelum memberikan perlakuan pembelajaran kepada sampel untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis sebelum pembelajaran, sedangkan *posttest* dilakukan setelah memberikan perlakuan pembelajaran kepada sampel untuk memperoleh data kemampuan akhir pemecahan masalah matematis. Menurut Sugiyono (2017:76) desain yang digunakan disajikan dalam Tabel 3.2.

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

<b>Kelompok</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b>Perlakuan</b>	<b><i>Posttest</i></b>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>

Keterangan :

- O<sub>1</sub> : *pretest* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
- O<sub>2</sub> : *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
- X : Pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM

### 3.3 Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang diperoleh berupa data kuantitatif yang berasal dari :

- 1) skor *pretest* yang mencerminkan kemampuan awal pemecahan masalah matematis;
- 2) skor *posttest* yang mencerminkan kemampuan akhir pemecahan masalah matematis;
- dan 3) skor *gain* kemampuan pemecahan masalah matematis.

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik tes. Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan pemecahan masalah matematis melalui *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas yang diberikan perlakuan pembelajaran dengan model PBL-STEM dan kelas yang diberikan perlakuan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* saja.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menerapkan prosedur yang terdiri atas tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Berikut uraian mengenai tiap-tiap tahapannya :

#### 1. Tahap Persiapan

Tahap ini dilakukan sebelum melaksanakan penelitian. Kegiatan-kegiatan pada tahap persiapan yaitu sebagai berikut.

- a. Melakukan observasi dan wawancara dengan tujuan untuk memperoleh informasi terkait kondisi sekolah seperti jumlah kelas, karakteristik siswa, populasi siswa, dan cara guru mengajar dalam proses pembelajaran pada tanggal 03 Agustus 2023.
- b. Menetapkan sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*.
- c. Menentukan materi pelajaran yang akan digunakan pada penelitian.
- d. Menyusun perangkat pembelajaran (Silabus, RPP, dan LKPD) dan instrumen tes pemecahan masalah matematis dengan materi Fungsi Kuadrat.
- e. Mengkonsultasikan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing dan guru mitra.

- f. Melakukan validasi instrumen tes kemudian melakukan uji coba instrumen tes pemecahan masalah matematis yang dilaksanakan pada tanggal 17 September 2023.
- g. Menganalisis data hasil uji coba instrumen tes pemecahan masalah matematis untuk mengetahui kelayakan instrumen tes ditinjau dari reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda serta mengkonsultasikan hasil analisis kepada dosen pembimbing.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan penelitian. Kegiatan-kegiatan pada tahap pelaksanaan yaitu sebagai berikut.

- a. Memberikan *pretest* kemampuan pemecahan masalah matematis pada sampel penelitian sebelum diberikan perlakuan pembelajaran. Pemberian *pretest* dilakukan pada tanggal 25 September 2023 untuk kelas eksperimen dan 27 September 2023 untuk kelas kontrol.
- b. Melaksanakan pembelajaran dengan model PBL-STEM pada kelas eksperimen dan pembelajaran dengan model PBL pada kelas kontrol sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Pembelajaran dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan untuk masing-masing kelas dimulai dari tanggal 2 Oktober 2023 sampai dengan 19 Oktober 2023. Pada setiap awal pertemuan kedua diberikan permasalahan dalam bentuk LKPD yang berbeda. Pada kelas eksperimen diberikan LKPD berbasis proyek STEM, sedangkan pada kelas kontrol diberikan LKPD berbasis masalah.
- c. Memberikan *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis pada sampel penelitian setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Pemberian *posttest* dilakukan pada tanggal 23 Oktober 2023 untuk kelas eksperimen dan 25 Oktober 2023 untuk kelas kontrol.

## 3. Tahap Akhir

Tahap ini dilakukan setelah pelaksanaan penelitian selesai. Kegiatan-kegiatan pada tahap akhir yaitu sebagai berikut.

- a. Mengumpulkan data tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berupa data kuantitatif yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*.
- b. Mengolah data kemudian menganalisis data.
- c. Menyusun laporan penelitian.
- d. Mengkonsultasikan laporan penelitian kepada dosen pembimbing.

### **3.5 Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan instrumen tes berupa instrumen tes pemecahan masalah dengan bentuk soal uraian untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa. Soal tes yang diberikan telah disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi dan dikerjakan secara individual oleh siswa. Prosedur yang diterapkan dalam penyusunan instrumen tes pemecahan masalah matematis yaitu menyusun kisi-kisi soal yang disesuaikan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis dan membuat butir soal beserta kunci jawaban dan rubrik penskoran. Pada setiap soal mengandung semua indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran sehingga instrumen tes layak untuk digunakan.

#### **3.5.1 Validitas**

Validitas merupakan salah satu kriteria yang mengacu pada sejauh mana suatu alat ukur atau instrumen tes mampu mengukur dengan tepat pada suatu hal yang akan diukur. Pada penelitian ini validitas didasarkan pada validitas isi. Validitas isi adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana skor hasil tes berkaitan dengan penguasaan peserta tes pada bidang studi yang diujikan melalui suatu instrumen tes (Ratnawulan dan Rusdiana, 2014). Validitas isi tes kemampuan pemecahan masalah matematis ditentukan dengan mengevaluasi kesesuaian isi yang terkandung dalam tes dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika yang ditentukan. Validitas tes ini terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing kemudian dikonsultasikan juga kepada guru mitra.

Penilaian kesesuaian isi instrumen tes dengan kisi-kisi tes dan kesesuaian cakupan bahasa yang digunakan pada instrumen tes dengan kemampuan berbahasa siswa dilakukan dengan menggunakan daftar *checklist* (✓) oleh guru mitra. Berdasarkan uji validitas, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa instrumen tes pemecahan masalah valid dan dapat digunakan. Hasil uji validitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.9 halaman 186.

### 3.5.2 Reliabilitas

Reliabilitas merupakan keandalan atau konsistensi suatu alat penilaian. Suatu tes atau alat penilaian dikatakan reliabel jika ia konsisten atau stabil, dapat dipercaya, dan produktif (Khaerudin, 2015). Perhitungan reliabilitas instrumen tes pada penelitian ini mengacu pada pendapat Asrul dkk. (2014), yang menyatakan bahwa rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas tes menggunakan rumus Alpha sebagai berikut.

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

Keterangan :

- k : banyak butir soal  
 $\sum S_b^2$  : Jumlah varians skor butir ke-b  
 $S_t^2$  : varians total skor

Koefisien reliabilitas butir soal diinterpretasikan dalam beberapa kriteria seperti yang dikemukakan oleh Asrul dkk. (2014) tersaji pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Reliabilitas**

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

Instrumen tes yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen tes dengan kriteria reliabel. Setelah mengolah data hasil uji coba instrumen *pretest* diperoleh

koefisien reliabilitas sebesar 0,77 dan pada instrumen *posttest* diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,77. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat dikatakan bahwa instrumen tes *pretest* dan *posttest* memenuhi kriteria reliabel. Perhitungan reliabilitas instrumen tes secara lengkap tersaji pada Lampiran B.10 halaman 188.

### 3.5.3 Daya Pembeda

Daya pembeda soal yaitu kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Asrul, dkk., 2014). Dapat dikatakan juga, semakin tinggi daya pembeda suatu soal, maka semakin banyak siswa berkemampuan tinggi yang dapat mengerjakan soal dengan benar dan semakin sedikit siswa berkemampuan rendah yang dapat mengerjakan soal dengan benar.

Indeks diskriminasi (daya pembeda) yaitu angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda. Untuk dapat menghitung indeks diskriminasi urutkan terlebih dahulu nilai-nilai yang telah diperoleh dari tes mulai dari nilai tertinggi sampai nilai terendah. Siswa dibagi menjadi dua kelompok sama besar, 50% siswa yang memperoleh nilai lebih tinggi menjadi kelompok atas dan 50% siswa yang memperoleh nilai lebih rendah menjadi kelompok bawah (Asrul dkk., 2014). Dengan rumus untuk menentukan indeks daya pembeda (D) yaitu sebagai berikut :

$$D = \frac{XK_A - XK_B}{\text{skor maks}}$$

Keterangan :

- D : indeks daya pembeda suatu butir soal
- $XK_A$  : rata-rata skor kelompok atas pada butir soal
- $XK_B$  : rata-rata skor kelompok bawah pada butir soal
- Skor maks : skor maksimal yang dapat diperoleh pada tiap butir soal

Kriteria indeks daya pembeda menurut Asrul, dkk. (2014) seperti tersaji pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda**

<b>Indeks Daya Pembeda (D)</b>	<b>Kriteria</b>
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Buruk
$0,21 \leq D \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq D \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq D \leq 1,00$	Sangat Baik

Soal yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu soal berkriteria daya pembeda cukup, baik, atau sangat baik. Pada perhitungan hasil uji coba instrumen *pretest*, diperoleh indeks daya pembeda soal nomor 1 sebesar 0,21 yang termasuk dalam kategori cukup dan soal nomor 2 sebesar 0,48 yang termasuk kategori baik. Pada perhitungan hasil uji coba instrumen *posttest*, diperoleh indeks daya pembeda untuk soal nomor 1 sebesar 0,23 yang termasuk pada kategori cukup, dan soal nomor 2 sebesar 0,48 yang termasuk pada kategori baik. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat dikatakan bahwa instrumen tes sudah memenuhi kriteria daya pembeda yang digunakan. Perhitungan daya pembeda butir soal secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.11 halaman 191.

### 3.5.4 Tingkat Kesukaran

Butir soal yang baik yaitu butir soal yang tingkat kesukarannya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah (Asrul dkk., 2014). Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat atau taraf kesukaran suatu butir soal. Angka yang dapat menyatakan tingkat kesukaran suatu butir soal disebut indeks kesukaran (P). Rumus untuk menghitung indeks kesukaran menurut Asrul, dkk. (2009) yaitu sebagai berikut :

$$P = \frac{\bar{x}_i}{X_{maks}}$$

Keterangan :

$P$  : Indeks kesukaran

$\bar{x}_i$  : rata-rata skor soal ke-i

$X_{maks}$  : skor maksimum pada butir soal

Menurut Asrul, dkk. (2014) indeks kesukaran sering diklasifikasikan seperti tersaji pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran**

Indeks Kesukaran (P)	Kriteria
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Mudah

Meskipun demikian, soal yang dianggap baik adalah soal yang tingkatnya sedang atau soal dengan indeks kesukaran P 0,30 sampai dengan 0,70. Sehingga soal yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu soal dengan kriteria sedang. Pada perhitungan hasil uji coba instrumen *pretest*, diperoleh indeks tingkat kesukaran soal nomor 1 sebesar 0,54 dan nomor 2 sebesar 0,44 yang artinya kedua soal termasuk pada kriteria sedang. Dari perhitungan hasil uji coba instrumen *posttest*, diperoleh indeks tingkat kesukaran untuk butir soal nomor 1 sebesar 0,69 dan untuk butir soal nomor 2 sebesar 0,62 yang artinya kedua soal tergolong soal yang sedang. Perhitungan tingkat kesukaran butir soal secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.12 halaman 194.

Karena hasil uji instrumen yang didasarkan pada uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran telah memenuhi kriteria yang digunakan, maka instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis layak untuk digunakan. Rekapitulasi hasil uji instrumen seperti tersaji pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes**

Jenis Tes	No	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Simpulan
<i>Pretest</i>	1	Valid	0,77 (Reliabel)	0,21 (Cukup)	0,54 (Sedang)	Layak
	2			0,48 (Baik)	0,44 (Sedang)	
<i>Posttest</i>	1	Valid	0,77 (Reliabel)	0,23 (Cukup)	0,69 (Sedang)	Layak
	2			0,48 (Baik)	0,62 (Sedang)	

### 3.6 Teknik Analisis Data

Setelah mendapatkan data berupa data kuantitatif dari *pretest* dan *posttest*, langkah berikutnya yaitu melakukan analisis data. Pada penelitian ini analisis data dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 2.5. Analisis data dilakukan dengan tujuan untuk menguji nilai kebenaran suatu hipotesis. Data yang diperoleh berupa data skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dicerminkan oleh skor *pretest* dan *posttest*. Kemudian data hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk dapat mengetahui peningkatan (*gain*) kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Menurut Hake (1998: 65) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain* skor ternormalisasi (*normalized gain*) =  $g$ , yaitu

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

Keterangan :

$S_f$  : skor *posttest*

$S_i$  : skor *pretest*

$S_{maks}$  : skor maksimum

Data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa diolah dan dianalisis dengan uji statistik. Pengolahan dan analisis data dilakukan terhadap data *gain* skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sebelum uji statistik dilakukan terhadap data *gain* skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, perlu dilakukannya uji prasyarat yang terdiri atas uji normalitas dan uji homogenitas. Dilakukannya uji prasyarat ini bertujuan untuk mengetahui data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama atau varians yang berbeda.

### 3.6.1 Hasil Uji Prasyarat Data

#### a. Uji Normalitas

Tujuan dilakukannya uji normalitas yaitu untuk mengetahui data pada yang diperoleh pada penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 2.5, dengan hipotesis uji normalitas sebagai berikut:

$H_0$  : data *gain* berasal dari populasi *gain* yang berdistribusi normal

$H_1$  : data *gain* berasal dari populasi *gain* yang tidak berdistribusi normal

Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Kriteria pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu terima  $H_0$  apabila  $\text{sig} > 0,05$ .

**Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data *Gain* Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa**

Kelas	<i>Sig. Shapiro Wilk</i>	Keputusan Uji	Keterangan
Kontrol	0,010	$H_0$ ditolak	Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal
Eksperimen	0,003	$H_0$ ditolak	Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dari Tabel 3.7 di atas, hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $\text{sig} < 0,05$  pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga  $H_0$  untuk kedua kelas ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan secara lengkap tersaji pada Lampiran C.7 halaman 204.

#### b. Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas dilakukan, yang selanjutnya dilakukan yaitu uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui varians pada kedua

sampel penelitian sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 2.5 dengan uji *levene*, dengan hipotesis sebagai berikut :

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

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

Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Kriteria pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu terima  $H_0$  apabila  $\text{sig} > 0,05$ .

**Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Data *Gain* Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa**

	<i>Sig. Based on Mean</i>	Keputusan Uji	Keterangan
<b>Data <i>Gain</i></b>	0,770	$H_0$ diterima	Kedua kelompok data memiliki varians yang sama

Dari Tabel 3.8, hasil perhitungan menunjukkan nilai *Sig. Based on Mean*  $> 0,05$  yang berarti  $H_0$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *gain* kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama. Hasil perhitungan secara lengkap terkait uji homogenitas data dapat dilihat pada Lampiran C.8 halaman 210.

### 3.6.2 Uji Hipotesis

#### a. Uji *Mann-Whitney U*

Dari hasil uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan terhadap data *gain* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa diperoleh bahwa data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama, maka akan dilakukan uji statistik non-parametrik yang menggunakan uji *Mann-Whitney U* dengan bantuan *software* SPSS 2.5 untuk mengetahui kesamaan median data *gain* skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Rumusan hipotesis untuk uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0: Me_1 = Me_2$ , (tidak ada perbedaan pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* tanpa menggunakan pendekatan STEM).

$H_1: Me_1 > Me_2$ , (peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* tanpa menggunakan pendekatan STEM).

Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Kriteria pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu terima  $H_0$  jika  $\text{sig.}(2\text{-Tailed}) > 0,05$ .

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yang mengacu pada hasil penelitian dan pembahasan yaitu penerapan model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX UPT SMP N 1 Pringsewu semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan penulis adalah:

1. Bagi guru yang akan menerapkan model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika, agar dapat lebih tegas dan disiplin terkait dengan waktu mulai pembelajaran dan ketertiban siswa ketika melaksanakan penyelidikan agar waktu pembelajaran menjadi efisien dan tujuan pembelajaran dapat tercapai.
2. Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian dengan penerapan model *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan STEM disarankan untuk menyusun panduan proyek penyelidikan dengan sejelas mungkin untuk mengurangi kemungkinan siswa mengalami kebingungan dan kesalahan saat melakukan penyelidikan yang dapat menghambat pelaksanaan penelitian dari segi waktu, sehingga waktu yang digunakan dapat lebih optimal dan hasil penelitian dapat memberikan manfaat yang lebih besar bagi guru dan siswa dalam pembelajaran matematika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amam, A. 2017. Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Teorema*, 2(1): 39-52. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v2i1.765>
- Anderson, J. 2009. *Mathematics Curriculum Development and the Role of Problem Solving*. ACSA Conference 2009. *American Journal of Educational Research* 6(7): 887-892. Tersedia di : <https://doi.org/10.12691/education-6-7-1>
- Angga. 2022. Penerapan Problem Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan 4c Siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(1): 281-294. Tersedia di : <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i1.541>
- Asrul, Rusydi, A., dan Rosnita. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung : Citapustaka Media. 236 hlm.
- Aziz, A. 2022. Pengaruh Habits of Mind terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. (Skripsi), Universitas Lampung, Bandar Lampung. 57 hlm. Tersedia di : <https://digilib.unila.ac.id/64833/3/3.%20SKRIPSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN.pdf>
- Badudu, dan Zain. 1996. *Kamus Umum Bahasa Indoensia*, Jakarta: Pustaka Sinar Harapan. 1031 hlm.
- Bransford, J. D., Stein, dan Barry, S. 1993. *THE IDEAL PROBLEM SOLVER: A Guide for Improving Thinking, Learning, and Creativity (2<sup>nd</sup> ed)*. W.H. Freeman and Company, New York. 269 hlm. Tersedia di : [https://www.tntech.edu/cat/pdf/useful\\_links/idealproblemsolver.pdf](https://www.tntech.edu/cat/pdf/useful_links/idealproblemsolver.pdf)
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., Morgan, J. R., dan Slough, S. W. 2013. *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. Texas AM University, Texas. 210 hlm.
- Chaudhry, N. G., dan Rasool, G. 2012 . A Case Study on Improving Problem Solving Skills of Undergraduate Computer Science Students. *World Applied Sciences Journal*, 20(1): 34-39. Tersedia di : <https://dx.doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.20.01.1778>

- Dadang. 2018. *Pengembangan Alat dan Implementasi Pendekatan Science Technology Engineering Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Matematika Siswa SMK*. (Tesis). PPS UNPAS, Bandung. 176 hlm. Tersedia di : <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/38717>
- Dewey, J. 1933. *How We Think*. D. C. Heath, Boston. 242 hlm. Tersedia di : <https://bef632.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/dewey-how-we-think.pdf>
- Dwianjani, N. K. V. dan Candiasa, I. M. 2018. Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *NUMERICAL: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(2): 153-163. Tersedia di : <https://doi.org/10.25217/numerical.v2i2.276>
- Erlinawati. 2021. Penggunaan Pendekatan STEM Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Sains Riset (JNS)*, 11(2): 204-216. Tersedia di : <https://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR/article/download/479/490>.
- Fadillah, dan Syarifah. 2009. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika*. (Prosiding). UNY, Yogyakarta. 6 hlm. Tersedia di : <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/12317>
- Faoziyah, N. 2021. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pendekatan STEM Berbasis PBL. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)* 11(1): 50-64. Tersedia di : DOI 10.5035/pjme.v11i1.3942.
- Faqiroh, B. Z. 2020. Problem-Based Learning Model for Junior High School in Indonesia (2010-2019). *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies (IJCETS)* 8(1): 42-48. Tersedia di : <https://doi.org/10.15294/ijcets.v8i1.38264>.
- Firman, H. 2016. *Pendidikan STEM Sebagai Kerangka Inovasi Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa Dalam Era Masyarakat Ekonomi Asean STEM*. (Prosiding). Universitas Terbuka, Tangerang Selatan. 9 hlm. Tersedia di : [https://www.academia.edu/download/58993969/PENDIDIKAN\\_STEM\\_APA\\_MENGAPA\\_DAN\\_BAGAIMANA20190422-50156-m00tle.pdf](https://www.academia.edu/download/58993969/PENDIDIKAN_STEM_APA_MENGAPA_DAN_BAGAIMANA20190422-50156-m00tle.pdf)
- Fitriah, F., dan Maemonah. 2022. Perkembangan Teori Vygotsky dan Implikasi dalam Pembelajaran Matematika Di Mis Rajadesa Ciamis. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1) : 227-239. Tersedia di : <https://primary.ejournal.unri.ac.id>.
- Hake, R. 1998. *Analyzing Change/Gain Scores*. Indiana University, USA. 4 hlm. Tersedia di: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/ajpv3i.pdf> .

- Handayani, Z. K. 2017. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Cerita Matematika. (Prosiding). UNIMED, Medan. 6 hlm. Tersedia di : <http://digilib.unimed.ac.id/26892/2/Fulltext.pdf%0A>.
- Hannover. 2011. *K-12 STEM education overview*. Hannover Research : Washington, DC. Tersedia di : <http://nicole-renee.com/actionresearchin education/2014/05/30/k-12-stem-education/>
- Hasnadi, H. 2019. Perencanaan Sumber Daya Manusia Pendidikan. *Bidayah*, 10(2): 141-148. Tersedia di : <http://ejournal.staindirundeng.ac.id/index.php/bidayah/article/view/270>
- Hewi, L., dan Shaleh, M. 2020. Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*, 4(1): 30-41. Tersedia di : <https://doi.org/10.29408/goldenage.v4i01.2018>
- Hilyana, F. S., Ermawati, D., dan Riswari, L. A. 2022. *Digital Assessment Berbasis STEM*. Kudus: Badan Penerbit Universitas Muria Kudus. 371hlm.
- Iolanessa L., Kaniawati I., Nugraha M. G. 2020. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Pendekatan STEM Dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Wahana Pendidikan Fisika (WaPfi)*, 5(1): 113 – 117. Tersedia di : <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i1>
- Izzati, N., Rosmery, L. T., Susanti, dan Siregar, N. A. R. 2019. Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1(2): 83-89. Tersedia di : <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1776>
- Jihanifa, F. A., Sumaji, dan Riswari, L. A. 2023. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Model Problem Based Learning Berbasis STEM Berbantuan Media MONKABICO. *EQUALS*, 6(2): 116-128. Tersedia di : <https://doi.org/10.46918/equals.v6i2>
- Kirloy, D. A. 2018. Review *Problem Based Learning*. *Emergency Medicine Journal*, 21(4): 411-413. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.1136/emj.2003.012435>.
- Krulik, Stephen, Rudnick, dan Jesse, A. 1988. *Problem Solvings*. Temple University, Boston. 248 hlm. Tersedia di : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED301459.pdf>
- Lachner, A., Weinheber, M., dan Knuckles, M. 2019. To Teach or Not to Teach The Conceptual Structure of Mathematics? Teacher Undervalue The Potential of Principle-Oriented Explanations. *Contemporary Educational Psychology*, 58(2): 175-185. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.03.008>

- Latifah T., dan Afriansyah E. A. 2021. Kesulitan dalam Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Statistika. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 3(2): 134-150. Tersedia di : <https://doi.org/10.37058/jarme.v3i2.3207>
- Liu, M. 2005. *Motivating students Through Problem – based Learning*. University of Texas, Austin. 226 hlm.
- Luthfiana M., Yuliansyah, dan Fauziah, A. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika : Judika Education*, 1(1): 33-41. Tersedia di : <https://doi.org/10.31539/judika.v1i1.184>
- Lutviana, I. 2020. *Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Immediate Feedback Assesment Technique terhadap Pencapaian Komunikasi Matematis*. (Prosiding). UNNES, Semarang. 4 hlm. Tersedia di : <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/37601>
- Mulyani, T. 2019. *Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0*. (Prosiding). UNNES, Semarang. Tersedia di : <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/download/325/351>.
- Nadhifah, G., dan Afriansyah E. A. 2016. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inquiry. *Jurnal “Mosharafa”*, 5(1): 33-44. Tersedia di : <https://www.neliti.com/id/publications/226620/peningkatan-kemampuan-pemecahan-masalah-matematis-siswa-dengan-menerapkan-model>
- Nalurita, B. R., Nurcahyono, A., Walid, W., dan Wardono, W. 2019. *Optimalisasi Pemecahan Masalah Matematis pada Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan E-Comic Math*. (Prosiding). UNNES, Semarang. hlm. 395-402. Tersedia di : <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/28962>
- Naura, S., Nurdianti, D., dan Maulana, S. 2022. *Telaah Pengintegrasian STEM Pada Model Problem Based Learning Terhadap Adversity Quotient Siswa Dalam Pembelajaran Matematika*. (Prosiding). UNNES, Semarang. 7 hlm. Tersedia di : <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/54696/21123/>
- Nissa, I. C. 2015. *Pemecahan Masalah Matematika Teori dan Contoh Praktik*. Duta Pustaka Ilmu, Lombok. 151 hlm.
- Noer, S. H. 2019. *Desain Pembelajaran Matematika*. Graha Ilmu, Yogyakarta. 176 hlm.
- Novriani, M. R., dan Surya, E. 2017. Analysis of Student Difficulties in Mathematics Problem Solving Ability at MTs SWASTA IRA Medan.

*International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(3): 63-75. <https://gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/7437>

OECD. 2019. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing, Paris. (online) Tersedia di : <https://www.oecdilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-i5f07c754-en>.

OECD. 2023. *PISA 2022 Result: The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing, Germany. Tersedia di : <https://www.oecd.org/publications/pisa-2022-results-volume-i-53f23881-en.htm>

Oktaviana, D. V., Syafrimen, dan Putra, R. W. Y. 2017. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas IX MTs Dalam Meneyelesaikan Soal Model Programme For International Student Assesment (PISA) Pada Konten Perubahan dan Hubungan. *JES-MAT*, 4(1): 47-56. Tersedia di : <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v4i1.909>

Panjaitan, M. dan Rajagukguk, S. R. 2018. Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Di Kelas X Sma. Inspiratif : *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2): 1-17. Tersedia di : <https://doi.org/10.24114/jpmi.v3i2>

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022 tentang Standar Nasional Pendidikan.

Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.

Polya, G. 1973. *How To Solve It*. Princeton University Press, Princeton. (online) Tersedia di : [https://notendur.hi.is/hei2/teaching/Polya\\_HowToSolveIt.pdf](https://notendur.hi.is/hei2/teaching/Polya_HowToSolveIt.pdf).

Poerwadarminta, W. J. S. 2003. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Pustaka, Jakarta. 1156 hlm.

Prastyo, H. 2020. Kemampuan Matematika Siswa Indonesia Berdasarkan TIMSS. *Jurnal Pedagogik*, 3(2): 111-117. Tersedia di <https://doi.org/10.35974/jpd.v3i2.2367>.

Rahmayanti, I., dan Maryati, I. 2021. Kesalahan Siswa SMP pada Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Tahapan Teori Newman. *PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1): 61-70. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1026>

Ratnawulan, E., dan Rusdiana. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Pustaka Setia, Bandung. 415 hlm.

- Rillero, P., Fulton, M. L., dan Chen, Y. C. 2019. The Use of a Digital ProblemBased Learning Module in Science Methods Courses. *JPBLHE*, 7(1): 107-119. <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v7i1.2349>
- Rizal, M., Tayeb, Thamrin, Latuconsina, dan Nurkholisah. 2016. Efektivitas Penerapan Metode Ekspositori Berbasis Kuis Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Viii Mtsn Ma'RANG Kabupaten Pangkep. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 4(2): 172-185. Tersedia di : <https://doi.org/10.24252/mapan.2016v4n2a2>
- Robert, A., dan Cantu, D. 2012. *Applying STEM Instructional Strategis to Design and Technology Curriculum*. Departement of STEM Education and Proffesional Studies Old Dominion University, Norfolk, VA, USA. 8 hlm. (Online) Tersedia di : <https://ep.liu.se/ecp/073/013/ecp12073013.pdf>
- Safitri, E. M., Sari, Y., dan Dewi, R. F. K. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Sikap Mandiri dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas V SD Negeri Bakalrejo 1. *Square*, 1(2): 83-89. Tersedia di : <https://doi.org/10.21580/square.2019.1.2.4063>.
- Sanjaya, W. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta. 294 hlm.
- Selan, M., Daniel, F., dan Babys, U. 2020. Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship. *Aksioma*, 11(2): 335-344. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.4948>.
- Sudijono, A. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta. 488 hlm.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Tarsito, Bandung. 518 hlm.
- Sugiyono. 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung. 306.hlm.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan RdanD*. Alfabeta, Bandung. 630 hlm.
- Sundayana, R. 2018. Kaitan antara Gaya Belajar, Kemandirian Belajar, dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP dalam Pelajaran Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2): 75-84. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.262>
- Thamsir. 2018. Upaya Peningkatan Pemecahan Masalah Matematis Soal Nonrutin pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel dengan Penerapan Metode Peer Tutoring. *JOHME*, 3(1): 96-107. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.19166/johme.v3i1.927>

- Tias, A. A. W., dan Wutsqa, D. U. 2015. Analisis Kesulitan Siswa Sma Dalam Pemecahan Masalah Matematika Kelas XII IPA Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1): 28-37. Tersedia di : <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7148>
- Torlakson, T., 2014. *INNOVATE: a Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California Departement Of Education, California. 52 hlm. Tersedia di : <https://www.afterschoolnetwork.org/sites/main/files/file-attachments/innovate.pdf>
- Tsai, H. Y., Chung, C. C., dan Lou, S. J. 2018. Construction and development of iSTEM learning model. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1): 15-32. Tersedia di : <https://doi.org/10.12973/ejmste/78019>
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., dan Chen, W. P. 2013. Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*. 23(1): 87-102. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.1007/s10798-011-9160-x>
- Utami, T. N., Jatmiko, A., dan Suherman. 2018. Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1 (2): 165-172. Tersedia di : <http://dx.doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>
- Wahyudi, dan Anugraheni, I. 2017. *Strategi Pemecahan Masalah Matematika*. Satya Wacana University Press, Salatiga. 101 hlm.
- Widiasworo, E. 2018. *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*. ArRuzzMedia, Yogyakarta. 224 hlm.
- Yandhari, I. A. V., Alamsyah, T. P., dan Halimatusadiah, D. 2019. Penerapan Strategi Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas IV. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2): 146-152. Tersedia di : <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i2.19671>