

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**  
**(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Ida Sariha**  
**NPM 2013021053**



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

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**  
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024)

Oleh

**Ida Sariha**  
**NPM 2013021053**

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**

## ABSTRAK

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024)**

Oleh

**Ida Sariha**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung sebanyak 323 siswa yang terdistribusi kedalam sebelas kelas yaitu kelas VIII.1 sampai VIII.11. Sampel penelitian ini adalah kelas VIII.10 sebanyak 29 siswa dan kelas VIII.11 sebanyak 29 siswa. Pada penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan *pretest-posttest control group design*, dengan kelas VIII.11 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.10 sebagai kelas kontrol. Data pada penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh melalui tes kemampuan komunikasi matematis. Analisis data menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran MMP lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional dengan model PBL. Meningkatnya kemampuan komunikasi matematis siswa dapat terlihat pada saat siswa berdiskusi dengan teman kelompok, siswa dapat mengkomunikasikan pendapat mereka, hal ini juga dapat terlihat pada hasil tes akhir yang telah dikerjakan secara individu. Dengan demikian, model pembelajaran MMP berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata kunci: komunikasi matematis, *missouri mathematics project*, pengaruh

## **ABSTRACT**

### ***THE EFFECT OF THE MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP) LEARNING MODEL ON STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION SKILLS***

***(Study on Students of Class VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung Even  
Semester of the 2023/2024 Academic Year)***

***By***

***Ida Sariha***

*This study aims to determine the effect of Missouri Mathematics Project (MMP) model on students' mathematical communication skills. The population of this study was all VIII grade students of SMP Negeri 19 Bandar Lampung as many as 323 students distributed into eleven classes, namely classes VIII.1 to VIII.11. The samples of this study were class VIII.10 as many as 29 students and class VIII.11 as many as 29 students selected using purposive sampling technique. The research design used was pretest posttest control group design with class VII. 11 as the experimental class and VIII. 10 as the control class. This research data is in the form of quantitative data obtained through student mathematical communication ability tests. The results showed that the average gain data of mathematical communication ability of students who followed the MMP model was higher than the average gain data of mathematical communication ability of students who followed conventional learning. The increase in students' mathematical communication skills can be seen when students discuss with a group of friends. Students can communicate their opinions, which can also be seen in the final test results that have been done individually. Thus, the MMP model has an effect on students' mathematical communication skills.*

***Keywords:*** *Mathematical Communication, Effect, Missouri Mathematics Project*

Judul Skripsi

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN  
MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP)  
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VIII  
SMP Negeri 19 Bandar Lampung Semester Genap  
Tahun Ajaran 2023/2024)**

Nama Mahasiswa

**Ida Sariha**

No. Pokok Mahasiswa

**2013021053**

Program Studi

**Pendidikan Matematika**

Jurusan

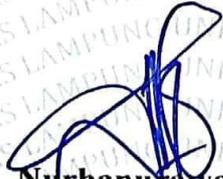
**Pendidikan MIPA**

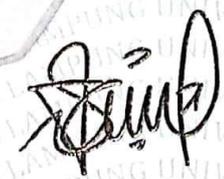
Fakultas

**Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

  
**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**  
NIP 196708081991032001

  
**Santy Setiawati, S.Pd., M.Pd.**  
NIP 199202122019032016

**2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

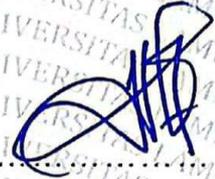
  
**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**  
NIP 196708081991032001

**LEMBAR PENGESAHAN**

**1 Tim Penguji**

**Ketua**

**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**



**Sekretaris**

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



**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

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



**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
NIP. 196512301991111001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 09 Desember 2024**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ida Sariha  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2013021053  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.



Lampung, 09 Desember 2024

Ida Sariha  
NPM 2013021053

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Metro pada tanggal 24 Januari 2002. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Sarpin dan Ibu Sopiya. Penulis memiliki satu kakak perempuan yang bernama Qonitati.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Karunia pada tahun 2008, pendidikan dasar di SD Negeri 2 Tanggul Angin pada tahun 2014, dan SMP Negeri 1 Punggur pada tahun 2017, serta pendidikan menengah di SMA Negeri 1 Punggur pada tahun 2020. Penulis melanjutkan pendidikannya di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada tahun 2020.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kampung Donomulyo, Kecamatan Banjit, Kabupaten Way Kanan, serta melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Negeri 7 Banjit. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah memperoleh pengalaman berorganisasi. Adapun organisasi kampus yang pernah diikuti penulis yaitu Forum Pembinaan dan Pengkajian Islam (FPPI), *Mathematics Education Forum Ukhuwah* (MEDFU) sebagai anggota Divisi Sosial dan Hubungan Masyarakat pada tahun 2022, Serta Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) sebagai anggota Divisi Kerohanian pada tahun 2022.

## *Motto*

“Jika orang lain bisa, maka aku juga bisa”

(Ida, 2024)

“Kerjakan dengan semaksimal mungkin agar tidak ada penyesalan  
dikemudian hari”

(Ida, 2024)

## PERSEMBAHAN

*Bismillahirrohmanirrohim*

*Alhamdulillahirobbil'alamin. Segala Puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Dzat Yang Maha Sempurna. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Uswatun Hasanah Rasulullah Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wassalam.*

Dengan penuh rasa syukur, kupersembahkan karyaku ini sebagai tanda bakti dan kasih sayang kepada:

Kedua orang tuaku tercinta. Bapakku Sarpin dan Ibuku Sopiya (almh), dua orang yang sangat berharga bagiku, yang telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh kasih sayang dan kesabaran. Terimakasih atas segala doa, semangat, kerja keras tanpa lelah dan segala hal yang telah kalian lakukan demi kebahagiaan dan kesuksesanku.

Kakakku tersayang Qonitati yang kusayangi, yang selalu mendoakan, memberi dukungan, semangat dan segala hal yang telah dilakukan demi kesuksesanku.

Para pendidik yang telah mendidikku dengan ketulusan dan kesabarannya serta menjadi inspirasi untukku.

Kepala Sekolah SMP Negeri 19 Bandar Lampung dan seluruh jajarannya yang telah memberikan kesempatan dan membantu selama penelitian.

Seluruh keluarga besar serta sahabat yang begitu tulus menyayangi dengan segala kekurangan dan selalu memberikan semangat serta doa terbaik untukku.

Almamater Universitas Lampung tercinta

## SANWACANA

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2023/2024)”. Sholawat serta salam selalu tercurahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syfaatnya di hari akhir nanti.

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

1. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, memberikan perhatian, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa dan selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini selesai dan tersusun dengan lebih baik.
2. Ibu Santy Setiawati, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbangan pemikiran, motivasi, memberikan semangat serta kritik dan saran yang membangun, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Ibu Dra. Rini Asnawati, M.Pd., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan dan saran serta semangat selama penulis menempuh pendidikan di perguruan tinggi serta selama penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat selesai dan menjadi lebih baik.

4. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta seluruh jajaran dan staf yang telah memberikan bantuan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah mendidik dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu yang bermanfaat, serta pengalaman berharga selama penulis menjalani perkuliahan.
7. Ibu Yulva Roza, M.Pd., dan Ibu Dewiyani, S.Pd., selaku kepala sekolah dan guru mitra di SMP Negeri 19 Bandar Lampung yang telah memberikan dukungan dan membantu penulis melaksanakan penelitian.
8. Siswa/siswi kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung tahun pelajaran 2023/2024, khususnya siswa/siswi kelas VIII.10 dan VIII.11 atas perhatian dan kerja sama yang telah terjalin.
9. Teman seperjuangan (Aini, Anaf, Asri, Desta, Erni, Fani, Indah, Lintang, Lutfiatul, Nisa, Titin, dan Zahra) yang selalu memberikan bantuan dan menghabiskan waktu bersama selama perkuliahan.
10. Teman-teman seperjuangan pendidikan matematika angkatan 2020, khususnya kelas A yang telah bersedia berbagi cerita dan membantu selama masa perkuliahan
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Bandar Lampung, 09 Desember 2024

Penulis,



Ida Sariha

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
A. Kajian Teori.....	9
1. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	9
2. Model Pembelajaran .....	11
3. Model Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP).....	13
4. Pembelajaran Konvensional .....	17
5. Pengaruh .....	18
B. Definisi Operasional.....	19
C. Kerangka Pikir.....	21
D. Anggapan Dasar .....	25
E. Hipotesis .....	25
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
A. Populasi dan Sampel .....	26
B. Desain Penelitian .....	27
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	28
D. Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	29
E. Instrumen Penelitian.....	29

1. Validitas .....	30
2. Reliabilitas .....	31
3. Daya Pembeda .....	32
4. Tingkat Kesukaran .....	33
F. Teknik Analisis Data .....	351.
Uji Normalitas .....	36
2. Uji Hipotesis .....	37
<b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
A. Hasil Penelitian.....	39
1. Analisis Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis .....	39
2. Analisis Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis.....	40
3. Analisis Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis .....	40
4. Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Komunikasi Matematis.....	41
5. Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis.....	42
B. Pembahasan .....	43
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
A. Simpulan.....	50
B. Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Rata-rata Nilai Ulangan Harian kelas VIII. 1 – VIII.11 SMP Negeri 19 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2023/2024..... 26
Tabel 3.2	Desain Pelaksanaan Penelitian ..... 27
Tabel 3.3	Interpretasi Koefisien Realibilitas..... 31
Tabel 3.4	Interpretasi indeks daya pembeda ..... 32
Tabel 3.5	Interpretasi indeks tingkat kesukaran..... 33
Tabel 3.6	Rekapitulasi Hasil Uji Coba..... 34
Tabel 3.7	Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Skor Kemampuan Komunikasi Matematis ..... 36
Tabel 4.1	Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ..... 39
Tabel 4.2	Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ..... 40
Tabel 4.3	Data Skor Peningkatan ( <i>gain</i> ) Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ..... 41
Tabel 4.4	Uji Mann-Whitney U ..... 41
Tabel 4.5	Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis ..... 42

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kesalahan Siswa dalam <i>Mathematical Expression</i> .....	4
Gambar 1.2 Kesalahan Siswa dalam Menggambar ( <i>Drawing</i> ).....	5

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

### A. PERANGKAT PEMBELAJARAN

A.1 Silabus Model <i>Missouri Mathematics Project</i> .....	65
A.2 Silabus Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> .....	73
A.3 RPP Model <i>Missouri Mathematics Project</i> .....	81
A.4 RPP Model <i>Problem Based Learning</i> .....	101
A.5 LKPD Kelas Eksperimen .....	121
A.6 LKPD Kelas Kontrol.....	151

### B. INSTRUMEN TES

B.1 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	177
B.2 Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	182
B.3 Rubik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	184
B.4 Pendoman Penskoran Soal Kemampuan Komunikasi Matematis .....	195
B.5 Validitas Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	196
B.6 Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis.....	199
B.7 Analisis Reliabilitas Instrumen Tes.....	200
B.8 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes .....	203

### C. ANALISIS DATA

C.1 Skor Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	205
C.2 Skor Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	207
C.3 Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	209
C.4 Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	211

C.5 Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis	
Siswa Kelas Kontrol .....	213
C.6 Data Pencapaian Awal Indikator Kemampuan Komunikasi	
Matematis Siswa .....	219
C.7 Data Pencapaian Akhir Indikator Kemampuan Komunikasi	
Matematis Siswa .....	221
<b>D. TABEL STATISTIKA</b>	
D.1 Tabel Distribusi $\chi^2$ .....	224
D.2 Tabel Distribusi Z .....	225
<b>E. LAIN-LAIN</b>	
E.1 Surat Izin Penelitian Pendahuluan.....	227
E.2 Surat Keterangan Penelitian Pendahuluan.....	228
E.3 Surat Izin Penelitian .....	229
E.4 Surat Keterangan Penelitian .....	230
E.5 Dokumentasi.....	231

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan suatu proses dalam meningkatkan kecerdasan, keterampilan, mempertinggi budi pekerti, memperkuat kepribadian, dan mempertebal semangat kebersamaan dalam membangun diri sendiri dan bersama-sama membangun bangsa (Nurhuda, 2020). Dengan pendidikan manusia dapat mewujudkan potensi yang melekat pada dirinya (Muhardi, 2004). Sebagaimana dijelaskan dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Untuk mencapai pendidikan yang lebih baik, pendidikan harus dilaksanakan sesuai dengan tujuan pendidikan (Rulianto dan Hartono, 2018).

Upaya pemerintah dalam mewujudkan tujuan pendidikan adalah dengan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional (Mustafa, 2022). Berdasarkan Pasal 13 ayat 1, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa, jalur pendidikan di Indonesia terdiri dari tiga macam, yaitu pendidikan formal, pendidikan non formal dan pendidikan informal. Pendidikan formal adalah pendidikan yang diselenggarakan secara terstruktur, memiliki jenjang, berada didalam periode waktu tertentu dan terdapat berbagai mata pelajaran yang diberikan (Syaadah dkk., 2022).

Mata pelajaran yang wajib dikenalkan kepada siswa dalam pendidikan formal salah satunya adalah mata pelajaran matematika (Asnawati dkk., 2015). Hal ini tercantum dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022 tentang Standar Nasional Pendidikan yang menyatakan bahwa, matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting yang wajib diajarkan mulai dari jenjang sekolah dasar dan menengah. Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2006), matematika merupakan ilmu *universal* yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan mengembangkan daya pikir manusia. Melalui pembelajaran matematika dapat melatih siswa dalam memahami dan menghubungkan konsep-konsep matematika serta memecahkan masalah secara logis, analitis dan sistematis (Afifah dkk., 2020).

Tujuan pembelajaran matematika juga tercantum dalam Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 yaitu agar siswa memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) menetapkan lima standar kemampuan matematika yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan kemampuan koneksi (*connection*), pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan penalaran (*reasoning*) dan kemampuan representasi (*representation*). Kemampuan komunikasi matematis penting dimiliki siswa karena melalui kemampuan komunikasi matematis, siswa mampu mengekspresikan ide, menggambarkan, dan mendiskusikan konsep matematika secara koheren dan jelas (Lomibao dkk., 2016). Oleh karena itu, kemampuan komunikasi harus dikembangkan pada saat pembelajaran matematika (Yulianto dan Suprihatin, 2019).

Hasil survei yang dilakukan *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015 diperoleh bahwa rata-rata nilai skor pencapaian prestasi matematika siswa Indonesia yaitu 397 dimana skor ini berada jauh di bawah standar rata-rata internasional yang digunakan TIMSS yaitu 500 (Masjaya dan Wardono, 2018). Tiga domain kognitif yang termuat dalam TIMSS pada tahun 2015 yaitu,

pemahaman (*knowing*), penerapan (*applying*), dan penalaran (*reasoning*) (Gronmo dkk., 2015). Ketiga bagian dari domain kognitif tersebut sangat berhubungan dengan kemampuan komunikasi matematika (Wulandari dan Suarsana, 2019). Dalam TIMSS 2015, kemampuan komunikasi matematis tergolong rendah. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa terlihat ketika siswa mengerjakan soal dalam bentuk data tabel/grafik, kurang lebih hanya 4% siswa yang menjawab benar, hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa dalam menyajikan ide atau gagasan kedalam bentuk simbol, grafik, tabel, atau gambar untuk memperjelas permasalahan matematika (Triana dan Rahmi, 2021).

Berdasarkan hasil survei PISA (*Program for International Student assessment*) tahun 2022, Indonesia masih menduduki skor di bawah rata-rata skor standar yang ditentukan oleh *Organization for Economic Cooperation and development* (OECD) yaitu 489. Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang dinilai di PISA (Ramadhani dkk., 2023). Dari skala kecakapan enam level pada PISA hanya sekitar 18% siswa di Indonesia yang mencapai pada tingkat 2 kemahiran dalam matematika, jauh lebih rendah dari rata-rata negara OECD yang sebesar 69% (OECD, 2023). Tingkat 2 kemahiran dalam matematika yaitu siswa dapat menafsirkan dan mengenali, tanpa instruksi langsung, bagaimana situasi sederhana dapat direpresentasikan secara matematis (OECD, 2023). Kemampuan komunikasi matematis hampir termuat di setiap tingkat pada soal PISA, sehingga rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa terlihat berdasarkan hasil survei PISA tahun 2022 (Fitri, 2023).

Studi pendahuluan dilakukan di SMP Negeri 19 Bandar Lampung dengan memberikan dua buah soal kemampuan komunikasi matematis. Soal nomor 1 mengukur indikator: menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bahasa atau simbol matematika, dan memberikan penjelasan ide, konsep, atau situasi matematika dengan bahasa sendiri dalam bentuk tulisan. Soal nomor 1 adalah sebagai berikut:

Sebuah perusahaan taksi menetapkan ketentuan bahwa tarif awal Rp.6.000 dan tarif setiap kilometer Rp. 2.400. Agung adalah seorang driver taksi online tersebut. Dalam sehari ia mendapatkan orderan mengantar pelanggannya, ada yang diantar sejauh 10 km, 15 km, 20 km, 25 km dan kemungkinan masih akan bertambah lagi.

Made mengorder taksinya Agung, jika ia memakai uang Rp.100.000 untuk membayarkan, maksimal berapa km kah perjalanan yang dapat di tempuh Made memakai taksi online Agung? Dapatkah dinyatakan dengan menggunakan salah satu penyajian fungsi? Tulislah persamaan atau rumus fungsinya!

Dari jawaban siswa terhadap soal nomor 1, diperoleh sekitar 20% (5 dari 25 siswa) yang berhasil menjawab dengan benar. Sementara sisanya 80% (20 dari 25 siswa) belum bisa memberikan jawaban yang benar. Gambar 1.1 adalah contoh hasil pekerjaan siswa yang mengerjakan soal nomor 1:

10 km x 2.400	= 24.000	+ 6.000	= 30.000.
15 km x 2.400	= 36.000	+ 6.000	= 42.000.
20 km x 2.400	= 48.000	+ 6.000	= 54.000.
25 km x 2.400	= 60.000	+ 6.000	= 66.000.
$f(x) = 2400x + 6000$			
$f(x) = 2400x + 6000 = 100.000$			
$f(39) = 6000 + 2.400 \dots = 39$			

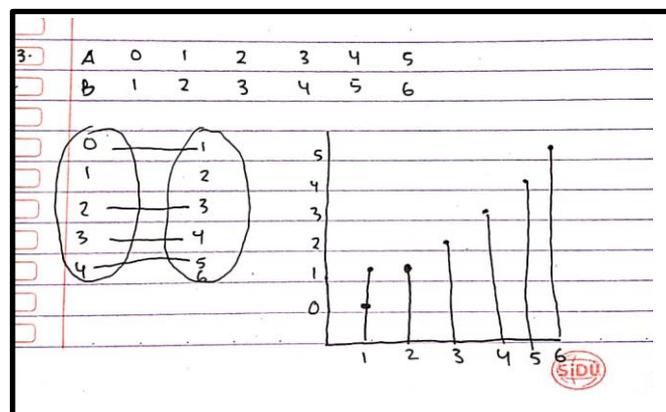
**Gambar 1.1 Kesalahan Siswa dalam *Mathematical Expression***

Gambar 1.1, menunjukkan bahwa siswa belum mampu menjelaskan peristiwa sehari-hari kedalam bahasa atau simbol matematika. Hal ini terlihat dari siswa belum mampu membuat model matematika yang tepat dari permasalahan. Selain itu, siswa belum menuliskan informasi penting dari soal yang diberikan, terlihat dari siswa tidak memberikan penjelasan penggunaan variabel  $x$  tersebut, seharusnya variabel  $x$  dimisalkan sebagai jarak perjalanan, dan variabel  $y$  dimisalkan sebagai tarif yang harus dibayarkan, sehingga didapatkan jarak maksimal yang dapat ditempuh oleh Made. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu menggunakan *mathematical expression* dalam mengerjakan soal.

Adapun soal tes kemampuan komunikasi matematis yang kedua dengan mengukur indikator menghubungkan gambar, tabel, grafik kedalam ide matematika, menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bahasa atau simbol matematika, memberikan penjelasan, ide, konsep, atau situasi matematika dengan bahasa sendiri dalam bentuk tertulis. Adapun soal nomor 2 adalah sebagai berikut:

Suatu relasi fungsi dari himpunan A ke B didefinisikan dengan  $f(x) = x + 1$  dengan daerah asal  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ . Buatlah kedalam tabel fungsi, nyatakan fungsi tersebut dalam diagram panah dan diagram kartesius ! Apakah fungsi tersebut merupakan fungsi korespondensi satu-satu? Jelaskan alasannya!

Dari jawaban siswa diperoleh soal nomor 2, ditemukan sekitar 12% (3 dari 25 siswa) yang berhasil menjawab dengan benar. Sementara sisanya 88% (22 dari 25 siswa) belum bisa memberikan jawaban yang benar. Gambar 1.2 adalah contoh hasil pekerjaan siswa yang mengerjakan soal nomor 2:



**Gambar 1.2 Kesalahan Siswa dalam Menggambar (*Drawing*)**

Gambar 1.2. menunjukkan bahwa siswa sudah mampu menghubungkan suatu masalah matematika kedalam tabel, namun siswa belum mampu menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam grafik kartesius dan diagram panah dengan benar. Dalam gambar 1.2 terlihat bahwa siswa tidak menuliskan lambang dari daerah asal dan daerah hasil dalam diagram panah, sehingga tidak diketahui mana yang daerah asal dan yang daerah hasil, yang seharusnya dituliskan lambang daerah asal dan daerah hasil. Selain itu siswa belum mampu memberikan penjelasan, ide, konsep, atau situasi matematika dengan bahasa sendiri, sehingga terdapat kesalahan dalam menyelesaikan soal. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa diketahui bahwa banyak siswa SMP Negeri 19 Bandar Lampung yang mengalami kesulitan dalam menjelaskan ide dan solusi matematika secara tulisan, serta menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika secara benar.

Berdasarkan wawancara dengan guru matematika, yang mengajar di SMP Negeri 19 Bandar Lampung diperoleh informasi bahwa siswa mengalami kesulitan ketika siswa dihadapkan dengan soal. Siswa kesulitan dalam menafsirkan maksud dari soal kedalam ide-ide matematis dan sebagian besar siswa juga mengalami kesulitan dalam mengubah suatu permasalahan kontekstual kedalam model matematika dan menggunakan model matematika tersebut untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Selain itu, siswa juga belum mampu memberikan penjelasan, ide, konsep, atau situasi matematika dengan bahasa sendiri.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diperlukan suatu upaya yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat (Retno, 2016). Model pembelajaran yang efektif dan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa adalah model pembelajaran kooperatif dimana siswa dikelompokkan secara heterogen (Swastika, 2016). Kemampuan komunikasi matematis dapat dikembangkan melalui penggunaan konteks real yang dikemas dalam aktivitas belajar berbasis proyek (Ambarwati dkk., 2015). Konteks real tersebut dapat berupa masalah yang diberikan kepada siswa untuk diselesaikan secara bersama (Alhadad dkk., 2015). Sehingga proses penyelesaian masalah dalam proyek tersebut melatih siswa untuk berinteraksi, memahami informasi, dan mengomunikasikan pendekatan/gagasan matematis (Mawaddah dan Mahmudi, 2021). Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan memfasilitasi siswa untuk saling bekerja sama dalam menyelesaikan masalah adalah model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) (Marliani, 2015).

Model pembelajaran MMP merupakan suatu model pembelajaran yang melatih pemahaman siswa terhadap materi atau soal yang diberikan secara berdiskusi dengan kelompoknya sehingga bisa menciptakan suatu komunikasi matematis (Sutarmi dkk., 2022). Menurut Nurussobah dkk., (2021) model pembelajaran MMP merupakan suatu model pembelajaran matematika, yang memfasilitasi siswa

dengan adanya suatu penugasan proyek yang diselesaikan secara individu maupun kelompok. Pada model MMP memiliki struktur dengan cara mengembangkan ide yang kemudian memperluas konsep matematika berupa pemberian proyek dan disertai dengan latihan soal, baik secara individu maupun kelompok (Ervinasari dkk., 2023). Model pembelajaran MMP memberikan peluang pada siswa dalam bekerja secara berkelompok untuk mengerjakan latihan yang terstruktur serta pengaplikasian pemahaman sendiri terkait permasalahan yang ditemui (Marliani, 2015). Dalam pembelajaran MMP dapat memberikan fasilitas terhadap siswa dalam menguasai suatu materi pembelajaran dan meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ditemuinya (Khairunnisa dkk., 2022). Dengan model pembelajaran MMP secara berkelompok dapat melatih siswa untuk berpartisipasi aktif dan berkomunikasi (Jaelani, 2015).

Melalui model pembelajaran MMP siswa dapat memperoleh penjelasan yang lebih banyak dan menyelesaikan berbagai masalah (Sulfemi dan Desmiati, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Amanatul dan Sari (2016), menyatakan bahwa model pembelajaran MMP dapat meningkatkan komunikasi matematis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Astiswijaya (2020), yang juga menyatakan salah satu upaya yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah dengan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP). Model pembelajaran MMP melibatkan siswa secara aktif, dan kreatif dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa (Marliani, 2015). Hasil wawancara dengan salah satu guru matematika kelas VIII, guru menyampaikan bahwa proses pembelajaran di SMP Negeri 19 Bandar Lampung menggunakan pendekatan saintifik dengan model *problem based learning* akan tetapi, belum terlaksana secara maksimal sebab kerap kali pembelajaran masih berpusat pada guru. Berdasarkan pemaparan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung tahun pelajaran 2023/2024?”

## **C. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran MMP terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung tahun pelajaran 2023/2024.

## **D. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, hasil dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain:

### **1. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengembangan materi matematika terutama yang berkaitan dengan model pembelajaran MMP dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

### **2. Manfaat Praktis**

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu dengan menerapkan model pembelajaran MMP.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Kajian Teori**

#### **1. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi merupakan suatu proses interaksi antar sesama manusia dan merupakan sebuah seni dalam menyampaikan informasi, ide dan sikap seseorang kepada orang lain (Lubis dkk., 2023). Menurut Ashim dkk., (2019) Komunikasi merupakan suatu proses yang melibatkan dua orang atau lebih, dan di dalamnya terjadi proses pertukaran informasi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sedangkan menurut Rahmalia (2020) komunikasi adalah perilaku manusia dalam kegiatan sehari-hari yang menjadi faktor penentu hubungan dengan sesama, berupa pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih. Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa, komunikasi adalah perilaku manusia dalam kegiatan sehari-hari berupa pengiriman dan penerimaan pesan dalam bentuk pemberitahuan, pembicaraan, percakapan, pertukaran pikiran atau hubungan antara dua orang atau lebih.

Kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan kemampuan siswa dalam menyampaikan pemahaman yang telah diperoleh dalam pembelajaran matematika dalam ide matematis secara lisan maupun tulisan berupa simbol maupun gambar yang sesuai dengan pemahaman siswa (Putri dkk., 2023). Komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide matematika melalui bahasa, notasi atau simbol sehingga mampu memahami, menginterpretasikan, menggambarkan hubungan dan menyelesaikan masalah kontekstual kedalam model matematika (Rahayu dkk., 2023). Berdasarkan uraian tersebut dapat

disimpulkan bahwa, kemampuan komunikasi matematis merupakan penyampaian informasi yang dilakukan untuk mengungkapkan ide-ide matematika dalam bentuk lisan, tulisan, gambar, maupun bahasa lambang melalui media komunikasi, serta mempunyai tujuan untuk menginterpretasikan gagasan-gagasan dan ide-ide matematika dengan menggunakan bahasa sehari-hari.

Kemampuan komunikasi matematis menjadi salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika yang perlu dikembangkan (Minrohmatillah, 2018). Dalam Peraturan Kementerian Pendidikan dan Budaya No.58 Tahun 2014, disebutkan bahwa untuk mengkomunikasikan suatu gagasan dalam pembelajaran matematika harus dikuasai. Komunikasi matematis berperan penting dalam perkembangan kreatifitas siswa dalam mengembangkan ide-ide yang diterima sehingga mampu menghasilkan suatu model yang diinginkan serta mudah untuk dipahami (Munandar dan suhenda, 2023). Dengan kemampuan komunikasi, siswa dapat mengekspresikan ide matematika melalui bahasa, notasi, atau simbol sehingga mampu memahami, menginterpretasikan, menggambarkan hubungan dan menyelesaikan masalah kontekstual (Lubis, 2023). Dalam beberapa kasus peserta didik dapat menguasai konsep secara matematis, tetapi masih banyak juga dari mereka yang merasa kesulitan mengkomunikasikan pemikirannya (Suryawati dkk., 2023).

Rahmayani dan Effendi (2019) mengatakan bahwa peserta didik dapat dikatakan mempunyai kemampuan komunikasi matematis pada proses belajar matematika apabila indikator pada kemampuan komunikasi matematis dapat dipenuhi. Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Hendriana dkk., (2017) terbagi dalam tiga kelompok yaitu: (1) menulis (*written text*), adalah memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu permasalahan matematis dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau permasalahan menggunakan model matematika dalam bentuk; lisan, tulisan, grafik, dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan dan menulis tentang matematika, argumen dan generalisasi; (2) menggambar (*drawing text*), adalah mencerminkan gambar, diagram, dan benda-

benda nyata kedalam ide-ide matematika atau sebaliknya; (3) ekspresi matematika (*mathematical expression*), adalah menuangkan ekspresi konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bahasa atau model matematika. Wahyuni (2019) mengemukakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, antara lain: menjelaskan ide, menjelaskan situasi kedalam bentuk tulisan, menjelaskan ide matematika kedalam bentuk gambar, menghubungkan gambar kedalam ide matematika, dan mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam simbol matematika dan menyelesaikannya. Sumarmo (2014) mengemukakan bahwa terdapat beberapa indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, antara lain yaitu: (1) menyatakan suatu situasi atau masalah kedalam bentuk bahasa, simbol, ide atau model matematika (dapat berbentuk gambar, diagram, grafik, atau ekspresi matematika); (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika ke dalam bahasa sehari-hari; (3) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika; (4) memahami suatu presentasi matematika; (5) mengungkapkan kembali suatu uraian matematika dalam bahasa sendiri.

Berdasarkan uraian diatas, indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Hendriana dkk., (2017) meliputi (1) kemampuan menulis (*written text*) yaitu mengungkapkan kembali suatu uraian matematika secara tulisan dengan bahasa sendiri secara tepat; (2) menggambar (*drawing*) yaitu menyatakan ide matematika dengan gambar serta menghubungkan gambar dengan ide matematika; dan (3) ekspresi matematis (*mathematical expression*) yaitu menuangkan ekspresi konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bahasa atau model matematika.

## **2. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran (Trianto, 2014). Model

pembelajaran adalah prosedur atau pola sistematis yang digunakan sebagai pedoman untuk mencapai tujuan pembelajaran yang didalamnya terdapat strategi, teknik, metode, bahan, media, dan alat penilaian pembelajaran (Afandi dkk., 2013). Model pembelajaran dirancang untuk membantu tumbuhnya kesadaran dan kreativitas siswa, mendorong pengembangan kedisiplinan atau partisipasi yang bertanggung jawab dalam sebuah kelompok (Joyce dan Weil, 2003). Didalam Permendikbud No. 103 Tahun 2014 pasal 2 tentang pembelajaran pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah menyebutkan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual dan operasional pembelajaran yang memiliki nama, ciri, urutan logis, pengaturan, dan budaya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur secara sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, yang didalamnya terdapat strategi, teknik, metode, bahan, media, dan alat penilaian pembelajaran.

Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas (Arends, 1997). Dalam Permendikbud No. 103 tahun 2014, kurikulum 2013 terdapat tiga model pembelajaran utama yaitu: Model Pembelajaran Masalah (*Problem Based Learning*), model pembelajaran berbasis project (*project based learning*), dan model pembelajaran melalui penemuan (*Discovery Learning*). Model pembelajaran yang terpusat pada siswa terdapat tiga model pembelajaran, yaitu: model pembelajaran *cooperative learning*, model pembelajaran *missouri mathematics project*, dan model pembelajaran *problem based learning* (Dananjaya, 2012). Salah satu model pembelajaran yang terpusat pada siswa yaitu model pembelajaran *missouri mathematics project*.

### 3. Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

Model pembelajaran MMP merupakan suatu model pembelajaran matematika yang berdasarkan pada suatu masalah dan dapat juga melatih kerjasama antar siswa pada langkah kerja kooperatif (Jannah dkk., 2013). Menurut Sutarmi dkk., (2022) model pembelajaran MMP merupakan suatu model pembelajaran yang melatih pemahaman siswa terhadap materi atau soal yang diberikan secara berdiskusi dengan kelompoknya sehingga bisa menciptakan suatu komunikasi matematis. Model pembelajaran MMP adalah model pembelajaran yang ditemukan secara empiris melalui penelitian, dan terdiri dari beberapa langkah yaitu *daily review*, pengembangan, latihan terkontrol/belajar kooperatif, latihan mandiri, dan penugasan (Riski dkk., 2014).

Menurut (Hartono dkk., 2020) mengemukakan bahwasanya MMP merupakan suatu program pendesainan yang dapat membantu guru dalam mengefektifkan penggunaan latihan serta penugasan proyek, sehingga siswa memperoleh suatu peningkatan terhadap hasil belajarnya. Menurut (Sigit dkk., 2017) mengemukakan bahwa MMP adalah suatu model pembelajaran yang terstruktur untuk membantu guru dalam hal penggunaan latihan-latihan agar siswa mencapai peningkatan, karena siswa diberikan kesempatan juga keleluasaan untuk berpikir, baik secara kelompok maupun individu serta agar siswa mampu mengaplikasikan pemahaman sendiri dengan cara bekerja mandiri. Model pembelajaran MMP merupakan model pembelajaran yang menggunakan latihan-latihan soal serta penugasan proyek untuk membantu siswa mencapai peningkatan yang luar biasa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja kelompok, latihan terkontrol dan mengaplikasikan pemahaman yang dimilikinya (Good dan Grouws, 1979). Berdasarkan uraian diatas, model pembelajaran MMP merupakan model pembelajaran matematika yang memfasilitasi siswa dengan adanya penugasan proyek yang diselesaikan secara berkelompok atau individu, yang dapat melatih kerjasama antar siswa.

Dalam pembelajaran MMP siswa dituntut aktif untuk mengikuti pengembangan konsep yang dibimbing oleh guru, karena model pembelajaran ini merupakan salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep, menyelesaikan soal, dan memecahkan masalah-masalah matematika (Ulya, 2014). Dalam model pembelajaran MMP dengan adanya tugas proyek tersebut diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar, hal ini sesuai dengan pernyataan Purwanti (2015) yang mengungkapkan bahwa dalam model pembelajaran MMP dengan tugas proyek siswa mampu mengembangkan kemampuan komunikasi matematis yang ada pada diri siswa dengan cara menyelesaikan tugas secara berkelompok sehingga terjadi diskusi antar anggota kelompok. Hasil penelitian Good dan Grouws (1979) memperoleh temuan bahwa guru yang merencanakan dan mengimplementasikan lima langkah pembelajaran matematikanya, akan lebih sukses dibandingkan dengan yang menggunakan pendekatan tradisional.

Good dan Grouws (1979) mengemukakan bahwa langkah-langkah pembelajaran MMP terdiri dari lima tahap yaitu sebagai berikut:

a. Pendahuluan atau *Review*

Tahap pertama pada model MMP yaitu pendahuluan atau *review*, pembelajaran diawali dengan mengingat kembali materi sebelumnya yang terkait dengan materi yang akan dibahas. Materi sebelumnya menjadi prasyarat dalam mengerjakan soal-soal latihan yang baru. Pemberian motivasi pada awal pembelajaran dapat membangkitkan semangat siswa untuk melakukan kegiatan belajar dan menyelesaikan soal-soal latihan. Pemberian motivasi dilakukan dengan membuka wawasan siswa mengenai pentingnya materi ajar berupa masalah kontekstual yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

b. Pengembangan

Pada tahap kedua yaitu tahap pengembangan, pada tahap ini guru menyampaikan materi baru yang merupakan kelanjutan dari materi sebelumnya. Guru menyampaikan konsep materi dengan multi metode, yaitu dengan diskusi, tanya jawab, demonstrasi, dan menggunakan media konkrit, yang dikombinasikan dengan langkah proyek. Kegiatan ini juga dapat dilakukan melalui diskusi kelas,

karena pengembangan akan lebih baik jika dikombinasikan dengan latihan terkontrol untuk meyakinkan bahwa siswa mengikuti dan paham mengenai penyajian materi ini. Dalam tahap ini siswa mulai diarahkan untuk duduk secara berkelompok 4-5 orang dan dibantu dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang memuat serangkaian kegiatan yang akan dilakukan selama tahap pengembangan, dimana siswa mendengarkan penjelasan guru dan juga secara aktif bekerja dalam kelompoknya untuk menjawab LKPD.

#### c. Latihan Terkontrol

Tahap yang ketiga yaitu latihan terkontrol, pada kegiatan ini siswa diberikan lembar tugas proyek yang ada pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan diawasi oleh guru. Pengawasan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya miskonsepsi dalam pembelajaran. Setelah proyek kelompok selesai, beberapa perwakilan kelompok siswa maju ke depan untuk mempresentasikan hasil pengerjaan kelompoknya. Selanjutnya guru bersama siswa membahas penyelesaian masalah tersebut sehingga mendapat jawaban yang benar, dari kegiatan belajar kelompok ini dapat diketahui setiap siswa bekerja secara individu atau berkelompok.

#### d. Kerja Mandiri

Pada tahap keempat yaitu kerja mandiri, pada tahap ini siswa secara individu diberikan latihan-latihan berupa soal atau pertanyaan sebagai perluasan konsep materi yang telah dipelajari pada langkah pengembangan. Dari tahap ini, guru mengetahui seberapa besar materi yang mereka pahami.

#### e. Penugasan

Pada tahap penugasan siswa beserta guru bersama-sama membuat kesimpulan (rangkuman) atas materi pembelajaran yang telah didapatkan. Rangkuman ini bertujuan untuk mengingatkan siswa mengenai materi yang baru saja didapatkan. Selain itu, guru juga memberikan penugasan kepada siswa berupa PR sebagai latihan tambahan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi tersebut.

Model pembelajaran MMP ini memiliki karakteristik yaitu adanya lembar tugas proyek, dimana dengan adanya lembar tugas ini dimaksudkan antara lain untuk memperbaiki komunikasi, penalaran, keterampilan dalam membuat keputusan dan keterampilan dalam memecahkan masalah serta dilaksanakan dalam waktu tertentu

(Marliani, 2015). Karakteristik dari model pembelajaran MMP ini adalah adanya tugas proyek yang dapat meningkatkan keterampilan dalam memecahkan masalah, dalam mengerjakan tugas ini dapat dilaksanakan di luar kelas atau di dalam kelas, dapat dilakukan secara berkelompok yaitu pada langkah ketiga (latihan terkontrol) atau secara individu yaitu pada langkah keempat (kerja mandiri), dalam tugas proyek siswa diberikan tugas kemudian mereka sendiri yang membuat perencanaannya dan melakukan pekerjaannya, serta membuat laporannya secara tertulis (Agoestanto dan Savitri, 2013).

Model pembelajaran MMP melatih kerjasama antar siswa pada langkah kerja kooperatif, mengerjakan proyek secara berkelompok akan membuat siswa saling membantu kesulitan masing-masing dan saling bertukar pikiran (Jannah dkk, 2013). Penyajian masalah yang dikaitkan dengan dunia nyata dan dihubungkan dengan disiplin ilmu lain akan lebih menantang siswa, dikarenakan selain memilih dan menerapkan konsep (khususnya matematika) yang telah dipahami, siswa juga harus dapat membawa masalah tersebut dalam konteks matematika yang dianggap sebagai ilmu yang abstrak (Ulya, 2014). Model MMP melibatkan proyek matematika yang lebih besar dimana siswa menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dan memerlukan penelitian mendalam (Fitriyani, 2017). Dengan model pembelajaran MMP berbasis proyek ini memungkinkan siswa untuk bekerja dalam kelompok sehingga dapat melatih siswa untuk berpartisipasi aktif dan berkomunikasi (Jaelani, 2015).

Berdasarkan langkah-langkah model pembelajaran MMP, terdapat beberapa kelebihan dalam penerapannya, menurut Irfan dkk., (2017) kelebihan model pembelajaran MMP antara lain sebagai berikut: (1) materi yang diterima siswa lebih banyak. Selama pembelajaran, siswa memperoleh penjelasan materi lebih banyak. Waktu yang digunakan dalam proses penjelasan materi yakni 50% dari seluruh alokasi waktu pembelajaran. Waktu tersebut dimanfaatkan untuk memperoleh materi lebih. Selain itu, siswa juga dapat mengembangkan materi dari rangkaian soal yang disajikan selama proses pembelajaran; (2) terampil dalam berbagai soal.

Pembelajaran penugasan proyek menuntut siswa untuk aktif dalam menyelesaikannya.

#### **4. Pembelajaran Konvensional**

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran sehari-hari dengan menggunakan model yang bersifat umum dan menyesuaikan model yang sesuai berdasarkan sifat, karakteristik, dari materi yang diajarkan (Magdalena, 2018). Menurut Wulansari (2014) pembelajaran konvensional merupakan kegiatan belajar mengajar yang selama ini kebanyakan dilakukan oleh guru yang didalam aktivitasnya guru mendominasi kelas. Adapun pembelajaran konvensional yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merupakan suatu model pembelajaran yang dilakukan dengan cara memberikan suatu masalah kontekstual kepada peserta didik (Safitri.2021).

Model PBL merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa dihadapkan pada masalah, kemudian dibiasakan untuk memecahkan melalui pengetahuan dan keterampilan (Syamsidah dan Suryani. 2018). PBL merupakan model pembelajaran berbasis masalah dimana siswa akan belajar untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang lebih kompleks yang mereka hadapi di masa depan (Boud, 1985). Sehingga model PBL merupakan suatu model pembelajaran yang didasari dengan masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa dengan tujuan agar siswa dapat mandiri dan aktif dalam mendapatkan pengetahuan dari materi yang dipelajari. Adapun langkah-langkah model PBL menurut Ibrahim dan Nur (2005) yaitu sebagai berikut:

- a. Orientasi siswa pada masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menyiapkan perlengkapan yang diperlukan, dan memotivasi siswa untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya.
- b. Mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada tahap ini guru membimbing siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.

- c. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengumpulkan cukup informasi yang sesuai untuk menciptakan dan membangun ide-ide siswa, melaksanakan studi pustaka atau eksperimen, dan memperoleh penjelasan dan pemecahan masalah.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Dalam tahap ini guru membimbing siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, seperti laporan, diagram, lembar kerja siswa, dan model yang membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya.
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang banyak digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa dan mata pelajaran yang diajarkan, adapun pembelajaran konvensional yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pembelajaran dengan model PBL. Model PBL adalah suatu model pembelajaran yang didasari dengan masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa dengan tujuan agar siswa dapat mandiri dan aktif dalam mendapatkan pengetahuan dari materi yang dipelajari. Adapun langkah-langkah dari model PBL yaitu: (a) orientasi siswa pada masalah, (b) mengorganisasi siswa untuk belajar, (c) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (d) mengembangkan, dan menyajikan hasil karya; (e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

## **5. Pengaruh**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2015) pengaruh ialah daya yang ada atau timbul dari suatu (orang, benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang. Adapun pengertian pengaruh menurut Sari (2018) yaitu suatu daya atau kekuatan yang timbul dari sesuatu, baik itu orang maupun benda serta segala sesuatu yang ada di alam sehingga mempengaruhi sekitarnya. Pengaruh ialah

perbedaan antara apa yang dipikirkan, dirasakan, dan dilakukan oleh penerima sebelum dan setelah menerima sesuatu (Marpaung, 2018).

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa pengaruh adalah suatu daya atau kekuatan yang timbul dari seseorang atau benda (baik tindakan atau keadaan) yang dapat membentuk atau mengubah apapun yang ada disekitar dan untuk mengetahui besar tidaknya komunikasi yang kita inginkan kearah yang lebih baik. Dalam penelitian ini, model pembelajaran MMP dikatakan berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, apabila peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran MMP lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional.

## **B. Definisi Operasional**

Menyikapi permasalahan dalam pembelajaran matematika, peneliti dalam penelitian ini menerapkan model pembelajaran MMP sebagai salah satu metode yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika. Memilih model pembelajaran MMP memungkinkan siswa untuk lebih memahami materi karena model MMP lebih menekankan pada keterlibatan siswa secara langsung. Definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan penyampaian informasi yang dilakukan untuk mengungkapkan ide-ide matematika dalam bentuk lisan, tulisan, gambar, maupun bahasa lambang melalui media komunikasi yang khusus langsung maupun tidak langsung, serta mempunyai tujuan untuk menginterpretasikan gagasan-gagasan dan ide-ide matematika. Adapun indikator yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) kemampuan menulis (*written text*) yaitu mengungkapkan kembali suatu uraian matematika secara tulisan dengan bahasa sendiri secara tepat; (2) menggambar (*drawing*) yaitu menyatakan ide matematika dengan gambar serta menghubungkan gambar dengan ide matematika; dan (3) ekspresi matematis (*mathematical expression*) yaitu menuangkan ekspresi konsep matematika

dengan menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bahasa atau model matematika.

2. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur secara sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, yang didalamnya terdapat strategi, teknik, metode, bahan, media, dan alat penilaian pembelajaran.
3. Model pembelajaran MMP merupakan model pembelajaran matematika yang memfasilitasi siswa dengan adanya penugasan proyek yang diselesaikan secara berkelompok atau individu, yang dapat melatih kerjasama antar siswa. Kemudian langkah-langkah model MMP yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) pendahuluan atau *review*, (2) pengembangan, (3) latihan terkontrol atau kerja kooperatif, (4) kerja mandiri atau *seatwork*, (5) penugasan.
4. Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang banyak digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa dan mata pelajaran yang diajarkan, adapun pembelajaran konvensional yang digunakan yaitu pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*. Model *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang didasari dengan masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa dengan tujuan agar siswa dapat mandiri dan aktif dalam mendapatkan pengetahuan dari materi yang dipelajari. Adapun langkah-langkah dari model *Problem Based Learning* yaitu: (a) orientasi siswa pada masalah, (b) mengorganisasi siswa untuk belajar, (c) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (d) mengembangkan, dan menyajikan hasil karya, (e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
5. Pengaruh adalah suatu daya atau kekuatan yang timbul dari seseorang atau benda (baik tindakan atau keadaan) yang dapat membentuk atau mengubah apapun yang ada disekitar. Dalam penelitian ini, model pembelajaran MMP dikatakan berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, apabila peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran MMP lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak mengikuti model pembelajaran MMP.

### C. Kerangka Pikir

Pada penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa melibatkan dua kelas berbeda dengan pembelajaran yang berbeda. Pembelajaran pada kelas pertama menggunakan model pembelajaran MMP, sedangkan pada kelas kedua menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Kelas pertama berperan sebagai kelas eksperimen dan kelas kedua berperan sebagai kelas kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa.

Model pembelajaran MMP dapat membantu siswa dalam menyadari suatu masalah yang ada di sekitarnya, serta dapat meningkatkan aktivitas siswa dikelas dengan tidak hanya mendengar, mencatat, dan menghafal apa yang guru jelaskan saja, namun siswa pun akan terlihat secara aktif dalam pembelajarannya, baik dalam hal mengomunikasikan ide matematisnya maupun dalam menyajikan hasil pembelajaran yang mereka peroleh. Kemudian, model pembelajaran MMP dengan strategi pembelajaran secara berkelompok pada setiap pertemuan, menjadikan siswa terbiasa untuk mengkomunikasikan suatu masalah kedalam bahasa matematika berdasarkan pengetahuan yang telah didapatkan sebelumnya. Sehingga model pembelajaran MMP dapat meningkatkan beberapa variabel kemampuan matematis salah satunya yaitu kemampuan komunikasi matematis. Dalam penelitian ini untuk melaksanakan model pembelajaran MMP terdapat lima tahap yaitu (1) pendahuluan/ *Review*, (2) pengembangan, (3) latihan dengan bimbingan guru/kerja kooperatif, (4) *seatwork*/ kerja mandiri, (5) penugasan. Tahapan-tahapan yang dilaksanakan diharapkan dapat mengembangkan kemampuan komunikasi siswa.

Tahap pertama yaitu Pendahuluan/*Review*. Pada tahap ini, siswa diminta untuk mengingat kembali materi sebelumnya yang terkait dengan materi yang akan dibahas. Pada tahap ini juga guru memberikan motivasi kepada siswa, pemberian motivasi dilakukan dengan membuka wawasan siswa mengenai pentingnya materi

ajar dengan menyajikan masalah kontekstual, pada kegiatan ini peserta didik akan mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan kontekstual yang disajikan, kemudian peserta didik akan dilatih mengungkapkan suatu ide atau gagasan dan situasi matematis secara tertulis, menghubungkan permasalahan kontekstual kedalam ide-ide matematika dengan memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki peserta didik sebelumnya agar memudahkan peserta didik dalam memahami maksud permasalahan yang diberikan. Melalui tahap ini akan mengembangkan indikator kemampuan komunikasi matematis *written texts* yaitu siswa mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu permasalahan matematis dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau permasalahan menggunakan model matematika. Selain itu, pada tahap ini juga akan mengembangkan indikator *drawing* yaitu siswa mampu mengungkapkan kembali suatu uraian matematika secara tulisan dengan bahasa sendiri secara tepat.

Tahap kedua yaitu Pengembangan. Tahap pengembangan merupakan tahap yang melakukan kegiatan berupa penyajian ide-ide baru dan perluasannya, diskusi, kemudian menyertakan demonstrasi dengan contoh konkret yang dikombinasikan dengan langkah proyek kelompok. Pembelajaran dilakukan dengan proses penjelasan dan diskusi. Guru menjelaskan materi baru yang merupakan kelanjutan dari materi sebelumnya. Proses penjelasan yang dilakukan oleh guru agar siswa memperoleh materi baru yang digunakan dalam proses diskusi latihan soal. Pada tahap ini siswa akan dikelompokkan kedalam kelompok kecil yang heterogen untuk mendiskusikan tentang permasalahan yang disajikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pada kegiatan diskusi tersebut siswa dituntut untuk dapat menjelaskan ide, situasi kedalam bentuk tulisan dengan bahasanya sendiri, menghubungkan permasalahan yang ada kedalam ide-ide matematika. Melalui tahap ini siswa akan mengembangkan indikator kemampuan komunikasi matematis *written texts* yaitu siswa mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu permasalahan matematis dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau permasalahan menggunakan model matematika. Selain itu, pada tahap ini juga akan mengembangkan indikator *drawing* yaitu siswa mampu

mengungkapkan kembali suatu uraian matematika secara tulisan dengan bahasa sendiri secara tepat.

Tahap ketiga adalah latihan terkontrol. Pada tahap ini, siswa diberikan lembar tugas proyek yang ada pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan diawasi oleh guru. Pengawasan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya miskonsepsi dalam pembelajaran. Dalam tahap ini, setiap siswa dilatih untuk mengumpulkan informasi baik berupa gambar, grafik, atau ekspresi matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pada proses ini, siswa akan belajar untuk berani mengemukakan gagasan atau idenya terkait cara penyelesaian dari masalah yang diberikan kepada teman sekelompoknya. Setelah proyek kelompok selesai, beberapa perwakilan kelompok siswa maju ke depan untuk mempresentasikan hasil pengerjaan kelompoknya. Selanjutnya guru bersama siswa membahas penyelesaian masalah tersebut sehingga mendapat jawaban yang benar, dari kegiatan belajar kelompok. Melalui tahap ini siswa akan mengembangkan indikator kemampuan komunikasi matematis *written texts*, *drawing*, dan *mathematical expression* yaitu siswa mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu permasalahan matematis dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau permasalahan menggunakan model matematika, mengungkapkan kembali suatu uraian matematika secara tulisan dengan bahasa sendiri secara tepat, menyatakan ide matematika dengan gambar serta menghubungkan gambar dengan ide matematika dan memodelkan permasalahan matematis dan melakukan perhitungan dengan benar.

Tahap keempat adalah *Seatwork/* Kerja mandiri. Setelah siswa melakukan kegiatan kelompok menyelesaikan rangkaian soal secara berkelompok, selanjutnya siswa mengembangkan materi dengan menyelesaikan latihan soal secara mandiri atau individu. Siswa menerapkan atau mengaplikasikan materi yang telah dipahami dari proses penjelasan dan diskusi kelompok. Pada tahap ini, siswa diajak untuk mengembangkan kemampuan komunikasi khususnya menyatakan ide atau gagasan dengan bahasanya sendiri, menyatakan ide matematika dengan gambar, diagram atau grafik serta menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol

matematika dan menyajikan ide strategi penyelesaian dengan menggunakan bahasa atau simbol matematika dengan benar dan lengkap. Melalui tahap ini siswa akan mengembangkan indikator kemampuan komunikasi matematis *written texts*, *drawing*, dan *mathematical expression* yaitu siswa mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu permasalahan matematis dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau permasalahan menggunakan model matematika, mengungkapkan kembali suatu uraian matematika secara tulisan dengan bahasa sendiri secara tepat, menyatakan ide matematika dengan gambar serta menghubungkan gambar dengan ide matematika dan memodelkan permasalahan matematis dan melakukan perhitungan dengan benar.

Tahap kelima adalah Penugasan. Pada tahap ini guru membantu siswa melakukan evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan. Selain itu, guru juga membimbing siswa untuk membuat dan menulis kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. Rangkuman ini bertujuan untuk meningkatkan siswa mengenai materi yang baru saja didapatkan. Selain itu, pada tahap ini guru memberikan penugasan kepada siswa berupa PR sebagai latihan tambahan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi tersebut. Hal ini akan membantu siswa mengembangkan indikator kemampuan komunikasi matematis *written text* siswa mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu permasalahan matematis dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau permasalahan menggunakan model matematika.

Berdasarkan pemaparan tersebut, tahapan pada model pembelajaran MMP dapat mengembangkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang terdiri dari tiga indikator yaitu menggambar (*drawing*), menulis (*Written text*), dan ekspresi matematika (*mathematical expression*). Dengan demikian, pembelajaran menggunakan model pembelajaran MMP diharapkan dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi siswa menjadi lebih baik.

#### **D. Anggapan Dasar**

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 19 Bandar Lampung semester genap tahun pelajaran 2023/2024 memperoleh materi yang sama dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum 2013.

#### **E. Hipotesis**

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka pikir, hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Umum

Model pembelajaran MMP berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Hipotesis Khusus

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran MMP lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak mengikuti model pembelajaran MMP.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2023/2024 di SMP Negeri 19 Bandar Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung sebanyak 323 siswa yang terdistribusi ke dalam sebelas kelas yaitu kelas VIII.1 sampai VIII.11. Seluruh kelas memiliki kemampuan matematis yang relatif sama, hal ini dapat dilihat dari rata-rata nilai Ulangan Harian (UH) yang disajikan pada Tabel 3.1 dibawah ini.

**Tabel 3.1 Rata-rata Nilai Ulangan Harian kelas VIII. 1 – VIII. 11 SMP Negeri 19 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2023/2024**

No	Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata Nilai
1.	VIII 1	29	56,76
2.	VIII 2	31	56,96
3.	VIII 3	29	56,28
4.	VIII 4	28	54,64
5.	VIII 5	29	61,07
6.	VIII 6	29	59,52
7.	VIII 7	30	62,08
8.	VIII 8	30	56,03
9.	VIII 9	30	54,67
10.	VIII 10	29	59,17
11.	VIII 11	29	59,95

Pada penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu dengan pertimbangan kelas yang diajarkan oleh guru yang sama dan memiliki

rata-rata nilai ulangan harian matematika yang relatif sama, sehingga diharapkan kelas sampel memiliki kemampuan awal komunikasi matematis relatif sama. Berdasarkan teknik pengambilan sampel tersebut, terpilih kelas VIII.11 sebagai kelas eksperimen dengan siswa sebanyak 29 siswa dan kelas VIII.10 sebagai kelas kontrol dengan siswa sebanyak 29 siswa. Kelas VIII.11 sebagai kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran menggunakan model MMP serta kelas VIII.10 sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran menggunakan model PBL.

## B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan dua variabel yaitu satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa dan variabel bebasnya adalah model pembelajaran MMP. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest kontrol group design*. Pemberian *pretest* dilaksanakan sebelum diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan model pembelajaran MMP, untuk mendapat data awal kemampuan komunikasi matematis siswa, sedangkan *posttest* dilaksanakan setelah diberikan perlakuan, untuk mendapatkan data akhir kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada desain penelitian ini melibatkan dua kelompok penelitian sesuai dengan *pretest- posttest kontrol group design* yang dikembangkan oleh Sugiyono (2013) dalam Tabel 3.2 berikut:

**Tabel 3.2 Desain Penelitian**

<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>	C	O <sub>2</sub>

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : *Pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa.
- O<sub>2</sub> : *Posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa.
- X : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran MMP.
- C : Pembelajaran konvensional.

### C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan akhir. Adapun uraian mengenai tahapannya sebagai berikut:

#### 1. Tahap Persiapan

- a) Melakukan observasi dan wawancara ke sekolah tujuan yaitu SMP Negeri 19 Bandar Lampung untuk mengetahui keadaan sekolah seperti jumlah kelas, kurikulum yang digunakan, populasi siswa, dan model yang digunakan guru dalam pembelajaran pada tanggal 10 Oktober 2023.
- b) Menentukan sampel penelitian dengan teknik *purposive sampling* sehingga terpilih kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran MMP dan kelas kontrol menggunakan model konvensional.
- c) Menentukan materi yang akan digunakan dalam penelitian.
- d) Menyusun proposal penelitian.
- e) Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen tes yang akan digunakan dalam penelitian.
- f) Mengkonsultasikan perangkat pembelajaran dan instrumen dengan dosen pembimbing dan guru bidang studi matematika di SMP Negeri 19 Bandar Lampung.
- g) Melakukan validasi instrumen dan melakukan uji coba instrumen penelitian.
- h) Menganalisis data hasil uji coba untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda serta mengonsultasikan hasil analisis dengan dosen pembimbing.
- i) Melakukan perbaikan jika diperlukan.

#### 2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan pada tahap ini dilakukan saat penelitian berlangsung. Adapun uraian mengenai tahapannya sebagai berikut:

- a) Memberikan *pretest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dilakukan perlakuan.

- b) Melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran MMP pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- c) Memberikan *posttest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan perlakuan.

### 3. Tahap Akhir

Kegiatan pada tahap ini dilakukan setelah penelitian berlangsung. Adapun uraian mengenai tahapannya sebagai berikut:

- a) Mengumpulkan data kuantitatif terkait hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diperoleh dari data *pretest* dan *posttest*.
- b) Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh.
- c) Membuat laporan penelitian.

## **D. Data dan Teknik Pengumpulan Data**

Data dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif berupa data kemampuan komunikasi matematis siswa yang berasal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data tersebut meliputi data kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum mendapat perlakuan yang ditunjukkan oleh skor *pretest* dan data kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mendapat perlakuan yang ditunjukkan oleh skor *posttest*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan komunikasi matematis melalui *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas yang mengikuti model pembelajaran MMP dan kelas yang mengikuti model konvensional.

## **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen tes dalam bentuk soal uraian untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes ini diberikan kepada siswa secara individual untuk mengukur

kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah disesuaikan dengan capaian pembelajaran. Prosedur yang ditempuh dalam penyusunan instrumen tes yaitu menyusun kisi-kisi berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis dan menyusun butir tes beserta kunci jawabannya. Setiap soal yang diberikan dapat mengandung satu atau lebih indikator kemampuan komunikasi matematis.

Untuk mendapatkan data yang akurat, maka instrumen yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria tes yang baik. Instrumen tes yang baik harus memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran (Arifin, 2017). Oleh karena itu, dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Berikut ini adalah uji yang akan digunakan dalam penelitian ini.

### **1. Validitas**

Validitas berkaitan dengan tepat tidaknya suatu alat ukur digunakan untuk mengukur sesuatu yang akan diukur. Validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi itu sendiri bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara instrumen tes dengan indikator kemampuan komunikasi matematis terkait materi pembelajaran yang ditentukan. Sehingga, suatu tes dikatakan valid jika tiap butir soal sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan indikator kemampuan komunikasi matematis. Dalam penelitian ini, validitas tes terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan guru mitra di SMP Negeri 19 Bandar Lampung. Penilaian kesesuaian antara isi tes dengan kisi-kisi dan kesesuaian antara bahasa yang digunakan dalam tes dengan kemampuan bahasa siswa dilakukan dengan menggunakan daftar checklist (✓) oleh guru mitra. Berdasarkan uji validitas yang telah dilakukan, diperoleh hasil instrumen valid dan dapat digunakan. Hasil uji validitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.5 Halaman 198.

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Adapun pendapat Arikunto (2018), bahwa reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik. Suatu instrumen tes disebut reliabel jika hasil tes tersebut sama atau relatif sama apabila digunakan untuk subjek yang sama meskipun dengan waktu, tempat, dan orang yang berbeda. Reliabel digunakan untuk mengukur berkali-kali menghasilkan data yang sama (konsisten) (Sugiyono, 2013). Uji ini dilakukan dengan mencari nilai koefisien reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach-Alpha* (Sudijono, 2012) sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{11}$  : Koefisien reliabilitas

$n$  : jumlah butir soal yang diujikan

$\sum S_i^2$  : varians skor butir ke- $i$

$S_t^2$  : varians total skor

Dalam penelitian ini, koefisien reliabilitas diinterpretasikan berdasarkan pendapat Sudijono (2020) yang disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Realibilitas**

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

Berdasarkan hasil uji coba diperoleh  $r_{11} = 0,82$  yang berarti bahwa reliabilitas instrumen berada pada kriteria reliabel. Hasil perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran C.2 Halaman 202.

### 3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan dengan kemampuan rendah (Naga, 2002). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks daya pembeda. Untuk menghitung indeks daya pembeda terlebih dahulu diurutkan nilai siswa dari yang tertinggi hingga terendah, selanjutnya jika data yang diambil merupakan kelompok kecil (sampel < 100), maka akan dibagi dua sama besar, yaitu 50% kelompok atas (siswa dengan kemampuan tinggi) dan 50% kelompok bawah (siswa dengan kemampuan rendah) (Asrul, dkk., 2014). Menurut Sudijono(2015), rumus yang digunakan untuk menghitung indeks daya pembeda tiap butir soal adalah:

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

Keterangan

$DP$  : Indeks daya pembeda

$J_A$  : rata-rata kelompok atas pada butir soal yang diolah

$J_B$  : rata-rata kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$I_A$  : Skor maksimal pada butir soal yang diolah

Dalam penelitian ini, kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan daya pembeda menurut Sudijono (2020) dapat dilihat pada Tabel 3.4 di bawah ini:

**Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda**

Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,40$	Sedang
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Buruk
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa, diperoleh indeks daya pembeda soal nomor 1a, 3a, 3b, dan 4a, sebesar 0,21 dengan interpretasi sedang, untuk soal nomor 1b sebesar 0,25 dengan interpretasi sedang, soal nomor 1c sebesar 0,23 dengan interpretasi sedang, soal nomor 2a sebesar 0,27 dengan interpretasi sedang, soal nomor 2b sebesar 0,44 dengan interpretasi baik,

soal nomor 2c sebesar 0,25 dengan interpretasi sedang, soal nomor 3c sebesar 0,37 dengan interpretasi sedang, soal nomor 4b dan sebesar 0,60 dengan interpretasi baik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang diujicobakan sudah memiliki daya pembeda yang sesuai dengan kriteria yang digunakan. Perhitungan daya pembeda butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.7.4 Halaman 204.

#### 4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada suatu tingkat kemampuan atau bisa dikatakan untuk mengetahui sebuah soal itu tergolong soal mudah atau soal sukar (Fitrianawati, 2017). Butir soal yang baik adalah butir soal yang tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Menurut Sudijono, (2015) tingkat kesukaran soal dapat diukur menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

$TK$  : Indeks tingkat kesukaran

$J_T$  : Jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal

$I_T$  : Skor Maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal

Sedangkan kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks yang diperoleh, makin sulit soal tersebut. Sebaliknya makin besar indeks yang diperoleh, makin mudah soal tersebut. Kriteria indeks tingkat kesukaran menurut Sudijono (2020) seperti pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran**

<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Kriteria</b>
$TK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 \leq TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa, diperoleh tingkat kesukaran soal nomor 1a sebesar 0,67 dengan kriteria sedang, soal nomor 1b sebesar 0,69 dengan kriteria sedang, soal nomor 1c sebesar 0,66 dengan kriteria sedang, soal nomor 2a sebesar 0,67 dengan kriteria sedang, soal nomor 2b sebesar 0,64 dengan kriteria sedang, soal nomor 2c sebesar 0,69 dengan kriteria sedang, soal nomor 3a sebesar 0,6 dengan kriteria sedang, soal nomor 3b sebesar 0,6 dengan kriteria sedang, soal nomor 3c sebesar 0,63 dengan kriteria sedang, soal nomor 4a sebesar 0,7 dengan kriteria sedang, soal nomor 4b sebesar 0,5 dengan kriteria sedang. Perhitungan tingkat kesukaran butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.8.1 Halaman 205.

Setelah dilakukan analisis reliabilitas tes, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh rekapitulasi yang disajikan pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Coba**

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
			Indeks	Interpretasi	Indeks	Interpretasi
1a	Valid	(0,82) Tinggi	0,21	Sedang	0,67	Sedang
1b			0,25	Sedang	0,69	Sedang
1c			0,23	Sedang	0,66	Sedang
2a			0,27	Sedang	0,67	Sedang
2b			0,44	Baik	0,64	Sedang
2c			0,25	Sedang	0,69	Sedang
3a			0,21	Sedang	0,60	Sedang
3b			0,21	Sedang	0,60	Sedang
3c			0,37	Sedang	0,62	Sedang
4a			0,21	Sedang	0,68	Sedang
4b			0,60	Baik	0,53	Sedang

Tabel 3.6, menunjukkan bahwa soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada penelitian ini telah dinyatakan memenuhi kriteria reliabilitas, valid, daya pembeda dan tingkat kesukaran yang ditentukan, sehingga soal tes kemampuan komunikasi matematis digunakan dalam penelitian ini.

## F. Teknik Analisis Data

Analisis data digunakan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data kuantitatif berupa data skor *pretest* dan data skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol dan eksperimen. Data hasil *pretest* dan *posttest* tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui peningkatan (*gain*) kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Hake (1999) besarnya peningkatan dapat dihitung dengan rumus *gain* skor ternormalisasi (*normalized gain = g*) sebagai berikut:

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

Keterangan:

$S_f$  : Skor *posttest*

$S_i$  : Skor *pretest*

$S_{maks}$  : Skor maksimum

Pengolahan data dan analisis data kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dengan uji statistik terhadap data *gain* skor kemampuan komunikasi matematis siswa. Sebelum dilakukan uji statistik, maka sebelumnya akan dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Pengujian prasyarat ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak dan memiliki varians yang sama atau tidak.

Hasil perhitungan skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas dapat dilihat pada Lampiran C.3 Halaman 211. Dalam penelitian ini, analisis data pertama yang dilakukan adalah melakukan uji normalitas. Setelah itu barulah dilakukan pengujian hipotesis dan uji kesamaan dua median.

## 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hal tersebut dilakukan untuk menentukan langkah dalam pengujian hipotesis. Adapun rumusan hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Data *gain* kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$  : Data *gain* kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Pada penelitian ini, uji normalitas akan dilakukan dengan uji *Chi-Kuadrat*, menurut sudjana (2005), rumus untuk uji *Chi-Kuadrat* sebagai berikut:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$\chi^2$  : harga uji *Chi-Kuadrat*

$O_i$  : frekuensi harapan

$E_i$  : frekuensi yang diharapkan

$k$  : banyaknya pengamatan

Kriteria uji dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  yaitu terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan  $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$  dan  $dk = k - 3$ . Tolah  $H_0$  untuk lainnya.

**Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Skor Kemampuan Komunikasi Matematis**

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keputusan	Keterangan
Eksperimen	11,30	7,81	$H_0$ ditolak	Tidak berdistribusi normal
Kontrol	10,48	7,81	$H_0$ ditolak	Tidak berdistribusi normal

Pada tabel 3.7 dapat dilihat bahwa data skor *posttest* kedua sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran C.4 Halaman 213.

## 2. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas diperoleh hasil bahwa kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, sehingga uji hipotesis akan dilakukan dengan menggunakan uji statistik non parametrik yaitu Uji *Mann-Whitney U*.

Adapun hipotesis uji yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : Me_1 = Me_2$  (median data gain kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran MMP sama dengan median data gain kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model konvensional).

$H_1 : Me_1 > Me_2$  (median data gain kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran MMP lebih tinggi daripada median data gain kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model konvensional).

### Statistik Uji:

Uji *Mann-Whitney U* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Z_{hitung} = \frac{U - E(U)}{\sqrt{Var(U)}}$$

Untuk menghitung  $Z_{hitung}$  maka akan dicari nilai U, nilai E(U) dan Var(U) nya terlebih dahulu.

#### 1) Nilai U

Nilai  $U_{hitung}$  yang dipilih yaitu nilai  $U_{hitung}$  yang terkecil antara  $U_1$  dan  $U_2$

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

$U_1$  : Jumlah peringkat 1

- $U_2$  : Jumlah peringkat 2  
 $n_1$  : Jumlah sampel 1  
 $n_2$  : Jumlah sampel 2  
 $R_1$  : Jumlah rangking pada sampel  $n_1$   
 $R_2$  : Jumlah rangking pada sampel  $n_2$

2) Nilai E(U)

$$E(U) = \frac{n_1 n_2}{2}$$

3) Nilai Var(U)

$$Z_{tabel} = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12} = Z_{0,5-\alpha}$$

### Kriteria Uji:

Kriteria uji yang digunakan adalah terima  $H_0$  jika  $Z_{hitung} > -Z_{tabel}$  dengan taraf signifikan yaitu  $\alpha = 0,05$  dan  $Z_{tabel} = Z_{0,5-\alpha}$ , untuk hal lainnya tolak  $H_0$ . Jika  $H_1$  diterima, maka akan dilakukan analisis lanjutan untuk mengetahui kelas dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang lebih tinggi dengan melihat data sampel mana yang memiliki nilai rata-rata lebih tinggi (Ruseffendi, 1998).

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran MMP berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Bandar Lampung semester genap tahun ajaran 2023/2024. Meningkatnya kemampuan komunikasi matematis siswa dapat terlihat pada saat siswa berdiskusi dengan teman kelompok dan pada saat menyelesaikan tugas proyek. Pengalaman yang dialami siswa saat menyelesaikan tugas proyek dan berdiskusi bersama kelompok dapat memberikan pemahaman dan komunikasi kepada siswa sehingga dapat mengoptimalkan potensi dirinya dalam menyelesaikan tugas proyek, hal ini juga dapat terlihat pada hasil tes akhir yang telah dikerjakan secara individu. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran MMP lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

### **B. Saran**

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diantaranya:

1. Bagi guru disarankan agar model pembelajaran MMP digunakan sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. LKPD disusun dengan instruksi yang jelas dan mudah dipahami oleh siswa, serta mempertimbangkan alokasi waktu yang tersedia agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M., Chamala, E., dan Wardani, P.O. 2013. *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. UNISSULA PRESS. Sultan Agung Press: Semarang
- Afifah, U. A., Waluya, B., dan Dewi, N. R. 2020. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Ditinjau dari Kebiasaan Belajar pada Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Google Classroom. *Prosding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*. Tersedia di: <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsca/article/download/615/534/1568>. Diakses pada 22 November 2023.
- Agoestanto, A., Rochmad, dan Savitri, S. N. 2013. Keefektifan Pembelajaran Matematika Mengacu pada Missouri Mathematics Project Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Prosding Seminar Nasional Matematika VII UNNES*, 71-77. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/3444/3119>. Diakses pada 15 November 2023.
- Alhaddad, I., Kusumah, Y. S., Sabandar, J., dan Dahlan, J. S. 2015. Enchancing Students Communication Skills Through Treffinger Teaching Model. *Journal on Mathematics Education*, 6(1), 31-39. Tersedia di: <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jme/article/view/1856>. Diakses pada 15 Agustus 2024.
- Arikunto, S. 2018. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara. 334.
- Amanatul, U., dan Sari, R. N. 2018. Efektivitas Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal PHYTAGORAS* 7(4), 21-27. Tersedia di: <https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/jurnalphythagoras/article/view/1194>. Diakses pada 10 September 2023.
- Ambarwati, R., Dwijanto., dan Hendikawati, P. 2015. Keefektifan Model Project Based Learning Berbasis GQM terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Percaya Diri Siswa Kelas VII. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(2), 180-186. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/7601>. diakses pada 15 Agustus 2024.

- Arends, R. I. 1997. *Learning to Teach*. Cengtral Connecticut State University McGraw-Hill. New York. Tersedia di: <https://hasanahummi.files.wordpress.com/2017/04/connect-learn-succeed-richard-arends-learning-to-teach-mcgraw-hill-2012.pdf>. diakses pada 25 maret 2024.
- Asfanudin, I. N. 2023. Eksperimen Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Self Efficacy Matematika. *JPMM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1). 51-67. Tersedia di: <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/abstrak/104059>. Diakses pada 10 Oktober 2024.
- Ashim, M., Asikin, M., Kharisudin, I., dan Wardono, W. 2019. Perlunya Komunikasi Matematika dan Mobile Learning Setting Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan 4C di Era Disrupsi. *In PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 687-697. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/29239>. Diakses pada 23 Oktober 2024.
- Asnawati, R., Gunowibowo, P., dan Aprilia, E. 2015. Perbandingan Kemampuan Representasi Matematis siswa dalam Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dan TPS. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 3(1). Tersedia di: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/7816/4667>. Diakses pada 24 November 2023.
- Asrul, Rusydi A., dan Rosnita. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung : Citapustaka Media.
- Astiswijaya, N. 2020. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Implementasi Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 3(1), 8-16. Tersedia di: <https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/JUDIKA/article/download/1179/824/>. Diakses pada 23 November 2023.
- Astriani, N., dan Dhana, M. B. A. 2022. Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, 16(2), 246-250. Tersedia di: [https://www.researchgate.net/publication/379389373\\_Pengaruh\\_Pendekatan\\_Matematika\\_Realistik\\_Terhadap\\_Kemampuan\\_Komunikasi\\_Matematis\\_Siswa](https://www.researchgate.net/publication/379389373_Pengaruh_Pendekatan_Matematika_Realistik_Terhadap_Kemampuan_Komunikasi_Matematis_Siswa). Diakses pada 20 Juli 2024.
- Auliana, N., Katminingsih, Y., dan Handayani, A. D. 2017. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Statistika Ditinjau dari Gaya Belajar Visual, Auditorial, Kinestik (VAK). *Simki-Techsain*, 1(6), 1-8. Tersedia di: <https://ojs.uho.ac.id/index.php/japend/article/view/25264>. diakses pada 23 Juni 2024.
- Badan Standar Nasional (BSNP). 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP

- Basrudin, B., Ratman., dan Gagaramusu, Y. 2013. Penerapan Metode Tanya Jawab untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Sumber Daya Alam di Kelas IV SDN Fatufia. *Jurnal Kreatif Tadulako*, 1(1): 214 – 227. Tersedia di: <https://media.neliti.com/media/publications/110168-ID-penerapan-metode-tanya-jawab-untuk-menin.pdf>. Diakses pada 4 Agustus 2024.
- Boud, D.J. 1985. *Problem Based Learning in Perspective*. Sydney: Higher Education Research and development Society of Australia.
- Linda. 2015. Penerapan Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMA. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)*. 5(2), 1-9. Tersedia di: <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/download/2527/1478/13875>. Diakses pada 9 September 2024.
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Tersedia di <https://peraturan.bpk.go.id/Details/43920/uu-no-20-tahun-2003>. Diakses pada 10 September 2023.
- Dananjaya, U. 2012. *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Nuansa.
- Depdiknas. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Ervinasari, B., Astuti, A. 2023. Model Missouri Mathematics Project (MMP) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Journal of Education Research*, 4(4), 1958-1967. Tersedia di: <https://jer.or.id/index.php/jer/article/download/634/347/4326>. Diakses pada 24 Juli 2024.
- Fauziah, A., dan Sukasno. 2015. Pengaruh Model Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMAN 1 Libuk Linggau. *Jurnal ilmiah Program Studi Matematika Stkip Siliwangi Bandung*, 4(1), 10-21. Tersedia di: <https://ejournal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/infinity/article/view/67>. Diakses pada 18 Agustus 2024.
- Fitrianawati, M. 2017. Peran Analisis Butir Soal Guna Meningkatkan Kualitas Butir Soal, Kompetensi Guru Dan Hasil Belajar Peserta Didik. *JPT: Jurnal Pendidikan Tematik*, 2 (3), 316–322. Tersedia di: <https://publikasiilmia.ums.ac.id/x/mlui/handle/11617/9117>. Diakses pada 28 Desember 2023.
- Fitri, A., Fathoni, M. I. A., dan Ilmiyah, N. 2023. Analisis Komunikasi Matematis Siswa Melalui Soal Model PISA pada Era Literasi Digital Pasca Pandemi Covid-19. *Journal of Mathematics Education and Sciencs*. 6(1), 75-84. Tersedia di: <https://journal.unugiri.ac.id/index.php/JaMES/article/download/1589/1043/6388>. Diakses pada 20 Agustus 2024.
- Gronmo, L. S., Lindquist, M., Arora, A., dan Mullis, I. V. S. 2015. *CHAPTER 1 TIMSS 2015 Mathematics Framework*. 11–27. Tersedia di:

[https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/t15\\_fw\\_chap1.pdf](https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/t15_fw_chap1.pdf).  
Diakses pada 10 oktober 2023.

- Good, T. L., dan Grouws, D. A. 1979. Teaching and Mathematics Learning. *Journal of Theacher Education*, 2, 39-45. Tersedia di: <https://link.springer.com/journal/10857/volumes-and-issues>. Diakses pada 23 November 2023.
- Gunadi, F., Rahmawati, U., dan Hadi, I. P. 2020. Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Untuk Mencapai Ketuntasan Hasil Belajar Persamaan Trigonometri. *MATHLINE: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 77-86. Tersedia di: <https://mathline.unwir.ac.id/index.php/Mathline/article/download/144/122> diakses pada 9 September 2024.
- Hake, R. R. 1998. *Analyzing Change/Gain Scores*. Tersedia di: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/ajpv3i.pdf> . Diakses pada 12 Oktober 2023.
- Hartono, Huda, N. N., dan Prihatin, I. 2020. Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Self Confidence Siswa. *Journal of Education and learning Mathematics Research (JELMar)*, 1(1), 25-32. Tersedia di: <https://jelmar.wisnuwardhana.ac.id/index.php/jelmar/article/view/4>. Diakses pada: 24 November 2023
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., dan Sumarmo, U. 2017. *Hard skills dan Soft Skills Matematika Peserta didik*. PT. Refika Aditama.
- Ibrahim, I. 2012. Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Yang Menghadirkan Kecerdasan Emosional. *Infinity: Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 1(1): 45-61. Tersedia di: <http://download.garuda.go.id/article.php?article=133715&val=5628&title=PEMBELAJARAN%20MATEMATIKA%20BERBASISMASALAH%20YANG%20MENGHADIRKAN%20KECERDASAN%20EMOSIONAL>. Diakses pada: 4 Agustus 2024.
- Ibrahim, M., dan Nur, M. 2004. *Pengajaran Berbasis Masalah*. Surabaya: University Press Marzano, R.J: Brandt, R.S: Hughes C.S: Jones, B.F: Presseisen, B.Z:Rankin,S.C: Suhor. (1988). Dimensions of Thinking: Framework for Curriculum and Instruction. CUSA:ASCD.
- Indrawati., Zaida, S., dan Lestari, P. E. P. 2024. Pengaruh Model Missouri Mathematics Project terhadap Hasil Belajar Matematika ditinjau dari Kemandirian Belajar. *Circle: Jurnal Pendidikan Matematika*. 4(1), 52-64. Tersedia di: <https://e-journal.uingusdur.ac.id/circle/article/view/circle41245/1651>. Diakses pada 23 Juli 2024.
- Irfan, T. A., Iqbal, A. S., dan Sirtina. 2018. Modifikasi Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) dengan Model Pembelajaran Excit Introction (EI) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Edutech Consultant Bandung, Jurnal Aksara Public*, 4(2), 141-153. Tersedia di: <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1856629>.

Diakses pada 25 November 2023.

- Jaelani, A. 2015. Pembelajaran Kooperatif, Sebagai Salah Satu Model Pembelajaran di Madrasah ibtdaiyyah (MI). *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 2(1), 1-16. Tersedia di: <https://www.yekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/ibtida/article/view/189/170>. Diakses pada 23 November 2023.
- Jannah. 2013. Penerapan Model Missouri Mathematics Project (MMP) Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Sikap Positif Siswa Pada Materi Fungsi. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*, 1(1), 61-66. Tersedia di: <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/29553/NjIyOTU=/Penerapan-Model-Pembelajaran-Missouri-Mathematics-Project-Mmp-Untuk-Meningkatkan-Pemahaman-Dan-Sikap-Positif-Siswa-Smk-Kelas-Xi-Pada-Materi-Fungsi-Penelitian-Dilakukan-Di-Smk-Negeri-1-Karanganyar-T>. Diakses pada 15 November 2023.
- Joyce, B., dan Weil, M. 2003. *Models Of Teaching*. Prentice Hall of Indi Private Limited. Tersedia di: <https://niepid.nic.in/MODELS%20OF%20TEACHING.pdf>. Diakses pada 24 Maret 2024.
- Khairunnisa, N. M., Yerizon., Suherman., dan Arnawa, I. M. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Model Missouri Mathematics Project Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *JIPM: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 181-203. Tersedia di: <https://e-journal.unipma.ac.id/index.php/jipm/article/view/13308/4590>. Diakses pada 18 Agustus 2024.
- Lomibao, L. S., Luna, C. A., dan Namoco, R. A. 2016. The Influence of Mathematical Communication on Students' Mathematics Performance and Anxiety. *American Journal of Educational Research*, 4(5), 378-382. Tersedia di: <https://doi.org/10.12691/education-4-5-3>. Diakses pada 24 September 2023.
- Lubis, R. N., Meiliasari, dan Rahayu, W. 2023. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*, 7(2), 23-34. Tersedia di: <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jrpms/article/download/34812/15794/>. Diakses pada 20 November 2023.
- Magdalena, I., Hadana, N. F, dan Raafiza, P. 2020. Pentingnya Evaluasi dalam Pembelajaran dan Akibat Manipulasinya. *Bintang: Jurnal Pendidikan dan Sains*, 2(2), 244-257. Tersedia di: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/binatang/article/view/986> diakses pada 4 Agustus 2024.
- Marpaung, J. 2018. Pengaruh Penggunaan Gadget dalam Kehidupan. *Ikopasta*, 5(2), 55-64. Tersedia di: <https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/kopastajournal/article/view/1521/0> . diakses pada 16 November 2023.
- Masjaya, M., dan Wardono, W. 2018. Pentingnya Kemampuan Literasi Matematika untuk Menumbuhkan Kemampuan Koneksi Matematika dalam Meningkatkan SDM. *Prisma*, 1: 568-574. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/20196/9574>. Diakses pada

13 November 2023.

- Marliani, N. 2015. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Formatif*, 5(1), 14-25. Tersedia di: <https://media.neliti.com/media/publications/234813-peningkatan-kemampuan-berpikir-kreatif-m-69c902c2.pdf>. Diakses pada 15 November 2023.
- Mawaddah, S., dan Mahmudi, A. 2021. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Melalui Penggunaan *project- Based Learning* Terintegrasi STEM. *AKSIOMA: Jurnal Program studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 167-182. Tersedia di: <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/article/view/3179/pdf>. Diakses pada 15 Agustus 2024.
- Minrohmatillah, N. 2018. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif Impulsif. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika (JP2M)*, 4(2), 68-75. Tersedia di: <https://jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id/index.php/jp2m/article/view/957/458>. Diakses pada 23 Desember 2023.
- Muhardi. 2004. Kontribusi Pendidikan dalam Meningkatkan Kualitas Bangsa Indonesia. *Jurnal Sosial dan Pembangunan*, 4(20), 478-492. Tersedia di: <https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/mimbar/article/view/153/pdf>. Diakses pada 14 Oktober 2014.
- Munandar, R. D., dan Suhenda, L. L. A. 2023. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal EDUCATIO*, 9(2), 1100-1107. Tersedia di: <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/educatio/article/view/5049>. Diakses pada 29 Desember 2023
- Mustafa, P. S. 2022. Peran Pendidikan Jasmani untuk Mewujudkan Tujuan Pendidikan Nasional. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 68-80. Tersedia di: <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/1720>. Diakses pada 22 November 2023.
- Naga, D. S. 2002. *Pengantar Teori Skor pada Pengukuran Pendidikan*. Jakarta: Gunadarma. Diakses pada 28 Desember 2023.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The NCTM. Tersedia di: [https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/PSSM\\_ExecutiveSummary.pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf). Diakses pada 6 Desember 2023.
- Nurhuda, H. 2020. Masalah-Masalah Pendidikan Nasional; Faktor-faktor dan Solusi Yang Ditawarkan. *Dirasah: Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Dasar*, 5(2), 127-129. Tersedia di: <https://staibinamadani.ejournal.id/jurdir/article/download/406/314/>. Diakses pada 9 November 2023.
- Nurussobah, S., Nuryani, P., dan Fitriani, A. D. 2021. Penerapan Model Missouri Mathematics Project Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(6),

- 13-22. Tersedia di: <https://ejournal.upi.edu/index.php/jpgsd/article/view/39997/16726>. Diakses pada 24 November 2023.
- OECD. 2019. PISA 2018: Insight and Interpretations. *OECD Secretary-General*, 3-63. Tersedia di: <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>. Diakses pada 22 November 2023.
- OECD. 2016. PISA 2015 Results: Combined Executive Summaries Volume I, II, & III. Paris:OECD Publishing. Tersedia di <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264273856-en.pdf?expires=1699867630&id=id&accname=guest&checksum=D6BFA7153029AA1D9B8A412F30A61F63>. Diakses pada 13 November 2023.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022 tentang Standar Nasional Pendidikan. Tersedia di: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/196151/pp-no-4-tahun-2022>. Diakses pada 13 September 2023.
- Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah. Tersedia di: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/224242/permendikbud-no-22-tahun-2016>. Diakses pada 5 september 2023.
- Purwanti. S. 2015. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Dasar Dengan Model Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 2(2), 253-266. Tersedia di: <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/terampil/article/download/1296/1022> diakses pada 16 Juli 2024.
- Putri, A. A., Fuady, A., dan Alifin. 2023. Penerapan Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 18(19), 1-12, Tersedia di: <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jp3/article/view/21584>. Diakses pada 15 November 2023.
- Rahayu, W., Lubis, N. R, dan Meiliasari. 2023. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*, 7(2), 23-34. Tersedia di: <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jrpms/article/download/34812/15794/>. Diakses pada 22 November 2023.
- Rahmalia, R., Hajidin, H., dan Ansari, B. I. 2020. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Numeracy*, 7(1), 137-149. Tersedia di: <https://ejournal.bbg.ac.id/numeracy/article/view/1038/948>. Diakses pada: 12 Agustus 2024.
- Rahmayani, S. R., dan Effendi, K. N. S. 2019. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Himpunan. *Judika (Jurnal Pendidikan UNSIKA)*, 1(7), 10-18. Tersedia di: <https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/>

article/view/1800/1447. Diakses pada 23 November 2023.

- Ramadhani, D. A. N., Yuhana, Y., dan Khaerunnisa, E. 2023. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Motivasi Belajar Berdasarkan Teori Maslow. *Jurnal Educatio*, 2(9), 906-913. Tersedia di: <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/educatio/article/download/4987/3077/24608>. Diakses pada 23 November 2023.
- Ramlah., dan Marlina, R. 2017. Implementasi Teknik Visual Thinking Berbasis Pengoptimalan Fungsi Otak Kanan dalam Pencapaian Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal: Sigma*, 2(2), 50-58. Tersedia di: [http://ejournal.unira.ac.id/index.php/jurnal\\_sigma/article/view/179](http://ejournal.unira.ac.id/index.php/jurnal_sigma/article/view/179). Diakses pada 23 November 2023.
- Retno, K. N. 2016. Meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan Problem Based Learning berbasis Flexibel Mathematical Thinking. *Seminar Nasional Matematika X universitas Negeri Semarang*. 213-222. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/download/21620/10239/>. Diakses pada 15 agustus 2024.
- Riski, N. U. S., Dantes, N., dan Ardana I. M. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project terhadap Kemampuan Manyelesaikan Soal Cerita Matematika Ditinjau dari Kemampuan Verbal. *E-journal Program Pascasarjana universitas Pendidikan ganesha*, 5(4), 1-11. Tersedia di: <https://media.neliti.com/media/publications/123072-ID-pengaruh-model-pembelajaran-missouri-mat.pdf>. Diakses pada 24 November 2023.
- Rulianto dan Hartono, F. 2018. Pendidikan Sejarah Penguat Pendidikan Karakter. *Jurnal Ilmu Sosial*, 4(2), 127-134. Tersedia di: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIIS/article/view/16527/9920>. Diakses pada 15 Agustus 2024.
- Ruseffendi, E. T. 1998. *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: Tarsito.
- Rohman, T., dan Yuliana, Y. 2023. Penerapan Model Missouri Mathematics Project (MMP) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 111-118. Tersedia di: <https://journal.iaitasik.ac.id/index.php/Asatidzuna/article/download/213/140>. Diakses pada 14 Agustus 2024.
- Rokhanah, N., Widowati, A., dan Sutanto, E.H. 2021 Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (STAD). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 3173-3180. Tersedia di: <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/860>. Diakses pada 24 Juli 2024.
- Sari, A. N., Wahyuni, R., dan Rosmayadi. 2016. Penerapan Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi

- Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 10 Pemangkat. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 20-24. Tersedia di: <https://media.neliti.com/media/publications/181381-ID-penerapan-pendekatan-open-ended-untuk-me.pdf>. Diakses pada 10 September 2023.
- Sari, M. 2011. Pengaruh Penerapan Model Learning Cycle dan Missouri Mathematics Project Terhadap Ketrampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 1(2), 45-53. Tersedia di <https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/JUDIKA/article/view/1179>. Diakses pada 25 November 2023.
- Sigit, S., Harina, F., dan Putra. 2017. Pembelajaran Matematika Dengan Model Missouri Mathematics Project Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Jurnal Unimus*, 312-319. Tersedia di: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/3074/2983>. Diakses pada 24 November 2023.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito.
- Sudijono, A. 2012. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suhendra. 2015. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Jakarta:Universitas Terbuka, 722.
- Sulfemi, W. B., dan Desmiati, Z. 2018. Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Berbantuan Media Relief Experience dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendas Mahakam*, 3(3), 232-245. Tersedia di: <https://jurnal.fkip-uwgm.ac.id/index.php/pendasmahakam/article/view/269>. Diakses pada 18 Agustus 2024.
- Sumarmo, U. 2014. Pengembangan Hard skill dan Soft Skill Matematika Bagi Guru dan Siswa untuk Mendukung Implementasi kurikulum 2013. *Jurnal pendidikan Matematika STKIP Siliwangi*, 1(2), 1-14. Tersedia di: <https://docplayer.info/52259328-Pengembangan-hard-skill-dan-soft-skill-matematik-bagi-guru-dan-siswa-untuk-mendukung-implementasi-kurikulum-2013.html>. Diakses pada 23 November 2023.
- Sutarni., Pramudya.I., Ekan. H. C. 2022. Penerapan Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VII A SMP Negeri 2 Mojolaban Pada Materi Segitiga dan Segiempat tahun aAjaran 2015/2016. *Suska Journal of Mathematics Education*, 1(1). Tersedia di: [https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJ\\_ME/article/view/1333/1182](https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJ_ME/article/view/1333/1182). Diakses pada: 21 Januari 2024.

- Suryawati, S., Hasbi, M., Suri, M., dan Kurniawati, S. 2023. Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Journal of Education Science (JES)*, 9 (1), 31-42. Tersedia di: <https://jurnal.uui.ac.id/index.php/jes/article/download/2849/1487>. diakses pada 3 November 2023.
- Swari, I. S. K., Kartono, K., dan Walid, W. 2021. Communication Skill Analysis Seen From Emotional Quotient on Fast Feedback in Missouri Mathematics Project Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. 10(1): 48-53. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/ujmer/article/view/34613/14352>. Diakses pada: 6 Agustus 2024.
- Swastika, A. 2016 Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Dengan Teknik kancing Gemerincig. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan matematika UNY*, 1(3) 241-246. Tersedia di: <https://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/PM-36.pdf>. Diakses pada 15 Agustus 2024.
- Syaadah, R., Ary, M, H., Silitonga, N., dan Rangkuty, S, F. 2022. Pendidikan Formal, Pendidikan Non Formal, dan Pendidikan Informal. *PEMA: Jurnal Pendidikan dan Pengendalian kepada Masyarakat*. 2(2), 125-131. Tersedia di: <https://jurnal.permapendis-sumut.org/index.php/pema/article/view/298>. Di akses pada 22 November 2023.
- TIMSS.2015. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Tersedia di: <https://www.iea.nl/studies/iea/timss/2015/results>. Diakses pada: 24 Agustus 2024.
- Triana, C. R., dan Rahmi, D. 2021. Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Lingkaran : Analisis Deskriptif Berdasarkan Self Confidence Siswa SMP IT Insan Utama. *Juring (Journal For Research in Mathematics Learning)* 2. 4(1), 19–28. Tersedia di: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/juring/article/view/10491>. Diakses pada 17 September 2023.
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara. Diakses pada: 21 Maret 2024.
- Ulya, R. 2016. Pemecahan Masalah pada Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project dalam Tinjauan Self-Efficacy Siswa SMA. *Unnes journal of Mathematics Education Research*, 2(5), 182. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21453>. Diakses pada 24 November 2023.
- Wahyuni, T. S., Amelia, R., dan Maya, R. 2019. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat dan Segitiga. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3(1): 18-23. Tersedia di: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm/article/view/7420>. Diakses pada 23 November 2023.

- Wulandari, I. A. D., dan Suarsana, I. M. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Talking Stick Berbantuan Mind mapping terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 6 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Undiksha*, 9(1) : 44-53. Tersedia di <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPM/article/view/19885/12166>. Diakses pada 13 November 2023.
- Yulianto. H., dan Suprihatiningsih, S. 2019. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Treffinger Berdasarkan Self Efficacy. *Seminar Nasional Pascasarjana*. Tersedia di: <https://proceeding.unnes.ac.id/snpsc/article/download/468/387/1286> diakses pada: 05 September 2024.