

**PENGEMBANGAN LKPD MODEL *INQUIRY LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

(Tesis)

Oleh

M KHUSNUDIN

NPM 2123021020



**MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF INQUIRY LEARNING MODEL LKPD TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY

By:

M Khusnudin

This study aims to determine the process and results of the development of Inquiry Learning model LKPD teaching materials to improve students' mathematical communication skills, as well as test the validity, practicality, and effectiveness of the developed LKPD. This research and development refers to the steps of Borg and Gall. The research subjects were class VII A students of SMP Negeri 2 South Rawajitu, Tulang Bawang Regency, for the 2022/2023 academic year. Data collection techniques used interviews, tests of mathematical communication skills, and questionnaires. Data were analyzed using descriptive qualitative methods and cognitive learning outcomes using the normalized N-gain t test to determine the effectiveness of LKPD. The results showed that the developed LKPD teaching materials were categorized as valid (fit for use) based on the assessment of media and material expert validators. In addition, the LKPD that was developed was also categorized as practical based on student assessments and responses from the mathematics teacher. The final result of the hypothesis test shows that the mathematical communication skills of students who use the Inquiry Learning model LKPD are higher than the mathematical communication skills of students who do not use the Inquiry Learning model LKPD. The conclusion of this study is that guided inquiry-based worksheets are effective for improving students' mathematical communication skills.

Keywords: Mathematical Communication, Inquiry Learning, LKPD

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LKPD MODEL *INQUIRY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Oleh:

M Khusnudin

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses dan hasil pengembangan bahan ajar LKPD model *Inquiry Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, serta menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan LKPD yang dikembangkan. Penelitian dan pengembangan ini mengacu pada langkah-langkah *Borg dan Gall*. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII A SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan Kabupaten Tulang Bawang Tahun Pelajaran 2022/2023. Teknik Pengumpulan data menggunakan wawancara, tes kemampuan komunikasi matematis, dan angket. Data dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif dan hasil belajar kognitif menggunakan uji t dengan N-gain ternormalisasi untuk mengetahui keefektifan LKPD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar LKPD yang dikembangkan terkategori valid (layak digunakan) berdasarkan penilaian validator ahli media dan materi. Selain itu, LKPD yang dikembangkan juga terkategori praktis berdasarkan penilaian siswa dan tanggapan dari guru matematika. Hasil akhir pada uji hipotesis menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan LKPD model *Inquiry Learning* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak menggunakan LKPD model *Inquiry Learning*. Simpulan penelitian ini bahwa LKPD berbasis inquiry terbimbing efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata kunci: Komunikasi Matematis, *Inquiry Learning*, LKPD

**PENGEMBANGAN LKPD MODEL *INQUIRY LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Oleh

M KHUSNUDIN

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

Pada

**Program Studi Magister Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN LKPD MODEL *INQUIRY*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Nama Mahasiswa : **M Khusnudin**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2123021020**

Program Studi : **Magister Pendidikan Matematika**

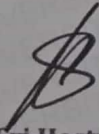
Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

MENYETUJUI

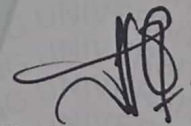
1. Komisi Pembimbing,

Pembimbing I



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

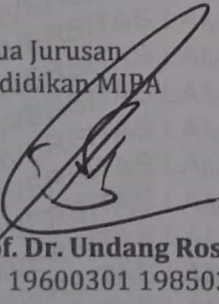
Pembimbing II



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

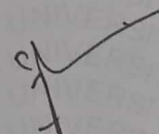
2. Mengetahui,

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA



Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika

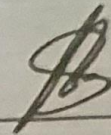


Prof. Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd.
NIP 19690914 199403 1 002

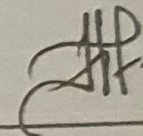
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

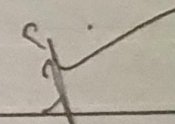
Ketua : Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.



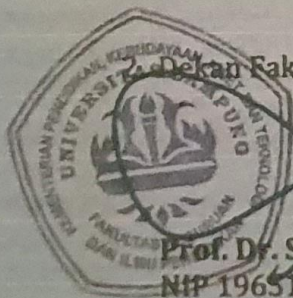
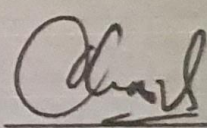
Sekretaris : Dr. Nurhanurawati, M.Pd.



Penguji
Bukan Pembimbing : 1. Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.



:2. Dr. Caswita, M.Si.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001



Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP 19640326 198902 1 001

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis: 07 Agustus 2023

PERNYATAAN TESIS MAHASISWA

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “Pengembangan LKPD Model *Inquiry Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” adalah karya saya sendiri dan saya tidak akan melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya saya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya sesuai hukum yang berlaku.

Bandarlampung 07 Agustus 2023



M KHUSNUDIN

NPM 2123021020

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap M Khusnudin dilahirkan di Desa Wono Agung Kecamatan Rawajitu Selatan Kabupaten Tulang Bawang pada tanggal 22 Juni 1995. Penulis merupakan anak ketujuh dari delapan bersaudara dari pasangan Bapak Rasidi dan Ibu Siti Ngatiyah. Penulis memiliki seorang kakak laki-laki bernama Fahrurozi, lima kakak perempuan bernama Mungamilah, Siti Roisah, Nur Jannah, Siti Napsiyah, dan Siti Farida serta satu adik perempuan bernama Laily Maghviroh.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Wono Agung pada tahun 2007. Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan Kabupaten Tulang Bawang pada tahun 2010. Pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Banjar Margo Kabupaten Tulang Bawang pada tahun 2013. Pada tahun 2013, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) penulis diterima di Universitas Lampung sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Penulis menyelesaikan sarjana di program studi Pendidikan Matematika di Universitas Lampung pada tahun 2017. Kemudian melanjutkan pendidikan program studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung pada tahun 2021. Penulis pernah menjadi guru Matematika di SMP Quran Darul Fattah Bandar Lampung dari Maret 2017 sampai Desember 2018. Saat ini penulis merupakan Guru Matematika di SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan Kabupaten Tulang Bawang sejak 2019 sampai dengan sekarang.

MOTO

“Kesempatan itu mirip seperti matahari terbit. Kalau kau menunggu terlalu lama,
kau bisa melewatnya”

(M KHUSNUDIN)

Persembahan

Dengan segala rasa syukur, aku persembahkan sebuah karya kecil sebagai tanda cinta, kasih sayang serta terima kasihku kepada:

1. Kedua orangtuaku yang tercinta, Bapak Rasidi (Almarhum) dan Ibu Siti Ngatiah yang selalu mendoakan putranya dalam menggapai cita-cita, menyemangati tiada henti serta mendidik dan membesarkan putranya dengan penuh cinta dan kasih sayang.
2. Saudaraku Fahrurozi, Mungamilah, Siti Roisah, Siti Napsiyah, Siti Farida, dan Laily Mahgviroh yang selalu menyemangati, mendoakan, memberikan dukungan dan keceriaan.
3. Para pendidik yang telah mengajar dengan tulus dan penuh kesabaran.
4. Seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
5. Semua sahabatku yang selalu ada dalam suka maupun duka. Terimakasih atas dukungannya dan untuk selalu ada melukiskan bahagia.
6. Keluarga besar SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan yang selalu mendukung
7. Almamater Universitas Lampung Tercinta, yang telah mendewasakan dalam berpikir, bertindak dan mengambil keputusan. Tempat awal aku menggantungkan cita-citaku. Semoga segala ilmu yang aku dapat menjadi berkah dalam hidupku dan orang disekitarku serta bekalku di akhirat kelak.

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Pengembangan LKPD Model *Inquiry Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa". Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd selaku Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah bersedia memberikan waktu untuk membimbing, memberikan motivasi, sumbangan pemikiran, serta kritik dan saran yang membangun sehingga tesis ini menjadi lebih baik.
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan kritik dan saran, memotivasi penulis dalam menyelesaikan tesis serta sumbangan pemikiran sehingga tesis ini menjadi lebih baik.
3. Bapak Dr. Haninda Bharata, M,Pd. Selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah bersedia memberikan waktu untuk membimbing hingga pension.
4. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd. Dosen Pembahas I sekaligus Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan motivasi, masukan, kritik dan saran yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
5. Bapak Dr. Caswita, M.Si. selaku Dosen Pembahas II yang telah memberikan motivasi, masukan, kritik dan saran yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Ibu Dra. Rini Asnawanti, M.Pd., dan Bapak Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd., selaku validator ahli media dan materi terkait Silabus, RPP, LKPD,

dam Instrumen Tes dalam penelitian ini yang telah memberikan masukan yang baik dan mendukung dalam rangka memperoleh produk yang lebih baik.

7. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M. Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
11. Bapak Mustofa, S.Pd.I, M.Pd.I selaku kepala SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan yang telah memberikan izinnya kepada penulis untuk melakukan penelitian.
12. Ibu Patmiati S.Pd. selaku guru mitra yang telah memberikan masukan dan bantuan kepada penulis dalam penelitian.
13. Siswa kelas VII A, VII B, VIII A, dan VIII B SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan Kecamatan Kabupaten Tulang Bawang Tahun Pelajaran 2022/2023 atas perhatian dan kerjasamanya.
14. Seluruh Guru dan Staff SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan
15. Sahabat-sahabat seperjuanganku, mahasiswa Magister Pendidikan Matematika UNILA angkatan 2021, terimakasih atas segala dukungan dan motivasi serta kenangan indah selama kita menimba ilmu bersama.
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga dengan kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dapat mendapat balasan pahala dari Allah SWT, dan semoga tesis ini bermanfaat. Aamiin ya Rabbal'aalamiin.

Bandar Lampung,.....2023

M Khusnudin

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kemampuan Komunikasi Matematis.....	8
2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	10
2.3 Model Pembelajaran <i>Inquiry Learning</i>	14
2.4 Definisi Operasional.....	18
2.5 Penelitian yang Relevan.....	19
2.6 Kerangka Pikir	20
2.7 Hipotesis Penelitian.....	22
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Prosedur Penelitian.....	23
3.1.1 Jenis Penelitian.....	23
3.1.2 Prosedur Penelitian	23
3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian	28
3.3 Instrumen Penelitian.....	29
3.4 Teknik Analisis Data.....	37

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	44
1. Studi Pendahuluan.....	44
2. Perencanaan.....	45
3. Pengembangan Desain Produk Awal.....	46
4. Uji Coba Lapangan Awal.....	51
5. Revisi Hasil Coba Lapangan Awal	52
6. Uji Pelaksanaan Lapangan	52
4.2 Pembahasan.....	56

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	63
5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peserta didik saling berbagi informasi	58
2. Peserta didik aktif bertanya kepada guru saat diskusi kelompok.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Rekapitulasi Kemampuan Komunikasi Matematis	4
2.1 Sintaks Pembelajaran <i>Inquiry Learning</i>	17
3.1 Rancangan Penelitian	28
3.2 Kisi-kisi Penilaian LKPD oleh Ahli Materi	30
3.3 Kisi-kisi Penilaian LKPD oleh Ahli Media	30
3.4 Kisi-kisi Penilaian Instrumen Guru	31
3.5 Kisi-kisi Respon Siswa	31
3.6 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis	32
3.7 Uji Validitas Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	33
3.8 Kriteria Koefisien Reliabilitas	34
3.9 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran	35
3.10 Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal Tes Kemampuan Komunikasi	35
3.11 Interpretasi Koefisien Daya Beda	36
3.12 Hasil Daya Beda Tes	36
3.13 Interpretasi Kevalidan LKPD	38
3.14 Interpretasi Kepraktisan LKPD	39
3.15 Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	41
3.16 Interpretasi Hasil Perhitungan Gain	43
4.1 Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi tentang LKPD	46
4.2 Revisi LKPD model pembelajaran <i>Inquiry Learning</i>	48
4.3 Penilaian Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	51
4.4 Rekapitulasi Angket Respon Peserta didik terhadap LKPD	51
4.5 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Guru didik terhadap LKPD	52
4.6 Data Pretest/Skor Awal Kemampuan Komunikasi Matematis	53
4.7 Data Posttest/Skor Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis	54
4.8 Hasil Uji-t Posttest/Skor Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis	54
4.9 Data Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A (Perangkat Pembelajaran)

A.1	SILABUS	70
A.2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	80
A.3	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	100

LAMPIRAN B (Instrumen Tes)

B.1	Kisi-Kisi Tes.....	110
B.2	Soal Tes	113
B.3	Pedoman Penskoran.....	114
B.4	Kunci Jawaban.....	115
B.5	Form Penilaian	118
B.6	Angket Tanggapan Guru terhadap Silabus.....	120
B.7	Angket Tanggapan Guru terhadap RPP	122
B.8	Angket Tanggapan Guru terhadap LKPD	125
B.9	Angket Tanggapan Guru terhadap Instrumen Tes.....	129
B.10	Angket Tanggapan Siswa terhadap Instrumen LKPD.....	132
B.11	Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran	134
B.12	Lembar Wawancara dengan Guru	135
B.13	Lembar Wawancara dengan Siswa.....	136
B.14	Lembar Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media	137

LAMPIRAN C (Pengolahan dan Analisis Data)

C.1	Hasil Validasi LKPD oleh Ahli Media.....	158
C.2	Hasil Validasi LKPD oleh Ahli Media.....	160
C.3	Hasil Validasi Silabus Oleh Guru.....	162
C.4	Hasil Validasi RPP Oleh Guru	163
C.5	Hasil Validasi LKPD Oleh Guru.....	165
C.6	Hasil Validasi Intrumen Tes	167

C.7 Hasil Angket Respon Siswa Terhadap LKPD.....	168
C.8 Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas	170
C.9 Hasil Analisis daya Beda dan Tingkat Kesukaran Soal Tes.....	171
C.10 Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	172
C.11 Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	173
C.12 Indeks Gain Kelas Eksperimen	174
C.13 Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	175
C.14 Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	176
C.15 Indeks Gain Kelas Kontrol	177
C.15 Uji Normalitas	178
C.16 Uji Homogenitas.....	180
C.17 Uji t.....	181
LAMPIRAN D (Lembar Penilaian Ahli, Guru dan Siswa)	
D.3 Angket Penilaian Silabus oleh Ahli Desain Pembelajaran.....	182
D.4 Angket Penilaian RPP oleh Ahli Desain Pembelajaran	186
D.1 Angket Penilaian LKPD oleh Ahli Materi	193
D.2 Angket Penilaian LKPD oleh Ahli Media	196
D.5 Angket Penilaian LKPD oleh Ahli Desain Pembelajaran.....	202
D.6 Angket Penilaian Instrumen Tes oleh Ahli	206
D.7 Angket Penilaian Kepraktisan LKPD oleh Siswa.....	208
LAMPIRAN E (Lain-lain)	
E.1 Surat Izin Penelitian.....	220
E.2 Surat Telah Melakukan Penelitian.....	221
E.3 Dokumentasi	222

LAMPIRAN A

A.1 SILABUS

A.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

A.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LAMPIRAN B

- B.1 Kisi-Kisi Tes
- B.2 Soal Tes
- B.3 Pedoman Penskoran
- B.4 Kunci Jawaban
- B.5 Form Penilaian
- B.6 Angket Tanggapan Guru terhadap Silabus
- B.7 Angket Tanggapan Guru terhadap RPP
- B.8 Angket Tanggapan Guru terhadap LKPD
- B.9 Angket Tanggapan Guru terhadap Instrumen Tes
- B.10 Angket Tanggapan Siswa terhadap Instrumen LKPD
- B.11 Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran
- B.12 Lembar Wawancara dengan Guru
- B.13 Lembar Wawancara dengan Siswa
- B.14 Lembar Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media

LAMPIRAN C

- C.1 Hasil Validasi LKPD oleh Ahli Media
- C.2 Hasil Validasi LKPD oleh Ahli Media
- C.3 Hasil Validasi Silabus Oleh Guru
- C.4 Hasil Validasi RPP Oleh Guru
- C.5 Hasil Validasi LKPD Oleh Guru
- C.6 Hasil Validasi Intrumen Tes
- C.7 Hasil Angket Respon Siswa Terhadap LKPD
- C.8 Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas
- C.9 Hasil Analisis daya Beda dan Tingkat Kesukaran Soal Tes
- C.10 Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen
- C.11 Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen
- C.12 Indeks Gain Kelas Eksperimen
- C.13 Nilai *Pretest* Kelas Kontrol
- C.14 Nilai *Posttest* Kelas Kontrol
- C.15 Indeks Gain Kelas Kontrol
- C.15 Uji Normalitas
- C.16 Uji Homogenitas
- C.17 Uji t

LAMPIRAN D

- D.1 Angket Penilaian LKPD oleh Ahli Materi
- D.2 Angket Penilaian LKPD oleh Ahli Media
- D.3 Angket Penilaian Silabus oleh Ahli Desain Pembelajaran
- D.4 Angket Penilaian RPP oleh Ahli Desain Pembelajaran
- D.5 Angket Penilaian LKPD oleh Ahli Desain Pembelajaran
- D.6 Angket Penilaian Instrumen Tes oleh Ahli
- D.7 Angket Penilaian Kepraktisan LKPD oleh Siswa

LAMPIRAN E

E.1 Surat Izin Penelitian

E.2 Surat Telah Melakukan Penelitian

E.3 Dokumentasi

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sumber daya manusia (SDM) yang berdaya saing tinggi mutlak harus disiapkan setiap negara agar dapat memenangkan persaingan dunia di era globalisasi abad 21. SDM yang unggul tentu akan bertahan dalam persaingan. Setiap negara harus siap berbenah agar SDM yang dimiliki semakin membaik. Pembentukan harus dilakukan di semua sendi dan lini kehidupan termasuk pada sektor-sektor vital seperti pendidikan.

Pendidikan memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Manusia dan pendidikan adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan, karena pendidikan adalah kunci dari masa depan manusia yang dibekali akal dan pikiran. Pendidikan tidak akan lepas dari proses menuntut ilmu antara pendidik dan peserta didik. Proses menuntut yang terjadi setelah manusia dijadikan sebagai subjek atau tujuan dari tercapainya pendidikan. Menurut UU RI No.20 Tahun 2003 pendidikan adalah 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. Jadi, pendidikan dapat memberikan pengetahuan, menjadikan manusia lebih baik dan berkarakter, dan membantu manusia memperoleh kehidupan sesuai hakikatnya.

Pada hakikatnya, pendidikan adalah suatu proses dalam rangka mempengaruhi peserta didik agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya untuk berfungsi secara kuat dalam kehidupan masyarakat

(Hamalik, 2001). Hal berarti pemerintah perlu meningkatkan mutu pendidikan agar menyiapkan peserta didik untuk menghadapi kondisi seperti saat ini. Jika pendidikan gagal menjalankan tugasnya, ini berarti juga kegagalan dalam kehidupan peserta didik.

Usaha peningkatan mutu pendidikan terus dilakukan oleh pemerintah untuk meningkatkan kualitas SDM di negara ini. Salah satunya dengan perubahan kurikulum yang semakin mutakhir. Esensi dasarnya adalah perubahan tujuan pembelajaran menuju keterampilan berpikir tingkat tinggi atau higher order thinking skill (HOTS). Hal itu sesuai dengan empat kompetensi yang harus dimiliki seseorang di abad 21 yang disebut 4C, yaitu *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *Creativity* (kreativitas) *Communication Skills* (kemampuan berkomunikasi), dan *Ability to Work Collaboratively* (kemampuan untuk bekerja sama) (Kemdikbud, 2017). Keterampilan ini mutlak diperlukan karena pada revolusi industri 4.0 dibutuhkan sebagai solusi dari permasalahan yang semakin kompleks. NCTM dan *Van De Walle* menyatakan bahwa salah satu standar kemampuan yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan komunikasi.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika. Proses komunikasi dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap konsep-konsep dalam matematika dan mudah dipahami (Herdiana, 2017). Komunikasi dalam konsep matematika merupakan suatu bahasa yang disampaikan secara lisan maupun tulisan agar orang lain dapat mengetahui informasi yang disampaikan (Sarumaha,2022). Komunikasi secara lisan maupun tertulis dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Grafik, bagan, diagram, lambang, simbol dan persamaan merupakan cara-cara komunikasi yang sering digunakan dalam matematika. Tabel, diagram, dan grafik menuntun siswa untuk membuat kesimpulan, prediksi, dan pertanyaan baru. Melalui penelusuran pola dan persamaan, siswa belajar mengkomunikasikan pemahaman tentang urutan dan pengulangan yang kemudian disimbolkan menggunakan gambar atau simbol (Purwandari,2014).

Komunikasi matematika merupakan alat bantu dalam transmisi pengetahuan matematika dalam membangun pengetahuan matematika pada kegiatan pembelajaran. Dalam komunikasi matematika terdapat beberapa aspek yang harus dipenuhi yaitu kemampuan menyajikan, kemampuan mendengarkan, kemampuan membaca atau memahami, kemampuan mendiskusikan, dan kemampuan menuliskan ide matematika ke dalam bahasa matematika. Menurut Ansari (2012) indikator kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara matematis dalam pembelajaran matematika adalah (1) menyatakan ide matematika dengan berbicara, menulis, demonstrasi dan menggambarannya dalam bentuk visual, (2) memahami, menginterpretasi, dan menilai ide matematik yang disajikan dalam tulisan, lisan atau bentuk visual, (3) menggunakan bahasa, notasi dan struktur matematika untuk menyatakan ide, menggambar hubungan dan pembuatan model. Mengingat hal tersebut peranan kemampuan komunikasi matematis sangat penting dalam pembelajaran.

Pentingnya komunikasi dalam pembelajaran matematika tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi. Peraturan tersebut menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah agar peserta didik memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Pentingnya komunikasi matematis juga tercantum dalam dokumen standar proses pendidikan matematika di Amerika Serikat yang meliputi pemecahan masalah, penalaran dan bukti, komunikasi, koneksi, dan rerepresentasi (NCTM,2000). Pentingnya komunikasi dalam pembelajaran diperkuat oleh pendapat Bernard (2015) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi sangat penting dimiliki siswa supaya dapat memahami permasalahan matematika yang diberikan dan siswa mampu mengungkapkan ide serta gagasan dalam menyelesaikan persoalan matematika. Namun pada kenyataan di lapangan kemampuan komunikasi siswa masih rendah sehingga salah satu tujuan pembelajaran matematika belum tercapai.

Hasil survei PISA tahun 2018 yang menunjukkan bahwa hasil skor rata-rata prestasi matematika siswa Indonesia yaitu 379. Indonesia berada di peringkat ke-72 dari 78 negara yang berpartisipasi dalam PISA. Skor tersebut menunjukkan

bahwa siswa Indonesia berada pada kuadran rendah siswa juga kurang mampu dalam menganalisis permasalahan dan juga siswa kurang mampu dalam mengkomunikasikan suatu permasalahan matematis.

Beberapa penelitian juga membahas kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah di jenjang SMP. Temuan pada penelitian sebelumnya menggambarkan siswa masih kurang memahami soal dan konsep pada jenis soal cerita. Menurut Maharani (2021) siswa mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan yang disajikan sehingga mereka belum dapat memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu *written text* dan *drawing*. Siswa mengalami kesulitan dalam mengumpulkan informasi dari permasalahan yang diberikan, siswa cenderung belum memahami permasalahan dengan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Selly (2021) yang menyatakan bahwa siswa dalam menjawab soal sebagian besar siswa belum mampu untuk mengkomunikasikannya secara tepat dan jelas ke dalam bentuk tulisan.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis juga terjadi di siswa SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan. Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan kepada 29 siswa kelas VII yang dilakukan pada tahun 2022 diperoleh hasil rekapitulasi rata-rata dari ketiga indikator pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang terdiri dari kemampuan menulis (*drawing*), kemampuan menggambar (*mathematical expressions*) dan kemampuan ekspresi matematis (*written text*) terkategori sangat rendah. Rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis dari ketiga indikator hanya mencapai 17.86 %.

Tabel 1.1 Rekapitulasi kemampuan komunikasi matematis

Kemampuan dari komunikasi matematis	Presentase	Kategori
Kemampuan Menulis	21,43 %	Sangat Rendah
Kemampuan Menggambar	17,86 %	Sangat Rendah
Kemampuan Ekspresi Matematis	14,28 %	Sangat Rendah
Rata-Rata	17,86 %	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil penelitian awal diperlukan perbaikan pembelajaran di kelas agar kemampuan komunikasi matematis mencapai kategori baik. Perbaikan

pembelajaran tersebut diperlukan media pembelajaran yang membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Salah satu media yang dapat digunakan adalah LKPD.

LKPD merupakan salah satu sumber belajar yang diperkenalkan pada kurikulum 2013. LKPD digunakan untuk membantu para guru dalam melatih keterampilan siswa dalam menemukan konsep-konsep melalui langkah kerja maupun permasalahan yang disediakan dan dilengkapi dengan penyelesaian. Siswa dapat dilatih untuk dapat memecahkan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan materi pelajaran. Selain itu, siswa juga mendapatkan panduan belajar secara praktis karena LKPD berisi langkah-langkah pembelajaran yang harus dilakukan oleh siswa. Dengan demikian, muaranya adalah hasil belajar siswa yang optimal. Oleh karena itu diperlukan pengembangan LKPD disesuaikan dengan kemampuan matematis yang akan ditingkatkan.

Pengembangan LKPD berorientasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat menciptakan proses pembelajaran yang sesuai abad 21 dan memfasilitasi siswa dalam melatih kemampuan matematis salah satunya kemampuan komunikasi matematis. Melalui langkah-langkah dan petunjuk yang ada dalam LKPD tentu siswa diarahkan untuk mengikuti pembelajaran dan menyelesaikan soal-soal latihan yang diberikan dengan baik. Dalam mengerjakan soal, siswa juga dapat langsung menjawab pada lembar yang tersedia. Selain itu, penggunaan LKPD sebagai alat untuk membantu siswa dalam proses belajar, karena di dalamnya terdapat materi yakni ringkasan dari berbagai sumber buku yang relevan sehingga proses pembelajaran efektif pada waktu yang dibutuhkan yang mana didalamnya terdapat beberapa materi pembelajaran dan latihan soal serta petunjuk kegiatan pembelajaran (Dewi dan Susilowibowo, 2016). Dengan demikian, siswa dapat diarahkan untuk meningkatkan kemampuan matematis sesuai yang diharapkan. Pengembangan LKPD untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis diperlukan sebuah model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kemampuan matematis yang akan ditingkatkan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung LKPD yang dinilai baik untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis

siswa adalah Model *Inquiry Learning*. Model *Inquiry Learning* Pembelajaran menuntut siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga mampu menemukan fakta dan prinsip, menemukan konsep, dan merumuskan kembali pengetahuan peserta didik dengan sendirinya melalui bimbingan guru. Hal ini didukung oleh pendapat Rizal (2017) dengan pembelajaran *Inquiry Learning* pembelajaran yang sistematis dengan memusatkan perhatian kepada proses belajar dengan tujuan memberi peluang kepada semua siswa untuk melakukan kegiatan-kegiatan yang melatih komunikasi dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, penulis akan meneliti dan mengembangkan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* yang berdampak pada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis model *Inquiry Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis siswa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah kevalidan dan kepraktisan hasil pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?
2. Bagaimanakah keefektifan hasil pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menghasilkan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* yang valid dan praktis ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Mengetahui keefektifan hasil pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam pembelajaran matematika, terutama mengenai desain pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat sebagai masukan terkait kualitas pembelajaran matematika.

b. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan agar guru dapat memperoleh suatu media pembelajaran yang lebih efektif.

c. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa, sehingga siswa dapat lebih mudah menyerap materi dan prestasi belajarnya menjadi lebih baik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika. Proses komunikasi dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap konsep-konsep dalam matematika agar mudah dipahami. Komunikasi dalam konsep matematika merupakan suatu bahasa yang disampaikan secara lisan maupun tulisan agar orang lain dapat mengetahui informasi yang disampaikan. Menurut Wijayanto (2018) Komunikasi adalah suatu proses yang berlangsung, bersifat dinamis, menghasilkan perubahan untuk mencapai hasil, melibatkan interaksi timbal balik, dan melibatkan suatu kelompok. Dalam berkomunikasi, seseorang harus memikirkan bagaimana agar pesan yang disampaikan dapat dipahami oleh orang lain. Menurut Hodiyanto (2017) Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan.

Menurut Polya (1973) komunikasi merupakan salah satu proses yang penting dalam pembelajaran dikelas. NCTM (2000) menyatakan bahwa komunikasi merupakan bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Tanpa komunikasi yang baik, perkembangan matematika akan terhambat. Dalam komunikasi matematika terdapat beberapa aspek yang harus dipenuhi yaitu kemampuan menyajikan, kemampuan mendengarkan, kemampuan membaca atau memahami, kemampuan mendiskusikan, dan kemampuan menuliskan ide matematika ke dalam bahasa matematika. Menurut Salam (2017) komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang dalam mengkomunikasikan ide-ide dan pikiran matematika. Tinungki (2015) berpendapat komunikasi merupakan proses penyampaian informasi, ide, perasaan, keterampilan, dan lainnya

dengan menggunakan simbol seperti huruf, gambar, angka, dan lain sebagainya. Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan lambang-lambang, grafik, diagram, simbol dan notasi untuk mengkomunikasikan ide-ide, pikiran dan hubungan matematika baik secara lisan maupun tulisan.

Pentingnya komunikasi matematika tercantum dalam tujuan pembelajaran matematika yang dituangkan dalam Tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam Kurikulum 2013 yaitu agar peserta didik dapat: 1) memahami konsep matematik; 2) menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada; 3) menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika; 4) mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan; 6) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya; 7) melakukan kegiatankegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika; 8) menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematik (Kemendikbud,2014).

Mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik maka perlu adanya indikator yang dapat meninjau ketercapaian yang perlu diperhatikan. Menurut Cai, dkk., (1996) bahwa ada beberapa komponen dalam komunikasi matematis meliputi (1) kemampuan menulis (*Written Text*) yaitu berupa kemampuan memberikan penjelasan secara matematis dengan bahasa yang mudah dipahami, (2) kemampuan menggambar (*Drawing*) yaitu kemampuan mengungkapkan ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar, dan (3) kemampuan ekspresi matematis (*Mathematical Epression*) yaitu kemampuan untuk memodelkan permasalahan matematika secara benar sehingga

perhitungan pemecahan masalah lengkap dan benar. Selain itu, Baroody (1993) dalam Ansari (2016) bahwa ada lima aspek komunikasi yaitu representasi (*representing*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussing*), dan menulis (*writing*). Selanjutnya, menurut NCTM (2000) dan Hendriana dkk., (2017) bahwa komunikasi matematis didasarkan pada tiga indikator, yaitu: (1) kemampuan menyampaikan ide matematis secara lisan dan tulis serta mengungkapkannya secara visual, (2) kemampuan memahami dan mengevaluasi ide matematis secara lisan, tulis, atau bentuk visual lainnya, (3) kemampuan menggunakan istilah-istilah, notasi matematika serta struktur dalam menyampaikan idenya.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis adalah (1) kemampuan menulis (*Written Text*) yaitu berupa kemampuan memberikan penjelasan secara matematis dengan bahasa yang mudah dipahami, (2) kemampuan menggambar (*Drawing*) yaitu kemampuan mengungkapkan ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar, dan (3) kemampuan ekspresi matematis (*Mathematical Epression*) yaitu kemampuan untuk memodelkan permasalahan matematika secara benar sehingga perhitungan pemecahan masalah lengkap dan benar.

Selain itu berdasarkan penelitian dari Oktavia (2017) Kemampuan komunikasi matematis dapat ditingkatkan dengan melakukan pembelajaran menggunakan LKPD. Hal ini sejalan dengan pendapat Restu (2018) yang menyatakan bahwa penggunaan LKPD efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

2.2.1 Definsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan lembaran yang berisi ringkasan materi, latihan soal, langkah-langkah pengerjaan yang disusun berdasarkan kompetensi dasar serta indikator yang ingin dicapai dalam pembelajaran (Latifah,

2016). LKPD merupakan lembaran yang berisi informasi, pertanyaan-pertanyaan, dan petunjuk dari pendidik untuk melakukan kegiatan pembelajaran pemecahan masalah (Septina,2018). LKPD juga menyertakan lembar latihan yang disusun menjadi materi ajar, sehingga proses pembelajaran yang dilakukan membantu siswa lebih memahami materi dengan baik (Iqbal,2017).

LKPD merupakan sebuah bahan ajar cetak yang disiapkan dan digunakan oleh pendidik untuk membantu peserta didik memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai dengan memberikan komentar yang bermanfaat tentang tujuan pembelajaran dan memungkinkan peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran aktif (Umriani,2020). Sedangkan menurut Depdiknas (2008), LKPD adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. LKPD ini juga dirancang untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuannya dalam memahami konsep yang dipelajari dan memperdalam pengetahuannya terhadap materi itu sendiri (Nopiyanti,2016).

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa LKPD adalah salah satu bahan ajar yang dikembangkan oleh pendidik berupa lembaran yang berisi informasi, pertanyaan-pertanyaan, dan petunjuk untuk mempermudah kegiatan belajar mengajar agar peserta didik dapat meningkatkan kemampuannya dalam memahami konsep yang dipelajari dan memperdalam pengetahuannya terhadap materi itu sendiri.

2.2.2 Fungsi LKPD

Menurut Prastowo (2014) LKPD memiliki beberapa fungsi sebagai berikut :

- 1) Sebagai bahan ajar yang meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik
- 2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah untuk memahami materi yang diberikan.
- 3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih serta
- 4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

2.2.3 Syarat Penyusunan LKPD

Prosedur penyusunan LKPD menurut (Sari,2021) agar sesuai tujuan pembelajaran dan bermanfaat dalam proses pembelajaran harus memenuhi berbagai persyaratan, yaitu syarat didaktik, konstruksi dan teknis.

LKPD yang baik haruslah memenuhi beberapa syarat (Noer,2019), syarat-syarat tersebut antara lain:

1. Syarat didaktis

LKPD sebagai salah satu media pembelajaran haruslah memenuhi persyaratan didaktis, artinya suatu LKPD harus mengikuti asas pembelajaran yang efektif, yaitu: (a) memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga LKPD yang baik itu adalah yang dapat digunakan baik oleh peserta didik dengan kemampuan rendah, sedang atau tinggi; (b) memberikan penekanan pada proses untuk menemukan konsep; (c) memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik; (d) dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral dan estetika pada diri peserta didik; (e) pengalaman belajarnya di tentukan oleh tujuan pengembangan diri peserta didik (intelektual, emosional dan sebagainya).

2. Syarat Konstruksi

Syarat konstruksi adalah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan sehingga dapat dimengerti oleh peserta didik. Jadi, LKPD yang memenuhi syarat konstruksi antara lain: (a) menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik; (b) menggunakan struktur kalimat yang jelas; (c) memiliki urutan materi pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik; (d) tidak mengacu pada buku sumber yang di luar kemampuan keterbacaan peserta didik; (e) menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambar jawaban pada LKPD; (f) menggunakan kalimat yang sederhana dan tidak terlalu panjang; (g) memiliki tujuan belajar yang jelas serta manfaat dari

pelajaran itu sebagai sumber motivasi; (h) mempunyai identitas untuk mempermudah administrasinya.

3. Syarat teknis

Syarat teknis berkaitan dengan tulisan, gambar dan penampilan dari segi tulisan LKPD yang baik adalah: (a) menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau Romawi (b) menggunakan huruf tebal yang agak besar bukan huruf biasa yang diberi garis bawah (c) menggunakan tidak lebih dari 10 kata dalam satu baris (d) menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik (e) mengusahakan agar perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

Menurut Widyantini (2013), kriteria LKPD yang berkualitas adalah menimbulkan minat baca, ditulis dan dirancang untuk peserta didik, menjelaskan tujuan instruksional, disusun berdasarkan pola belajar yang fleksibel, struktur berdasarkan kebutuhan peserta didik dan kompetensi akhir yang akan dicapai, memberi kesempatan pada peserta didik untuk berlatih, mengakomodasi kesulitan peserta didik, memberikan rangkuman, gaya penulisan komunikatif dan semi formal, kepadatan berdasarkan kebutuhan peserta didik, dikemas untuk proses instruksional, mempunyai mekanisme untuk mengumpulkan umpan balik dari peserta didik, menjelaskan cara mempelajari bahan ajar.

Berdasarkan kajian di atas, dapat disimpulkan bahwa LKPD yang baik adalah LKPD yang disusun berdasarkan kebutuhan peserta didik. Penyusunan LKPD didasarkan pada kompetensi inti (KI), dan kompetensi dasar (KD) pada kurikulum yang berlaku, sehingga tujuan dari proses pembelajaran yang sudah ditentukan dapat tercapai dengan baik.

Berikut ini langkah-langkah penyusunan LKPD agar sesuai dengan struktur dan format LKPD menurut Departemen Pendidikan Nasional (2004), yakni :

1. Melakukan Analisa Kurikulum

Analisis kurikulum merupakan langkah pertama dalam penyusunan LKPD. Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKPD. Materi tersebut disesuaikan juga dengan

karakteristik peserta didik, model *Inquiry Learning*, dan KI-KD. Analisis kurikulum dilakukan ketika studi pendahuluan dan ketika penyusunan LKPD.

2. Penyusunan Peta Kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis serta melihat sekuensi atau urutan LKPD.

3. Menyusun Judul LKPD

LKPD ditentukan atas dasar KD, materi pokok, dan pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. LKPD disusun sesuai judulnya agar pembelajaran menjadi lebih terarah.

4. Penulisan LKPD

LKPD dituliskan pertama dengan merumuskan KD kemudian menentukan alat penilaian terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Ketiga, menyusun materi. Materi LKPD dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Terakhir adalah memperhatikan struktur LKPD agar penyusunan LKPD bekerja dengan baik.

2.3 Model Pembelajaran *Inquiry Learning*

2.3.1 Definisi Model Pembelajaran *Inquiry Learning*

Model pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran ini tidak hanya menjelaskan pemahaman konsep, tetapi mendorong siswa untuk mencari konsep-konsep ilmiah sehingga dapat memberikan pemahaman lebih mendalam, lebih lama diingat, lebih bermakna, dan dapat melatih kemampuan pemecahan masalah (Kesumawati et al.,2019). Menurut (Lovisia,2018), model pembelajaran inkuiri terbimbing menuntut siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga mampu menemukan konsep dengan sendirinya melalui bimbingan guru. Guru membimbing dan mengaktifkan proses berpikir peserta didik, karena penemuan terbimbing adalah kegiatan yang berpusat pada peserta didik (Achera, Belecina, dan Garvida,2015).

Model inkuiri terbimbing adalah suatu cara penyampaian topik matematika sedemikian rupa sehingga dalam proses belajar memungkinkan peserta didik menemukan sendiri pola-pola atau struktur-struktur matematika melalui sederetan pengalaman belajar yang lampau dan tidak lepas dari pengawasan serta bimbingan guru (Risnawati,2008). Penemuan konsep tersebut yang merupakan proses dari perumusan masalah, pengembangan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan. Sejalan dengan itu Udo (2010) menyatakan bahwa model penemuan terbimbing merupakan strategi belajar yang berpusat pada peserta didik untuk menemukan fakta dan prinsip, membentuk konsep baru, dan merumuskan kembali pengetahuan peserta didik dengan guru yang berfungsi sebagai fasilitator dalam proses mendapatkan pengetahuan.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Inquiry Learning* adalah model pembelajaran menuntut siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga mampu menemukan fakta dan prinsip, menemukan konsep, dan merumuskan kembali pengetahuan peserta didik dengan sendirinya melalui bimbingan guru.

2.3.2 Langkah-langkah *Inquiry Learning*

Menurut Taufik dan Muhammadi (2011) langkah-langkah model pembelajaran *Inquiry Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Orientasi merupakan langkah untuk membina suasana pembelajaran yang kondusif. Tahap-tahap orientasi: menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang ingin dicapai oleh peserta didik, menjelaskan langkah-langkah kegiatan model inkuiri kepada peserta didik untuk mencapai tujuan, memberikan motivasi dengan menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar,
- 2) Merumuskan masalah, guru memberikan peserta didik pada suatu persoalan atau permasalahan yang mengandung teka-teki. Proses mencari jawaban tersebut merupakan hal terpenting dalam pembelajaran inkuiri untuk memperoleh pengalaman melalui proses berpikir peserta didik,

- 3) Merumuskan hipotesis, peserta didik diberikan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong peserta didik untuk memberikan hipotesis dari permasalahan yang dibahas,
- 4) Mengumpulkan data adalah proses mental yang sangat penting dalam pengembangan intelektual pembelajaran inkuiri, dikarenakan aktifitas yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan,
- 5) Menguji hipotesis adalah mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Artinya, kebenaran jawaban yang tidak hanya berdasarkan argumentasi, tetapi didukung oleh data yang ditemukan dan dapat dipertanggungjawabkan,
- 6) Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru mampu menunjukkan kepada peserta didik mengenai data mana yang relevan.

Sedangkan menurut Gunardi (2020) sintak atau langkah-langkah model pembelajaran inkuiri secara umum sebagai berikut :

2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan *Inquiry Learning*

Menurut Roestiyah (2012) kelebihan model *Inquiry Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Dapat membentuk dan mengembangkan (*self-concept*) pada diri siswa, sehingga siswa mengerti tentang konsep dasar dengan lebih baik.
- 2) Membantu dalam menggunakan ingatan dan transfer pada situasi proses belajar yang baru.
- 3) Mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersikap objektif, jujur dan terbuka.
- 4) Mendorong siswa untuk berpikir inisiatif dan merumuskan hipotesanya sendiri.
- 5) Memberikan kepuasan yang bersifat intrinsik.
- 6) Situasi proses belajar menjadi lebih merangsang.
- 7) Dapat mengembangkan bakat atau kecakapan individu.
- 8) Memberi kebebasan siswa untuk belajar sendiri.
- 9) Dapat menghindari siswa dari cara-cara belajar yang tradisional.

10) Dapat memberikan waktu pada siswa secukupnya sehingga mereka dapat mengasimilasi dan mengakomodasi informasi

Menurut Suherti dan Rohimah (2016) kelemahan model pembelajaran *inquiry* adalah sebagai berikut :

- 1) Kesulitan pengontrolan kegiatan dan keberhasilan peserta didik
- 2) Model pembelajaran inkuiri sulit dilaksanakan karena terbentur dengan kebiasaan peserta didik dalam belajar
- 3) Terkadang dalam implementasinya memerlukan waktu yang panjang sehingga sering pendidik sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan
- 4) Selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan peserta menguasai materi pelajaran, maka model pembelajaran ini akan sulit diimplementasikan oleh setiap pendidik.

Tabel 2.1 Sintak pembelajaran *Inquiry Learning*

Tahap	Deskripsi
Tahap 1 Orientasi	Guru mengondisikan agar peserta didik siap melaksanakan proses pembelajaran, menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat tercapai oleh peserta didik, menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk mencapai tujuan, menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar.
Tahap 2 Merumuskan masalah	Guru membimbing dan memfasilitasi peserta didik untuk merumuskan dan memahami masalah nyata yang telah disajikan.
Tahap 3 Merumuskan hipotesis	Guru membimbing peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berhipotesis dengan cara menyampaikan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong peserta didik untuk dapat merumuskan jawaban sementara.
Tahap 4 Mengumpulkan data	Guru membimbing peserta didik dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mendorong peserta didik untuk berpikir mencari informasi yang dibutuhkan.
Tahap 5 Menguji hipotesis	Guru membimbing peserta didik dalam proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data
Tahap 6 Merumuskan kesimpulan	Guru membimbing peserta didik dalam proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

(Adaptasi dari Gunardi, 2020)

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah model *Inquiry Learning* adalah orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan.

2.3.4 Pengertian LKPD Berbasis *Inquiry Learning*

LKPD berbasis inkuiri terbimbing adalah media pembelajaran berupa kumpulan lembaran kertas dilengkapi cover; berisi halaman judul, kata pengantar, petunjuk pembelajaran, daftar isi, pendahuluan, kegiatan inkuiri terbimbing, penutup, dan lampiran kegiatan inkuiri terbimbing memiliki tahapan membuat prediksi, melakukan penyelidikan, mengumpulkan data, menginterpretasi data, dan mengembangkan kesimpulan. Melalui LKPD ini diharapkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik tidak hanya hasil dari mengingat fakta dan kejadian tetapi juga hasil dari menemukan sendiri sebuah konsep. (Firdaus,2018)

2.4 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran dalam penelitian ini, peneliti membatasi istilah yang berhubungan dengan judul penelitian.

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. LKPD yang dikembangkan juga memuat aspek valid, kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan serta efektif agar dapat berperan optimal sebagai bahan ajar.
3. *Inquiry Learning* adalah model pembelajaran menuntut siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga mampu menemukan fakta dan prinsip, menemukan konsep, dan merumuskan kembali pengetahuan peserta didik dengan sendirinya melalui bimbingan guru..
4. Komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan lambang-lambang, grafik, diagram, simbol dan notasi untuk

mengkomunikasikan ide-ide, pikiran dan hubungan matematika baik secara lisan maupun tulisan.

2.5 Penelitian yang Relevan

Sebagai pendukung kajian teori yang telah dipaparkan di atas, beberapa penelitian yang relevan berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah penelitian oleh Umi Fara, Sri Hastuti Noer, dan Undang Rasidin (2019) berjudul “Pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa” hasil dari peneliti disimpulkan bahwa pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing dikategorikan baik karena terdapat peningkatan komunikasi matematis yang diukur menggunakan N-gain ternormalisasi diperoleh skor rata-rata 0,760 dan LKPD yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah keduanya menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Perbedaan penelitian terletak materi dan subjek penelitian, penelitian tersebut subjek penelitian uji coba lapangan kelas X SMA dan materi penelitian SPLTV sedangkan penelitian yang akan dilaksanakan adalah subjek penelitian uji coba lapangan kelas VII SMP dan materi penelitian Garis dan Sudut.

Selanjutnya penelitian oleh Okavita Dwi Ningrum, Caswita, dan Een Yayah Haenillah (2017) berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik” dari penelitiannya disimpulkan bahwa berdasarkan uji kevalidan oleh ahli media dan materi serta uji kepraktisan menurut guru dan peserta didik, LKPD berbasis inkuiri tergolong sangat baik. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis diperoleh skor rata-rata 0,72 dengan kategori tinggi sehingga LKPD berbasis inkuiri valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah keduanya menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Perbedaan penelitian terletak materi dan desain penelitian yang

digunakan, penelitian tersebut materi yang penelitian skala dan perbandingan dengan desain *one group pretest-posttest design* sedangkan penelitian yang akan dilaksanakan adalah materi yang penelitian Garis dan Sudut dengan desain *two group pretest and posttest*.

Selanjutnya penelitian penelitian oleh Restu Fristadi, Haninda Bharata, dan Sri Hastuti Noer (2018) berjudul “Pengembangan LKPD dengan Model Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” dari penelitiannya disimpulkan bahwa hasil akhir pada uji lapangan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan LKPD berbasis Inquiry Terbimbing lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak menggunakan LKPD berbasis Inquiry Terbimbing sehingga LKPD berbasis inquiry terbimbing efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah keduanya menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Perbedaan penelitian terletak materi dan subjek penelitian, penelitian tersebut subjek penelitian uji coba lapangan kelas X SMA dan materi penelitian transformasi sedangkan penelitian yang akan dilaksanakan adalah subjek penelitian uji coba lapangan kelas VII SMP dan materi penelitian Garis dan Sudut.

2.6 Kerangka Pikir

Pembelajaran matematika dalam kurikulum 2013 bertujuan salah satunya adalah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan ini menuntut peserta didik mampu mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Karena pentingnya komunikasi dalam kehidupan bermasyarakat sehingga kemampuan ini perlu dikembangkan dalam pendidikan formal, namun pada kenyataannya kemampuan komunikasi matematis masih rendah.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa diketahui dari pengamatan bahwa siswa masih sulit dalam mengungkapkan gagasan, ide atau pendapat baik secara lisan dan tulisan dalam merespon pertanyaan atau masalah. Oleh karena itu diperlukan pengembangan bahan ajar sebagai media ajar dengan model pembelajaran untuk mencapai hasil belajar yang maksimal. Bahan ajar yang dikembangkan disesuaikan dengan kurikulum, karakteristik, dan lingkungan sosial peserta didik.

LKPD merupakan lembaran yang berisi informasi, pertanyaan-pertanyaan, dan petunjuk untuk mempermudah peserta didik dalam menemukan konsep yang dipelajari. LKPD yang baik dan menarik dapat membuat peserta didik mengembangkan ide-ide matematis baik secara tulisan maupun lisan dalam proses pembelajaran untuk menyelesaikan suatu masalah. Kehadiran LKPD bertujuan untuk membimbing peserta didik menemukan konsep secara utuh agar peserta didik memperoleh pengetahuan karena keaktifan peserta didik itu sendiri dengan adanya bantuan struktur-struktur kognitif. Melalui proses penemuan tersebut dapat merangsang kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Untuk memfasilitasi LKPD yang memiliki karakteristik proses penemuan diperlukan model pembelajaran yang memiliki sintaks yang mendukung proses penemuan tersebut. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model *Inquiry Learning*.

Model *Inquiry Learning* merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga mampu menemukan fakta dan prinsip, menemukan konsep, dan merumuskan kembali pengetahuan peserta didik dengan sendirinya melalui bimbingan guru. Melalui pembelajaran *Inquiry Learning* yang dintegrasikan kedalam LKPD diharapkan peserta didik mampu mengungkapkan gagasan, ide atau pendapat baik secara lisan dan tulisan dalam merespon pertanyaan atau masalah sehingga peserta didik dapat menemukan konsep dan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman yang dimiliki sebelumnya. Terdapat enam tahapan dalam model *Inquiry Learning*, yaitu orientasi, merumusan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data,

menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan yang akan dilakukan terintegrasi dengan LKPD sehingga tujuan penelitian dapat tercapai dengan maksimal.

Berdasarkan uraian diatas, dengan peserta didik mengerjakan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* maka terdapat proses-proses pembelajaran yang memberikan peluang bagi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model *Inquiry Learning* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Prosedur Penelitian

Desain penelitian ini mencakup jenis penelitian, prosedur penelitian, tempat, waktu, dan subjek penelitian dengan penjelasan sebagai berikut:

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D). Research and Development adalah penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji kevalidan produk tersebut (*Borg & Gall, 1989*). Pengembangan yang telah dilakukan pada penelitian ini adalah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis model *Inquiry Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Desain yang digunakan adalah *two group pretest and posttest*.

3.1.2 Prosedur Penelitian

Model R&D yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan yang mengacu pada prosedur pengembangan *Borg & Gall* (1989) melalui beberapa modifikasi. Ada 10 langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, yaitu :

1. Studi Pendahuluan (*Research and Information Collecting*).
2. Perencanaan (*Planning*).
3. Pengembangan Desain Produk Awal (*Develop Preliminary Form of Product*).
4. Uji Coba Lapangan Awal (*Preliminary Field Testing*).
5. Revisi Hasil Uji Lapangan Awal (*Main Product Revision*).

6. Uji Pelaksanaan Lapangan (*Main Field Testing*).
7. Revisi Hasil Uji Lapangan Lebih Luas (*Operasional Product Revision*).
8. Uji Kelayakan (*Operasional Field Testing*).
9. Revisi Final Hasil Uji Kelayakan (*Final Product Revision*).
10. Diseminasi dan Implementasi Produk Akhir (*Dissemination and Implementation*).

Akan tetapi dalam penelitian pengembangan ini yang dilakukan hanya membatasi sampai langkah ke-6 yaitu uji pelaksanaan lapangan (*Main Field Testing*). Hal ini karena keterbatasan waktu, tenaga, biaya serta keadaan pembelajaran. Pada penelitian ini langkah-langkah penelitian yang dilakukan oleh peneliti dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi Pendahuluan (*Research and Information Collecting*)

Langkah awal dalam melakukan studi pendahuluan adalah melakukan observasi terhadap bahan ajar yang digunakan guru di kelas VII. Wawancara dilakukan dengan guru matematika kelas VII yaitu Ibu Patmiati, S.Pd dengan hasil observasi agar hasil pengamatan yang diperoleh lebih akurat dan memperjelas beberapa hal mengenai kebutuhan LKPD dalam pembelajaran. Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan buku teks kurikulum 2013 kemudian mengkaji buku-buku tersebut sebagai acuan penyusunan LKPD. Analisis terhadap kompetensi inti dan kompetensi dasar matematika, silabus matematika kelas VII, serta indikator kemampuan komunikasi matematis dilakukan sebagai bahan pertimbangan penyusunan materi dan evaluasi.

2. Perencanaan (*Planning*)

Setelah melakukan penelitian pendahuluan, kemudian di lanjutkan dengan merencanakan penelitian. Perencanaan penelitian R&D meliputi rumusan tujuan yang hendak dicapai, langkah-langkah penelitian, dan memperkirakan hal-hal yang dibutuhkan dalam penelitian. Pada tahap perencanaan, dilakukan perencanaan penyusunan pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. LKPD

disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013. LKPD ini memfasilitasi peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui soal-soal matematika yang disajikan beserta langkah penyelesaiannya. LKPD di susun secara urut yang terdiri dari halaman judul, halaman sampul dalam, kata pengantar, KI KD dan tujuan pembelajaran, kegiatan belajar 1 sampai kegiatan belajar 3 yang berisi judul materi, uraian materi dan latihan soal. Sistematika atau urutan penyajian materi didasarkan pada penjabaran kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah di tetapkan menjadi indikator-indikator.

Urutan penyajian LKPD sebagai berikut:

- a. Sampul luar berisi judul besar LKPD dan identitas penulis
- b. Bagian Pembuka
 - 1) Kata pengantar berisi pembuka kata oleh penulis yang menjelaskan fungsi LKPD berbasis model *Inquiry Learning* sebagai bahan ajar.
 - 2) Kompetensi inti dan kompetensi dasar berisi hal-hal yang harus di capai selama pembelajaran menggunakan LKPD berbasis model *Inquiry Learning*.
 - 3) Daftar isi memuat kerangka LKPD yang di lengkapi nomor halaman.
- c. Bagian isi
 - 1) Pendahuluan, judul LKPD, sub pokok bahasan, alokasi waktu, indikator pembelajaran, alat/bahan yang di butuhkan dan petunjuk pengisian LKPD.
 - 2) Kegiatan pembelajaran di susun sesuai tahapan pembelajaran model *Inquiry Learning*. Penyajian masalah dan latihan soal mengikuti indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.
 - 3) Kegiatan akhir berupa kesimpulan dari tiap subpokok bahasan pada setiap pertemuan dan beberapa soal latihan kemampuan pemecahan masalah.
- d. Bagian Penutup

Daftar rujukan yang digunakan untuk menyusun LKPD

Langkah ini menghasilkan desain LKPD yang kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Draft LKPD diserahkan kepada dosen pembimbing untuk di revisi berdasarkan masukan dan saran dari dosen pembimbing. LKPD yang sudah

di revisi menghasilkan produk awal. Pengembangan yang dilakukan juga meliputi pengembangan perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP, tahap selanjutnya yaitu menentukan ahli materi dan ahli media untuk pengembangan LKPD dan menentukan siswa untuk uji coba lapangan awal.

3. Pengembangan Desain Produk Awal (*Develop Preliminary Form of Product*)

Pada tahap pengembangan desain produk awal peneliti membuat desain produk yang dikembangkan, menentukan sarana dan prasarana yang dibutuhkan selama penelitian, dan menentukan tahap-tahap pengujian desain di lapangan. LKPD yang disusun memperhatikan aturan serta format yang baik dan sistematis mulai dari judul hingga isi LKPD. Sebelum dilakukan uji coba kepada siswa, LKPD yang dikembangkan diuji validitas dan kepraktisannya oleh ahli sebagai validator. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kesesuaian materi yang ada pada LKPD. Pada tahap ini validator memberikan saran serta masukannya untuk kelayakan dan penyempurnaan LKPD yang dikembangkan. Jika validator menyatakan layak, maka masuk pada tahapan selanjutnya yaitu uji coba awal.

4. Uji Coba Lapangan Awal (*Preliminary Field Testing*)

Setelah hasil validasi LKPD dan perangkat pembelajaran, dilakukan uji coba lapangan awal agar mendapatkan pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning*. yang sesuai dengan kebutuhan yang di uji cobakan secara terbatas kepada enam siswa yang terdiri dari 2 siswa dengan kemampuan tinggi, 2 siswa dengan kemampuan sedang, dan 2 siswa dengan kemampuan rendah. Penentuan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dilihat dari nilai PTS dengan nilai diatas 85 yang dipilih secara acak dari beberapa kelas, sedangkan kemampuan sedang dipilih secara acak dari siswa yang memiliki nilai PTS diatas KKM (70) hingga nilai 84. Selanjutnya untuk kemampuan rendah dipilih secara acak dari siswa yang mendapatkan nilai dibawah KKM (70). Setelah uji coba LKPD selanjutnya di uji cobakan soal terkait kemampuan komunikasi matematis, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal

yang dikerjakan oleh siswa. Selanjutnya, peneliti memberikan angket yang berisi pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* kepada siswa dan guru matematika. Angket tersebut kemudian dianalisis dan dijadikan sebagai salah satu acuan untuk melakukan revisi serta penyempurnaan pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning*.

5. Revisi Hasil Uji Lapangan Awal (*Main Product Revision*)

Pada tahapan ini dilakukan perbaikan pada uji coba lapangan awal. Melakukan revisi terhadap produk utama berdasarkan masukan dan saran dari hasil uji coba lapangan awal. Perbaikan yang dilakukan mengenai pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* berdasarkan hasil analisis angket yang diberikan pada uji coba lapangan awal. Hasil revisi tahap I digunakan untuk validasi tahap II oleh guru mata pelajaran. Melalui tahap ini di peroleh kepraktisan produk oleh guru dan saran dari guru. Saran tersebut digunakan untuk revisi tahap II. Hasil dari kedua revisi tersebut digunakan untuk uji pelaksanaan lapangan

6. Uji Pelaksanaan Lapangan (*Main Field Testing*)

LKPD yang telah di revisi dan sudah dinyatakan valid dan praktis oleh ahli dan guru kemudian melakukan uji lapangan di kelas. Tahap uji produk ini dilakukan sesuai dengan tujuan yang hendak di capai yaitu ingin mengetahui efektivitas kemampuan komunikasi matematis peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* dengan pemberian tes awal (*pretest*), perlakuan, dan tes akhir (*posttest*). Kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan bantuan LKPD dengan model *Inquiry Learning* yang sudah dikembangkan sementara kelompok kontrol diberi perlakuan pembelajaran menggunakan metode ceramah dengan bantuan buku siswa yang biasa digunakan mata pelajaran. Di akhir pembelajaran kedua kelompok diberi *posttest*, siswa dikelas eksperimen akan diberi angket respon siswa untuk kemudian dianalisis guna mengetahui kepraktisan dari LKPD yang digunakan.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

	Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
R	Eksperimen	O_1	X	O_2
R	Kontrol	O_3		O_4

Keterangan :

R : Pengambilan sampel

X : Menggunakan LKPD dengan model *Inquiry Learning* O_1 : Pretest kelas eksperimen O_2 : Posttest kelas eksperimen O_3 : Pretest kelas kontrol O_4 : Posttest kelas kontrol**3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian**

Pelaksanaan penelitian dan uji coba produk dilakukan di SMP Negeri 2 Rawajitu Selatan semester genap Tahun Ajaran 2022/2023 pada tanggal 1 Mei 2023 sampai 19 Mei 2023, sedangkan proses pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan di Universitas Lampung pada 13 Februari 2023 sampai 27 April 2023. Subjek penelitian dibagi dalam beberapa tahap yakni:

1. Subjek validasi

Validasi produk LKPD dilakukan kepada ahli media dan ahli materi dari dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung yakni Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd. dan Ibu Dra. Rini Asnawati, M.Pd. dan validasi tes kemampuan komunikasi matematis oleh guru mata pelajaran matematika yakni Ibu Patmiati, S.Pd. dan Bapak Rifandaru Nugroho, S.Pd.Gr. Validasi ini terlebih dahulu dilakukan sebelum diujicobakan ke dalam sampel.

2. Subjek uji coba lapangan awal

Subjek uji coba lapangan awal pada penelitian ini terdiri dari 1 guru mata pelajaran yaitu Ibu Patmiati, S.Pd. dengan 6 orang peserta didik kelas VIII. Pemilihan siswa ini berdasarkan saran guru bahwa ke enam siswa ini memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah yang diketahui dari hasil Penilaian Tengah Semester Genap. Uji coba lapangan awal ini adalah untuk mendapatkan data

kepraktisan LKPD dengan model *Inquiry Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

3. Subjek uji coba lapangan

Subjek pada tahap ini yaitu siswa kelas VII A dan VII B. Subjek uji coba untuk kelas eksperimen terdiri dari 22 siswa kelas VII B sedangkan subjek kelas kontrol terdiri dari 23 siswa kelas VII A dengan pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2006). Kedua kelas dilakukan dengan empat pertemuan tatap muka, dengan pembelajaran dilakukan dua kali pertemuan 5 JP dalam seminggu (5 x 40 menit).

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

3.3.1 Instrumen Validasi LKPD

Instrumen penilaian kevalidan LKPD berupa angket yang diisi oleh ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Angket ini memakai skala *Likert* dengan empat pilihan jawaban yang disesuaikan dengan tahap penelitian dan tujuan pemberian angket. Jenis angket dan fungsinya dijelaskan sebagai berikut :

1. Angket Validasi Materi

Instrumen ini digunakan untuk menguji substansi LKPD yang dikembangkan. Instrumen ini meliputi kesesuaian indikator dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang mencakup komponen isi/materi, penyajian, dan bahasa yang digunakan. Instrumen ini diisi oleh pakar matematika.

Pada Tabel 3.2 aspek validasi yang dilakukan oleh ahli materi dalam memvalidasi LKPD didasarkan pada cakupan isi atau materi LKPD dengan melihat bentuk penyajian serta penggunaan istilah matematika yang digunakan dalam LKPD.

Tabel 3.2. Kisi-kisi Instrumen Validasi Materi

Kriteria	Indikator
Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD
	Keakuratan materi
	Mendorong keingintahuan
Aspek kelayakan penyajian	Teknik penyajian
	Kelengkapan penyajian
	Penyajian pembelajaran
	Koherensi dan keruntutan proses berpikir
Strategi pembelajaran	Karakteristik pembelajaran <i>Inquiry Learning</i>

2. Validasi Media

Instrumen ini digunakan untuk menguji konstruksi LKPD yang dikembangkan oleh ahli media. Kisi-kisi instrumen validasi media dinyatakan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kisi – kisi Instrumen Ahli Media

Kriteria	Indikator
Aspek Kelayakan Kegrafikan	Desain LKPD
Aspek Kelayakan Bahasa	Lugas
	Komunikatif
	Sesuai Dengan Kaidah Bahasa
	Penggunaan Istilah, Simbol, maupun Lambang

3.3.2 Instrumen Kepraktisan LKPD

Instrumen penilaian kepraktisan produk terdiri dari angket respon yang diisi oleh guru dan siswa. Angket respon guru dan siswa diberikan setelah proses pembelajaran dipertemuan terakhir. Jenis angket dan fungsinya dijelaskan sebagai berikut:

1. Angket Tanggapan Guru

Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data dari pengguna LKPD yang diuji cobakan.. Instrumen yang diberikan berupa pernyataan skala *likert* dengan empat pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Kisi-kisi angket penilaian guru dinyatakan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Penilaian Guru

Komponen	Indikator
Syarat Didaktis	Kebenaran konsep
	Keluasan konsep
	Kedalaman materi
	Kegiatan peserta didik
Syarat teknis	Penampilan fisik
Syarat konstruksi	Kebahasaan
Syarat Lain	Penilaian
	Keterlaksanaan

2. Angket Tanggapan Siswa

Instrumen ini diberikan kepada peserta didik yang menjadi subjek uji coba LKPD berbasis model *Inquiry Learning* dengan pendekatan kontekstual untuk mengetahui bagaimana keterbacaan, ketertarikan peserta didik, dan tanggapannya terhadap LKPD. Adapun kisi-kisi respon siswa dinyatakan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kisi-Kisi Respon Siswa

Aspek	Indikator
Tampilan	Kemenarikan gambar sampul, warna
	Kejelasan huruf
	Kesesuaian gambar dengan materi
Penyajian materi	Penyajian materi
	Kemudahan memahami materi
	Ketepatan sistematika penyajian materi
	Kejelasan kalimat
	Kejelasan simbol dan lambang
	Kejelasan istilah
	Kesesuaian contoh dengan materi
	Kemudahan belajar
Manfaat	Ketertarikan menggunakan LKPD
	Peningkatan motivasi belajar
	Manfaat LKPD

3.3.3 Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen ini berupa tes kemampuan komunikasi matematis. Tes ini diberikan secara individual dan bertujuan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Sebelum tes kemampuan komunikasi matematis digunakan pada

saat uji lapangan, terlebih dahulu tes tersebut divalidasi dan kemudian diujicobakan pada kelas lain (kelas uji coba) untuk diketahui tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas soal. Berikut pemaparan mengenai tahapan dari uji validitas sampai uji tingkat kesukaran soal tes kemampuan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penilaian hasil tes dilakukan sesuai dengan pedoman penskoran komunikasi matematis seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

No.	Indikator	Ketentuan	Skor
1.	Menulis (<i>Written Text</i>)	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak memiliki arti	0
		Penjelasan secara matematis benar namun kurang lengkap	1
		Penjelasan secara matematis benar dan lengkap	2
2.	Menggambar (<i>Drawing Text</i>)	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak memiliki arti	0
		Membuat gambar, diagram, atau tabel sesuai dengan konsep namun kurang lengkap	1
		Membuat gambar, diagram, atau tabel sesuai dan lengkap	2
3.	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak memiliki arti	0
		Hanya sedikit dari pendekatan matematika yang benar	1
		Membuat pendekatan matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi	2
		Membuat pendekatan matematika dengan benar, solusi benar, namun terdapat langkah-langkah yang terlewat	3
		Membuat pendekatan matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar	4
		Membuat pendekatan matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar serta dapat menuliskan kesimpulan dengan benar	5

(Adaptasi modifikasi dari Puspaningtyas, 2012)

1) Uji validitas

Validitas yang dilakukan terhadap instrumen tes komunikasi matematis didasarkan pada validitas isi dan validitas empiris. Validitas isi dari tes kemampuan komunikasi matematis ini dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes kemampuan komunikasi matematis dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Tes yang dikategorikan valid adalah yang telah dinyatakan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang diukur. Kriteria tersebut digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan *product moment pearson* (Rosidin, 2017) dan dibantu oleh aplikasi *SPSS Statistic 25* dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(\sum X^2) - (\sum X)^2] \cdot [n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan

- r_{xy} : koefisien korelasi antara skor soal (X) dengan total skor (Y)
 n : jumlah responden
 X : skor item butir soal
 Y : skor total tiap soal

Hasil perhitungan kemudian akan dikonsultasikan dengan table korelasi nilai “r” dengan terlebih dahulu mencari derajat kebebasan $dk = n - 2$ dan taraf signifikan 0,05 sehingga diperoleh kriteria jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal valid, dan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal tidak valid. Setelah dilakukan uji validitas diperoleh hasil seperti pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Uji Validitas Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,95	0,404	Valid
2	0,92	0,404	Valid
3	0,88	0,404	Valid
4	0,89	0,404	Valid

Secara rinci validasi instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Lampiran C.8 hal 170.

2) Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Perhitungan untuk mencari nilai reliabilitas instrumen didasarkan pada pendapat Arikunto (2011) yang menyatakan bahwa untuk menghitung reliabilitas dapat digunakan rumus Alpha, yaitu:

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

Keterangan :

- r_{11} = Reliabilitas yang dicari
- $\sum \delta_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item
- δ_i^2 = Varians total

Tabel 3.8 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien reliabilitas (r_{11})	Kriteria
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Nilai reliabilitas pada tes kemampuan komunikasi matematis penelitian ini sebesar 0,89 dalam kategori sangat tinggi, secara rinci dapat dilihat pada Lampiran C.8 Hal. 170.

3) Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2011) menyatakan bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya, sedangkan soal yang terlalu sukar akan membuat siswa putus asa dalam menyelesaikan soal tersebut. Untuk mengetahui tingkat kesukaran instrumen tes yang dibuat, penelitian ini mengikuti (Arikunto, 2011) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan:

TK : tingkat kesukaran suatu butir soal

J_T : jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diperoleh

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

Interpretasi tingkat kesukaran mengikuti (Arikunto, 2011) yakni sebagai berikut :

Tabel 3.9 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
$0,00 \leq TK \leq 0,15$	Sangat Sukar
$0,16 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 0,85$	Mudah
$0,86 \leq TK \leq 1,00$	Sangat Mudah

Berdasarkan perhitungan skor hasil uji coba instrumen tes kemampuan komunikasi matematis, maka hasil indeks kesukaran tiap butir soal diperoleh hasil seperti pada tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Interpretasi	Interpretasi
1	0,413	Sedang
2	0,420	Sedang
3	0,451	Sedang
4	0,337	Sedang

Dari hasil uji pada Tabel 3.10 dapat disimpulkan bahwa semua soal tidak terlalu sulit dan dapat dikerjakan sesuai karakteristik peserta didik. Secara rinci indeks tingkat kesukaran dapat dilihat pada Lampiran C.9 Hal. 171.

4) Daya Pembeda

Melalui pemberian suatu soal, dapat diketahui siswa yang tergolong ke kelompok yang berkemampuan tinggi dan yang tergolong ke kelompok yang berkemampuan rendah. Inilah salah satu alasan soal harus memiliki daya pembeda yang baik. Sesuai pernyataan (Arikunto,2011) bahwa daya pembeda soal adalah kemampuan

suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Pada penelitian ini, soal yang akan digunakan adalah soal yang memiliki daya pembeda yang baik dan daya pembeda yang sangat baik, sebab soal yang memiliki kriteria tersebut adalah soal yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kemampuannya.

Daya pembeda butir soal dihitung mengikuti (Arikunto,2011) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

DP : daya pembeda

$\bar{X} KA$: rata-rata skor tiap butir soal dari kelompok atas

$\bar{X} KB$: rata-rata skor tiap butir soal dari kelompok bawah

$Skor Maks$: skor maksimum tiap butir soal

Interpretasi koefisien daya pembeda adalah sebagai berikut:

Tabel 3.11 Interpretasi Koefisien Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
Negatif $\leq DP \leq 0,10$	Sangat Buruk
$0,10 \leq DP \leq 0,19$	Buruk
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Cukup
$0,30 \leq DP \leq 0,49$	Baik
$DP \geq 0,50$	Sangat Baik

Kriteria soal tes yang digunakan adalah soal yang memiliki interpretasi minimal cukup. Berdasarkan hasil uji diperoleh hasil daya pembeda soal seperti dalam tabel 3.12 berikut ini:

Tabel 3.12 Hasil Daya Pembeda Tes

Nomor Soal	Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,413	Baik
2	0,420	Baik
3	0,451	Baik
4	0,337	Baik

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda butir soal diperoleh, maka instrumen tes yang sudah diujicobakan telah memenuhi kriteria daya pembeda soal yang sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Hasil perhitungan daya pembeda pada butir soal selengkapnya terdapat pada lampiran C.9 Hal. 171. Setelah dilakukan analisis reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda tes kemampuan komunikasi matematis dan mencapai kategori minimal valid dan layak maka dapat digunakan dalam penelitian.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dijelaskan berdasarkan jenis instrumen yang digunakan dalam setiap tahapan penelitian pengembangan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis sesuai dengan prosedur penelitian pengembangan. Teknik analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan LKPD yang layak digunakan dan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Berikut penjelasan analisis data berdasarkan masing-masing instrumennya:

1. Teknik Analisis Data Studi Pendahuluan

Data studi pendahuluan berupa hasil observasi, wawancara dianalisis secara deskriptif sebagai latar belakang diperlukannya LKPD. Hasil *review* berbagai buku teks serta KI dan KD matematika SMP juga dianalisis secara deskriptif sebagai acuan untuk menyusun LKPD. Peneliti juga melakukan *review* dari berbagai jurnal penelitian yang relevan serta penelaahan materi sebagai perencanaan penyusunan LKPD.

2. Analisis Validitas LKPD

Data yang diperoleh saat validasi LKPD adalah hasil penilaian validator terhadap LKPD melalui skala kelayakan. Analisis yang dilakukan berupa deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif berupa komentar dan saran dari validator dideskripsikan secara kualitatif sebagai acuan untuk memperbaiki LKPD. Data kuantitatif berupa skor penilaian ahli materi dan ahli media dideskripsikan secara kuantitatif menggunakan skala *likert* dengan 4 skala kemudian dijelaskan secara

kualitatif. Skala yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah 4 skala, yaitu: Sangat Kurang (SK) dengan skor 1; Kurang (K) dengan skor 2; Baik (B) dengan skor 3; dan Sangat Baik (SB) dengan skor 4. Kriteria validasi hasil analisis persentase menggunakan Interpretasi Suwaldi (2011) seperti Tabel 3.14 sebagai berikut :

Tabel 3.13. Interpretasi Kevalidan LKPD

Interval (%)	Kriteria Valid/praktis
81 – 100	Sangat Valid
61 – 80	Valid
41 – 60	Cukup Valid
21 – 40	Kurang Valid
0 – 20	Tidak Valid

Rumus yang di gunakan untuk menghitung penilaian dari validator adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{x-n}{\bar{x}-n} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Indeks penilaian (%)

n = Banyak butir pertanyaan

x = Jumlah skor penilaian responden

\bar{x} = Jumlah skor maksimum

Dalam penelitian ini, LKPD dikatakan valid apabila memenuhi kriteria penilaian minimal valid.

3. Analisis Data Kepraktisan LKPD

Data yang di peroleh saat penilaian kepraktisan LKPD berbasis *Inquiry Learning* dengan pendekatan kontekstual adalah hasil penilaian guru dan siswa terhadap LKPD melalui skala kepraktisan yang di analisis dalam bentuk deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Komentar dan saran dari guru dan peserta didik dideskripsikan secara kualitatif sebagai acuan untuk memperbaiki LKPD. Sedangkan data yang berupa skor penilaian guru dan siswa di deskripsikan secara kuantitatif kemudian di jelaskan secara kualitatif berdasarkan data angket respon guru dan siswa yang di peroleh.

Berikut adalah langkah-langkah analisis data kepraktisan tersebut:

- Analisis data ini menggunakan skala *Likert*, yaitu pemberian skor 1-4 terhadap pernyataan.
- Setelah dilakukan penskoran, selanjutnya menghitung rata-rata skor untuk masing-masing aspek yang diamati.

Kriteria hasil penilaian angket analisis persentase menggunakan Interpretasi Arikunto (2009) seperti Tabel 3.14 berikut :

Tabel 3.14. Interpretasi kepraktisan LKPD

Interval (%)	Kriteria Valid/praktis
81 – 100	Sangat Praktis
61 – 80	Praktis
41 – 60	Cukup Praktis
21 – 40	Kurang Praktis
0 – 20	Tidak Praktis

Rumus yang di gunakan untuk menghitung penilaian dari validator adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{x-n}{\bar{x}-n} \times 100 \%$$

Keterangan

P = Indeks penilaian (%)

n = Banyak butir pertanyaan

x = Jumlah skor penilaian responden

\bar{x} = Jumlah skor maksimum

Sebagai kriteria kepraktisan ditinjau dari respon siswa terhadap perangkat dan pelaksanaan pembelajaran, apabila sekurang-kurangnya 50% siswa atau lebih memberikan rata-rata respon minimal baik terhadap pengembangan pembelajaran dan perangkat pembelajaran (Ratumanan & Laurens, 2003).

4. Analisis Efektivitas Pembelajaran Menggunakan LKPD

Efektifitas pembelajaran menggunakan LKPD bisa dilihat dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Indikator bahwa sebuah bahan ajar dikatakan efektif apabila; 1) kemampuan komunikasi matematis kelompok siswa

yang belajar menggunakan LKPD yang dikembangkan setelah pembelajaran meningkat, 2) kemampuan komunikasi matematis kelompok siswa yang belajar menggunakan LKPD yang dikembangkan setelah pembelajaran lebih besar daripada kelompok belajar yang menggunakan buku cetak biasa setelah pembelajaran, 3) indeks gain kelompok siswa yang belajar menggunakan LKPD yang dikembangkan dalam kriteria sedang, dan 4) indeks gain kelompok siswa yang belajar menggunakan LKPD yang dikembangkan lebih besar daripada indeks gain kelompok belajar yang menggunakan buku cetak biasa setelah pembelajaran. Sebelum dianalisis maka terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yakni:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu uji prasyarat yang dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal (memusat pada nilai rata-rata dan median) atau tidak (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Pada penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* berbantuan dengan *software* SPSS versi 22 dimana taraf signifikansinya 5%, dengan hipotesis uji adalah :

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

H_0 : Populasi berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Populasi berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Uji normalitas dilakukan menggunakan *software* SPSS versi 22 dengan kriteria pengujian yaitu jika nilai probabilitas (*sig*) dari Z lebih besar dari pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan data kemampuan awal komunikasi matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan pada data skor *postest* kemampuan komunikasi matematis dan dapat dilihat pada Tabel 3.15 berikut ini:

Tabel 3.15 Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Data	Statistic	df	Sig.	Keterangan
Postest Eksperimen	0,093	22	0,200	Sig > 0,05= Normal
Postest Kontrol	0,099	24	0.200	Sig > 0,05= Normal

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas variansi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelompok sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji dapat juga dinyatakan sebagai berikut (Sudjana, 2005:273).

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (Kedua populasi memiliki variansi yang sama)}$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (Kedua populasi memiliki variansi yang tidak sama)}$$

Keterangan:

σ_1 = variansi kelompok eksperimen

σ_2 = variansi kelompok kontrol

Pada penelitian ini, homogenitas variansi data diuji dengan *Levene's test* memanfaatkan *software* SPSS versi 22 . Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$. Adapun pedoman uji homogenitas variansi yang digunakan adalah jika nilai probabilitas (*sig*) lebih besar dari taraf signifikansi signifikansi $\alpha=0,05$, maka H_0 diterima, artinya kedua data sampel berasal dari populasi yang homogen. Berdasarkan hasil uji normalitas data *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh bahwa kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal sehingga dilakukan uji homogenitas pada skor kemampuan komunikasi matematis. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh hasil uji homogenitas menggunakan Uji Lavene Statistik menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,525 > 0,05 pada *Based on Mean* dengan $\alpha=0,05$, dengan diperoleh sehingga data homogen. Hasil Uji Homogenitas *posttest* dengan diperoleh sehingga data homogen. Sumber pada pada Lampiran C.17 Hal.180 .

3. Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil analisis data setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen maka pengujian hipotesis menggunakan menggunakan uji t Perhitungan uji dengan menggunakan aplikasi SPSS Statistics 22. Adapun penjabaran dari hipotesis uji kesamaan dua rata-rata dan kriteria pengujian dijelaskan sebagai berikut:

1) Hipotesis Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis antara kelas yang menggunakan LKPD berbasis *Inquiry Learning* dengan kelas konvensional)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis antara kelas yang menggunakan LKPD berbasis *Inquiry Learning* dengan kelas konvensional)

2) Kriteria Pengujian

- a. Jika nilai sig $> 0,05$ maka H_0 diterima.
- b. Jika nilai sig $\leq 0,05$ maka H_1 diterima.

Jika hipotesis nol ditolak maka perlu analisis lanjutan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan LKPD berbasis *Inquiry Learning* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak menggunakan LKPD berbasis *Inquiry Learning*. Adapun analisis lanjutan tersebut menurut Ruseffendi yaitu jika H_1 diterima maka cukup melihat data sampel mana yang rata-ratanya lebih tinggi (Setiyowati dkk, 2018).

4. Indeks Gain Kemampuan Komunikasi Matematis

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, data yang diperoleh dari hasil kemampuan akhir dianalisis untuk mendapatkan skor peningkatan (*gain*) pada kedua kelas. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas *Inquiry Learning* dan kelas konvensional.

Menurut Hake (1999: 1) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) yaitu:

$$N - Gain = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum score} - \text{pretest score}}$$

Hasil perhitungan *gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari (Hake, 1999:1) seperti pada Tabel 3.16

Tabel 3.16 Interpretasi Hasil Perhitungan *Gain*

Besarnya <i>Gain</i>	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat ditarik beberapa simpulan, yaitu sebagai berikut:

1. Produk pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* memenuhi kriteria valid dan praktis untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Produk pengembangan LKPD berbasis model *Inquiry Learning* terbukti efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada sampel penelitian ditinjau dari :
 - a. Berdasarkan hasil uji t diperoleh terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol.
 - b. Indeks gain kelompok siswa yang belajar menggunakan LKPD memiliki rata-rata peningkatan sebesar 0,55 dengan kategori sedang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman langsung peneliti selama penelitian, maka peneliti ingin memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi guru yang akan menggunakan produk LKPD model *Inquiry Learning* sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi garis dan sudut sebaiknya dilengkapi dengan video pembelajaran sebagai apersepsi.
2. Bagi guru yang ingin menumbuhkan kreativitas yang juga memunculkan rasa ingin tahu dengan menggunakan LKPD model *Inquiry Learning*

sebagai alternatif sebaiknya masalah yang disajikan pada tahap orientasi pada LKPD yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.

3. Bagi para peneliti selanjutnya, untuk penelitian yang terkait dengan pembelajaran model *Inquiry Learning* dan kemampuan komunikasi matematis siswa, peneliti menyarankan dalam membagi kelompok belajar dibagi secara heterogen dengan kateogri rendah, sedang, tinggi ada dalam satu kelompok tersebut, hal ini diharapkan siswa dengan kemampuan sedang dan rendah juga ikut aktif terlibat dalam penyelesaian masalah saat diskusi dengan bimbingan guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Achera,L.J, Belecina,R.R, & Garvida, M.D 2015. The Effect of Group Guided Discovery Approach on The Performance of Students in Geometri. *International Journal of Multidisciplinary Research and Modern Education. Volume I, Issue II*
- Andini, S. F., & Marlina, R. 2021. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Himpunan. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 343-354.
- Annisa. D. F Dkk.2017. Development Of Picture Media Based On Local Potency For Learning Materials Biodiversity In Class X SMA 1 Pitu Riase Kab. Sidrap. *Auladuna: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, Vol. 4 No
- Ansari, B.I. 2016. *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar (Konsep dan Aplikasi)*. Aceh: Pena
- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Edisi Revisi VII*. Jakarta. PT. Rineka Cipta
- Baroody, A.J. 1993. *Problem Solving, Reasoning and Communicating. K8: Helping Children Think Mathematically*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Bernard, M. 2015. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Penalaran Serta Disposisi Matematik Siswa Smk Dengan Pendekatan Kontekstual Melalui Game Adobe Flash Cs 4.0. *Infinity Journal*, 4(2), 197.
- Cai, J., Jacobsin, M.S., and Lane, S. 1996. *Assessing Student's Mathematical Communication. Journal school, science, and mathematics*.
- Depdiknas. 2008. Peraturan Pemerintah RI No.19 tentang Standar Nasional Pendidikan. Jakarta: Depdiknas

- Dewi, T.N., & Susilowibowo, J. 2016. Pengembangan LKS dalam Rangka Menunjang Pembelajaran Berbasis Scientific Approach pada Materi Laporan Keuangan Perusahaan Jasa. *Jurnal Pendidikan*, 4(3), 1-6.
- Ezrailson, C., Kamon, T., Loving, C. C., & McIntyre, P. M. 2006. Teaching through interactive engagement: Communication is experience. *School Science and Mathematics*, 106(7), 278-279
- Fara, U. 2019. Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *JPPM Vol. 12 No. 2*
- Firdaus, M., & Wilujeng, I. 2018. Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 26-40.
- Fristadi, R. 2018. Pengembangan LKPD dengan Model Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*
- Fuadi, H., Melita, A. S., Siswadi, S., Jamaluddin, J., & Syukur, A. 2021. Inovasi LKPD dengan desain digital sebagai media pembelajaran ipa di smpn 7 mataram pada masa pandemi covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(2), 167-174
- Guanardi. 2020. Inquiry Based Learning dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pelajaran Matematika. *SHEs: Conference Series 3 (3) (2020) 2288-2294*
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Research Association's Division, D, Measurement and Research Methodology.*
- Hamalik, O. 2001. *Proses Belajar Mengajar*, Bumi Aksara, Jakarta
- Herdiana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. 2017. *Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa*. Bandung: PT. Reflika Aditama
- Hodiyanto. 2017. Pengaruh model pembelajaran problem solving terhadap kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari gender. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*
- Iqbal, M. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Pendekatan Kontekstual Ditinjau dari Pemahaman Konsep dan Disposisi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*

- Latifah, S., & Basith. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-nilai Agama Islam Melalui Pendidikan Inkuiri Terbimbing pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal ilmiah pendidikan fisika Al-Biruni*
- Lovisia, E. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 2(1), 1–10.
- Maharani, D., & Ramlah, R. 2021. Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Segitiga dan Segiempat. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 287-294.
- Mardhiyana, D., & Sejati, E. O. W. 2016. Mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan rasa ingin tahu melalui model pembelajaran berbasis masalah. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 672-688).
- NCTM. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Ningrum, O. 2017. Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*
- Noer, S. H. 2019. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Matematika
- Mahnun, N. 2012. Media pembelajaran (kajian terhadap langkah-langkah pemilihan media dan implementasinya dalam pembelajaran). *Jurnal pemikiran islam*, 37(1).
- OECD. 2019. PISA 2018. *PISA 2018 Result Combined Executive Summaries*. PISA/OECD Publishing
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Polya, G. 1973. *How to Solve It*. Second Edition. Princeton University Press.
- Purwandari, Y. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Menggunakan Pendekatan Konstektual Berorientasi Pada Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VII. Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Yogyakarta
- Puspaningtyas, N. D. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi

- Matematis Siswa. (Unpublished Undergraduate Thesis). Universitas Lampung, Lampung
- Rahmi, M., Yerizo, Y., & Musdi, E. (2017). Tahap preliminary research pengembangan perangkat pembelajaran berbasis penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas viii mts/smp. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 237-246.
- Rahman, S. 2022. Pentingnya motivasi belajar dalam meningkatkan hasil belajar. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*.
- Risnawati. 2008. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru: Suska Press
- Rizal, M. 2017. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Inkuiri Model Alberta. *Jurnal Derivat Volume 4 No. 2*
- Roestiyah. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta. Rineka Cipta
- Salam, R. 2017. Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Untuk Meningkatkan Kepercayaan Diri Dan Komunikasi Matematis. *Jurnal Penelitian Pendidikan INSANI*
- Sanjaya, W. 2013. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan Prenada*. Jakarta.
- Sari, I. K., Herpratiwi, & Sutiarmo, S. 2021. Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), hal. 920–929
- Sarumaha. 2022. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi SPLDV di Kelas VIII SMPN 3 Maniamolo Tahun Pembelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan Matematika* 1 (1), 1-14.
- Suci, Y. T. 2018. Menelaah Teori Vygotsky dan interpedensi sosial sebagai landasan teori dalam pelaksanaan pembelajaran kooperatif di sekolah dasar. *Naturalistic: Jurnal Kajian dan Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 231-239. Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suherti, E, Rohimah, & Maryam, S. 2016. *Bahan Ajar Mata Kuliah Pembelajaran Terpadu*. Universitas pasundan: PGSD
- Stones, E. 1984. *Psychology of Education: A Pedagogical Approach*. New York, NY: Methuen & Co. Ltd.

- Wahyuni, T. S., Amelia, R., & Maya, R. (2019). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada materi segiempat dan segitiga. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3(1), 18-23.
- Taufik, Taufina & Muhammadiyah. 2011. *Mozaik Pembelajaran Inovatif*. Padang: Sukabina Press
- Tinungki, GM. 2015. The Role of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization to Improve the Students' Mathematics Communication Ability in the Subject of Probability Theory. *Journal of Education and Practice*
- Umriani, F., Suparman, Hairun, Y., & Sari, D. P. 2020. Analysis and design of mathematics student worksheets based on pbl learning models to improve creative thinking. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(7s), pp. 226–237
- Wijayanto,A.D, Dkk. 2018. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Segitiga Dan Segiempat. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Zubaidah, S. 2016. Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. In *Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 2, No. 2, pp. 1-17).