

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
DISERTAI *QUIZZ* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK
KELAS VIII MTsN 3 SIJUNJUNG**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan sebagai Salah Satu Syarat
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)*



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

OLEH:

**TIARA DATUL HASANAH
NIM. 2014040023**

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
IMAM BONJOL PADANG
1446 H/ 2025 M**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tiara Datul Hasanah
NIM : 2014040023
Tempat, Tanggal Lahir : Bengkulu Selatan, 14 Desember 2000
Prodi, Fakultas : Tadris Matematika, Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi yang berjudul **“Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai *Quizizz* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung”** adalah benar hasil karya penulis, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain, kecuali arahan dari tim bimbingan skripsi. Jika terdapat hasil karya orang lain, penulis telah mencantumkan sumber secara jelas. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh dari hasil karya tulis ini dan sanksi lain yang sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Padang, Februari 2025
Yang Menyatakan,

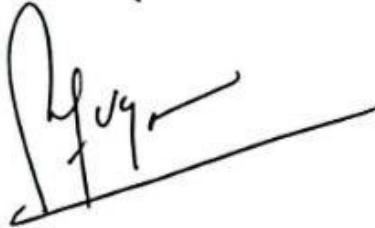


Tiara Datul Hasanah
NIM. 2014040023

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan Judul "**Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai *Quizizz* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung**" disusun oleh **Tiara Datul Hasanah** NIM. 2014040023 telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah. Demikianlah persetujuan ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pembimbing I



Dr. Rivdya Eliza, S.Si., M.Pd
NIP. 197808072003122003

Padang, Februari 2025
Pembimbing II



Dr. Yulia, M.Pd
NIP. 198105052009012008

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi dengan judul **Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai Quizizz untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung** yang ditulis oleh **Tiara Datul Hasanah NIM. 2014040023**, telah diuji dalam sidang *munaqasyah* Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Imam Bonjol Padang pada hari Selasa tanggal 18 Februari 2025 dan dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Strata Satu (S1) pada Program Studi Tadris Matematika.

Padang, Februari 2025

Tim Penguji

Ketua



Dr. Rivdya Eliza, S.Si., M.Pd.
NIP. 197808072003122003

Sekretaris



Dr. Yulia, M.Pd.
NIP. 198105052009012008

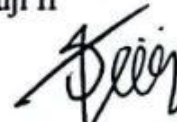
Anggota

Penguji I



Andi Susanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 197905122006041003

Penguji II



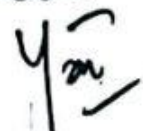
Christina Khaidir, M.Pd.
NIP. 198309282011012009

Penguji III



Dr. Rivdya Eliza, S.Si., M.Pd.
NIP. 197808072003122003

Penguji IV



Dr. Yulia, M.Pd.
NIP. 198105052009012008

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang



Dr. Yasmadi, M.Ag
NIP. 197305172000031001

ABSTRAK

Tiara Datul Hasanah
NIM.2014040023

Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai Quizizz Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung. Adapun usaha yang dilakukan adalah dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai Quizizz. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai Quizizz di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung tahun ajaran 2024/2025.

Penelitian ini merupakan penelitian *quasy experiment* dengan rancangan *randomized control grup design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung tahun ajaran 2024/2025. Setelah dilakukan uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata dan hasilnya signifikan, maka dilakukan pengambilan sampel dengan cara pengundian, sehingga didapatkan VIII.3 sebagai kelas kontrol dan VIII.1 sebagai kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan komunikasi matematis. Setelah hasil penelitian dilakukan maka diperoleh data kemampuan komunikasi matematis yang berdistribusi normal dan bervariasi homogen sehingga dapat dilakukan pengujian hipotesis menggunakan Uji-t.

Berdasarkan hasil tes, diperoleh bahwa nilai rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen 76,85 dan kelas kontrol 70,54. Hasil uji hipotesis dengan uji-t, $\alpha = 0.05$ pada selang kepercayaan 95% diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,67$ dan $t_{\text{hitung}} = 2,16$ sehingga $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen yang belajar dengan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai Quizizz lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas kontrol yang belajar dengan pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung. Berdasarkan hasil penelitian disarankan pendidik matematika menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai Quizizz sebagai salah satu upaya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, Quizizz, Komunikasi Matematis

ABSTRACT

Tiara Datul Hasanah
NIM.2014040023

**Application of Problem Based Learning (PBL) Model
Accompanied by Quizizz to Improve Mathematical
Communication Ability of Class VIII Students MTsN
3 Sijunjung**

This study was motivated by the low mathematical communication skills of students in class VIII MTsN 3 Sijunjung. The effort made is to apply the Problem Based Learning (PBL) model accompanied by Quizizz. The purpose of this study was to determine the mathematical communication skills of students who studied with the Problem Based Learning (PBL) model accompanied by Quizizz in class VIII MTsN 3 Sijunjung in the 2024/2025 school year.

This research is a quasy experiment with a randomized control group design. The population in this study were all students in class VIII MTsN 3 Sijunjung in the 2024/2025 school year. After testing normality, homogeneity and equality of means and the results are significant, then sampling is done by drawing, so that VIII.3 is obtained as the control class and VIII.1 as the experimental class. The instrument used was a mathematical communication ability test. After the results of the research were carried out, the data obtained on mathematical communication skills were normally distributed and homogeneous variance so that hypothesis testing could be carried out using the t-test.

Based on the test results, it was found that the average value of the learning outcomes of experimental class students was 76.85 and the control class was 70.54. The results of hypothesis testing with t-test, $\alpha = 0.05$ at 95% confidence interval obtained $t_{table} = 1.67$ and $t_{count} = 2.16$ so that $t_{count} > t_{table}$ then H_0 is rejected and H_1 is accepted. It can be concluded that the mathematical communication skills of students in the experimental class who studied with the Problem Based Learning (PBL) model accompanied by Quizizz were higher than the mathematical communication skills of students in the control class who studied with a scientific approach in class VIII MTsN 3 Sijunjung. Based on the results of the study, it is recommended that mathematics educators apply the Problem Based Learning (PBL) model accompanied by Quizizz as an effort to improve students' mathematical communication skills.

Keywords: *Problem Based Learning, Quizizz, Mathematical Communication*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah Swt, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai Quizizz untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung”**. Shalawat beserta salam semoga pahalanya dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun umat manusia menuju kebahagiaan di dunia dan akhirat. Atas izin Allah Swt dan bantuan semua pihak penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi persyaratan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Strata Satu (S1) pada Program Studi Tadris Matematika. Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

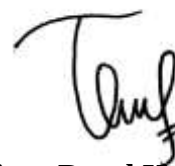
1. Ibu Dr. Rivdya Eliza, S.Si., M.Pd sebagai Pembimbing I sekaligus Dosen Penasehat Akademik (PA) dan Ibu Dr. Yulia, M.Pd sebagai Pembimbing II.
2. Bapak Andi Susanto S.Si, M.Sc selaku Penguji I.
3. Ibu Christina Khaidir, M.Pd selaku Penguji II.
4. Ibu Prof. Dr. Martin Kustati, M.Pd selaku Rektor UIN Imam Bonjol Padang.
5. Bapak Dr. Yasmadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Imam Bonjol Padang beserta Wakil Dekan.
6. Bapak Andi Susanto, S.Si, M.Sc selaku Ketua Program Studi Tadris Matematika dan Ibu Christina Khaidir, M.Pd sebagai Sekretaris Program Studi Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang.
7. Ibu Yuliani Fitri, M.Pd sebagai validator.
8. Ibu Dra. Yulhasni Fitri selaku kepala MTsN 3 Sijunjung.
9. Ibu Yelsi Fitria, S.Pd selaku pendidik yang mengajar mata pelajaran matematika di MTsN 3 Sijunjung. Bapak dan Ibu Dosen dan Staf Pengajar Program Studi Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang.

10. Bapak dan Ibu Pengawai Perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang dan Perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Imam Bonjol Padang.
11. Bapak dan Ibu Pegawai Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Imam Bonjol Padang
12. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Tadris Matematika.
13. Semua pihak yang ikut membantu dan memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Teristimewa kepada kedua orang tua, Ayahanda (Drs.Asril) dan Ibunda (Elvi Rina), dan Adik (Sara Mawaddah), yang telah memberikan segala curahan kasih sayang, do`a, motivasi dan dukungan baik moril maupun materil dalam penyusunan skripsi ini dan penyelesaian perkuliahan. Semoga bantuan yang telah Ayahanda dan Ibunda berikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Penulis telah menyelesaikan skripsi ini dengan sepuh kemampuan, namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Dengan kerendahan hati penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Padang, Februari 2025



Tiara Datul Hasanah
NIM. 2014040023

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Batasan Masalah	13
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	15

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori	16
1. Belajar dan Pembelajaran	16
2. Model Pembelajaran	22
3. Model Pembelajaran PBL	23
4. Quizizz	40
5. Kemampuan Komunikasi Matematis	41
B. Kajian Penelitian yang Relevan	48
C. Kerangka Berpikir	52
D. Hipotesis Penelitian	54

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	55
B. Tempat dan Waktu Penelitian	56
C. Populasi dan Sampel Penelitian	56
1. Populasi	56
2. Sampel	57

D. Variabel Penelitian	69
E. Prosedur Penelitian	70
F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	76
G. Teknik Analisis Data	92
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	95
B. Analisis Data	101
C. Pembahasan Hasil Penelitian	107
D. Keterbatasan Penelitian	121
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	122
B. Saran	122
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Persentase Ketuntasan Penilaian Harian Matematika Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung	9
Tabel 2.1	Sintaks Model Pembelajaran PBL	33
Tabel 2.2	Sintaks Model Pembelajaran PBL Menurut Ibrahim dan Nur	35
Tabel 3.1	Desain Penelitian	55
Tabel 3.2	Populasi Peserta Didik	56
Tabel 3.3	Uji <i>Liliefors</i>	59
Tabel 3.4	Hasil Analisis Normalitas Populasi dengan <i>Uji Liliefors</i>	60
Tabel 3.5	Hasil Uji Normalitas Populasi dengan SPSS.....	61
Tabel 3.6	Hasil Analisis Uji Homogenitas Variansi Dengan <i>Uji Barlett</i>	62
Tabel 3.7	Tes Hasil Analisis Uji Homogenitas Populasi dengan SPSS.....	64
Tabel 3.8	Hasil Analisis Uji Kesamaan Rata-rata Populasi dengan SPSS ANOVA Penilaian Harian	68
Tabel 3.9	Tahap Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	72
Tabel 3.10	Tahap Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	74
Tabel 3.11	Rubrik Penskoran	78
Tabel 3.12	Saran Validator Terhadap Instrumen	81
Tabel 3.13	Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	85
Tabel 3.14	Kriteria Indeks Kesukaran Soal	86
Tabel 3.15	Hasil Analisis Indeks Kesukaran Soal Uji Coba.....	87
Tabel 3.16	Kriteria Reliabilitas Tes	88
Tabel 3.17	Hasil Variansi Skor Setiap Soal	89
Tabel 3.18	Kriteria Klasifikasi Soal	90
Tabel 3.19	Hasil Analisis Klasifikasi Soal Uji Coba	91

Tabel 4.1	Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	96
Tabel 4.2	Rata-Rata Skor Peserta Didik Setiap Indikator Soal Pada Kemampuan Komunikasi Matematis	97
Tabel 4.3	Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	102
Tabel 4.4	Test of <i>Normality</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Sampel	102
Tabel 4.5	Test of <i>Homogeneity</i> Kemampuan Komunikasi Matematis dengan SPSS	104
Tabel 4.6	Hasil Analisis Uji Hipotesis Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis dengn SPSS	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Jawaban Peserta Didik 1	7
Gambar 1.2	Jawaban Peserta Didik 2	7
Gambar 1.3	Jawaban Peserta Didik 3	7
Gambar 1.4	Jawaban Peserta Didik 4	8
Gambar 1.5	Jawaban Peserta Didik Yang Benar	8
Gambar 2.1	Urgensi Kemampuan Komunikasi Bagi Peserta Didik	43
Gambar 4.1	Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator 1	98
Gambar 4.2	Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator 1	99
Gambar 4.3	Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator 2	99
Gambar 4.4	Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator 2	99
Gambar 4.5	Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator 3	100
Gambar 4.6	Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator 3	101
Gambar 4.7	Q-Q Plot Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen.....	103
Gambar 4.8	Q-Q Plot Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol...	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Daftar Penilaian Harian Matematika Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung.....	133
Lampiran II	Uji Normalitas Populasi	134
Lampiran III	Uji Homogenitas Populasi	144
Lampiran IV	Uji Kesamaan Rata-rata Populasi.....	147
Lampiran V	Nama-Nama Kelompok	149
Lampiran VI	Modul Ajar Kelas Eksperimen	150
Lampiran VII	Modul Ajar Kelas Kontrol	157
Lampiran VIII	LKPD	164
Lampiran IX	Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	171
Lampiran X	Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	172
Lampiran XI	Kunci Jawaban dan Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	175
Lampiran XII	Tabulasi Jawaban Uji Coba	180
Lampiran XIII	Indeks Daya Pembeda Soal Uji Coba	181
Lampiran XIV	Indeks Kesukaran Soal Uji Coba	187
Lampiran XV	Reliabilitas Soal Uji Coba	189
Lampiran XVI	Hasil Analisis Soal Uji Coba	190
Lampiran XVII	Daftar Hasil Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis....	191
Lampiran XVIII	Tabel Rata-Rata Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	192
Lampiran XIX	Tabel Rata-Rata Kemampuan Komunikasi Matematis.....	194
Lampiran XX	Uji Normalitas Tes Akhir	196
Lampiran XXI	Uji Homogenitas Tes Akhir	201
Lampiran XXII	Uji Hipotesis Tes Akhir	203

Lampiran XXIII	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	205
Lampiran XXIV	Tabel Kurva Normal	208
Lampiran XXV	Tabel <i>Liliefors</i>	209
Lampiran XXVI	Tabel Distribusi t	210
Lampiran XXVII	Tabel Sebaran F	211
Lampiran XXVIII	Tabel Uji <i>Bartlett</i>	212
Lampiran XXIX	Tabel Daya Pembeda	213
Lampiran XXX	Surat Izin Penelitian	214
Lampiran XXXI	Surat Izin dari Kementerian Agama	215
Lampiran XXXII	Surat Izin Melaksanakan Penelitian	216

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peran penting dalam mengubah sikap dan perilaku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia. Menurut UU RI No. 12 Tahun 2012, 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, keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Undang-Undang tersebut menjelaskan bahwa pendidikan dilaksanakan untuk mengembangkan potensi manusia agar memiliki kekuatan dan keterampilan yang diperlukan dirinya, bahkan oleh Negara Indonesia (Simbolon et al., 2020).

Matematika merupakan mata pelajaran yang krusial dalam kelangsungan hidup manusia, matematika mempunyai peranan dalam berbagai aspek bahkan di era digital dan teknologi saat ini. Menurut Annur (2020), bahwa pembelajaran matematika merupakan pengajaran yang penting dan proses pembelajaran untuk mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) bersaing di era global. Matematika juga berperan penting dalam berbagai disiplin ilmu lainnya dan berperan dalam perkembangan pikiran manusia. Jika seseorang belajar matematika, maka

seseorang mempunyai pemikiran inovatif, kreatif, rasa ingin tahu, ketelitian, pengambilan keputusan secara hati-hati, pengambilan asumsi, penalaran yang tinggi, dan membentuk pola pikir yang sistematis. Jadi, matematika adalah sangat mungkin untuk dapat meningkatkan kemampuan penalaran (Rahmasari et al., 2022). Matematika mempunyai faktor terpenting dalam pengembangan dan pelatihan individu cara berpikir dalam kehidupan bermasyarakat.

Matematika merupakan bidang studi penting yang menyentuh semua orang dalam aspek kehidupan, mulai dari ilmu pengetahuan hingga teknologi. Konsep matematika mata pelajaran memerlukan aktivitas yang cukup untuk mempelajari dan memahaminya. Matematika juga merupakan sarana berpikir logis, analitis dan sistematis (Kajori & Hendriana, 2023).

Pentingnya matematika tidak membuat peserta didik senang belajar matematika. Faktanya, matematika masih menjadi mata pelajaran yang ditakuti peserta didik. Peserta didik merasa takut salah jika tidak bisa menyelesaikan masalah, mendapat nilai buruk atau dimarahi oleh guru. Rasa takut akan membuat mereka sulit mengutarakan pikiran dan pendapatnya bahasa sendiri ketika belajar matematika

Penguasaan matematika sangatlah penting, materi pelajaran yang diberikan merupakan bekal dalam rangka mengembangkan sikap dan kemampuan serta pengetahuan dan keterampilan dasar, serta sebagai alat untuk memahami ilmu pengetahuan dan teknologi. NCTM merekomendasikan lima standar kompetensi utama yaitu kemampuan

pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan koneksi, kemampuan penalaran, dan kemampuan representasi matematis (Man et al., 2022). Kemampuan Pemecahan Masalah adalah kemampuan yang sangat penting untuk ditumbuhkan pada peserta didik saat belajar matematika agar matematika menjadi lebih menarik.

Menurut Krulik dan Rudnick dalam Tatag, pemecahan masalah adalah bagaimana seseorang menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman mereka untuk memenuhi tuntutan peserta didik yang tidak biasa. Menurut Polya, pemecahan masalah adalah proses mengatasi masalah untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Hafriani, 2021).

Menurut Nordheimer, kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan peserta didik untuk berpikir tentang matematika dengan cara mengenali dan menggunakan hubungan yang ada di antara konsep. Dengan demikian, kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan peserta didik untuk menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan proses berpikir yang dikenal sebagai proses koneksi matematika (Suciati et al., 2021). Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan peserta didik untuk menghubungkan fakta atau bukti yang mengarah pada suatu kesimpulan matematis.

Selain itu, kemampuan penalaran adalah proses mengumpulkan informasi, kemudian membandingkannya dengan pengetahuan mereka sebelumnya, sehingga peserta didik dapat membuat kesimpulan yang

tepat. Penalaran matematis memberikan pengetahuan baru kepada peserta didik dalam bentuk kesimpulan atas masalah yang dihadapi (Pambudi et al., 2021).

Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan untuk menyajikan kembali konsep matematika dalam bentuk yang berbeda (Sunaryo, 2020). Menurut NCTM (2000) representasi yaitu suatu cara untuk mencapai konsep matematika dalam berbagai bentuk antara lain grafik, simbol, maupun diagram (Lutfi & Juandi, 2023).

Kemampuan komunikasi matematis mencakup kemampuan menyampaikan konsep matematis baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima konsep matematis orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif untuk meningkatkan pemahaman dan penyelesaian masalah matematis. Menurut NCTM (2000) ada beberapa aspek kemampuan peserta didik dalam pembelajaran matematika yang sangat penting: (1) kemampuan membaca dan menulis matematika serta menginterpretasikan ide dan makna teks, (2) kemampuan mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang konsep matematika dan hubungannya, (3) kemampuan merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi berdasarkan penelitian, dan (4) kemampuan menulis paparan matematika menggunakan apa yang mereka ketahui tentang pelajaran, (5) kemampuan untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan, dan membuat model dengan menggunakan kosakata/bahasa matematis, notasi, dan struktur, (6) kemampuan untuk memahami,

menafsirkan, dan mengevaluasi konsep yang disajikan secara lisan, tertulis, atau visual, (7) kemampuan untuk mengamati, membuat hipotesis, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan dan mengevaluasi informasi, dan (8) kemampuan untuk membuat dan menyajikan argumen yang kuat (Hidayat et al., 2023).

Berdasarkan kelima kemampuan matematis peserta didik yang telah dipaparkan sebelumnya kemampuan komunikasi matematis sangatlah penting bagi peserta didik. Baroody (1993) menyatakan bahwa ada dua alasan utama mengapa komunikasi harus menjadi prioritas utama dalam pembelajaran matematika: matematika digunakan sebagai aktivitas sosial dan sebagai alat bantu berpikir untuk menyelesaikan masalah. Ini sejalan dengan apa yang dikatakan Turmudi (2008), yang menyatakan bahwa komunikasi sangat penting untuk matematika dan pendidikannya.

Greenes dan Schulman (1996) juga menyatakan bahwa komunikasi matematik adalah kekuatan penting bagi peserta didik dalam merumuskan konsep dan strategi matematik. Ini juga merupakan modal keberhasilan bagi peserta didik untuk mengeksplorasi metode dan penyelesaian dalam eksplorasi matematik, wadah untuk berkomunikasi untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran dan penemuan, dan meningkatkan pemahaman matematis mereka (Lubis et al., 2023).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di MTsN 3 Sijunjung, dinyatakan bahwa pembelajaran

matematika di kelas masih rendah dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Putri et al., 2022), dijelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik masih belum optimal.

Peserta didik masih kurang bisa mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur. Ini dibuktikan dengan hasil uji kemampuan komunikasi matematis pada materi Relasi dan Fungsi. Selain itu, beliau juga menyatakan bahwa selama proses pembelajarannya, suasana belajar masih sedikit pasif, kurang partisipasi peserta didik dalam kelas, serta belum menggunakan media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik sebagai alat untuk membantu mengaktifkan pembelajaran dalam kelas. Akibatnya, peserta didik sering mengalami kesulitan untuk merumuskan masalah dan masih banyaknya peserta didik yang keliru dalam menggunakan rumus (Putri et al., 2022). Ini terjadi meskipun contoh yang diberikan hanya berbeda sedikit dari contoh sebelumnya.

Peserta didik perlu dikasih peluang bertanya serta memberikan pendapatnya, maka dari itu tercipta pembelajaran matematika yang berfaedah (N. P. Utami et al., 2022). Dari sini peserta didik masih banyak yang tidak berani menyatakan pendapat mereka atau mengajukan pertanyaan. Pernyataan ini selaras dengan jawaban peserta didik yang diperoleh penulis dalam pra-penelitian yang menguji kemampuan komunikasi matematis. Berikut salah satu jawaban uji kemampuan komunikasi matematis peserta didik:

diketahui $f(x) = 5x + a$ dan $f(3) = 10$
 nilai $f(2) + f(-3) =$
 Jawab: $f(x) = 5x + a$ dan $f(3) = 10$
 $f(2) + f(-3) = -10$

Gambar 1.1
Jawaban Peserta Didik 1

$f(x) = 5x + a$
 $f(3) = 10$
 maka $f(2) + f(-3) = \dots$
 $\Rightarrow f(x) = 5x + 3$
 $x = 5 + 3 = 8$
 $f(3) = 8$
 $= -10$

Gambar 1.2
Jawaban Peserta Didik 2

diketahui $f(x) = 5x + a$ dan $f(3) = 10$
 nilai $f(2) + f(-3) =$
 Jawab: $f(x) = 5x + a$ dan $f(3) = 10$
 $f(2) + f(-3) = -10$

Gambar 1.3
Jawaban Peserta Didik 3

Pada Gambar 1.1 sampai 1.3 terlihat jawaban peserta didik masih belum memenuhi indikator kemampuan komunikasi yang termuat dalam soal. Peserta didik masih kurang memahami cara mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur. Peserta didik masih belum bisa menuliskan penyelesaian dengan tepat.

$f(x) = 5x + a$, $f(3) = 10$, Nilai $f(2) + f(-3)$?
 $f(2) = 5(2) + a$
 $f(3) = 5(3) + a$
 $10 = 15a$
 $10 - 15 = a$
 $-5 = a$
 $a = -5$
 $f(2) = 5(2) + (-5) = 10 - 5 = 5$ ✓
 $f(3) = 5(-3) + (-5) = -15 - 5 = -20$ ✗
 $f(2) + f(-3) = 5 + 10 = 15$ (15) ✗

Gambar 1.4
Jawaban Peserta Didik 4

Pada Gambar 1.4 terlihat jawaban peserta didik masih belum memenuhi indikator kemampuan komunikasi yang termuat dalam soal. Peserta didik sudah mulai memahami cara mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur, tetapi kurang teliti dalam menyelesaikan masalah yang terdapat pada soal. Peserta didik masih belum bisa menuliskan penyelesaian dengan tepat.

Jawaban yang benar dari soal tersebut adalah:

$f(x) = 5x + a$
 $f(3) = 5(3) + a$
 $10 = 5(3) + a$
 $10 = 15 + a$
 $a = 10 - 15$
 $a = -5$
 $f(2) = 5(2) + (-5) = 10 - 5 = 5$
 $f(-3) = 5(-3) + (-5) = -15 - 5 = -20$
 $f(2) + f(-3) = 5 + (-20) = -15$

Gambar 1.5
Jawaban Peserta Didik Yang Benar

Berdasarkan penjelasan di atas terlihat bahwa masih rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik di MTsN 3 Sijunjung. Keadaan ini juga berdampak pada hasil belajar peserta didik, yang dapat

dilihat dari hasil Penilaian Harian mata pelajaran matematika peserta didik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung tahun pelajaran 2024/2025 pada Tabel 1.1:

Tabel 1.1
Persentase Ketuntasan Penilaian Harian Matematika Kelas VIII
MTsN 3 Sijunjung

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Tuntas (≥ 70)		Tidak Tuntas (< 70)	
		Jumlah	%	Jumlah	%
VIII.1	31	14	45%	17	55%
VIII.2	32	9	28%	23	72%
VIII.3	32	11	34%	21	66%
VIII.4	32	13	41%	19	59%
VIII.5	32	10	31%	22	69%
VIII.6	32	11	34%	21	65%
VIII.7	32	8	25%	24	75%
Jumlah	223	76	34%	147	66%

Pada Tabel 1.1 memperlihatkan bahwa peserta didik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung masih banyak yang belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) pada penilaian harian. Hasil belajar yang dicapai peserta didik masih dibawah KKTP yang sudah ditetapkan sekolah yaitu 70. Hal ini memperlihatkan bahwa hasil belajar dan kemampuan peserta didik masih tergolong rendah dalam memahami pembelajaran matematika. Hal ini juga disebabkan oleh pendidik yang belum menerapkan model pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran matematika guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Inovasi dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dilihat dari masalah yang ada. Salah satu alternatif inovasi pembelajaran adalah mengubah model pembelajaran di kelas. *Problem Based Learning* (PBL)

bisa menjadi model pembelajaran inovatif agar menghasilkan ide dan pemecahan masalah. PBL yang dikenal dengan pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah kehidupan nyata sehari-hari yang dapat dipecahkan oleh peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, keterampilan pemecahan masalah, kemandirian belajar, dan konstruksi pengetahuan peserta didik (Rahimma et al., 2024). Model pembelajaran berbasis masalah PBL adalah salah satu model pembelajaran yang memenuhi kriteria tersebut. Ini karena PBL dapat membuat suasana belajar yang aktif dengan memungkinkan peserta didik bekerja sama untuk memecahkan masalah dan mengonstruksikan pengetahuan mereka sendiri. Model ini dapat membantu siswa memahami masalah yang ada di sekitar mereka, serta meningkatkan kegiatan pembelajaran di kelas (Siswadi et al., 2023).

Selain itu, peserta didik dikenalkan dengan matematika dan diberi masalah sebagai pijakan awal dalam proses pembelajaran, yang dapat membantu mereka dalam memperoleh pengetahuan baru. Proses kerja kelompok membantu peserta didik mengoptimalkan kemampuan berpikir mereka. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan dalam berkomunikasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asria Hirda Yanti yang menyatakan model PBL memiliki pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan komunikasi matematika peserta didik (Yanti, 2017).

Penerapan media pembelajaran yang bersifat interaktif dan mengutamakan kerja sama serta komunikasi, sehingga bisa menimbulkan interaksi antar peserta didik dan menciptakan motivasi belajar salah satunya adalah melalui permainan. Permainan pembelajaran interaktif dapat digunakan untuk menyampaikan materi dan mengukur seberapa baik peserta didik memahami materi. *Quiziz* adalah aplikasi bersifat naratif yang bisa disesuaikan untuk menyampaikan materi dan media evaluasi pembelajaran melalui permainan yang menarik dan menyenangkan serta bisa diakses secara gratis. Untuk menciptakan suasana pembelajaran yang lebih dinamis, penggunaan aplikasi *quizizz* dapat menjadi solusi, tanpa mengurangi kebermaknaan materi yang telah diajarkan oleh pendidik (Saputra et al., 2024). Akibatnya, pendidik tidak akan kehabisan ide dan dapat saling belajar, yang membuat pembelajaran interaktif.

Penelitian menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) ini sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti dan hasil dari penelitiannya memberikan dampak yang baik dalam proses pembelajaran matematika. Beberapa diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Ita Yusritawati (2022) dengan berjudul “*Penerapan Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Melalui Mathematical Modelling Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self Efficacy Siswa*”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis dan *Self Efficacy* antara siswa yang menggunakan model PBL melalui *Mathematical Modelling* lebih baik daripada yang menggunakan

model pembelajaran konvensional serta terdapat korelasi antara kemampuan komunikasi matematis dengan *Self Efficacy* siswa (Yusriwati, 2022).

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Shofiyatul Annisa, Zaenuri, Kustiono, dan Mochamad Guntur (2023) dengan judul “*Penerapan Quizizz Bernuansa Etnomatematika Melalui Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan *quizizz* dalam PBL bernuansa etnomatematika efektif sekali dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa, yakni melatih kepercayaan diri sendiri serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Annisa et al., 2023).

Ada juga penelitian yang dilakukan oleh Rizki Aprina Nuranti (2023) dengan judul “*Pengaruh Model Pembelajaran PBL Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Mts Al-Ittihadiyah Percut*”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pengaruh model *problem based learning* (PBL) lebih baik dari model pembelajaran biasa pada kemampuan komunikasi matematis siswa dan tingkat kemampuan siswa juga meningkat (Rizki Aprina Nuranti, 2023).

Berdasarkan permasalahan dan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, maka peneliti tertarik untuk menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Quizizz* untuk mengamati kemampuan komunikasi matematis peserta didik MTsN 3

Sijunjung dengan melakukan penelitian yang berjudul “**Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai Quizizz untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi peserta didik masih dikategorikan rendah.
2. Penerapan model pembelajaran yang kurang inovatif, masih menggunakan pembelajaran konvensional/pendekatan saintifik serta suasana kelas yang masih pasif dan kurang menyenangkan dalam pembelajaran.
3. Belum adanya pemanfaatan teknologi yang bisa membantu mengaktifkan peserta didik dalam kelas.
4. Peserta didik masih banyak yang tidak berani menyatakan pendapat mereka atau mengajukan pertanyaan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, supaya permasalahan tersebut tidak meluas dan penelitian lebih terarah, maka pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung

2. Suasana pembelajaran masih cenderung pasif, diperlukan inovasi pada model pembelajaran. Dalam penelitian ini, model yang akan digunakan adalah model *Problem Based Learning* (PBL).
3. Untuk memenuhi kebutuhan akan media pembelajaran yang dapat meningkatkan suasana kelas, penelitian ini akan mengeksplorasi aplikasi *Quizizz* sebagai alat bantu dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dibahas, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan yaitu: “Apakah kemampuan komunikasi matematis yang belajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* lebih tinggi dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung”.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan yaitu: “Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* lebih tinggi dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung”.

F. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, ada dua manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan sumbangan pemikiran terhadap usaha dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz*.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti, menambah pengalaman, pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* saat proses belajar mengajar.
- b. Bagi Pendidik, memberikan informasi yang dapat memaksimalkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam pembelajaran matematika.
- c. Bagi Sekolah, mendapat solusi guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik karena adanya inovasi pembelajaran yaitu dengan menerapkan model PBL disertai *Quizizz*.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Belajar dan Pembelajaran Matematika

Secara harfiah, Belajar adalah dari tidak tahu menjadi tahu. Secara keilmuan, belajar adalah perilaku kognitif yang memerlukan tingkat keterbukaan kondisi tertentu akan menghasilkan perubahan tingkah laku atau disposisi dalam bertindak (ditindak lanjuti). Menurut KBBI, belajar adalah berusaha mendapatkan kepandaian atau ilmu, berlatih, berubah perilaku atau tanggapan yang diakibatkan oleh pengalaman. Belajar adalah suatu proses yang berlangsung dari dalam diri seseorang yang mengubah tingkah lakunya, baik tingkah laku dalam berpikir, bersikap, dan berbuat.

Menurut Nana Sudjana (2002), proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi. Kegiatan belajar mengajar di kelas merupakan dunia komunikasi tersendiri, dimana pendidik dan peserta didik bertukar pikiran untuk mengembangkan ide dan pemahaman. Belajar adalah tentang usaha atau perencanaan dari peserta didik. Dari sudut pandang peserta didik, pembelajaran yang dialaminya selaras dengan pertumbuhan jasmani dan perkembangan mental, sehingga menghasilkan hasil belajar sebagai wujud kemandirian peserta didik. Dari sudut pandang pendidik, belajar peserta didik merupakan hasil atau hasil belajar atau belajar. Proses

belajar peserta didik menghasilkan suatu perilaku yang diinginkan, suatu hasil belajar sebagai hasil pengajaran.

Pada dasarnya belajar adalah suatu tahapan perubahan tingkah laku peserta didik yang relatif positif dan stabil sebagai hasil interaksi dengan lingkungan, yang meliputi proses kognitif, yaitu proses belajar. pembelajaran merupakan suatu kegiatan proses yang terdiri dari beberapa tahap. Definisi lain menyatakan bahwa belajar adalah proses yang dilakukan orang untuk menghasilkan perubahan perilaku yang bertahan lama, baik yang dapat diamati maupun tidak, yang terjadi sebagai hasil pelatihan atau pengalaman berinteraksi dengan lingkungan.

Ada beberapa ciri-ciri belajar antara lain ditandai dengan perubahan perilaku, perubahan perilaku relatif konstan. artinya perubahan perilaku yang dihasilkan dari pembelajaran selama jangka waktu tertentu tetap atau tidak berubah. perubahan perilaku tidak harus langsung terlihat pada saat proses pembelajaran, perubahan tersebut bisa saja terjadi, perubahan perilaku merupakan hasil latihan atau pengalaman, dan ciri-ciri terakhir belajar adalah pengalaman atau latihan dapat menguatkan. Di antara beberapa pengertian belajar yang disebutkan di atas, kata kunci belajar adalah perubahan perilaku. Dalam hal ini Benjamin S. Bloom (1956) berpendapat bahwa perubahan perilaku yang dihasilkan dari pembelajaran melibatkan perubahan pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik serta

tingkatan aspek-aspeknya (Akhiruddin et al., 2019). Menurut Suherman (2003:7), belajar adalah proses perubahan tingkah laku seseorang yang relatif konsisten sebagai hasil dari pengalaman. Namun, pembelajaran adalah upaya untuk mengatur lingkungan yang tepat agar proses belajar tumbuh dan berkembang dengan baik. Oleh karena itu, proses belajar adalah internal dan unik bagi setiap peserta didik.

Di sisi lain, proses belajar eksternal karena sengaja direncanakan dan bersifat rekayasa perilaku. Menurut konsep sosiologi, belajar adalah inti dari proses sosial, sedangkan belajar adalah perencanaan sosio-psikologis untuk memelihara kegiatan belajar agar setiap individu belajar secara maksimal dalam masa pendewasaan dan dapat hidup sebagai anggota masyarakat yang baik (Rusmining, 2020).

Secara umum istilah belajar diartikan sebagai suatu kegiatan yang mengarah pada perubahan tingkah laku. Dari pengertian tersebut, pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan pendidik sedemikian rupa sehingga tingkah laku peserta didik berubah menjadi lebih baik. Proses pembelajaran mengacu pada cara dan metode yang digunakan suatu generasi untuk belajar, yaitu bagaimana kesempatan belajar digunakan secara efektif. Hal ini tentu saja berbeda dengan proses belajar yang diartikan sebagai cara peserta didik itu sendiri memiliki dan mengakses isi pelajaran (Akhiruddin et al., 2019). Peristiwa belajar yang terjadi bersamaan dengan proses pembelajaran

lebih tepat sasaran dan sistematis dibandingkan sekedar belajar dari pengalaman kehidupan sosial masyarakat.

Belajar melalui proses pembelajaran mencakup peran pendidik, materi pembelajaran, lingkungan belajar dan lingkungan pendukung yang sengaja diciptakan. Menurut konsep sosiologi, belajar adalah inti dari proses sosial, sedangkan pembelajaran adalah perencanaan sosio-psikologis untuk memelihara kegiatan belajar agar setiap individu belajar secara maksimal dalam masa pendewasaan dan dapat hidup sebagai anggota masyarakat yang baik. Dalam arti sempit, pembelajaran adalah proses pendidikan di lingkungan sekolah (Rusmining, 2020).

Menurut Duffy dan Roehler (1989). Pembelajaran adalah usaha yang secara sadar melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional pendidik untuk mencapai tujuan kurikulum. Menurut Gagne dan Briggs (1979) pengertian pembelajaran adalah suatu sistem yang menunjang proses belajar peserta didik, yang berisi serangkaian peristiwa yang terencana, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan menunjang terjadinya proses belajar internal. Sementara itu, UU No. 23 Tahun 2003 SISDIKNAS pembelajaran adalah proses komunikasi peserta didik dengan pendidik dengan sumber belajar dalam lingkungan pembelajaran.

Dari pengertian yang telah dikemukakan sebelumnya, bisa dipahami bahwa pembelajaran memerlukan hubungan dialogis yang

sungguh-sungguh antara pendidik dan peserta didik, yang mana fokusnya adalah pada proses pembelajaran oleh peserta didik (*student of learning*), dan bukan pada pengajaran dari pendidik (*teacher of teaching*). Konsep tersebut mempengaruhi fokus pembelajaran yang menekankan pada keaktifan peserta didik sehingga proses yang terjadi dapat menjelaskan sejauh mana peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Pembelajaran pada hakikatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Dan tugas pendidik adalah mengkoordinasikan lingkungan supaya menunjang terjadinya perubahan perilaku peserta didik. Pembelajaran juga dapat diartikan sebagai usaha sadar pendidik dalam membantu peserta didik agar mereka dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan minatnya. Disini pendidik berperan sebagai fasilitator yang menyediakan fasilitas dan menciptakan situasi yang mendukung peningkatan kemampuan belajar peserta didik (Akhiruddin et al., 2019).

Menurut Hudoyo (2001), matematika adalah alat untuk mengembangkan cara berpikir. Matematika berkaitan dengan gagasan terstruktur yang hubungannya diatur secara logis. Walaupun tidak ada definisi yang tunggal tentang matematika, kita dapat mengetahui hakikat matematika. Karena objek penelaahannya telah diketahui,

sehingga dapat diketahui pula bagaimana cara berpikir matematika tersebut.

Matematika tidak hanya mencakup bilangan serta operasi-operasinya, melainkan juga unsur-unsur ruang sebagai sasarannya. Namun demikian, belum memenuhi sasaran matematika yang lain yaitu yang ditujukan kepada pola bilangan, pola bentuk, dan struktur.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, penulis berpendapat bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan tentang bagaimana menentuka ukuran-ukuran, bentuk-bentuk, struktur-struktur, pola maupun hubungan objek-objek maupun fenomena di alam semesta, serta penalaran logis yang pengembangannya berdasarkan pola pikir deduktif. Dengan kata lain, matematika adalah ilmu tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan pengukuran (termasuk kalkulasi), bentuk-bentuk, pola-pola dan struktur-struktur, serta penalaran logis yang dikembangkan secara deduktif (Rusmining, 2020).

Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya mengenai ilmu pengetahuan tentang bagaimana menentuka ukuran-ukuran, bentuk-bentuk, struktur-struktur, pola maupun hubungan objek-objek maupun fenomena di alam semesta, serta penalaran logis yang pengembangannya berdasarkan pola pikir deduktif.

2. Model Pembelajaran

Model diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan untuk pedoman atau acuan dalam melakukan suatu kegiatan. Menurut Good dan Travers (2001), model merupakan abstraksi dunia nyata atau representasi peristiwa kompleks atau sistem, dalam bentuk naratif, matematis, grafis, atau simbolik lain. Dikatakan juga bahwa model dapat dipakai untuk meniru, menunjukkan, menjelaskan, memperkirakan atau memperkenalkan sesuatu. Sementara Briggs (1977) mendefinisikan model sebagai serangkaian langkah berurutan untuk melaksanakan suatu proses seperti penilaian kebutuhan, pemilihan media, dan evaluasi. Menurut Miarso (1987) model adalah representasi suatu proses dalam bentuk grafis, dan/atau naratif, dengan memperlihatkan unsur-unsur utama dan strukturnya (Tibahary & Mulyana, 2018).

Istilah model pembelajaran menurut Joyce & Weil (1980) digunakan untuk memperlihatkan sosok utuh konseptual dari aktivitas belajar mengajar secara keilmuan bisa diterima dan secara operasional bisa dilakukan. Secara khusus, istilah model dimaknai sebagai kerangka konseptual yang digunakan untuk pedoman dalam melakukan suatu kegiatan. Menurut Sunarwan (1991) model itu sebagai gambaran tentang keadaan nyata. Dahlan (1990) mengartikan, model pembelajaran sebagai suatu rencana/pola yang digunakan untuk menyusun kurikulum, mengatur materi pelajaran, serta memberi

petunjuk kepada pengajar di kelas dalam aturan pengajaran ataupun yang lainnya. Toeti Soekamto dan Udin Saripudin Winataputra (1997) menjelaskan model pembelajaran sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur secara sistematis untuk mengorganisasikan pengalaman belajar agar mencapai tujuan belajar dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang-perancang pembelajaran dan para pendidik dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran. Dengan demikian, aktivitas belajar mengajar benar-benar merupakan kegiatan yang memiliki tujuan tertata secara sistematis.

Berdasarkan pendapat tersebut, model pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Model pembelajaran menggambarkan suatu rangkaian alur atau tahapan umum yang biasanya diikuti dengan serangkaian kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran dengan jelas menunjukkan kegiatan apa yang harus dilakukan pendidik atau peserta didik, bagaimana urutan kegiatan tersebut dan tugas khusus apa yang harus diselesaikan peserta didik (Sutikno, 2019).

3. Model Pembelajaran PBL

a. Pengertian Model Pembelajaran PBL

Model pembelajaran sebagaimana dikemukakan oleh Joyce dan Weil yang dikutip (Trianto, 2010: 15) adalah suatu rencana atau

pola yang digunakan dalam membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran dan membimbing pembelajaran di kelas.

Salah satu model yang saat ini sedang menjadi perhatian kalangan pendidik adalah model *Problem Based Learning* (PBL) yakni model pembelajaran yang melibatkan sasaran peserta didik untuk berusaha memecahkan masalah dengan beberapa tahap metode ilmiah sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan peserta didik diharapkan mampu memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah (Syamsidah & Suryani, 2018).

PBL adalah pendekatan yang menanamkan pengetahuan untuk peserta didik dengan menghadirkan masalah di awal untuk dipecahkan. Tetapi, pendidik harus meminta peserta didik untuk menyatakan masalah yang nyata dan relevan (Arsyad & Fahira, 2023).

Problem Based Learning merupakan strategi pembelajaran yang diterapkan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang disesuaikan dengan karakteristik dan lingkungan peserta didik (Dahri, 2022). Bagian menarik dari model pembelajaran ini adalah dengan dilibatkannya peserta didik dalam pembelajaran, mereka diberi oleh pendidik berbagai masalah kemudian peserta didik

diharapkan menganalisis masalah, mendiagnosis masalah, merumuskan alternatif pemecahan masalah, menentukan dan menerapkan strategi pemecahan masalah lalu dievaluasi masalah tersebut.

Oleh karena itu pendidik dalam hal ini harus terampil dalam memilih dan memilih masalah apa yang penting berkenaan dengan tujuan pembelajaran tersebut. Jangan diberi masalah yang terlalu luas yang memungkinkan pembelajar terganggu konsentrasinya, usahakan agar masalah tersebut sungguh-sungguh menyentuh dan realistis, jangan abstrak yang dapat membingungkan pembelajaran (Syamsidah & Suryani, 2018).

Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu peserta didik untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya (Erviana et al., 2022).

Model berbasis masalah ini merupakan inovasi pembelajaran dimana kemampuan berpikir peserta didik benar-benar dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau kelompok yang sistematis, yang memungkinkan untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya (Salamun et al., 2023). Pembelajaran berbasis masalah kalau sungguh-sungguh dilaksanakan dengan baik dan benar sehingga peserta didik akan mendapat pengetahuan dan keterampilan dalam

memecahkan masalah, baik dilakukan secara mandiri maupun kelompok, dengan begitu model PBL memungkinkan peserta didik aktif dan ikut berpartisipasi dalam berbagai kegiatan pembelajaran, terutama dalam proses pengambilan keputusan, berikutnya mendidik peserta didik untuk mandiri tanpa terlalu banyak tergantung pada orang lain. Kalau ini dimiliki oleh peserta didik maka di kemudian hari mereka akan terbiasa dalam mengambil keputusan secara bersama-sama, dan terbiasa pula mengambil keputusan dalam perbedaan (Asmara & Septiana, 2023).

Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) adalah sebuah pendekatan yang memberi pengetahuan baru peserta didik untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan begitu model ini merupakan model pembelajaran partisipatif yang dapat membantu pendidik menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan karena dimulai dengan masalah yang penting dan relevan bagi peserta didik, dan memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih realistik/nyata (Sofyan et al., 2017).

Penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) bisa meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dengan demikian, penggunaan model ini bisa membantu memudahkan peserta didik untuk mengingat materi pembelajaran, disebabkan peserta didik langsung pada permasalahannya. Penerapan model ini juga dimaksudkan supaya meningkatkan partisipasi dan prestasi

peserta didik disebabkan peserta didik belajar menggunakan konsep dan proses interaksi untuk menilai, mengidentifikasi, mengumpulkan, mengevaluasi data yang sudah ada (Sidiq et al., 2021).

Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) dapat juga disebut sebagai pembelajaran kolaboratif, memadukan potensi antara pendidik dan peserta didik. Namun peserta didik tetap menjadi perhatian untuk tetap menjadi subjek sehingga terlibat dalam proses hingga pelaksanaan pembelajaran, ini artinya pembelajaran berpusat kepada peserta didik, agar terbiasa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan belajar mandiri yang diperlukan untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan dan karier, dalam lingkungan yang bertambah kompleks sekarang ini (Sofyan et al., 2017).

Agar memberi efek yang maksimal, maka diharapkan pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik supaya bekerja sama dengan teman sebaya, bukan saja dalam memunculkan masalah, akan tetapi juga dalam menyelesaikan masalah yang menjadi materi pembelajaran (Syamsidah & Suryani, 2018).

Berdasar pada uraian di atas dapat disebut bahwa Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based-Learning*) merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. PBL adalah suatu model pembelajaran yang, melibatkan peserta didik untuk

memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Panggabean & Sinambela, 2023).

Berdasarkan pada uraian di atas, maka Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) sangat diharapkan pendidik bisa siap, baik dalam hal materi ataupun strategi pembelajaran. Pendidik harus benar-benar memahami dan mengetahui permasalahan peserta didik, materi yang akan diajarkan terutama permasalahan yang aktual, riil dalam masyarakat dan di lingkungan peserta didik, dan tentu saja keseriusan dalam memenuhi tanggung jawab (Syamsidah & Suryani, 2018).

Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah kerangka kerja konseptual untuk proses pembelajaran yang menggunakan masalah nyata dalam kehidupan nyata (otentik) yang menantang pemikiran peserta didik untuk menyelesaikannya secara kritis, dimana pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang dipandu oleh masalah yang membutuhkan solusi, memungkinkan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan mereka melalui berbagai kegiatan pemecahan masalah (Salamun et al., 2023).

b. Ciri-Ciri Model Pembelajaran PBL

Model pembelajaran ada banyak macamnya, oleh karena itu untuk membedakannya bisa dilihat dari ciri-ciri tertentu, misalnya pada model pembelajaran berbasis masalah memiliki ciri-ciri antara lain: pertama, bahwa PBL sebagai sebuah rangkaian kegiatan, diawali dari perencanaan, pelaksanaan hingga evaluasi, Pada tahap pelaksanaan pembelajaran peserta didik tidak hanya mendengar, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, tetapi diharapkan aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data dan menyimpulkannya. Oleh sebab itu peserta didik akan terbiasa aktif dan berpartisipasi, tidak hanya diam dan menunggu hasil saja. Artinya pembelajaran berbasis masalah tidak pernah berhenti dalam aktivitas berpikir untuk sampai pada kesimpulan dalam memecahkan masalah.

Kedua, pembelajaran berbasis masalah memposisikan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Oleh karena itu pembelajaran bisa dilaksanakan apabila masalah sudah ditemukan, tanpa adanya masalah tidak akan ada proses pembelajaran. Pendidik diharapkan dapat memberi peluang bagi peserta didik untuk menemukan masalah sendiri, dianjurkan yang dekat dengan lingkungan dan masalahnya sedang aktual, tentu aturannya tidak bisa keluar dari kurikulum serta konsisten dapat pencapaian tujuan pembelajaran.

Ketiga, pembelajaran berbasis masalah, bagaimanapun juga, tetap dalam kerangka pendekatan ilmiah dan dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilaksanakan secara sistematis dan empiris, sistematis artinya berpikir ilmiah dilaksanakan melalui proses tertentu, sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah berdasarkan data dan fakta yang jelas (Syamsidah & Suryani, 2018).

Selain ciri, model PBM juga mempunyai karakteristik yang membedakannya dengan model pembelajaran yang lain. Karakteristik dimaksud dikemukakan oleh Barrow, yang dikutip oleh (Sanjaya, W, 2010) sebagai berikut: pertama, *learning is student-centered* artinya proses pembelajaran dalam PBL lebih berpusat pada peserta didik sebagai pelajar. Oleh sebab itu, PBL didukung oleh teori konstruktivisme dimana peserta didik didorong untuk bisa mengembangkan pengetahuannya sendiri.

Kedua, adalah *authentic problems form the organizing focus for learning*, artinya masalah yang disajikan kepada peserta didik adalah masalah yang otentik agar peserta didik mampu memahami masalah tersebut serta bisa menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti. Otentik sangatlah penting, karena ini adalah prasyarat bagi kerangka konsep ilmu pengetahuan, bahwa ilmu sesuatu yang objektif, bukan sesuatu yang fiktif, oleh karena itu ilmu pengetahuan harus melalui proses yang disebut “*logico, hipotético*,

dan *verificacion*”, bahwa ilmu pengetahuan tidak hanya logis artinya masuk dalam kerangka akal dan pikiran manusia, tetapi di dalam selalu tersembunyi dugaan antara salah dan benar oleh karena itu perlu dilakukan penelitian.

Ketiga adalah *new information is acquired through selfdirected learning*. Bahwa dalam proses pemecahan masalah seringkali peserta didik tidak mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya, sehingga peserta didik berusaha mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya. Ini tentu menjadi pembelajaran lagi, karena bagaimanapun peserta didik dituntut untuk memecahkan masalah, dan harus berusaha mencari sumber yang relevan melalui kerangka ilmiah dengan berbagai proses tertentu.

Keempat adalah *learning occurs in small groups*. Supaya terjadi interaksi ilmiah dan pertukaran pikiran pada usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, maka PBM dilakukan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas.

Kelima adalah *teachers act as facilitators*. Artinya pada pelaksanaan PBM, pendidik hanya berperan sebagai fasilitator. Tetapi, walau begitu pendidik mesti selalu memantau perkembangan kegiatan peserta didik dan mendorong supaya mencapai targetnya masing-masing (Sopiah, 2019).

c. Tujuan Model Pembelajaran PBL

Proses pembelajaran di kelas tentunya memiliki tujuan yang akan dicapai, ini menandakan bahwa dalam proses pembelajaran kita memperoleh sesuatu dari apa yang dipelajari. Yamin mengemukakan tujuan model pembelajaran *Problem Based Learning* ialah untuk membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan fleksibel yang diterapkan pada situasi yang bertolak belakang. Artinya peserta didik siap dalam menghadapi segala situasi. Menurut Ibahim dan Nur, tujuan PBL yakni membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan mendewasakan lewat peniruan, keterampilan berpikir, dan membuat peserta didik lebih mandiri (Mahyana, 2018).

Secara terperinci tujuan *Problem Based Learning* adalah untuk membangun serta mengembangkan pembelajaran yang memenuhi tiga ranah pembelajaran (*taxonomy of learning domains*), yaitu pertama bidang kognitif (*knowledge*) dimana terintegrasinya ilmu terapan dan ilmu dasar, maksudnya adanya pemecahan masalah terhadap masalah yang nyata secara langsung membuat peserta didik menerapkan ilmu dasar yang dimilikinya. Kedua bidang psikomotorik (*skills*) berupa melatih peserta didik pada pemecahan masalah secara saintifik, pembelajaran diri secara langsung dan seumur hidup serta dapat berpikir kritis. Ketiga bidang afektif (*attitudes*) yakni pengembangan sikap individu, pengembangan

hubungan antar sesama serta pengembangan diri berkaitan secara psikologis (Sofyan et al., 2017).

d. Sintaks Model Pembelajaran PBL

Setelah dikemukakan langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah tersebut, maka berikut ini dikemukakan sintaks pembelajaran yang diadaptasi dari beberapa pendapat dan dikembangkan dari hasil penelitian ini. Untuk lebih jelasnya tertera dalam Tabel berikut ini:

Tabel 2.1
Sintaks Model Pembelajaran PBL

Fase Pembelajaran	Kegiatan	
	Pendidik	Peserta Didik
Fase Pendahuluan (Observasi Awal)	1. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada peserta didik. Membantu peserta didik membentuk kelompok terdiri atas 5-6 orang. 2. Menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan materi pada pertemuan sebelumnya. 3. Memunculkan permasalahan terkait dengan topik materi tetapi dikaitkan dengan kehidupan peserta didik.	1. Menyimak penjelasan yang disampaikan oleh pendidik. 2. Membentuk kelompok secara heterogen. 3. Terlibat dalam kegiatan apersepsi (menanya). 4. Menganalisis permasalahan awal yang diberikan dengan menggunakan pengalaman dalam kehidupan (menalar).
Fase Perumusan Masalah	1. Membimbing peserta didik	1. Menyusun rumusan permasalahan.

	menyusun rumusan masalah. 2. Menjelaskan cara untuk melakukan kegiatan penemuan solusi dari masalah pada peserta didik.	2. Menyimak dan mencatat masalah yang dikemukakan oleh pendidik (mengamati dan menanya). 3. Menyimak penjelasan pendidik mengenai cara melakukan kegiatan menemukan.
Fase Merumuskan Alternatif Strategi	1. Membimbing peserta didik mengajukan dugaan sementara berdasarkan masalah yang disusun.	1. Membimbing peserta didik mengajukan dugaan sementara berdasarkan masalah yang disusun.
Fase Pengumpulan Data (Menerapkan Strategi)	1. Mengarahkan dan membimbing peserta didik untuk melakukan eksperimen berdasarkan masalah yang disiapkan. 2. Berdiskusi sebagai kegiatan penemuan. 3. Meminta peserta didik untuk menuliskan kegiatan penemuan-nya pada kertas selembat.	1. Melakukan eksperimen berdasarkan LKPD (mencoba), sambil mengumpulkan data dan menganalisis data-data yang ditemukan (menalar). 2. Menuliskan hasil eksperimen pada LKPD melakukan penemuan di kertas selembat.
Fase Diskusi	1. Membimbing peserta didik dalam kegiatan menyatukan pendapat (diskusi).	1. Berdiskusi (memberikan pendapat mengenai hasil temuan dari percobaan yang dilakukan) antar

	2. Memberikan informasi/ penguatan, koreksi pada peserta didik jika diperlukan dalam kegiatan diskusi.	kelompok. 2. Mengajukan pertanyaan jika ada yang tidak dimengerti (menalar).
Fase Kesimpulan dan Evaluasi	1. Meminta beberapa peserta didik untuk menyampaikan kesimpulan dari hasil diskusi.	1. Menyampaikan kesimpulan (mengkomunikasikan).

Sumber: Syamsidah & Suryani, 2018

Tabel 2.2
Sintaks Model PBL Menurut Ibrahim dan Nur (2000: 10)

Fase Pembelajaran	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik
Fase 1 Mengorientasikan Peserta Didik pada Masalah	1. Menjelaskan tujuan pembelajaran 2. Menjelaskan logistik (bahan-bahan) yang diperlukan 3. Memotivasi peserta didik agar terlibat aktif pada aktivitas pemecahan masalah yang dihadapi	1. Memahami tujuan pembelajaran 2. Termotivasi untuk aktif pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih
Fase 2 : Mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar	1. Membantu peserta didik membatasi dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi	1. Mencoba membatasi dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi
Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok	1. Mendorong peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai 2. Melaksanakan	1. Mengumpulkan informasi yang sesuai 2. Melaksanakan eksperimen dan mencari untuk

	eksperimen dan mencari untuk penjelasan dan pemecahan masalah	penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	1. Membantu peserta didik merencanakan dan menyelesaikan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model 2. Membantu peserta didik untuk membagi tugas dengan temannya	1. Merencanakan dan menyelesaikan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model 2. Berbagi tugas dengan teman
Fase 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	1. Membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang digunakan selama berlangsungnya pemecahan masalah	1. Melakukan refleksi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang digunakan selama berlangsungnya pemecahan masalah

Sejalan dengan dua pendapat yang dijelaskan sebelumnya, sintaks yang digunakan yaitu sintaks PBL menurut Ibrahim dan Nur.

e. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran PBL

Hamdani (2011) mengemukakan beberapa kelebihan dan kekurangan model PBL sebagai berikut.

1) Kelebihan

- a) Peserta didik diikutsertakan dalam kegiatan belajar sehingga pengetahuannya benar-benar diserap dengan baik.
- b) Peserta didik dilatih untuk bisa bekerja sama dengan peserta didik lain.

- c) Peserta didik bisa memperoleh pemecahan masalah dari berbagai referensi.

Sementara itu Rerung (2017) menambahkan kelebihan dari model PBL adalah sebagai berikut:

- a) Peserta didik dituntut untuk mempunyai kemampuan pemecahan masalah dalam situasi nyata.
- b) Peserta didik mempunyai kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar.
- c) Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada kaitannya, tidak perlu dipelajari oleh peserta didik. Hal ini mengurangi beban untuk menghafal dan menyimpan informasi.
- d) Terjadi aktivitas ilmiah pada peserta didik lewat kerja kelompok.
- e) Peserta didik terbiasa mengambil sumber-sumber pengetahuan baik dari perpustakaan, internet, wawancara dan observasi.

2) Kekurangan

- a) Bagi peserta didik yang malas, tujuan dari metode tersebut tidak bisa tercapai.
- b) Membutuhkan waktu dan dana yang banyak.
- c) Tidak semua mata pelajaran bisa diterapkan dengan metode ini.

- d) Dalam suatu kelas yang mempunyai tingkat keragaman peserta didik yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.
- e) PBL kurang cocok untuk diterapkan di sekolah dasar karena masalah kemampuan bekerja dalam kelompok.
- f) PBL biasanya membutuhkan waktu yang banyak.
- g) Membutuhkan kemampuan pendidik yang dapat mendorong kerja peserta didik dalam kelompok secara efektif (Masrinah et al., 2019).

Sementara Syafruddin dan Nurdin (2016: 227) juga mengemukakan kelebihan dan kekurangan model PBL. Kelebihan Model *Problem Based Learning* (PBL) menurutnya adalah sebagai berikut:

- a) Mengembangkan pemikiran dan keterampilan kreatif dan mandiri.
- b) Meningkatkan motivasi dan kemampuan memecahkan masalah.
- c) Membantu peserta didik belajar untuk menstransfer pengetahuan dengan situasi baru.
- d) Dengan PBL akan terjadi pembelajaran bermakna.
- e) Dalam situasi PBL, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
- f) PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkembangkan inisiatif peserta didik dalam bekerja,

motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Adapun kekurangan Model *Problem Based Learning* (PBL) menurut Syafruddin dan Nurdin (2016: 227) adalah sebagai berikut:

- a) Kurang terbiasanya peserta didik dan pengajar dengan metode ini.
- b) Kurangnya waktu pembelajaran.
- c) Peserta didik tidak dapat benar-benar tahu apa yang mungkin penting bagi mereka untuk belajar.
- d) Seorang pendidik sulit menjadi fasilitator yang baik (Irawati, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, sebagai sebuah model pembelajaran, PBL sudah pasti mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari model PBL yaitu membuat pendidikan di sekolah lebih relevan dengan kehidupan di luar sekolah, melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah secara kritis dan ilmiah serta melatih peserta didik berpikir kritis, analisis, kreatif dan menyeluruh karena dalam proses pembelajarannya dilatih untuk menyoroti permasalahan dari berbagai aspek.

Sementara kekurangan dari model PBL adalah peserta didik sering menghadapi kesulitan dalam menentukan masalah yang sesuai dengan tingkat berpikir mereka. Selain itu, model PBL membutuhkan waktu yang lebih lama daripada pembelajaran konvensional, dan

peserta didik sering menghadapi masalah dalam belajar karena pembelajaran berbasis masalah menuntut peserta didik untuk mencari data, menganalisis, merumuskan hipotesis, dan memecahkan masalah. Di sini, peran pendidik sangat penting untuk mendampingi peserta didik dan membantu mereka mengatasi masalah dalam proses pembelajaran.

4. Quizziz

Perkembangan teknologi saat ini sudah banyak menyediakan pilihan media pembelajaran yang bisa digunakan oleh para pendidik dalam menyampaikan materi secara optimal. Salah satu aplikasi *online* yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran di kelas adalah aplikasi Quizizz. Quizizz merupakan salah satu platform *online* yang menyediakan fitur kuis, survei, *game* maupun diskusi. Menurut Purba (2019), *quizizz* yaitu aplikasi pendidikan berbasis *game* yang membawa aktivitas multi pemain ke ruang kelas serta membuatnya di kelas latihan interaktif dan menyenangkan (Prasetya et al., 2023).

Pemanfaatan aplikasi Quizizz sebagai media belajar ini dirancang dengan kreatif, inovatif, dan menyenangkan dan juga valid digunakan. Dengan memanfaatkan aplikasi Quizizz, pendidik dan peserta didik bisa melihat skor hasil belajarnya langsung dan peserta didik dapat mengunduhnya dalam bentuk file excel. Namun, belum banyak yang mengekspos cara pemanfaatannya. Aplikasi Quizizz memiliki banyak keunggulan dalam pembelajaran.

Pertama, pendidik dapat memilih jenis latihan yang akan dipakai, karena sudah ada beberapa latihan yang dibuat oleh pendidik lain; Kedua, peserta didik dapat melihat skor secara langsung setelah mengerjakan latihan; Ketiga, aplikasi sangat efektif karena dapat digunakan kapanpun, dimanapun, dan oleh siapapun; Keempat, terdapat sistem peringkat setiap peserta didik submit jawaban dalam aplikasi *Quizizz*; Terakhir terdapat jawaban yang benar dan salah setelah submit jawaban. Tidak hanya itu, manfaat lainnya juga bisa dilihat pada peserta didik perempuan dan laki-laki yaitu mereka memiliki tingkat motivasi yang tinggi dalam pembelajaran menggunakan aplikasi *Quizizz*.

Penggunaan aplikasi *Quizizz* bisa membantu peserta didik lebih terikat pada materi pembelajaran. Ini terbukti bahwa kebanyakan peserta didik sangat ingin menggunakan aplikasi *Quizizz* sebagai media asesmen yang akan datang. Peserta didik yang telah menggunakan aplikasi *Quizizz* juga memiliki dampak yang bagus pada kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu, bisa disimpulkan bahwa aplikasi *Quizizz* dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran terutama pembelajaran matematika (Ramadhani & Ardi, 2022).

5. Kemampuan Komunikasi Matematis

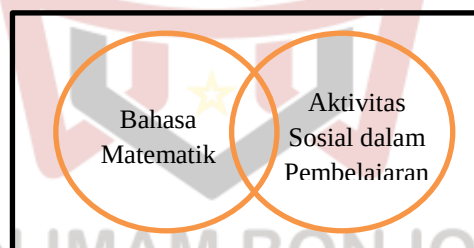
Komunikasi matematis adalah cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi, ide-ide bisa diklarifikasi dan menjadi objek refleksi, penyempurnaan, diskusi dan

penyuntingan. Ketika peserta didik ditantang untuk mengkomunikasikan hasil pemikirannya kepada orang lain secara lisan atau tertulis, mereka belajar menjadi lebih jelas, persuasif, dan tepat dalam bahasa matematikanya. Penjelasan harus mencakup dasar pemikiran dan penalaran matematis, bukan hanya deskripsi atau ringkasan prosedural. Dengan mendengarkan penjelasan orang lain, peserta didik mempunyai kesempatan untuk mengembangkan pemahamannya sendiri. Diskusi yang mengeksplorasi ide-ide matematika dari berbagai sudut pandang membantu peserta didik mempertajam pemikirannya dan membuat koneksi.

Standar komunikasi menunjukkan kemampuan berbicara, menulis, mendeskripsikan dan menjelaskan ide-ide matematika. Pembelajaran berkomunikasi dalam matematika mendorong interaksi dan eksplorasi ide di kelas ketika peserta didik aktif belajar dengan mendiskusikan ide-idenya. Tidak ada cara yang lebih baik untuk menantang atau memperkuat sebuah ide selain mencoba mengungkapkannya kepada orang lain. Standar komunikasi menekankan kemampuan peserta didik untuk bisa melakukan keterampilan yaitu: mengatur dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika melalui komunikasi; mengkomunikasikan pemikiran matematis secara konsisten dan jelas kepada rekan sebaya, pendidik, dan orang lain; menganalisis dan mengevaluasi ide-ide matematika dan strategi

orang lain; dan gunakanlah bahasa matematika untuk mengungkapkan ide-ide matematika dengan tepat (Yohanes, 2020).

Menurut Baroody (2017) menyebutkan sedikitnya ada 2 alasan penting yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu ditingkatkan dikalangan peserta didik. Pertama, *mathematics as language*; matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to and thinking*), alat untuk menemukan pola, atau menyelesaikan masalah namun matematika juga “*an invaluable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly*”, yang artinya sebagai suatu alat yang berharga untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas, tepat, dan cermat.



Gambar 2.1
Urgensi Komunikasi Matematis Bagi Peserta Didik

Kedua, *mathematics learning as social activity* artinya sebagai aktivitas sosial, dalam pembelajaran matematika, interaksi antar peserta didik, seperti juga komunikasi pendidik dan peserta didik merupakan bagian penting dalam pembelajaran. Akan tetapi, sampai saat ini kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam pembelajaran belum mendapatkan perhatian. Dalam pembelajaran matematika pendidik lebih berusaha agar peserta didik mampu menjawab soal dengan benar tanpa meminta alasan atau jawaban

peserta didik, ataupun meminta peserta didik untuk mengkomunikasikan pemikiran, dan ide-idenya. Karena peserta didik jarang diminta untuk berargumentasi dalam pembelajaran matematika, maka peserta didik akan merasa asing untuk berbicara tentang matematika.

NCTM (2000) mengemukakan bahwa standar komunikasi matematis menekankan pembelajaran matematika pada kemampuan peserta didik dalam hal berikut.

- a) Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi.
- b) Mengkomunikasikan berpikir matematis mereka secara logis dan jelas kepada teman-temannya, pendidik dan orang lain.
- c) Menganalisis dan mengevaluasi berpikir matematis dan strategi yang digunakan orang lain.
- d) Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematis secara benar.

Berdasarkan *Principles and Standards for School Mathematics* dari NCTM tahun 2000 (dalam Meiva Marthaulina Lestari Siahaan & Napitupulu, 2018) kemampuan komunikasi matematis peserta didik bisa dilihat dari beberapa aspek berikut:

- a) Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.

- b) Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis.
- c) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.

Menurut Vermont *Departement of Education* tahun 2004, komunikasi matematis melibatkan 3 aspek yaitu: 1) Menggunakan bahasa matematika yang akurat dan menggunakannya untuk mengkomunikasikan aspek-aspek penyelesaian masalah. 2) Menggunakan representasi matematika secara akurat untuk mengkomunikasikan penyelesaian masalah. 3) Mempresentasikan penyelesaian masalah yang terorganisasi dan terstruktur dengan baik (Wulandari, 2018). Tanjungpura (2018) menyatakan bahwa menulis tentang sesuatu yang dipikirkan dapat membantu para peserta didik untuk memperoleh kejelasan dan dapat mengungkapkan tingkat pemahaman peserta didik. Menulis tentang konsep-konsep matematika dapat menuntun peserta didik untuk menemukan tingkat pemahamannya.

Menurut Triana & Zubainur (2019) indikator komunikasi matematis adalah sebagai berikut:

- 1) Mengubah benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.

- 2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- 4) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- 5) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
- 6) Menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi (Maullyda, 2020).

Afifah (2018) menyatakan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu sebagai berikut:

1. Menyajikan kembali suatu informasi menggunakan tabel distribusi dengan tabel.
2. Menuliskan ide atau penyelesaian persoalan dengan jelas dan tepat.
3. Menyajikan kembali suatu informasi menggunakan diagram batang dan menuliskan ide atau langkah penyelesaian persoalan dengan jelas dan tepat.
4. Menyatakan atau menjelaskan model matematika bentuk gambar ke dalam bahasa biasa
5. Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan menggunakan rumus matematika.

Ritonga (2018) mengemukakan indikaor kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

1. Keterampilan untuk menggabungkan objek nyata menjadi gagasan matematika.
2. Mampu mengungkapkan pikiran matematis secara tertulis dan mengungkapkan kejadian sehari-hari dengan lambing-lambang matematika.
3. Menyajikan kembali suatu informasi menggunakan diagram batang dan menuliskan ide atau langkah penyelesaian persoalan dengan jelas dan tepat.
4. Menyatakan atau menjelaskan model matematika bentuk gambar ke dalam bahasa biasa.
5. Menuliskan apa yang diketahui dan dinyatakan menggunakan rumus matematika.

Sumarmo (2022) menyatakan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu sebagai berikut:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika, secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis

6. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.
7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari (Lubis et al., 2023).

Dari beberapa pendapat para ahli indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan yaitu: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; dan mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Aisyah, Dadang Juandi, Al Jupri pada tahun 2022 dengan judul "Implementasi Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa". Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan implementasi pembelajaran dengan model PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan koneksi matematis siswa terutama pada siswa jenjang SMP dengan materi ajar bangun datar maupun bangun ruang. Selain itu, metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang sering digunakan untuk melihat efektivitas penerapan model PBL terhadap kemampuan koneksi matematis

dengan desain penelitian adalah eksperimen atau kuasi eksperimen (Aisyah et al., 2022).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Atika Erlina Nasution, Irvan Irvan, Ismail Hanif Batubara pada tahun 2020 dengan judul "Penerapan Model *Problem Based Learning* dan Etnomatematik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis". Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Konstanta persamaan garis regresi linier untuk kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I yaitu 35,72 lebih besar dari persamaan konstanta persamaan garis regresi linier kelas eksperimen II yaitu 28, 48. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* dengan etnomatematis menggunakan geogebra secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* dengan etnomatematik tanpa menggunakan geogebra (Nasution et al., 2020).
3. Penelitian yang dilakukan oleh Annisa Mayasari, Opan Arifudin, dan Eri Juliawati pada tahun 2022 dengan judul "Implementasi Model *Problem Based Learning* (PBL) Dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran". Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa kelas V MI Arrofi dapat dilihat sebelum menggunakan model *Problem Based Learning* sebesar 34,9% dan setelah menggunakan model *Problem Based Learning* mengalami peningkatan

menjadi 77, 6% pada materi Suhu dan Kalor. Kesimpulan penelitian ini bahwa penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk menjelaskan tentang proses penerapan model *Problem Based Learning* dalam meningkatkan pembelajaran tentang konsep suhu dan kalor dan Hasil penelitian diharapkan berguna sebagai evaluasi *penerapan model Problem Based Learning* dalam meningkatkan pembelajaran tentang konsep suhu dan kalor (Mayasari et al., 2022).

4. Penelitian yang dilakukan oleh Ipat Apipah, Novaliyosi pada tahun 2023 dengan judul "Pengaruh *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap *High Order Thinking Skill* (HOTS) Matematis Siswa". Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis (HOTS) yang mencakup kemampuan berpikir kritis matematis, kreatif matematis, pemecahan masalah matematis, dan penalaran matematis siswa jika diterapkan dalam proses belajar-mengajar dengan menggunakan kegiatan belajar berbasis masalah yang berpusat pada siswa dengan peran guru sebagai fasilitator, serta melibatkan siswa dalam kegiatan penemuan mandiri melalui kolaborasi antar siswa dalam kelompok kecil untuk memecahkan masalah secara representatif (Apipah & Novaliyosi, 2023).
5. Penelitian yang dilakukan oleh Rianti Rahmalia, Hajidin, Ansari pada tahun 2020 dengan judul "Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Model

Problem Based Learning". Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dan disposisi matematis siswa dengan menerapkan model pembelajaran PBL lebih baik dari pada siswa yang menerapkan model pembelajaran konvensional. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran PBL dengan level siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis dan disposisi matematis siswa (Rianti Rahmalia et al., 2020).

6. Penelitian yang dilakukan oleh Atiqoh Choirun Nisa pada tahun 2023 dengan judul "Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Melalui Model *Problem Based Learning* Berbantuan Quizizz". Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi quizizz dapat meningkatkan kemampuan numerasi pada peserta didik. Hal ini dibuktikan melalui lembar pengamatan yang dilakukan pada siklus I, siklus II dan siklus III. Persentase keterampilan berbicara pada siklus I adalah 53%, siklus II mencapai 75%, dan siklus III mencapai 94%. Dengan demikian, kesimpulan dari penelitian ini adalah model *Problem Based Learning* dengan aplikasi quizizz dapat meningkatkan kemampuan numerasi pada peserta didik (Nisa, 2023).
7. Penelitian yang dilakukan oleh Selpia Anggraini Susino, Destiniar, dan Eka Fitri Puspa Sari pada tahun 2023 dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X SMA". Berdasarkan

penelitian ini dapat disimpulkan bahwa siswa yang menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mempunyai kemampuan memecahkan masalah matematika yang lebih besar daripada mereka yang tidak. Nilai soal ujian siswa yang menggunakan model pembelajaran tradisional adalah $77,86 > 51,44$. Hal ini didukung dengan hasil uji hipotesis yang menunjukkan nilai t hitung sebesar 8,651 lebih besar dari nilai t tabel sebesar 1,667 dan tingkat signifikansi sig (2 - tailed) sebesar 0,05. Jadi, dapat dikatakan bahwa pendekatan PBL mempunyai dampak besar pada seberapa baik anak-anak di kelas sepuluh sekolah menengah atas dalam memecahkan masalah matematika (Susino et al., 2023).

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika adalah suatu aktivitas mental untuk memahami arti dan hubungan serta simbol-simbol kemudian diterapkan pada situasi nyata. Menurut Bruner (Hudoyo, 1990) belajar matematika adalah belajar mengenai konsep dan struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari, serta mencari hubungan antara konsep-konsep dan struktur matematika itu. Peserta didik harus bisa menemukan keteraturan dengan cara mengotak-atik bahan-bahan yang berhubungan dengan keteraturan intuitif yang sudah dimiliki peserta didik. Pembelajaran matematika adalah suatu proses kegiatan pendidik yang dirancang untuk menciptakan interaksi antara peserta didik dengan

pendidik dan sumber belajar di lingkungan belajar untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Model ini memiliki ciri-ciri penggunaan masalah kehidupan nyata sebagai sesuatu dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah, serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting. Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menetapkan topik masalah, walaupun sebenarnya pendidik sudah mempersiapkan apa yang harus dibahas. Proses pembelajaran diarahkan agar peserta didik mampu menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menolong peserta didik untuk meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan di era globalisasi saat ini. Model *Problem Based Learning* (PBL) dikembangkan untuk pertama kali oleh Prof. Howard Barrows sekitar tahun 1970-an dalam pembelajaran ilmu medis di McMaster University Canada.

Dalam penerapannya pada media pembelajaran, *quizizz* efektif pada peningkatan hasil belajar peserta didik. Maka dari itu peserta didik membutuhkan kegiatan yang menyenangkan dalam pembelajaran, serta membangun suasana belajar yang aktif sehingga bisa lebih memahami materi pembelajaran dengan baik. Dalam implementasi media *quizizz*

sebagai alat bantu maupun solusi utama dapat menciptakan suasana belajar menyenangkan, dan aktif pembelajaran karena peserta didik memiliki kesempatan guna melibatkan diri pada kegiatan pembelajaran dan hal tersebut mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah, kajian teori, dan kajian penelitian yang relevan, maka hipotesis pada penelitian ini yaitu: "kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* lebih tinggi dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung".

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana satu perlakuan berdampak pada perlakuan lain dalam kondisi yang dikendalikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan efek perlakuan tertentu dengan perlakuan lain atau tanpa perlakuan, sehingga terbentuk dua kelompok: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi perlakuan sedangkan kelompok kontrol tidak. Untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen berbeda atau berubah, kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasilnya nanti dibandingkan secara statistik.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian *Quasi Experimental Design*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol akan tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Dengan tujuan peneliti dapat mengontrol semua variabel yang mempengaruhi jalannya eksperimen.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *randomized control group only design*. Bentuk desain penelitian bisa dilihat dari Tabel berikut :

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	T
Kontrol	Y	T

Keterangan:

X: Model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Quizizz

Y: Pendekatan pembelajaran saintifik

T: Posttest kemampuan komunikasi matematis

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 pada bulan Oktober 2024 sampai dengan bulan November 2024. Penelitian ini dilaksanakan di MTsN 3 Sijunjung dengan peserta didik kelas VIII.3 sebagai kelas kontrol berjumlah 32 orang dan peserta didik kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen berjumlah 31 orang.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Sugiyono (2011) menyebutkan bahwa populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung pada tahun pelajaran 2024/2025, dengan jumlah seluruhnya adalah peserta didik yang terdiri dalam 7 kelas yaitu :

Tabel 3.2
Populasi Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	VIII.1	31
2.	VIII.2	32
3.	VIII.3	32
4.	VIII.4	32
5.	VIII.5	32

6.	VIII.6	32
7.	VIII.7	32
Jumlah Peserta Didik		223

Sumber : Pendidik MTsN 3 Sijunjung

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel adalah sebagian objek yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi.

Penelitian ini dilakukan pada dua kelas sampel dari populasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *random sampling* atau pengambilan sampel secara acak. Berikut langkah-langkah untuk penarikan sampel adalah sebagai berikut:

a. Mengumpulkan Data Awal

Data awal pada penelitian ini adalah penilaian harian 1 peserta didik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung tahun pelajaran 2024/2025

Lampiran I.

b. Melakukan Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan melihat populasi yang diambil berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Liliefors*.

1) Menyusun skor peserta didik dari yang rendah sampai yang tinggi

Kelas VIII.1 adalah $x_1 = 35, x_2 = 39, \dots x_{31} = 95$

Kelas VIII.2 adalah $x_1 = 30, x_2 = 39, \dots x_{32} = 95$

Kelas VIII.3 adalah $x_1 = 30, x_2 = 35, \dots x_{32} = 95$

Kelas VIII.4 adalah $x_1 = 35, x_2 = 39, \dots x_{32} = 90$

Kelas VIII.5 adalah $x_1 = 35, x_2 = 35, \dots x_{32} = 92$

Kelas VIII.6 adalah $x_1 = 38, x_2 = 38, \dots x_{32} = 100$

Kelas VIII.7 adalah $x_1 = 30, x_2 = 30, \dots x_{32} = 92$

2) Menghitung rata-rata dan simpangan baku dengan rumus.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \text{ dan } S_i = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_i$ = Rata-rata kelas ke-i

x_i = Skor peserta didik kelas ke-i

n = jumlah peserta didik kelas ke-i

S_i = Simpangan baku kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2106}{31} = 67,94$$

$$S_i = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{31(151056) - 4435236}{31(31-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{4682736 - 4435236}{930}}$$

$$= \sqrt{\frac{247500}{930}}$$

$$= \sqrt{266.1290}$$

$$= 16,3135$$

3) Menghitung nilai Z_i

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Keterangan:

z_i = Simpangan baku untuk kurva standar

x_i = Skor ke-i dari suatu kelompok data

$\bar{x}$ = Rata-rata kelompok

S_i = Simpangan baku untuk kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S} = \frac{35 - 67,94}{16,3135} = -2,0189$$

- 4) Untuk setiap bilangan baku dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung peluang

$$F(Z_i) = p(Z \leq Z_i)$$

Berdasarkan perhitungan Walpole diperoleh:

$$F(Z_i) = F(-2,0189) = 0,0217$$

- 5) Menghitung harga $S(Z_i)$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyak } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

Keterangan:

$S(Z_i)$ = Frekuensi komulatif relatif dari masing-masing z .

n = banyak data

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S(Z_i) = \frac{1}{31} = 0,0323$$

- 6) Menghitung selisih $F(Z_i)$ dan $S(Z_i)$. Kemudian tentukan harga mutlaknya

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$|F(Z_i) - S(Z_i)| = 0,0217 - 0,0323 = 0,0105$$

- 7) Ambil harga yang paling besar dari harga-harga mutlak selisih tersebut yang dinyatakan dengan L_0 , bandingkan antara L_0 dengan nilai kritis L yang diambil dari daftar Tabel pada uji *Liliefors*

Tabel 3.4
Uji *Liliefors*

Ukuran Sampel	Taraf nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
$n > 31$		$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$			

Adapun hipotesis uji normalitas tersebut adalah sebagai berikut :

H_0 = Populasi terdistribusi normal

H_1 = Populasi tidak terdistribusi normal

Kriteria pengujian hipotesis normalitas adalah:

- 1) Jika $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima. Artinya, populasi berdistribusi normal dengan SPSS signifikan $> 0,05$.
- 2) Jika $L_0 > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Artinya, populasi tidak berdistribusi normal dengan SPSS signifikan $< 0,05$.

$$L_0 = 0,0862 \quad n = 31 \quad \alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{31}} = 0,1591$$

$$\text{Jadi, } L_{tabel(0,0793)} = 0,1591$$

Kriteria pengujian:

- a) Jika $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima
- b) Jika $L_0 > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh hasil seperti pada

Tabel 3.4:

Tabel 3.4
Hasil Analisis Normalitas Populasi dengan Uji Liliefors

No	Kelas	L_0	L_{tabel}	Kesimpulan	Keterangan
1.	VIII.1	0,0862	0,1591	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
2.	VIII.2	0,1113	0,1566	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
3.	VIII.3	0,0763	0,1566	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
4.	VIII.4	0,0884	0,1566	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
5.	VIII.5	0,0994	0,1566	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
6.	VIII.6	0,1320	0,1566	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
7.	VIII.7	0,1225	0,1566	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal

Berdasarkan Tabel 3.4 hasil uji normalitas yang diperoleh masing-masing kelas pada populasi dapat disimpulkan bahwa semua anggota populasi berdistribusi normal, nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima,

pada tingkat kepercayaan 95%. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada

Lampiran II.

Uji normalitas juga dilakukan dengan menggunakan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Hasil uji tersebut disajikan pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5
Hasil Uji Normalitas Populasi dengan SPSS

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	VIII.1	0.118	31	0.200*	0.961	31	0.307
	VIII.2	0.111	32	0.200*	0.971	32	0.559
	VIII.3	0.114	32	0.200*	0.970	32	0.517
	VIII.4	0.125	32	0.200*	0.960	32	0.284
	VIII.5	0.103	32	0.200*	0.957	32	0.236
	VIII.6	0.128	32	0.200*	0.938	32	0.071
	VIII.7	0.119	32	0.200*	0.942	32	0.094
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

Berdasarkan Tabel 3.5 terlihat bahwa keseluruhan populasi mempunyai tingkat signifikan $> 0,05$ (baik dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*). Sehingga dapat disimpulkan seluruh populasi berdistribusi normal.

d. Melakukan Uji Homogenitas Variansi Populasi

Uji homogenitas variansi ini bertujuan untuk melihat kelompok data homogen atau tidak. Untuk menguji kesamaan variansi digunakan uji *Bartlett*. Adapun langkah-langkah untuk menguji homogenitas variansi ini digunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung variansi masing-masing sampel dari populasi dengan rumus:

$$S_i = \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S_i = \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{31(151056) - 4435236}{31(31-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{4682736 - 4435236}{930}}$$

$$= \sqrt{\frac{247500}{930}}$$

$$= \sqrt{266.1290}$$

$$= 16,3135$$

Menggunakan rumus dan cara yang sama, dilakukan perhitungan untuk S_2 sampai S_7 dari perhitungan diperoleh nilai sebagai berikut:

Tabel 3.6
Hasil Analisis Uji Homogenitas Variansi Dengan Uji Barlett

Kelas	n	$n - 1$	S_i	S_i^2	$(n - 1)S_i^2$	$\log S_i^2$	$(n - 1)\log S_i^2$
VIII.1	31	30	16,31	266,02	7980,48	2,425	72,75
VIII.2	32	31	17,08	291,73	9043,52	2,465	76,42
VIII.3	32	31	16,72	279,56	8666,31	2,447	75,86
VIII.4	32	31	14,53	211,12	6544,75	2,325	72,08
VIII.5	32	31	18,67	348,57	10805,64	2,542	78,80
VIII.6	32	31	17,02	289,68	8980,09	2,462	76,32
VIII.7	32	31	17,32	299,98	9299,45	2,477	76,79
Σ	223	216	117,65	1986,65	61320,24	17,14	529,01

- 2) Menghitung variansi gabungan dari semua kelompok sampel dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)S_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

Keterangan:

S^2 = Variansi gabungan dari populasi

S_i^2 = Variansi dari sampel ke-i

n_i = Jumlah peserta didik kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S^2 = \frac{\sum(n - 1)S_i^2}{\sum(n - 1)} = \frac{61320,24}{216} = 283,89$$

- 3) Menentukan harga satuan *Bartlett* (B) dengan rumus:

$$B = (\log S^2) \sum(n_i - 1)$$

$$= \log 283,89 (216)$$

$$= \log 283,89 (216)$$

$$B = 529,8912$$

- 4) Untuk harga satuan *Bartlett* digunakan statistik chi-kuadrat dengan rumus:

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\}$$

Keterangan:

B = Harga satuan *Bartlett*

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \}$$

$$= (\ln 10) \{ 529,8912 - 529,01 \}$$

$$= 2,3026(0,8812)$$

$$= 2,0291$$

5) Gunakan Tabel X^2 untuk $\alpha = 0,05$ taraf nyata 95 % = 0,95

$$\begin{aligned} X^2 &= X^2(1 - \alpha)(k - 1) \\ &= X^2(1 - 0,05)(7 - 1) \\ &= X^2(0,95)(6) \\ X^2 &= 12,592 \end{aligned}$$

Kriteria pengujian :

1. Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang homogen
2. Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang homogen.

Berdasarkan perhitungan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen, karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ ($2,0291 < 12,592$), maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen pada taraf 95%. Dari pengujian menggunakan SPSS diperoleh *output* seperti pada Tabel 3.7:

Tabel 3.7
Tes Hasil Analisis Uji Homogenitas Populasi dengan SPSS

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	0.431	6	216	0.858
	Based on Median	0.359	6	216	0.904
	Based on Median and with adjusted df	0.359	6	210.503	0.904
	Based on trimmed mean	0.426	6	216	0.861

Hipotesis yang diajukan adalah :

H_0 : Populasi bersifat homogen

H_1 : Populasi tidak homogen

Dasar pengambilan keputusan:

Jika signifikannya $> 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika signifikannya $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Dari Tabel diatas dapat disimpulkan bahwa berdasarkan *Test of Homogeneity of Variance*, terlihat bahwa tingkat signifikan berada diatas 0,05 yaitu $0,858 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh populasi memiliki variansi yang sama atau homogen. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada **Lampiran III**.

d) Melakukan Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah populasi mempunyai kesamaan rata-rata atau tidak. Uji ini dilakukan dengan uji variansi satu arah. Uji ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menghitung jumlah kuadrat rata-rata atau $JK(R)$ dengan rumus:

$$JK(R) = \frac{(\sum x)^2}{\sum n}$$

Keterangan :

$\sum x$ = jumlah nilai keseluruhan populasi

$\sum n$ = banyak peserta didik

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$JK(R) = \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n} = \frac{(14161)^2}{223} = 899255,25$$

- 2) Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok atau $JK(A)$ dengan rumus:

$$JK(A) = \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} - JK(R)$$

Keterangan :

$\sum x_i$ = jumlah kuadrat kelas ke-i

$\sum n_i$ = jumlah peserta didik kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$JK(A) = \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} - JK(R) = 900678,85 - 899255,25 = 1423,6$$

- 3) Menghitung kuadrat dari semua nilai atau $JK(T)$ dengan rumus:

$$JK(T) = \sum x^2$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$JK(T) = \sum x^2 = 962007$$

- 4) Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok atau $JK(D)$ dengan rumus:

$$JK(D) = JK(T) - JK(R) - JK(A)$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$\begin{aligned} JK(D) &= JK(T) - JK(R) - JK(A) \\ &= 962007 - 899255,25 - 1423,6 \end{aligned}$$

$$JK(D) = 61328,15$$

- 5) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok atau $RJK(A)$ dengan rumus:

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{k - 1}$$

Keterangan: k = Banyak kelas

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{k - 1} = \frac{1423,6}{7 - 1} = 237,27$$

- 6) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok atau

$RJK(D)$ dengan rumus:

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\Sigma(n - 1)}$$

Keterangan: n = Jumlah populasi keseluruhan

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\Sigma(n - 1)} = \frac{61328,15}{216} = 283,93$$

- 7) Pengujian signifikan dari kelompok atau F dengan rumus:

$$F = \frac{RJK(A)}{RJK(D)}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$F = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{237,27}{283,93} = 0,836$$

Dari daftar distribusi uji F dengan $dk = 1$ dan peluang 0,95 (jadi

$\alpha = 0,05$) didapatkan F_{tabel} :

$$\begin{aligned} F_{tabel} &= F_{\alpha}((K - 1), \Sigma(n - 1)) \\ &= F_{0,05}((7 - 1), 216)) = 2,14 \end{aligned}$$

Kriteria pengujian kesamaan rata-rata adalah :

- 1) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan populasi mempunyai rata-rata yang sama.
- 2) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Dengan populasi tidak mempunyai rata-rata yang sama.

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh: $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($0,836 < 2,14$) maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai rata-rata yang sama. Penjelasan lebih lanjut pada **Lampiran IV**.

Melakukan uji kesamaan rata-rata juga bisa menggunakan teknik ANOVA satu arah dengan bantuan *Software* SPSS. Populasi mempunyai rata-rata yang sama jika tingkat signifikan $> 0,05$.

Tabel 3.8
Hasil Analisis Uji Kesamaan Rata-rata Populasi dengan SPSS
ANOVA Penilaian Harian

ANOVA					
Nilai					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	1423.597	6	237.266	0,836	0,544
<i>Within Groups</i>	61328.152	216	283.927		
<i>Total</i>	62751.749	222			

Adapun hipotesisnya adalah:

H_0 : ketujuh kelas mempunyai rata-rata yang sama.

H_1 : ketujuh kelas tidak mempunyai rata-rata yang sama.

Dasar pengambilan keputusan :

Jika signifikannya $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika signifikannya $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika signifikannya $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 3.8 terlihat bahwa nilai signifikannya yaitu 0,544 $> 0,05$. Artinya, populasi mempunyai rata-rata yang sama.

e) Menentukan Sampel

Berdasarkan hasil analisis didapatkan populasi berdistribusi normal, memiliki variansi yang homogen serta memiliki kesamaan rata-rata, maka dilakukan pengambilan sampel, maka dilakukan pengambilan sampel, dilakukan pengundian ketujuh kelas populasi untuk mendapatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan pengundian maka terpilihlah kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen dan VIII.3 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* dan pendekatan saintifik.

- a. Pembelajaran adalah suatu jalan, cara, atau kebijakan yang ditempuh oleh guru dalam pencapaian tujuan pengajaran apabila kita melihatnya dari sudut bagaimana proses pengajaran atau materi pengajaran itu dikelola. Terdiri dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk kelas eksperimen disertai *Quizizz* dan pendekatan saintifik untuk kelas kontrol.

- b. Indikator pembelajaran dalam penelitian ini adalah perlakuan terhadap kelas eksperimen dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* dan kelas kontrol dengan pendekatan saintifik.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2011). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdasarkan hasil belajar matematika pada materi SPLDV.

- a. Hasil belajar matematika materi SPLDV adalah ketercapaian peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).
- b. Indikator kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdasarkan hasil belajar matematika dalam penelitian ini adalah nilai tes matematika peserta didik pada materi SPLDV.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan tahap penyelesaian.

1. Tahap Persiapan

Adapun tahapan persiapan penelitian

- a. Melakukan observasi ke sekolah.
- b. Merumuskan masalah yang akan diteliti.
- c. Menyusun proposal penelitian dan mengajukan proposal penelitian.
- d. Melaksanakan seminar proposal pada tanggal 21 Maret 2024.

- e. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- f. Mempersiapkan perangkat pembelajaran, yaitu Modul Ajar untuk kelas eksperimen dan kontrol serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Untuk modul ajar dapat dilihat pada **Lampiran VI-VII**, dan untuk LKPD dapat dilihat pada **Lampiran VIII**.
- g. Mempersiapkan instrumen pengumpulan data yaitu kisi-kisi uji coba tes. Untuk tes dapat dilihat pada **Lampiran IX-XI**.
- h. Memvalidasi semua perangkat penelitian yang diperlukan dalam penelitian.
- i. Menyelesaikan segala administrasi penelitian seperti surat izin penelitian dari kampus, dari Kementerian Agama dan dari sekolah. Dapat dilihat pada **Lampiran XXX-XXXII**.

2. Tahap Pelaksanaan

Proses pembelajaran dilakukan pada tanggal 14 Oktober 2024 hingga 09 November 2024 yang dilaksanakan pada kedua kelas sampel dengan materi yang sama tetapi dengan proses pembelajaran yang berbeda. Kelas kontrol diterapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang digunakan pada kelas VIII MTsN 3 Sijunjung dan kelas eksperimen diterapkan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz*. Untuk tahap pelaksanaan seperti yang dipaparkan pada Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9
Tahap Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu																
Kegiatan Pendahuluan																		
Orientasi 1. Pendidik mengucapkan salam dan menanyakan kabar peserta didik. 2. Pendidik meminta peserta didik untuk berdo'a. 3. Pendidik mengecek kehadiran peserta didik. 4. Pendidik melakukan sesi tanya jawab mengenai materi sebelumnya (apersepsi). 5. Pendidik memotivasi peserta didik melalui manfaat persamaan linear dalam kehidupan sehari-hari. 6. Pendidik menyampaikan tujuan dari pembelajaran tentang materi sebelumnya.	Orientasi 1. Peserta didik menjawab salam dari pendidik dan menanyakan kabar peserta didik. 2. Peserta didik berdo'a. 3. Peserta didik mendengar absensi dari pendidik. 4. Peserta didik ikut serta pada sesi tanya jawab mengenai materi sebelumnya.	10 menit																
Kegiatan Inti																		
Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah																		
Pendidik membagikan LKPD ke setiap kelompok.	Peserta didik mengamati masalah kontekstual terkait dengan Konsep Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV) yang ada pada LKPD. Fika menabung untuk mengikuti kegiatan wisata alam di Yogyakarta. Fika menuliskan hasil tabungannya ke dalam data sebagai berikut : Tabel 1. Data Tabungan Fika <table><thead><tr><th>Waktu (Minggu)</th><th>Jumlah (Rupiah)</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>20.000</td></tr><tr><td>2</td><td>40.000</td></tr><tr><td>3</td><td>60.000</td></tr><tr><td>4</td><td>80.000</td></tr><tr><td>5</td><td>100.000</td></tr><tr><td>6</td><td>120.000</td></tr></tbody></table> Berdasarkan data di samping, gambarkan data tabungan Fika ke dalam grafik dan cari tahu bagaimana menentukan banyaknya tabungan Fika pada minggu ke-20. Untuk menyelesaikan soal diatas maka lakukan langkah-langkah selanjutnya.	Waktu (Minggu)	Jumlah (Rupiah)	0	0	1	20.000	2	40.000	3	60.000	4	80.000	5	100.000	6	120.000	5 menit
Waktu (Minggu)	Jumlah (Rupiah)																	
0	0																	
1	20.000																	
2	40.000																	
3	60.000																	
4	80.000																	
5	100.000																	
6	120.000																	
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik																		
1. Pendidik menyampaikan masalah yang akan diselesaikan secara berkelompok. 2. Pendidik merangsang kemampuan berpikir peserta didik dengan tanya jawab.	1. Peserta didik dibentuk beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 orang dengan anggota yang heterogen, dan setiap kelompok dipimpin oleh seorang ketua kelompok. 2. Peserta didik berdiskusi dan membagi tugas untuk menyelesaikan masalah.	10 menit																

<i>Fase 3: Membimbing penyelidikan kelompok</i>		
1. Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berdiskusi. 2. Pendidik memantau keterlibatan siswa dalam proses penyelidikan.	1. Peserta didik berdiskusi. 2. Peserta didik mengidentifikasi dan menganalisis LKPD.	20 menit
<i>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</i>		
1. Pendidik memberi kesempatan setiap kelompok untuk menyajikan dan mempresentasikan hasil diskusi. 2. Pendidik memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberi tanggapan.	1. Peserta didik menyajikan hasil karya dan mempresentasikan hasil diskusi. 2. Peserta didik mendiskusikan kembali hasil dari kegiatan tersebut apabila tidak sesuai dengan alternatif jawaban yang diharapkan.	10 menit
<i>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</i>		
1. Pendidik membimbing dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan. 2. Pendidik memberikan penguatan terhadap hasil penyelesaian masalah. 3. Pendidik memberikan kuis menggunakan media aplikasi Quizizz untuk melihat tingkat pemahaman siswa terhadap materi. 4. Pendidik dan peserta didik menyaksikan 3 siswa dengan skor terbaik dan memberi reward.	1. Peserta didik mencatat hal-hal yang penting pada kegiatan ini. 2. Setiap kelompok mengumpulkan LKPD hasil diskusi masing-masing kelompok. 3. Peserta didik mengerjakan kuis pada aplikasi Quizizz yang diberikan oleh pendidik 4. Peserta didik menyaksikan 3 peserta didik lainnya yang mendapatkan skor terbaik.	15 menit
Kegiatan Penutup		
1. Pendidik bersama peserta didik menyampaikan kesimpulan pembelajaran. 2. Pendidik menyampaikan materi pada pertemuan selanjutnya. 3. Berdoa untuk mengakhiri pembelajaran.	1. Peserta didik memberikan kesimpulan terhadap materi pembelajaran. 2. Peserta didik mendengar instruksi pendidik materi apa yang akan dipelajari selanjutnya. 3. Peserta didik berdoa untuk mengakhiri pembelajaran.	10 menit
Refleksi		
Pendidik mengevaluasi pembelajaran yang telah dilaksanakan terhadap metode yang digunakan dan implemetasinya pada pembelajaran Sistem Persamaan Linear dua Variabel (SPLDV). Apabila dibutuhkan alternatif pembelajaran yang lain atau diperlukan kegiatan yang lain, maka pendidik bisa melakukan alternatif pembelajaran lain yang bisa dimengerti oleh peserta didik.		

Tabel 3.10
Tahap Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
Kegiatan Pendahuluan		
Orientasi 1. Pendidik mengucapkan salam dan menanyakan kabar peserta didik. 2. Pendidik meminta peserta didik untuk berdo'a. 3. Pendidik mengecek kehadiran peserta didik. 4. Pendidik melakukan sesi tanya jawab mengenai materi sebelumnya (apersepsi) 5. Pendidik memotivasi peserta didik melalui manfaat persamaan linear dalam kehidupan sehari-hari 6. Pendidik menyampaikan tujuan dari pembelajaran tentang materi sebelumnya	Orientasi 1. Peserta didik menjawab salam dari pendidik dan menanyakan kabar peserta didik. 2. Peserta didik berdo'a. 3. Peserta didik mendengar absensi dari pendidik. 4. Peserta didik ikut serta pada sesi tanya jawab mengenai materi sebelumnya.	10 menit
Kegiatan Inti		
<i>Fase 1: Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa</i>		
1. Pendidik menjelaskan materi Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV). 2. Pendidik menjelaskan apa pentingnya belajar PLDV 3. Pendidik mempersiapkan siswa untuk belajar.	1. Peserta didik mendengarkan penjelasan pendidik tentang materi Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV). 2. Peserta didik mempersiapkan diri untuk belajar.	12 menit
<i>Fase 2: Mendemonstrasikan pengetahuan dan memberikan umpan balik</i>		
1. Pendidik mendemonstrasikan keterampilan mengajar dengan baik dan benar. 2. Pendidik menyajikan materi secara runtut.	1. Peserta didik menyimak pendidik menjelaskan materi pembelajaran. 2. Peserta didik mendengarkan pendidik menyajikan materi.	12 menit
<i>Fase 3: Membimbing penelitian</i>		
1. Pendidik mengadakan kuis. 2. Pendidik membahas bersama hasil jawaban dari kuis tersebut.	1. Peserta didik mengerjakan kuis. 2. Peserta didik memeriksa kuis yang dikerjakan.	12 menit

<i>Fase 4: Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</i>		
Pendidik mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik dengan memberikan umpan balik.	Peserta didik mengecek hasil tugasnya yang dipandu oleh pendidik.	12 menit
<i>Fase 5: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</i>		
Pendidik mempersiapkan kesempatan melakukan latihan tambahan kepada siswa dengan memberikan sebuah contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	Peserta didik mengerjakan latihan tambahan yang diberikan oleh pendidik.	12 menit
Kegiatan Penutup		
1. Pendidik meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan mengenai kegiatan pembelajaran 2. Pendidik memberikan PR kepada siswa dan memberikan pesan agar giat belajar 3. Pendidik meminta siswa untuk berdoa mengakhiri pembelajaran	1. Peserta didik memberikan kesimpulan terhadap materi pembelajaran. 2. Peserta didik mendengarkan instruksi dari pendidik tentang PR yang diberikan oleh pendidik. 3. Peserta didik berdoa untuk mengakhiri pembelajaran.	10 menit

3. Tahap Akhir

- Mengumpulkan dan mengolah data yang didapatkan dari tes akhir pada kelas sampel.
- Mengambil kesimpulan dari data hasil penelitian yang dianalisis.
- Menyusun laporan hasil penelitian.

F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data penelitian adalah metode atau cara yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam sebuah studi atau penelitian (Iba & Wardhana, 2023). Dalam

suatu penelitian, teknik pengumpulan data diperlukan untuk mendapatkan data yang diharapkan; langkah ini sangat penting karena data yang dikumpulkan kemudian akan digunakan untuk menguji hipotesis. Pengumpulan data untuk kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan soal *essay* yang berjumlah 6 soal (Siregar, 2023). Teknik pengumpulan data harus disesuaikan dengan data yang dibutuhkan.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yaitu suatu alat yang digunakan untuk mendapatkan, mengumpulkan, mengolah, dan menginterpretasikan informasi yang didapat dari responden, dilaksanakan menggunakan pola ukur yang sama. Instrumen penelitian dipergunakan untuk pengumpulan data.

a. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan matematis yang dipakai peneliti disini berbentuk *essay* untuk menuntut peserta didik dapat menguraikan dan menyatakan jawaban secara individu. Tes ini diberikan sesuai dengan materi yang diberikan selama perlakuan berlangsung. Tes diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol berupa *post test* untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas kontrol serta kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz*.

Dalam menyusun dan melaksanakan tes maka diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menyusun kisi-kisi soal tes

Kisi-kisi soal tes merupakan rencana konkret yang disiapkan sebagai pedoman dalam pengembangan tes sesuai dengan tujuan penelitian. Kisi-kisi ini bisa memberikan pedoman atau informasi mengenai pokok bahasan materi ajar serta tingkat kemampuan atau keterampilan yang akan diuji, sehingga pilihan butir-butir soal dapat mewakili keseluruhan materi ajar. Kisi-kisi ini digunakan untuk mengetahui bagaimana kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Beberapa langkah-langkah yang digunakan dalam menyusun kisi-kisi soal tes sebagai berikut:

- a) Menentukan tujuan pembelajaran dari materi yang diajar.
- b) Menentukan capaian pembelajaran yang akan diukur sesuai materi yang diajarkan.
- c) Menetapkan indikator soal kemampuan komunikasi matematis yang mengacu pada tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi.
- d) Menentukan level ranah kognitif yang akan diuji (**Lampiran IX**).

2) Menyusun soal dan kunci jawaban tes akhir sesuai kisi-kisi yang telah dibuat

Setelah kisi-kisi soal tes telah selesai disusun dengan baik, maka langkah selanjutnya adalah menyusun soal tes berdasarkan kisi-kisi yang diajarkan. Setelah kisi-kisi ditetapkan maka langkah selanjutnya adalah menyusun soal tes berdasarkan kisi-kisi dengan langkah berikut:

- a) Membuat soal tes dengan menggunakan kalimat tanya yang sesuai dengan kisi-kisi dan ranah kognitif yang telah ditetapkan (**Lampiran X**).
- b) Menyusun kunci jawaban (**Lampiran XI**).
- c) Menyusun rubrik penskoran.

Berikut rubrik penskoran kemampuan komunikasi matematis peserta didik:

Tabel 3.11
Rubrik Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	Penilaian	Skor
Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika	Jawaban peserta didik benar, mampu menghubungkan benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika	4
	Jawaban peserta didik benar, sesuai dengan indikator tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	Jawaban peserta didik benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar indikator	2
	Jawaban peserta didik ada, tetapi sama sekali tidak sesuai dengan indikator	1
	Jawaban tidak ada	0

Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika	Jawaban peserta didik benar, mampu menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika	4
	Jawaban peserta didik benar, sesuai dengan indikator tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	Jawaban peserta didik benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar indikator	2
	Jawaban peserta didik ada, tetapi sama sekali tidak sesuai dengan indikator	1
	Jawaban tidak ada	0
Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur	Jawaban peserta didik benar, mampu mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur	4
	Jawaban peserta didik benar, sesuai dengan indikator tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	Jawaban peserta didik benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar indikator	2
	Jawaban peserta didik ada, tetapi sama sekali tidak sesuai dengan indikator	1
	Jawaban tidak ada	0

3) Validitas soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Jadi pengujian validitas itu mengacu pada sejauh mana suatu instrumen dalam menjalankan fungsi. Validitas merupakan kunci penting dalam menyusun penelitian yang efektif. Apabila sebagian dari penelitian tidak valid, itu berarti penelitian tersebut tidak bernilai. Validitas adalah syarat untuk sebuah penelitian. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan atau kevalidan sebuah instrumen. Artinya suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas yang tinggi. Begitupun sebaliknya, jika instrumen tersebut kurang valid berarti memiliki validitas yang rendah (Widodo et al., 2023). Rancangan tes disusun sesuai dengan indikator yang ada dalam kurikulum dan materi yang diajarkan. Soal-soal yang telah disusun diberikan kepada ahli (validator).

Untuk mendapatkan soal yang mempunyai validitas yang tinggi maka soal perlu dilakukan validasi. Soal tes yang telah disusun diberikan kepada ahli. Validator dalam hal ini diantaranya adalah 2 orang dosen matematika dan 1 orang pendidik matematika diantaranya Ibu Dr.Yulia, M.Pd. Ibu Yuliani Fitri, M.Pd. Ibu Yelsi Fitria, S.Pd.

Validitas isi dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Soal tes dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, dosen matematika, dan pendidik matematika.

Tabel 3.12
Saran Validator Terhadap Instrumen Modul Ajar, LKPD, Kisi-Kisi Soal, Soal Tes Beserta Kunci Jawaban

No	Validator	Jabatan	Saran
1.	Dr.Yulia, M.Pd	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang.	“Perbaiki cover LKPD, ukuran font, perbaiki bahasa agar lebih jelas. Sesuaikan letak <i>quizizz</i> pada langkah kegiatan pembelajaran, perbaiki soal”.
2.	Yuliani Fitri, M.Pd	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang.	“Perjelas judul modul ajar (ekperimen atau kontrol) setiap pertemuan”.
3.	Yelsi Fitria, S.Pd	Pendidik Matematika	“LKPD nya menarik untuk digunakan peserta didik”.

Setelah dilakukan beberapa kali perbaikan dan bimbingan, soal tes kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis peserta didik dinilai oleh validator. Kemudian dianalisis memperoleh nilai rata-rata validitas 94% dengan kategori sangat valid. Artinya berdasarkan validasi ahli soal tes kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis peserta didik ini dapat digunakan.

4) Melaksanakan tes uji coba soal

Hasil dari suatu penelitian bisa dipercaya jika data akurat atau memiliki indeks kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas yang tinggi. Agar soal yang telah disusun itu

memiliki kriteria soal yang baik, maka soal tersebut perlu diuji cobakan terlebih dahulu, setelah itu dianalisis untuk mendapatkan soal yang memenuhi kriteria tersebut (Maimanah, 2023).

Dalam penelitian ini, pelaksanaan uji coba tes dilakukan di kelas VIII.4 MTsN 3 Sijunjung. Hal ini dikarenakan kelas kemampuan peserta didik hampir sama dengan kelas sampel. Pelaksanaan uji coba ini dilaksanakan sebanyak 32 orang peserta didik. Hasil uji coba tes kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada **Lampiran XII**.

5) Analisis Soal

Setelah uji coba dilaksanakan, selanjutnya melakukan analisis soal untuk melihat apakah soal tersebut bisa digunakan atau tidak. Dalam melakukan analisis soal, beberapa hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

a) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal dengan skornya dapat membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan yang tinggi dengan kemampuan yang rendah (Purba et al., 2021). Daya pembeda soal ditentukan dengan mencari indeks pembeda soal.

(1) Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah.

- (2) Kemudian diambil 27% dari kelompok yang mendapat yang mendapat nilai tinggi dan 27% dari kelompok yang mendapat nilai rendah.

$$n_t = n_r = 27\% \times N = n$$

$$n_t = n_r = 27\% \times 32 = 8,64 \approx 9$$

Keterangan:

N = jumlah peserta didik pengikut tes

n_t = banyak peserta didik kelompok skor tinggi

n_r = banyak peserta didik kelompok skor rendah

- (3) Hitung *degrees of freedom* (df) dengan rumus:

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$df = (9 - 1) + (9 - 1) = 8 + 8 = 16$$

Keterangan:

df = derajat kebebasan

n_t = banyak peserta didik kelompok skor tinggi

n_r = banyak peserta didik kelompok skor rendah

- (4) Cari indeks pembeda soal dengan rumus:

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}}$$

Keterangan:

I_p = indeks pembeda soal

M_t = rata-rata skor kelompok tinggi

M_r = rata-rata skor kelompok rendah

$\sum x_t^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelompok tinggi

$\sum x_r^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelompok rendah

n = $27\% \times N$

N = banyak peserta tes

Kriteria soal dikatakan mempunyai indeks daya pembeda yang signifikan, jika $I_{p_{hitung}} \geq I_{p_{tabel}}$ pada (df) derajat bebas yang sudah ditentukan.

Yaitu $df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$ yang mana $n_r = n_t$

Berdasarkan hasil perhitungan soal nomor 1 diperoleh:

$$M_t = \frac{60}{9} = 6,67 \qquad M_r = \frac{28}{9} = 3,11$$

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{6,67 - 3,11}{\sqrt{\frac{16,00 + 16,89}{9(9-1)}}} = \frac{3,56}{\sqrt{0,4568}} = 5,2673$$

Pada $df = 16$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh

$I_{p_{tabel}} = 1,746$ dan $I_{p_{hitung}} = 5,6273$. Dapat dilihat

$I_{p_{hitung}} > I_{p_{tabel}}$, maka soal nomor 1 signifikan. Untuk

perhitungan soal nomor 2 sampai 6 menggunakan rumus dan cara yang sama dengan nomor 1. Secara keseluruhan analisis indeks daya pembeda soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13
Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

No Soal	$I_p \text{ hitung}$	$I_p \text{ tabel}$	Keterangan
1	5,6273	1,746	Signifikan
2	3,2898	1,746	Signifikan
3	3,0982	1,746	Signifikan
4	2,8274	1,746	Signifikan
5	5,9667	1,746	Signifikan
6	5,5948	1,746	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.13 diperoleh $I_{p \text{ hitung}}$

setiap soal selalu lebih besar dari $I_{p \text{ tabel}}$. Dapat disimpulkan bahwa semua soal tes memiliki daya beda yang signifikan. Artinya daya beda adalah ukuran seberapa baik suatu soal dalam membedakan antara peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda, yang mana dapat membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik berkemampuan rendah. Jadi, jika semua soal tes memiliki daya beda yang signifikan, itu berarti setiap soal mampu secara efektif membedakan antara peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan yang tinggi dan rendah. Perhitungan indeks daya pembeda dapat dilihat pada **Lampiran XIII**.

b) Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Indeks kesukaran butir soal menunjukkan apakah soal itu mudah, sedang, atau sukar.

Agar soal tes dapat digunakan secara luas setiap soal harus diselidiki tingkat kesukarannya. Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal dalam bentuk soal essay dapat digunakan rumus yang dinyatakan oleh Prawironegoro sebagai berikut:

$$I_k = \frac{D_t + D_r}{2mn} \times 100 \%$$

Keterangan:

I_k = indeks kesukaran

D_t = jumlah skor kelompok tinggi

D_r = jumlah skor kelompok rendah

m = skor setiap soal jika benar

$n = 27\% \times N$

N = banyak peserta tes

Klasifikasi kriteria tingkat kesukaran soal disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 3.14
Kriteria Indeks Kesukaran Soal

Indeks kesukaran	Klasifikasi
$0 < I_k \leq 27\%$	Soal dinyatakan sukar
$27\% < I_k \leq 73\%$	Soal dinyatakan sedang
$73\% < I_k \leq 100\%$	Soal dinyatakan mudah

Sumber : Prawironegoro (1985: 14)

Berdasarkan perhitungan soal nomor 1 diperoleh:

$$D_t = 60 \quad D_r = 28 \quad m = 8 \quad n = 9$$

$$I_k = \frac{D_t + D_r}{2mn} \times 100 \% = \frac{60 + 28}{2 \cdot 8 \cdot 9} \times 100 \%$$

$$I_k = \frac{88}{144} \times 100 \% = 61,11\% \quad (\text{sedang})$$

Diperoleh $I_k = 61,11\%$ untuk soal nomor 1 sehingga bisa disimpulkan tingkat kesukarannya sedang. Untuk

perhitungan soal nomor 2 sampai 6 menggunakan rumus dan cara yang sama. Secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel hasil analisis indeks kesukaran pada Tabel 3.15 berikut:

Tabel 3.15
Hasil Analisis Indeks Kesukaran Soal Uji Coba

Nomor Soal	I_k %	Kriteria
1	61,11%	Sedang
2	68,52%	Sedang
3	72,22%	Sedang
4	70,37%	Sedang
5	70,37%	Sedang
6	70,83%	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.15 diperoleh bahwa soal nomor 1 hingga 6 merupakan soal dengan kriteria sedang. Artinya, soal-soal ini tidak terlalu mudah atau terlalu sukar, sehingga dapat digunakan untuk mengukur sebagian besar peserta didik dengan beragam tingkat kemampuan. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XIV**.

c) Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah serangkaian pengukuran atau serangkaian alat ukur yang memiliki konsistensi bila pengukuran yang dilakukan dengan alat ukur itu dilakukan secara berulang. Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg, relatif tidak berubah walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda (Widodo et al., 2023).

Suatu hasil pengukuran dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama, diperoleh hasil pengukuran yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang belum berubah (Nurjanah et al., 2023). Untuk menentukan reliabilitas tes digunakan rumus *Alpha* yang dikemukakan oleh Arikunto berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyak soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah variansi butir

σ_t^2 = variansi total

Dengan variansi kelompok (kelas)

$$\sigma_i^2 = \left[\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N} \right] \text{ dan } \sigma_t^2 = \left[\frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N} \right]$$

Keterangan:

$\sum x_i^2$ = jumlah skor tiap butir

$\sum x_t^2$ = jumlah varian skor tiap soal

N = banyak tes

Kriteria reliabilitas disajikan dalam Tabel 3.16 berikut:

Tabel 3.16
Kriteria Reliabilitas Tes

Kriteria Reliabilitas	Kriteria
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Reliabilitas sedang

$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Berdasarkan perhitungan untuk soal nomor 1 diperoleh:

$$\sigma_i^2 = \left[\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N} \right] = \frac{856 - \frac{23716}{32}}{32} = 3,59$$

Untuk perhitungan soal nomor 2 sampai soal nomor 6 menggunakan rumus dan cara yang sama. Hasil perhitungan variansi soal disajikan pada Tabel 3.17 berikut:

Tabel 3.17
Hasil Variansi Skor Setiap Soal

No. Soal	σ_i^2
1	3,59
2	3,92
3	1,87
4	1,75
5	3,05
6	2,23
$\sum \sigma_i^2$	14,19

Sedangkan untuk perhitungan reliabilitas tes dipakai rumus Alpha, sehingga diperoleh:

$$\sum \sigma_i^2 = 14,19$$

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{73601 - \frac{(1519)^2}{32}}{32} \\ &= \frac{73601 - 72105,03}{32} = 46,75 \end{aligned}$$

Maka,

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) = \frac{6}{5} \left(1 - \frac{14,19}{46,75} \right) = 0,84$$

Berdasarkan perhitungan tersebut untuk reliabilitas diperoleh $r_{11} = 0,84$ dan $\sum \sigma_i^2 = 14,19$ yang berada pada interval $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ sehingga dapat disimpulkan bahwa soal uji coba mempunyai reliabilitas yang sangat tinggi. Reliabilitas yang sangat tinggi pada sebuah soal mengindikasikan bahwa soal tersebut konsisten dalam mengukur apa yang seharusnya diukur tanpa banyak kesalahan.

Reliabilitas yang sangat tinggi menunjukkan bahwa perbedaan skor antara peserta tidak disebabkan oleh faktor kebetulan atau perubahan situasional, melainkan benar-benar mencerminkan perbedaan sebenarnya dalam kemampuan atau karakteristik yang diukur. Perhitungan reliabilitas soal uji coba dapat dilihat pada **Lampiran XV**.

d) Klasifikasi Soal

Setiap soal yang telah dianalisis perlu diklasifikasikan menjadi soal yang tetap dipakai, direvisi atau dibuang dengan ketentuan berikut:

Tabel 3.18
Kriteria Klasifikasi Soal

I_p	I_k	Klasifikasi
Signifikan	$0\% \leq I_k \leq 100\%$	Soal dipakai
Signifikan	0% atau 100%	Soal direvisi
Tidak Signifikan	$0\% < I_k < 100\%$	
Tidak Signifikan	$I_k = 0\%$ atau $I_k = 100\%$	Soal diganti

Sumber: Prawironegoro (1985: 16)

Hasil analisis soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.19:

Tabel 3.19
Hasil Analisis Klasifikasi Soal Uji Coba

Nomor Soal	l_p	Keterangan	$l_p\%$	Keterangan	Klasifikasi
1	5,2673	Signifikan	61,11%	Sedang	Dipakai
2	3,2898	Signifikan	68,52%	Sedang	Dipakai
3	3,0982	Signifikan	72,22%	Sedang	Dipakai
4	2,8274	Signifikan	70,37%	Sedang	Dipakai
5	5,9667	Signifikan	70,37%	Sedang	Dipakai
6	5,5948	Signifikan	70,83%	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.19 terlihat bahwa seluruh soal masuk kedalam klasifikasi dipakai atau digunakan. Artinya, soal tersebut bisa atau layak untuk dijadikan sebagai soal tes akhir. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XVI**.

e) Pelaksanaan Tes

Setelah proses pembelajaran dapat dilakukan maka dilakukan tes akhir untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran PBL sedangkan kelas kontrol menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik. Pelaksanaan tes untuk kelas eksperimen dilaksanakan pada tanggal 29 Oktober 2024 di kelas VIII.1 dan kelas kontrol pada tanggal 7 November 2024 di kelas VIII.3.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menyusun data dalam cara yang bermakna sehingga dapat dipahami (Situmorang & Lufti, 2021), serta untuk menguji apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak. Teknik analisis data yang digunakan ialah analisis perbedaan untuk uji hipotesis dengan menentukan rata-rata hasil belajar masing-masing kelas, simpangan baku (S) dan variansi (S^2). Untuk analisis data tes akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji-t, dalam menganalisis data dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal (Nuryadi et al., 2017). Disamping itu pengujian juga dapat dilakukan dengan menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solution*), yaitu uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Data berdistribusi normal jika mempunyai tingkat signifikan atau nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menyelidiki apakah kedua kelompok sampel mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Untuk menguji kesamaan variansi dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Barlett*. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas pada kedua kelompok sampel maka dapat dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah hipotesis penelitian diterima atau ditolak. Rumus untuk uji hipotesis digunakan uji-t satu arah, yang dikemukakan oleh Sudjana dengan rumusan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol

Dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Dimana:

$\bar{x}_1$ = Nilai rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$ = Nilai rata-rata kelompok kontrol

S_1^2 = Simpangan baku kelas eksperimen

S_2^2 = Simpangan baku kelas kontrol

n_1 = Banyak peserta didik kelas eksperimen

n_2 = Banyak peserta didik kelas kontrol

Formulasi statistik hipotesis yang akan diuji sebagai berikut:

$$H_0 = \overline{x}_1 \leq \overline{x}_2$$

$$H_1 = \overline{x}_1 > \overline{x}_2$$

Hipotesis kemampuan komunikasi matematis yang diajukan ialah:

- 1) $H_0 = \overline{x}_1 \leq \overline{x}_2$: Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan model PBL disertai *Quizizz* lebih rendah/sama dengan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pendekatan saintifik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung tahun pelajaran 2024/2025.
- 2) $H_1 = \overline{x}_1 > \overline{x}_2$: Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan model PBL disertai *Quizizz* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pendekatan saintifik kelas VIII MTsN 3 Sijunjung tahun pelajaran 2024/2025.

Adapun kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut;

- a) H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dapat dilihat pada daftar distribusi t dengan derajat kebebasan $df = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$.
- b) H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang dapat dilihat pada daftar distribusi t dengan derajat kebebasan $df = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan secara lebih rinci hasil penelitian tentang “Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai *Quizizz* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung” yang terdiri dari data, analisis data, pembahasan dan keterbatasan penelitian. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 14 Oktober 2024 sampai 09 November 2024. Kelas sampel dalam penelitian ini yaitu kelas VIII.1 dan kelas VIII.3 di MTsN 3 Sijunjung Tahun Pelajaran 2024/2025.

B. Deskripsi Data

Setelah dilaksanakan tes akhir kemampuan komunikasi matematis, diperoleh data hasil belajar matematika peserta didik pada kelas eksperimen dengan menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol dengan pendekatan saintifik. Tes diujikan berdasarkan materi yang telah diberikan pada saat penelitian yaitu SPLDV. Tes akhir kemampuan komunikasi matematis peserta didik dilaksanakan pada pertemuan keempat. Tes akhir kemampuan komunikasi matematis terdiri dari 6 soal essay. Tes diikuti oleh 31 peserta didik di kelas eksperimen pada tanggal 29 Oktober 2024 dan 32 peserta didik di kelas kontrol pada tanggal 07 November 2024 dengan alokasi waktu 80 menit. Setelah dilaksanakan tes, diperoleh data nilai kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Hasil deskripsi data yang diperoleh berdasarkan tes yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1
Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	N	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	S_i	S_i^2	Ketuntasan
VIII.1 (Eksperimen)	31	76,85	100	54,41	10,75	115,56	74,19%
VIII.3 (Kontrol)	32	70,54	95,59	48,53	12,49	156,00	50%

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa rata-rata tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata pada kelas kontrol. Hal ini berarti, nilai peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dilihat dari standar deviasi, kelas eksperimen memiliki standar deviasi yang lebih kecil dibandingkan dengan kelas kontrol, hal ini memiliki arti bahwa nilai peserta didik pada kelas eksperimen lebih seragam daripada kelas kontrol.

Berdasarkan KKTP yang telah ditetapkan MTsN 3 Sijunjung yaitu 70 pada pelajaran matematika, dari tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen diketahui bahwa 23 orang peserta didik mendapat nilai $\geq$ KKTP, sedangkan pada kelas kontrol hanya 16 orang peserta didik, sehingga persentase ketuntasan masing-masing kelas eksperimen dan kontrol berturut turut adalah 74,19% dan 50%. Hal ini dapat di identifikasikan kemampuan komunikasi matematis kelas

eksperimen lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* lebih baik ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada **Lampiran XVII**.

Selanjutnya untuk hasil lebih jelasnya kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dapat dilihat pada masing-masing indikator yaitu sebagai berikut:

- a. Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika.
- b. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika.
- c. Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur.

Hasil rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik masing-masing indikator disajikan pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2
Rata-Rata Skor Peserta Didik Setiap Indikator Soal Pada Kemampuan Komunikasi Matematis

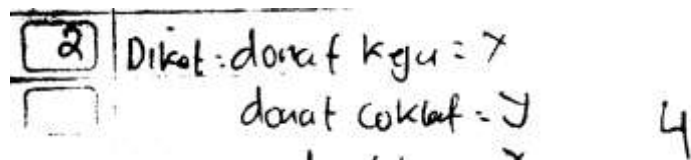
No	Indikator Soal	Nilai Rata-Rata	
		Eksperimen	Kontrol
1	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika.	81,32	70,96
2	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika.	78,63	70,92
3	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur.	70,60	69,74
Rata-Rata		76,85	70,54

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat nilai rata-rata nilai setiap indikator kemampuan komunikasi matematis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata skor untuk setiap indikator kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas kontrol yang belajar dengan pendekatan saintifik. Hasil perhitungan dapat dilihat lengkap pada **Lampiran XVIII**.

Berikut ini disajikan contoh hasil tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas sampel untuk indikator:

- a. Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika

Pada indikator ini peserta didik diharapkan mampu untuk menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika. Berikut disajikan jawaban peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 4.1

Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator 1

2.	Diket:	Donat Kaju = 12	3
		Donat Coklat = 12	
	Ditanya:	Harga paket 3	

Gambar 4.2

Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator 1

Berdasarkan Gambar 4.1 dan 4.2 terlihat bahwa peserta didik pada kelas eksperimen telah memahami indikator menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika. Hal ini dilihat dengan peserta didik telah mampu menuliskan dengan tepat jawaban yang diminta pada soal. Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik belum dapat menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika dengan tepat. Hal ini dapat dilihat dari jawaban peserta didik yang masih terdapat kesalahan.

- b. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika

Pada indikator ini peserta didik diharapkan mampu untuk menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika. Berikut disajikan jawaban peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

☐	Jawab: Model matematika:	
☐	$7x + 4y = 9000$... pers. 1	4
☐	$5x + 3y = 6500$... pers. 2	

Gambar 4.3

Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator 2

$7x + 4y = 6500$	... (1)	2
$5x + 3y = 9000$	... (2)	

Gambar 4.4

Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator 2

Berdasarkan Gambar 4.3 dan 4.4 terlihat bahwa peserta didik pada kelas eksperimen telah memahami indikator menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika. Hal ini dilihat dengan peserta didik telah mampu menuliskan dengan tepat jawaban yang diminta pada soal. Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik belum dapat menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika dengan tepat. Hal ini dapat dilihat dari jawaban peserta didik yang masih terdapat kesalahan.

- c. Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur

Pada indikator ini peserta didik diharapkan mampu untuk mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur. Berikut disajikan jawaban peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Handwritten solution for a system of linear equations in two variables (SLETV) using the elimination method:

$$\begin{aligned}
 & \text{1. Eliminasi:} \\
 & 7x + 4y = 9000 \quad (3) \\
 & 5x + 3y = 6500 \quad (\times 4) \\
 & 21x + 12y = 27000 \\
 & 20x + 12y = 26000 \quad - \\
 & x = 1000 \\
 & \text{2. Substitusi} \\
 & \text{Pers. 1: } 7x + 4y = 9000 \\
 & = 7(1000) + 4y = 9000 \\
 & = 7000 + 4y = 9000 \\
 & = 4y = 9000 - 7000 \\
 & y = \frac{2000}{4} = 500 \\
 & \text{Jadi harga Paket 3} = 3x + 2y \\
 & = 3(1000) + 2(500) = 4000
 \end{aligned}$$

Gambar 4.5
Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator 3

$$\begin{array}{rcl}
 \text{eliminasi (1) dan (2)} & & \\
 7x + 4y = 6.500 & & \\
 5x + 3y = 9000 & - & \\
 \hline
 2x + y = -2.500 & & \\
 y = -2.500 - 2x & & \\
 x = -833,33 & &
 \end{array}$$

Gambar 4.6
Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator 3

Berdasarkan Gambar 4.5 dan 4.6 terlihat bahwa peserta didik pada kelas eksperimen telah memahami indikator mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur. Hal ini dilihat dengan peserta didik telah mampu menuliskan dengan tepat jawaban yang diminta pada soal. Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik belum dapat mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur dengan tepat. Hal ini dapat dilihat dari jawaban peserta didik yang masih terdapat kesalahan.

B. Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dikemukakan. Dalam penelitian ini data yang dianalisis adalah berupa tes kemampuan komunikasi matematis. Rincian hasil penelitian tentang kemampuan pemahaman konsep matematis diuraikan di bawah ini:

Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk memperoleh kesimpulan tentang data hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan analisis secara statistik. Sebelum melakukan uji hipotesis, langkah awalnya adalah melakukan uji normalitas, serta uji

homogenitas terhadap kedua sampel tersebut yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk menilai apakah kedua kelompok data berdistribusi normal atau tidak, uji normalitas ini menggunakan uji *Liliefors*. Berdasarkan hasil uji *Liliefors* yang telah dilakukan, kesimpulannya disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3
Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	L_0	L_{tabel}	Kesimpulan	Keterangan
Eksperimen	31	0,0844	0,1591	$L_0 < L_{tabel}$	Normal
Kontrol	32	0,0774	0,1566	$L_0 < L_{tabel}$	Normal

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas nilai L_0 pada kedua sampel lebih kecil dari pada L_{tabel} artinya bahwa data kedua kelas sampel peserta didik berdistribusi normal.

Data berdistribusi normal juga dapat dilihat dengan melakukan pengujian normalitas dengan *software* SPSS, hasil kedua kelas sampel pada Tabel 4.4 berikut:

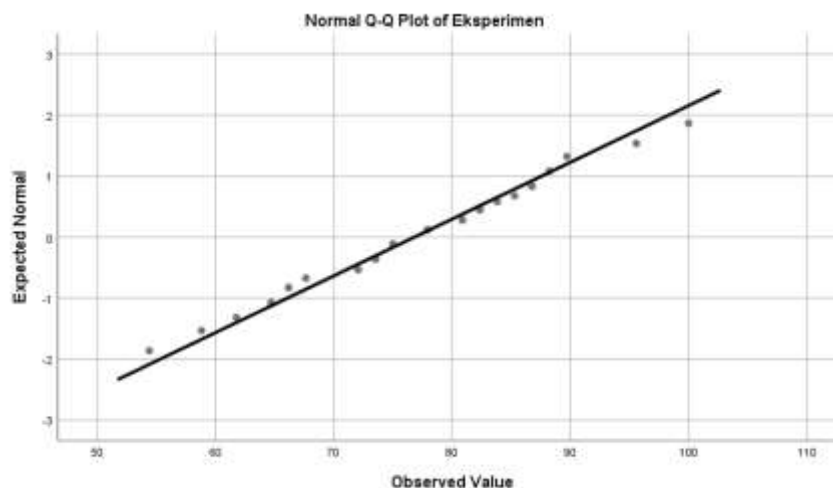
Tabel 4.4
Test of Normality Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Sampel

Tests of Normality						
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Eksprimen	0.084	31	0.058	0.200*	31	0.984
Kontrol	0.118	32	0.069	0.200*	32	0.396
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

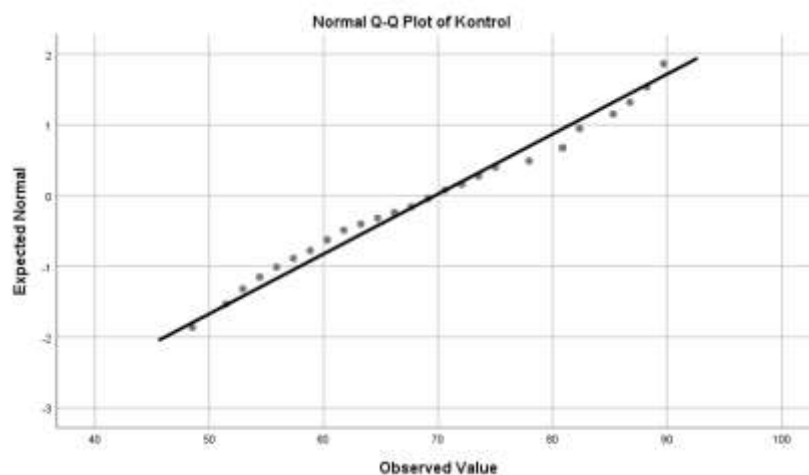
Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa kedua kelas sampel mempunyai tingkat signifikan $> 0,05$ baik menggunakan uji

Kolmogorov-Smirnov ataupun uji *Shapiro Wilk*. Artinya bahwa kedua kelas sampel berdistribusi normal. Penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XX**. Uji normalitas juga dapat dilakukan dengan menggunakan uji Q-Q Plot yang disajikan dalam gambar 4.9 dan gambar 4.10 berikut :

Gambar 4.9
Q-Q Plot Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen



Gambar 4.10
Q-Q Plot Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol



Berdasarkan Gambar 4.9 dan 4.10, terlihat bahwa data yang tersebar dari kiri ke bawah ke kanan atas seakan-akan membentuk suatu garis lurus. Hal ini berarti populasi berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas selanjutnya dilakukan uji homogenitas, yang bertujuan untuk melihat kedua kelas sampel mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas variansi dilakukan dengan menggunakan uji *Barlett*.

Kriteria pengujiannya adalah: jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ berarti data kelas sampel mempunyai variansi yang homogen, sebaliknya jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ berarti data kelas sampel tidak mempunyai variansi yang homogen.

Berdasarkan perhitungan diperoleh $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ ($1,1052 < 3,841$) maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua kelas sampel mempunyai variansi yang homogen pada taraf kepercayaan 95%. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada **Lampiran XXI**. Dari pengujian menggunakan SPSS diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5
Test of Homogeneity Kemampuan Komunikasi Matematis dengan SPSS

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>					
		<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Nilai	<i>Based on Mean</i>	1.225	1	61	0.273
	<i>Based on Median</i>	1.233	1	61	0.271
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	1.233	1	60.990	0.271
	<i>Based on trimmed mean</i>	1.226	1	61	0.272

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa nilai signifikan-nya yaitu $> 0,05$. Artinya kelas sampel mempunyai variansi yang homogen.

3. Uji Hipotesis

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas variansi yang telah dilakukan, ternyata kedua kelas berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen pada tiap-tiap tes kemampuan komunikasi matematis. Dengan demikian, untuk mengetahui apakah hipotesis diterima atau ditolak digunakan uji-t pada kedua hasil tes. Adapun hasil perhitungan nilai kemampuan komunikasi matematis diperoleh:

$$\bar{x}_1 = 76,85$$

$$\bar{x}_2 = 70,54$$

$$S_1^2 = 115,56$$

$$S_2^2 = 156,00$$

$$n = 31$$

$$n = 32$$

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

$$S = \sqrt{\frac{(31 - 1)115,56 + (32 - 1)156,00}{31 + 32 - 2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(30)115,56 + (31)156,00}{61}}$$

$$S = \sqrt{\frac{3466,8 + 4836}{61}}$$

$$S = \sqrt{\frac{8302,8}{61}}$$

$$S = \sqrt{136,1115} = 11,67$$

Selanjutnya untuk mencari t_{hitung} menggunakan rumus :

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

$$t = \frac{76,85 - 70,54}{11,67 \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{32}}}$$

$$t = \frac{6,31}{11,67 \times 0,25}$$

$$t = \frac{6,31}{2,92}$$

$$t = 2,16$$

Dari perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 2,16$ dan $t_{tabel} = 1,67$ artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$. Berdasarkan hasil perhitungan maka H_1 diterima atau kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) disertai *Quizizz* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung Tahun Pelajaran 2024/2025.

Disamping menggunakan uji-t, juga digunakan program SPSS, yaitu diperoleh output yang terdapat pada Tabel 4.6:

Tabel 4.6
Hasil Analisis Uji Hipotesis Tes Akhir Kemampuan
Komunikasi Matematis dengan SPSS

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Differe nce	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	1.225	0.273	2.146	61	0.036	6.30812	2.94000	0.42923	12.18702
	Equal variances not assumed			2.151	60.183	0.036	6.30812	2.94000	0.44168	12.17457

Berdasarkan Tabel 4.6 terlihat bahwa nilai signifikannya yaitu $0,036 < 0,05$. Artinya, kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) disertai *Quizizz* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung Tahun Pelajaran 2024/2025. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada **Lampiran XXII**.

A. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil deskripsi data dan analisis data diperoleh bahwa nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen adalah 76,85 dan kelas kontrol 70,54. Sehingga diperoleh bahwa nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik

pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena perlakuan yang diberikan di kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*), sedangkan di kelas kontrol menggunakan pendekatan saintifik.

Problem Based Learning merupakan pendekatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk menjadi aktif dalam berpikir kritis dan terampil dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Model pembelajaran PBL dapat memberi banyak ruang untuk peserta didik dalam memecahkan masalah, memimpin, mengatur waktu, serta menghargai pendapat teman. Karena dalam model ini akan mengaktifkan peserta didik dalam kerja sama antar kelompok. Dalam model PBL, guru memiliki peran penting sebagai pembimbing peserta didik dalam setiap langkah kegiatan pembelajaran, serta bertanggung jawab dalam penggunaan media, strategi, dan keterampilan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu masalah (Ananda et al., 2023). Agar tujuan ini tercapai, guru perlu memiliki penguasaan yang menggabungkan prinsip-prinsip belajar mengajar dengan berbagai metode dan model pembelajaran yang variatif, sehingga diharapkan prestasi belajar peserta didik dapat meningkat secara signifikan.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk mengekspresikan ide matematikanya kepada orang lain baik

dalam bentuk lisan maupun tulisan, yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu menjadi fokus perhatian yaitu matematika merupakan alat bantu berpikir untuk menyelesaikan masalah dan sebagai aktivitas sosial. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik sangat penting dan mempengaruhi proses pembelajaran dikelas, mengingat komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk mengekspresikan ide matematikanya melalui bahasa, notasi atau simbol sehingga mampu memahami, menginterpretasi, menggambarkan hubungan dan menyelesaikan masalah kontekstual kedalam model matematika secara lisan maupun tulisan (Lubis et al., 2023). Model pembelajaran yang diberikan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang artinya model *Problem Based Learning* mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Siswadi et al., 2023).

Quizizz adalah sebuah web berbentuk *game* yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran. Aplikasi *Quizizz* berfungsi untuk membuat games quiz interaksi yang bisa diakses melalui smartphone dengan membuka situs www.Quizizz.com. Pengoperasian *Quizizz* amatlah mudah. Quiz interaktif ini mempunyai 4 sampai 5 opsi jawaban yang salah satunya benar. Pengguna juga bisa menambahkan gambar sebagai background pertanyaan serta mengatur pertanyaan sesuai kehendak pembuat soal. Apabila *quiz* sudah selesai dibuat bisa didistribusikan ke peserta didik

menggunakan 6 digit kode yang dibuat oleh aplikasi tersebut. *Quizizz* bisa dimanfaatkan menjadi strategi belajar yang menyenangkan tanpa menghilangkan makna belajar itu sendiri (Nisa, 2023). Guna menunjang pelaksanaan model PBL juga di perlukan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran tersebut dapat berupa alat peraga maupun media yang berbasis teknologi. dapat dipergunakan. Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi adalah *quizizz* (Ananda et al., 2023).

Tahapan dari model pembelajaran PBL. Tahap pertama adalah pengorientasian peserta didik pada masalah. Peserta didik diminta untuk mengamati permasalahan di lingkungan. Permasalahan yang digunakan dalam PBL harus merupakan permasalahan yang belum terselesaikan. Permasalahan yang digunakan tersebut haruslah yang menarik minat peserta didik untuk mengetahuinya. Tahap kedua adalah mengorganisasikan peserta didik untuk belajar. Pendidik mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok. Peserta didik akan merasa terpacu dengan adanya diskusi. Peserta didik berusaha saling memberi dan menerima informasi yang dibutuhkan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan sehingga informasi yang dibutuhkan siswa akan terbagi secara baik dalam pembelajaran dan akan mengakibatkan peningkatan kemampuan peserta didik untuk menguasai materi yang sedang dipelajari. Tahap kedua ini mengasah kemampuan peserta didik dalam mengeluarkan ide-ide yang asli. Tahap ketiga adalah membantu penyelidikan mandiri dan kelompok. Peserta didik bekerja sama untuk

menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh pendidik. Tahap keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mencoba dan mengaplikasikan pengetahuannya sehingga peserta didik dapat memperoleh ilmu yang disusun sendiri melalui percobaan yang dilakukan. Tahap kelima adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Siswa bersama-sama dengan guru melakukan evaluasi terkait proses yang telah dilakukan siswa pada tahap sebelumnya. Peserta didik dilatih untuk bisa berpikir lancar dan luwes (Hasmiati et al., 2018). Pada tahap ini *Quizizz* dilakukan untuk melihat tingkat pemahaman siswa terhadap materi serta sebagai bentuk evaluasi dalam bentuk media pembelajaran melalui permainan yang menarik dan menyenangkan. *Quizizz* juga dilakukan untuk peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan mendorong kerja sama peserta didik. Setelah dilakukan *Quizizz* pendidik akan meminta tiga orang peserta didik yang mendapatkan skor terbaik untuk maju ke depan kelas dan akan diberi *reward*.

Kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini terlihat dari beberapa indikator komunikasi matematis yang telah diselesaikan oleh peserta didik. Berdasarkan pencapaian indikator komunikasi matematis peserta didik, 6 soal tes akhir komunikasi mewakili 3 indikator yang ada.

- a. Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika

Rata-rata nilai peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini disebabkan pada tahap mengamati masalah kontekstual terkait dengan materi pembelajaran pada tahap orientasi siswa. Memahami Masalah Kontekstual, peserta didik pada kelas eksperimen selalu menyertakan apa yang diketahui dari suatu permasalahan. Sehingga peserta didik sudah memulai langkah awal dalam penyelesaian soal, artinya peserta didik kelas eksperimen memahami penyelesaian dari permasalahan yang diberikan. Sedangkan peserta didik pada kelas kontrol masih banyak yang tidak memahami permasalahan yang diberikan, tampak pada lembar jawaban peserta didik yang kurang lengkap menuliskan apa yang diketahui dari permasalahan.

b. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika

Rata-rata nilai peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini disebabkan pada tahap menyampaikan masalah yang akan diselesaikan secara berkelompok pada fase mengorganisasikan siswa untuk belajar serta membimbing penyelidikan oleh siswa secara berkelompok dengan berdiskusi, peserta didik pada kelas eksperimen lebih mampu mengungkapkan model matematika pada soal yang sedang dikerjakan pada LKPD. Guru menyampaikan masalah yang akan diselesaikan, sehingga merangsang kemampuan berpikir siswa dengan tanya jawab Hal ini membuat peserta didik kelas eksperimen lebih mudah mengerti dan ingat tentang

bagaimana caranya memodelkan soal kedalam bahasa/symbol matematika. Hal ini juga disebabkan dengan perlakuan yang diberikan oleh pendidik terhadap peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan perlakuan membuat peserta didik di kelas eksperimen lebih mudah memahami cara memodelkan soal kedalam bahasa/symbol matematika dalam penyelesaian soal. Sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan yang biasa peserta didik terima dalam proses pembelajaran.

Menurut NCTM (2000), komunikasi matematis merupakan suatu cara peserta didik untuk mengungkapkan ide-ide matematis baik secara lisan, tertulis, gambar, diagram, menggunakan benda, menyajikan dalam bentuk aljabar, atau menggunakan symbol matematis (Fitriah & Fauziyah, 2023). Tanpa kemampuan komunikasi matematis yang baik, peserta didik akan mengalami kesulitan dalam menulis penyelesaian secara sistematis dan urut .

- c. Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur

Rata-rata nilai peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi juga daripada kelas kontrol. Hal ini disebabkan pada tahap: mengembangkan dan menyajikan hasil karya, peserta didik pada kelas eksperimen mampu membuat dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh pendidik. Hal ini membuat peserta didik kelas eksperimen lebih mudah menyelesaikan soal yang diberikan oleh

pendidik. Sedangkan peserta didik kelas kontrol lebih sulit untuk menyelesaikan soal yang diberikan oleh pendidik. Pentingnya komunikasi matematis telah diantaranya dapat mempertajam kemampuan berpikir dan mengaitkan materi matematika, komunikasi matematis sebagai alat pengukur pemahaman matematika, dan melalui komunikasi mahasiswa dapat menyusun gagasan atau ide matematika. Hal tersebut juga merupakan bekal mahasiswa pendidikan matematika dalam menyampaikan hasil pekerjaannya (N. W. Utami et al., 2023).

Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa penelitian sebagai berikut: (Nisa, 2023) dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Melalui Model *Problem Based Learning* Berbantu *Quizizz*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan numerasi pada peserta didik meningkat dalam penggunaan media aplikasi *quizizz*. (Susanto & Ariadi, 2017) dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika di Kelas VIII SMPN 28 Padang”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui Model Pembelajaran PBL lebih tinggi daripada pembelajaran biasa dengan nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut 73,83 dan 68,93; sedangkan kemampuan koneksi matematis peserta didik melalui Model Pembelajaran PBL lebih tinggi daripada pembelajaran biasa dengan nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut 69,53 dan 62,43. (Kiftiah, 2022)

dengan judul “Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dan Model Pembelajaran Langsung Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung. Pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang berjumlah 26 siswa diperoleh hasil rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar sebesar 69,02 dengan nilai terendah 39,1, nilai tertinggi 95,31, dan simpangan baku 18,7. Sedangkan pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung yang juga berjumlah 26 siswa diperoleh rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis sebesar 54,53 dengan nilai terendah 22,77, nilai tertinggi 92,41, dan simpangan baku 20,8.

(Siswadi et al., 2023) dengan judul “Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelompok yang diajarkan melalui model PBL dan kelompok yang diajarkan melalui model pembelajaran ekspositori. 2) Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Artinya, pengaruh model pembelajaran

terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa tidak dipengaruhi oleh kemampuan awal matematika mereka. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PBL memiliki dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dan dapat menjadi pilihan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dalam konteks pembelajaran matematika. (Ayu et al., 2023) dengan judul “Komunikasi Matematis Lisan, Pemahaman Konseptual Dan Motivasi Belajar Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Media *Quizizz*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam pembelajaran matematika materi persamaan kuadrat menggunakan media *quizizz* pada peserta didik kelas XII selama tiga pertemuan diperoleh kemampuan komunikasi matematis lisan terkategori baik, pemahaman konseptual terkategori sangat baik, dan motivasi belajar terkategori sangat tinggi. (Saputra et al., 2024) dengan judul Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Model *Learning Cycle 7e* Berbantuan *Quizizz*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *Learning Cycle 7E* berbantuan *quizizz* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. (Khaerunnisa et al., 2024) dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Interaktif YouTube dan *Quizizz* untuk Meningkatkan Hasil Belajar”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media interaktif efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik di kelas IX G Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sungguminasa. Peningkatan tersebut tercermin dalam aktivitas peserta didik yang ditunjukkan dengan bersemangat dalam melaksanakan proses pembelajaran, berani mengajukan pertanyaan selama pembelajaran, berani menjawab pertanyaan yang diberikan, dan berani mempresentasikan pemahamannya di depan kelas, hasil kedua adalah perolehan persentase ketuntasan peserta didik dengan ambang ketuntasan minimal (KKM) sebesar 80. Peningkatan ini dapat dilihat melalui peningkatan hasil belajar peserta didik yang mencapai KKM, yang awalnya hanya sebesar 6% sebelum tindakan, namun pada akhir siklus meningkat signifikan menjadi 94%. (Safitri et al., 2023) dengan judul “Peningkatan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Aplikasi *Quizizz* di Kelas VII SMP Negeri 1 Kembang Janggut”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar matematika siswa pada materi penyajian data di Kelas VII D SMP Negeri 1 Kembang Janggut. Nilai rata-rata siswa setelah setelah melaksanakan pembelajaran mengalami peningkatan pada setiap siklus. Rata-rata nilai dasar yaitu 47,64 meningkat menjadi 64,77 atau meningkat sebesar 35,95%. Pada siklus II meningkat menjadi 75,15 atau meningkat sebesar 16,02%. Kemudian pada siklus III meningkat menjadi 86,01 atau meningkat

sebesar 14,45%. (A'la & Arnawa, 2023) dengan judul “Pengembangan Desain Pembelajaran SPLDV Berbasis PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran topik SPLDV dengan pendekatan PBL melalui buku pendidik dan buku peserta didik sudah valid, efektif dan praktis. Dikatakan valid karena telah memenuhi karakteristik kevalidan baik segi isi maupun konstruk. Dikatakan efektif karena dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Dikatakan praktis karena produk ini mudah untuk digunakan dan dipahami, alokasi waktu yang ditentukan sangat efisien, sangat menarik dan berkontribusi terhadap pembelajaran SPLDV.

(Amina et al., 2024) dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan *Quizizz* Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kritis Siswa UPTD SD Negeri Sabiyan”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Uji *Independent sample T-Test* pada kolom rata-rata posttest kemampuan kognitif siswa kelas A dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi *quizizz* sebesar 81,60 sedangkan pada kolom rata-rata posttest kelas B dengan pembelajaran konvensional sebesar 76,60. 2) Uji *Independent sample T-Test* pada kolom rata-rata posttest kemampuan berpikir kritis siswa kelas A dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi *quizizz* sebesar 81,60 sedangkan pada kolom rata-rata posttest kelas B dengan pembelajaran

konvensional sebesar 71,60. (Lubis & Rahayu, 2023) dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self Confidence* Siswa Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kemampuan komunikasi matematis dan *self confidence* siswa. Semakin tinggi *Self Confidence* siswa akan semakin tinggi pula kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki, sebaliknya semakin rendah *Self Confidence* siswa akan semakin rendah pula kemampuan komunikasi matematis siswa dan model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif terhadap upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self confidence* siswa.

(Rahayu et al., 2025) dengan judul “Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Quizizz* Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang sangat besar dalam skor pasca-tes dibandingkan dengan pra-tes, yang menunjukkan keefektifan kombinasi PBL dan *Quizizz* dalam lebih lanjut mengembangkan prestasi belajar matematika. Ujian statistik deskriptif, ujian normalitas, penilaian t, ujian Sampel Berpasangan, dan uji *N-gain* digunakan untuk evaluasi informasi. Semua ujian tersebut memandu model PBL dan pencapaian *Quizizz*. Akhir dari penelitian ini menyatakan bahwa PBL yang dilengkapi dengan aplikasi ujian intuitif, misalnya, *Quizizz* lebih mengembangkan hasil belajar, pemahaman, dan membuat

pengalaman akademis benar-benar menarik, belajar, dan cerdas, selain meningkatkan konsep dan dukungan siswa. Oleh karena itu, PBL yang dibantu dengan bantuan *Quizizz* dapat direkomendasikan sebagai pendekatan belajar yang memungkinkan untuk lebih mengembangkan pencapaian teknis siswa sekolah menengah kelas XI. (Hafid & Mayasari, 2023) dengan judul “Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) Dengan Menggunakan Media LKPD Dan *Quizizz* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase peningkatan pemahaman materi Sistem Jaringan Komputer dan Internet pada peserta didik kelas X yang kemudian dideskripsikan untuk diambil suatu kesimpulan terdapat peningkatan presentase kelulusan dari tahap siklus I, Siklus II dan siklus III. (Kusumawardhani et al., 2024) dengan judul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan *Problem Based Learning* Terintegrasi Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan E-Modul *Flipbook*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbantuan e-modul *flipbook* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Hal ini berdasarkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis pada pra-siklus memiliki rata-rata 66, siklus I 73,3 dan siklus II 80,5. (Rahimma et al., 2024) dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Minat

Belajar”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang belajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning* lebih baik dari pada pembelajaran dengan model konvensional dengan rata-rata nilai pada kelas eksperimen 80.31 dan kelas kontrol 74.53, uji hipotesis dengan nilai t hitung 3.06 dan t tabel 1.69.

Berdasarkan hasil penelitian yang relevan dan hasil penelitian yang ditemukan, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung Tahun Pelajaran 2024/2025.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* terdapat beberapa keterbatasan antara lain:

1. Penelitian ini hanya mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada kelas VIII di MTsN 3 Sijunjung.
3. Penelitian ini hanya diterapkan pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan paparan data pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) disertai *Quizizz* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen adalah 76,85 dan kelas kontrol adalah 70,54. Selain itu kelas eksperimen lebih beragam daripada kelas kontrol. Pengolahan data hasil tes kemampuan komunikasi matematis dilakukan melalui uji hipotesis yang menggunakan uji-t. Setelah dilakukan perhitungan sehingga diperoleh t_{hitung} (2,16) > t_{tabel} (1,67) dengan taraf kepercayaan 95%. Hal ini berarti, menunjukkan bahwa hipotesis dalam penelitian ini diterima.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memberikan saran berikut:

1. Bagi pendidik matematika kelas VIII MTsN 3 Sijunjung dan pendidik matematika lainnya menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* dalam pembelajaran sebagai salah satu upaya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

2. Bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Quizizz* pada kemampuan matematis lainnya serta menggunakan pokok bahasan yang berbeda.
3. Bagi pembaca diharapkan agar hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu bahan untuk memperkaya wawasan yang dimiliki.



DAFTAR PUSTAKA

- A'la, M., & Arnawa, I. M. (2023). PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN SPLDV BERBASIS PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1436–1446.
- Aisyah, S., Juandi, D., & Jupri, A. (2022). Implementasi Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1009–1018. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4728>
- Akhiruddin, Sujarwo, Atmowardoyo, H., & Nurhikmah. (2019). *Belajar dan Pembelajaran* (Jalal (ed.); 1st ed.). CV. Cahaya Bintang Cemerlang.
- Amina, S., Huda, N., & Hatip, A. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Quizizz Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kritis Siswa UPTD SD Negeri Sabiyan. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 1034–1045. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/12461>
- Ananda, A. W., Heru, H., Suryanti, S., & Rahman, I. H. (2023). *Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Disertai Media Quizizz Terhadap Hasil Belajar Muatan Pelajaran IPA Pada Peserta Didik Kelas V SD Negeri Madyotaman No . 38 Surakarta Tahun. 7*(38), 18270–18274.
- Annisa, S., Zaenuri, Z., Kustiono, K., & Guntur, M. (2023). Penerapan Quizizz Bernuansa Etnomatematika Melalui Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 7(1), 64–74. <https://doi.org/10.24036/jippsd.v7i1.120960>
- Apipah, I., & Novaliyosi. (2023). Systematic Literature Review: Pengaruh Problem-Based Learning (PBL) terhadap High-Order Thingking Skill (HOTS) Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1812–1826. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2390>

- Arsyad, M., & Fahira, E. F. (2023). *Model-Model Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka* (1st ed., Issue July 2023). CV.EUREKA MEDIA AKSARA.
- Asmara, A., & Septiana, A. (2023). *MODEL PEMBELAJARAN BERKONTEKS MASALAH* (M. Suardi (ed.); 1st ed.). CV. AZKA PUSTAKA.
- Ayu, N. M., Hamdani, H., Sahputra, R., Rif'at, M., & Suratman, D. (2023). Komunikasi Matematis Lisan, Pemahaman Konseptual Dan Motivasi Belajar Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Media Quizizz. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3375–3386. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7207>
- Dahri, N. (2022). *Problem and Project Based Learning (PPjBL) Model Pembelajaran Abad 21* (M. Dewi (ed.); 1st ed.). CV. MUHARIKA RUMAH ILMIAH.
- Erviana, V. Y., Sulisworo, D., Robi'in, B., & Afina, E. R. N. (2022). *MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN VIRTUAL REALITY untuk Peningkatan HOTS Siswa* (1st ed.). K-Media.
- Fitriah, A., & Fauziyah, N. (2023). *Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik*. 581–589.
- Hafid, A., & Mayasari, N. (2023). Penerapan Problem Based Learning (PBL) Dengan Menggunakan Media LKPD Dan Quizizz Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal Of Techonolgy Mathematics And Social Science*, 3(1), 19–33.
- Hafriani, H. (2021). MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN DASAR MATEMATIKA SISWA BERDASARKAN NCTM MELALUI TUGAS TERSTRUKTUR DENGAN MENGGUNAKAN ICT (Developing The Basic Abilities of Mathematics Students Based on NCTM Through Structured Tasks Using ICT). *JURNAL ILMIAH DIDAKTIKA: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran*, 22(1), 63. <https://doi.org/10.22373/jid.v22i1.7974>
- Hasmiati, Jumadi, O., & Rachmawaty. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa. *Prosiding*

Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya, 257–262.

- Hidayat, T., Darhim, D., & Herman, T. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1812. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2023). *Teknik Pengumpulan Data Penelitian* (M. Pradana (ed.); 1st ed., Issue July). EUREKA MEDIA AKSARA.
- Irawati, I. (2020). Application of The Problem Based Learning (PBL) Learning Model Improves Students' Cooperation Attitude. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar SHEs: Conference Series*, 3(3), 2209–2215. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Kajori, F. I., & Hendriana, B. (2023). Improving Students' Mathematical Communication Ability Through Problem-Based Learning Assisted By Baamboozle. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(3), 893–904. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i3.467>
- Khaerunnisa, Ulpa, N. A., Magfirah, & Syahri, A. A. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Youtube Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia*, 4(1), 30–40.
- Kiftiah, N. (2022). Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Model Pembelajaran Langsung Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Journal Evaluation in Education (JEE)*, 3(1), 13–18. <https://doi.org/10.37251/jee.v3i1.237>
- Kusumawardhani, A., Widiyastuti, E., & Hidayat, A. A. (2024). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Problem Based Learning Terintegrasi Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan E-Modul Flipbook. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–67. <https://doi.org/10.24176/anargya.v7i1.12808>
- Lubis, R. N., Meiliasari, & Rahayu, W. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*, 7(2),

23–34. <https://doi.org/10.21009/jrpms.072.03>

- Lubis, R. N., & Rahayu, W. (2023). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self Confidence Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 5(2), 65–77. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v5i2.23087>
- Lutfi, J. S., & Juandi, D. (2023). Mathematical representation ability: A systematic literature review. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 124–135. <https://doi.org/10.30738/union.v11i1.14048>
- Mahyana. (2018). *Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Kelas IV MIN 25 Aceh Besar [Skripsi Sarjana]*. UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh.
- Maimanah, A. (2023). *Penerapan Strategi Learning Start With A Question (LSQ) Disertai Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas VII MTsN 2 Padang Pariaman*. UIN Imam Bonjol Padang.
- Man, Y. L., Asikin, M., & Sugiman. (2022). Systematic literature review: Students' mathematical representation ability in mathematics learning. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10(1), 36–44. <https://ojs.unm.ac.id/JDM/article/view/26821>
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 924–932.
- Mauliyda, M. A. (2020). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM* (1st ed.). CV. IRDH.
- Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 167–175. <https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.335>
- Nasution, A. E., Irvan, & Batubara, I. H. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning dan Etnomatematik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi

Matematis. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 55–64.

<https://doi.org/10.30596/jmes.v1i1.7506>

Nisa, A. C. (2023). Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Melalui Model Problem Based Learning Berbantu Quizizz. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(1), 310–317.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.4459>

Nurjanah, S., Pemayun, I. D. G. A., Panjaitan, M. M. J., Ningsih, E. W., Sarea, M. S., Zein, M., Musdar, Basariah, Sawaludin, & Hudaifa. (2023). *DASAR-DASAR EVALUASI PEMBELAJARAN* (A. Tanaka, S. Mustoip, & Sudirman (eds.); 1st ed.). HDF PUBLISHING.

Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian. In *Sibuku Media* (1st ed.). SIBUKU MEDIA.

Pambudi, W. A. S., Mastur, Z., & Kharisudin, I. (2021). Kemampuan Penalaran Dan Representasi Matematis Siswa Dengan Model Pembelajaran Mic Berbasis Etnomatematika. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 8(2), 87–100. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v8i2.4968>

Panggabean, C. P., & Sinambela, P. N. J. M. (2023). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Berbantuan Media Quizizz untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Swasta R . A Kartini Tebing Tinggi*. 05(04), 13899–13906.

Prasetya, P. N., Nursyahidah, F., & Sudarti. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Paper Mode Quizizz Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Seminar Nasional PPG UPGRIS 2023*, 1717–1725.

Purba, Y. O., Fadhilaturrahmi, Purba, J. T., & Siahaan, K. W. A. (2021). Teknik Uji Instrumen Penelitian Pendidikan. In A. Masruroh (Ed.), *Widina Bhakti Persada Bandung* (1st ed.).

Putri, A., Sepriyanti, N., & Eliza, R. (2022). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Group Investigation Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *Math Educa Journal*, 6(1), 47–56.

- Rahayu, M. D., Zuhri, M. S., Ariyanto, L., & Wibawa, A. (2025). *MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN QUIZIZZ DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA*. 8(1), 198–205.
- Rahimma, W., Hadeli, Eliza, R., Remiswal, & Trinova, Z. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Minat Belajar. *An-Nahdlah: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), 176–183. <https://doi.org/10.51806/an-nahdlah.v4i1.168>
- Rahmasari, E., Syaifuddin, M., & Azmi, R. D. (2022). Development of Quizizz Application-Based Assessment to Measure Reasoning Ability of Middle School Students' on Flat Shape Materials. *Mathematics Education Journal*, 6(2), 204–216. <https://doi.org/10.22219/mej.v6i2.22622>
- Ramadhani, K. P., & Ardi, H. (2022). Penggunaan aplikasi quizizz sebagai media pembelajaran dan asesmen pada materi bahasa Inggris Khor. *Abdi Humaniora*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.24036/abdi-humaniora.v3i1.119559>
- Rianti Rahmalia, Hajidin, H., & BI. Ansari. (2020). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Disposisi Matematis Siswa Smp Melalui Model Problem Based Learning. *Jurnal NumeracyN*, 7(1), 137–149. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i1.1038>
- Rizki Aprina Nuranti, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Pbl Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Mts Al-Ittihadiyah Percut. *Journal on Education*, 06(01), 7727–7736. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.4102>
- Rusmining. (2020). *Belajar Dan Pembelajaran Matematika*. Universitas Ahmad Dahlan. <https://www.coursehero.com/file/52663366/Belajar-dan-Pembelajaran1-f/>
- Safitri, R. D., Safrudiannur, S., & Azainil, A. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Aplikasi Quizizz Di Kelas VII SMP Negeri 1 Kembang Janggut. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(2), 140–148. <https://doi.org/10.24176/anargya.v6i2.12021>

- Salamun, Widyastuti, A., Syawaluddin, Iwan, R. N. A., Simarmata, J., Simarmata, E. J., Yurfiah, Suleman, N., Lotulung, C., & Arief, M. H. (2023). *Model-Model Pembelajaran Inovatif* (A. Karim (ed.); 1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Saputra, J., Amalia, R. N., & Fisher, D. (2024). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Melalui Model Learning Cycle 7E Berbantuan Quizizz. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 9(1), 72–85. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v9i1.8859>
- Sidiq, R., Najuah, & Lukitoyo, P. S. (2021). *MODEL-MODEL PEMBELAJARAN ABAD 21* (H. W. Arraihan & J. P. Manalu (eds.); 1st ed.). CV. AA. RIZKY.
- Simbolon, F. J., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2020). Pengaruh Pendekatan Resource Based Leaarning (RBL) Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 8(2), 77–88. <https://doi.org/10.23960/mtk/v8i2.pp76-88>
- Siregar, R. A. (2023). *Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTsN Kota Padang Panjang*. UIN Imam Bonjol Padang.
- Siswadi, Saragih, R. M. B., & Wardana, G. (2023). Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 97–104.
- Situmorang, S. H., & Lufti, M. (2021). *ANALISIS DATA Untuk Riset Manajemen dan Bisnis* (3rd ed., Issue January 2014). USU Press.
- Sofyan, H., Wagiran, Komariah, K., & Triwiyono, E. (2017). *Problem Based Learning Dalam Kurikulum 2013* (H. Sofyan, Wagiran, K. Komariah, & E. Triwiyono (eds.); 1st ed.). UNY Press.
- Sopiah, A. O. S. (2019). *Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Sebagai Sarana Mengembangkan Pembelajaran Matematika SD*. 1(65), 734–741.

- Suciati, I., Fabrika Pasandaran, R., Al Khairaat, U., & Cokroaminoto Palopo, U. (2021). Hubungan Kemampuan Matematis Peserta Didik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika: A Systematic Literature Review. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 56–70. <https://www.e-journal.my.id/pedagogy/article/view/1596>
- Sugiyono. (2011). *Metode Peneliti an Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Alfabeta.
- Sunaryo, Y. (2020). Kemampuan Representasi Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Software Wolfram Mathematica. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 85. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2683>
- Susanto, A., & Ariadi, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika di Kelas VIII SMPN 28 Padang. *Math Educa Journal*, 1(2), 225–236. <https://doi.org/10.15548/mej.v1i2.29>
- Susino, S. A., Destiniar, & Sari, E. F. P. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 53–61.
- Sutikno, M. S. (2019). *Metode dan Model-Model Pembelajaran* (P. Hadisaputra (ed.); 1st ed.). Holistica.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL)* (1st ed.). Deepublish.
- Tibahary, A. R., & Mulyana. (2018). Model-Model Pembelajaran Inovatif. *Scolae: Journal of Pedagogy*, 1(1), 54–64. <https://doi.org/10.56488/scolae.v1i1.12>
- Utami, N. P., Aulia, S., & Yulia, Y. (2022). Pendekatan Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) dan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Lattice Journal: Journal of Mathematics Education and Applied*, 2(1), 53–63. <https://doi.org/10.30983/lattice.v2i1.5586>
- Utami, N. W., Anwar, L., & Muksar, M. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

- Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Penerapan Inklusi-Eksklusi Ditinjau Dari Perbedaan Gender. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 717–724.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6412>
- Widodo, S., Ladyani, F., Asrianto, L. O., Rusdi, Khairunnisa, Lestari, S. M. P., Wijayanti, D. R., Devriany, A., Hidayat, A., Dalfian, Nurcahyati, S., Sjahriani, T., Armi, Widya, N., & Rogayah. (2023). Metodologi Penelitian. In *Cv Science Techno Direct*.
- Wulandari, E. (2018). *Pengembangan Modul Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Cooperating and Transferring (React) untuk Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah Pekanbaru* (Issue november). <http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/12811>
- Yanti, A. H. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(2), 118–129.
- Yohanes, B. (2020). *Matematika Sekolah* (1st ed.). Elmatara.
- Yusriwati, I. (2022). Penerapan Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Melalui Mathematical Modelling Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self Efficacy Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(4), 4954–4962.
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/download/6262/4681>

LAMPIRAN

LAMPIRAN I**PENILAIAN HARIAN MATEMATIKA PESERTA DIDIK****KELAS VIII MTsN 3 SIJUNJUNG**

NO	VIII.1	VIII.2	VIII.3	VIII.4	VIII.5	VIII.6	VIII.7
1	35	30	30	35	30	38	30
2	39	39	35	39	30	38	30
3	39	39	37	39	36	44	44
4	47	44	38	47	36	45	44
5	48	45	44	48	36	48	45
6	49	47	47	48	38	48	45
7	58	48	47	57	38	49	47
8	58	48	54	58	48	50	48
9	58	48	57	58	48	50	48
10	58	48	57	60	49	53	48
11	59	53	57	60	50	55	53
12	65	57	57	61	50	56	55
13	65	58	57	63	55	58	56
14	67	58	59	65	55	58	57
15	68	58	59	65	58	58	57
16	68	58	60	65	58	59	58
17	69	60	65	67	60	60	58
18	74	60	68	67	60	63	60
19	75	63	68	68	65	65	60
20	78	65	68	74	65	65	63
21	78	65	68	74	68	68	65
22	79	68	70	75	68	75	65
23	79	69	70	75	70	75	68
24	80	74	75	77	70	78	68
25	80	74	79	78	74	79	74
26	83	78	79	78	78	80	79
27	85	79	80	79	80	85	85
28	90	85	80	80	85	89	89
29	90	89	83	83	90	90	89
30	90	90	90	83	90	90	90
31	95	95	90	90	90	90	90
32		95	95	90	92	100	92
$\sum x_i$	2106	1987	2023	2106	1920	2059	1960
$\bar{x}$	67,94	62,09	63,22	65,81	60,00	64,34	61,25
$(\sum x_i)^2$	4435236	3948169	4092529	4435236	3686400	4239481	3841600
$\sum x_i^2$	151056	132419	136557	145146	126010	141465	129354

LAMPIRAN II

UJI NORMALITAS POPULASI (UJI LILIEFORS)

Uji Normalitas dilakukan untuk melihat apakah kelas VIII.1 – VIII.7 berdistribusi normal atau tidak. Uji Normalitas dilakukan dengan menguji *liliefors* sebagai berikut:

1. Kelas VIII.1

$$a. \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2106}{31} = 67,94$$

$$\begin{aligned} b. S_i &= \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{31(151056) - 4435236}{31(31-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4682736 - 4435236}{930}} \\ &= \sqrt{\frac{247500}{930}} \\ &= \sqrt{266.1290} \\ &= 16,3135 \end{aligned}$$

c. Menghitung nilai Z_i dengan rumus =

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{35 - 67,94}{16,3135} = -2,0189$$

d. Dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung peluang $F(Z_i) = p(Z \leq Z_i)$. Berdasarkan perhitungan Walpole diperoleh :

$$F(-2,0189) = 0,0217$$

e. Menghitung harga $S(Z_i)$ yaitu proporsi skor baku yang lebih kecil atau sama dengan z_i dengan rumus :

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyak } Z_1, Z_2, \dots, Z_n, \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$S(Z_i) = \frac{1}{31} = 0,0323$$

f. Mengitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$, kemudian tentukan harga mutlakanya.

Harga mutlak terbesar dinyatakan dengan L_0 .

$$|0,0217 - 0,0323| = 0,0105$$

No	VIII.1	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	35	-2,0189	0,0217	0,0323	0,0105
2	39	-1,7737	0,0381	0,0645	0,0265
3	39	-1,7737	0,0381	0,0968	0,0587
4	47	-1,2833	0,0997	0,1290	0,0293
5	48	-1,2220	0,1108	0,1613	0,0504
6	49	-1,1607	0,1229	0,1935	0,0707
7	58	-0,6090	0,2713	0,2258	0,0454
8	58	-0,6090	0,2713	0,2581	0,0132
9	58	-0,6090	0,2713	0,2903	0,0191
10	58	-0,6090	0,2713	0,3226	0,0513
11	59	-0,5477	0,2919	0,3548	0,0629
12	65	-0,1799	0,4286	0,3871	0,0415
13	65	-0,1799	0,4286	0,4194	0,0092
14	67	-0,0573	0,4771	0,4516	0,0255
15	68	0,0040	0,5016	0,4839	0,0177
16	68	0,0040	0,5016	0,5161	0,0146
17	69	0,0653	0,5260	0,5484	0,0224
18	74	0,3717	0,6450	0,5806	0,0643
19	75	0,4330	0,6675	0,6129	0,0546
20	78	0,6169	0,7314	0,6452	0,0862
21	78	0,6169	0,7314	0,6774	0,0539
22	79	0,6782	0,7512	0,7097	0,0415
23	79	0,6782	0,7512	0,7419	0,0093
24	80	0,7395	0,7702	0,7742	0,0040
25	80	0,7395	0,7702	0,8065	0,0362
26	83	0,9234	0,8221	0,8387	0,0166
27	85	1,0460	0,8522	0,8710	0,0187
28	90	1,3525	0,9119	0,9032	0,0087
29	90	1,3525	0,9119	0,9355	0,0236
30	90	1,3525	0,9119	0,9677	0,0558
31	95	1,6590	0,9514	1,0000	0,0486

Berdasarkan tabel uji coba normalitas peserta didik kelas VIII.1 diperoleh : L_0
 = Harga $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar yang diperoleh dari tabel di atas adalah :

$$L_0 = 0,0862$$

$$n = 31$$

$$\alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{31}} = 0,1591$$

$$\text{Jadi, } L_{tabel(0,0862)} = 0,1591$$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{tabel}$, maka diterima H_0 (populasinya berdistribusi normal)

Karena $L_0 < L_{tabel}$ ($0,0862 < 0,1591$) maka H_0 diterima. Artinya kelas VIII.1 berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

2. Kelas VIII.2

No	VIII.2	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	30	-1,8795	0,0301	0,0313	0,0012
2	39	-1,3525	0,0881	0,0625	0,0256
3	39	-1,3525	0,0881	0,0938	0,0056
4	44	-1,0596	0,1447	0,1250	0,0197
5	45	-1,0011	0,1584	0,1563	0,0021
6	47	-0,8839	0,1884	0,1875	0,0009
7	48	-0,8254	0,2046	0,2188	0,0142
8	48	-0,8254	0,2046	0,2500	0,0454
9	48	-0,8254	0,2046	0,2813	0,0767
10	48	-0,8254	0,2046	0,3125	0,1079
11	53	-0,5326	0,2972	0,3438	0,0466
12	57	-0,2983	0,3827	0,3750	0,0077
13	58	-0,2397	0,4053	0,4063	0,0010
14	58	-0,2397	0,4053	0,4375	0,0322
15	58	-0,2397	0,4053	0,4688	0,0635
16	58	-0,2397	0,4053	0,5000	0,0947
17	60	-0,1226	0,4512	0,5313	0,0800
18	60	-0,1226	0,4512	0,5625	0,1113
19	63	0,0531	0,5212	0,5938	0,0726
20	65	0,1702	0,5676	0,6250	0,0574
21	65	0,1702	0,5676	0,6563	0,0887
22	68	0,3459	0,6353	0,6875	0,0522
23	69	0,4045	0,6571	0,7188	0,0617
24	74	0,6973	0,7572	0,7500	0,0072
25	74	0,6973	0,7572	0,7813	0,0241
26	78	0,9315	0,8242	0,8125	0,0117
27	79	0,9901	0,8389	0,8438	0,0048
28	85	1,3415	0,9101	0,8750	0,0351
29	89	1,5757	0,9425	0,9063	0,0362
30	90	1,6343	0,9489	0,9375	0,0114
31	95	1,9271	0,9730	0,9688	0,0043
32	95	1,9271	0,9730	1,0000	0,0270
Σ	1987				
$\bar{x}$	62,09				
S_i	17,08				

Berdasarkan tabel uji coba normalitas peserta didik kelas VIII.2 diperoleh : L_0
 = Harga $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar yang diperoleh dari tabel di atas adalah :

$$L_0 = 0,1113$$

$$n = 32$$

$$\alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,1566$$

$$\text{Jadi, } L_{tabel(0,1113)} = 0,1566$$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{tabel}$, maka diterima H_0 (populasinya berdistribusi normal)

Karena $L_0 < L_{tabel}$ ($0,1113 < 0,1566$) maka H_0 diterima. Artinya kelas VIII.2 berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

3. Kelas VIII.3

No	VIII.3	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	30	-1,9869	0,0235	0,0313	0,0078
2	35	-1,6878	0,0457	0,0625	0,0168
3	37	-1,5682	0,0584	0,0938	0,0353
4	38	-1,5084	0,0657	0,1250	0,0593
5	44	-1,1495	0,1252	0,1563	0,0311
6	47	-0,9701	0,1660	0,1875	0,0215
7	47	-0,9701	0,1660	0,2188	0,0527
8	54	-0,5514	0,2907	0,2500	0,0407
9	57	-0,3720	0,3550	0,2813	0,0737
10	57	-0,3720	0,3550	0,3125	0,0425
11	57	-0,3720	0,3550	0,3438	0,0112
12	57	-0,3720	0,3550	0,3750	0,0200
13	57	-0,3720	0,3550	0,4063	0,0513
14	59	-0,2523	0,4004	0,4375	0,0371
15	59	-0,2523	0,4004	0,4688	0,0684
16	60	-0,1925	0,4237	0,5000	0,0763
17	65	0,1065	0,5424	0,5313	0,0112
18	68	0,2860	0,6126	0,5625	0,0501
19	68	0,2860	0,6126	0,5938	0,0188
20	68	0,2860	0,6126	0,6250	0,0124
21	68	0,2860	0,6126	0,6563	0,0437
22	70	0,4056	0,6575	0,6875	0,0300
23	70	0,4056	0,6575	0,7188	0,0613
24	75	0,7047	0,7595	0,7500	0,0095
25	79	0,9439	0,8274	0,7813	0,0461
26	79	0,9439	0,8274	0,8125	0,0149
27	80	1,0037	0,8422	0,8438	0,0015

28	80	1,0037	0,8422	0,8750	0,0328
29	83	1,1831	0,8816	0,9063	0,0246
30	90	1,6018	0,9454	0,9375	0,0079
31	90	1,6018	0,9454	0,9688	0,0233
32	95	1,9009	0,9713	1,0000	0,0287
Σ	2023				
$\bar{x}$	63,22				
S_i	16,72				

Berdasarkan tabel uji coba normalitas peserta didik kelas VIII.3 diperoleh : L_0
 = Harga $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar yang diperoleh dari tabel di atas adalah :

$$L_0 = 0,0763 \quad n = 32 \quad \alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,1566$$

$$\text{Jadi, } L_{tabel(0,0763)} = 0,1566$$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{tabel}$, maka diterima H_0 (populasinya berdistribusi normal)

Karena $L_0 < L_{tabel}$ ($0,0763 < 0,1566$) maka H_0 diterima. Artinya kelas VIII.3 berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

4. Kelas VIII.4

No	VIII.4	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	35	-2,1206	0,0170	0,0313	0,0143
2	39	-1,8453	0,0325	0,0625	0,0300
3	39	-1,8453	0,0325	0,0938	0,0613
4	47	-1,2947	0,0977	0,1250	0,0273
5	48	-1,2259	0,1101	0,1563	0,0461
6	48	-1,2259	0,1101	0,1875	0,0774
7	57	-0,6065	0,2721	0,2188	0,0533
8	58	-0,5377	0,2954	0,2500	0,0454
9	58	-0,5377	0,2954	0,2813	0,0142
10	60	-0,4000	0,3446	0,3125	0,0321
11	60	-0,4000	0,3446	0,3438	0,0008
12	61	-0,3312	0,3702	0,3750	0,0048
13	63	-0,1936	0,4233	0,4063	0,0170
14	65	-0,0559	0,4777	0,4375	0,0402
15	65	-0,0559	0,4777	0,4688	0,0090
16	65	-0,0559	0,4777	0,5000	0,0223
17	67	0,0817	0,5326	0,5313	0,0013
18	67	0,0817	0,5326	0,5625	0,0299
19	68	0,1505	0,5598	0,5938	0,0339

20	74	0,5635	0,7134	0,6250	0,0884
21	74	0,5635	0,7134	0,6563	0,0572
22	75	0,6323	0,7364	0,6875	0,0489
23	75	0,6323	0,7364	0,7188	0,0177
24	77	0,7700	0,7793	0,7500	0,0293
25	78	0,8388	0,7992	0,7813	0,0180
26	78	0,8388	0,7992	0,8125	0,0133
27	79	0,9076	0,8180	0,8438	0,0258
28	80	0,9764	0,8356	0,8750	0,0394
29	83	1,1829	0,8816	0,9063	0,0247
30	83	1,1829	0,8816	0,9375	0,0559
31	90	1,6646	0,9520	0,9688	0,0167
32	90	1,6646	0,9520	1,0000	0,0480
Σ	2106				
$\bar{x}$	65,81				
S_i	14,53				

Berdasarkan tabel uji coba normalitas peserta didik kelas VIII.4 diperoleh : L_0
= Harga $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar yang diperoleh dari tabel di atas adalah :

$$L_0 = 0,0884$$

$$n = 32$$

$$\alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,1566$$

$$\text{Jadi, } L_{tabel(0,0884)} = 0,1566$$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{tabel}$, maka diterima H_0 (populasinya berdistribusi normal)

Karena $L_0 < L_{tabel}$ ($0,0884 < 0,1566$) maka H_0 diterima. Artinya kelas VIII.4 berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

5. Kelas VIII.5

No	VIII.5	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	30	-1,6065	0,0541	0,0313	0,0228
2	30	-1,6065	0,0541	0,0625	0,0084
3	36	-1,2852	0,0994	0,0938	0,0056
4	36	-1,2852	0,0994	0,1250	0,0256
5	36	-1,2852	0,0994	0,1563	0,0569
6	38	-1,1781	0,1194	0,1875	0,0681
7	38	-1,1781	0,1194	0,2188	0,0994
8	48	-0,6426	0,2602	0,2500	0,0102
9	48	-0,6426	0,2602	0,2813	0,0210
10	49	-0,5891	0,2779	0,3125	0,0346
11	50	-0,5355	0,2961	0,3438	0,0476

4	45	-1,1365	0,1279	0,1250	0,0029
5	48	-0,9602	0,1685	0,1563	0,0122
6	48	-0,9602	0,1685	0,1875	0,0190
7	49	-0,9015	0,1837	0,2188	0,0351
8	50	-0,8427	0,1997	0,2500	0,0503
9	50	-0,8427	0,1997	0,2813	0,0816
10	53	-0,6665	0,2526	0,3125	0,0599
11	55	-0,5490	0,2915	0,3438	0,0522
12	56	-0,4902	0,3120	0,3750	0,0630
13	58	-0,3727	0,3547	0,4063	0,0516
14	58	-0,3727	0,3547	0,4375	0,0828
15	58	-0,3727	0,3547	0,4688	0,1141
16	59	-0,3139	0,3768	0,5000	0,1232
17	60	-0,2552	0,3993	0,5313	0,1320
18	63	-0,0789	0,4685	0,5625	0,0940
19	65	0,0386	0,5154	0,5938	0,0784
20	65	0,0386	0,5154	0,6250	0,1096
21	68	0,2148	0,5850	0,6563	0,0712
22	75	0,6261	0,7344	0,6875	0,0469
23	75	0,6261	0,7344	0,7188	0,0156
24	78	0,8023	0,7888	0,7500	0,0388
25	79	0,8611	0,8054	0,7813	0,0241
26	80	0,9198	0,8212	0,8125	0,0087
27	85	1,2136	0,8875	0,8438	0,0438
28	89	1,4486	0,9263	0,8750	0,0513
29	90	1,5073	0,9341	0,9063	0,0279
30	90	1,5073	0,9341	0,9375	0,0034
31	90	1,5073	0,9341	0,9688	0,0346
32	100	2,0948	0,9819	1,0000	0,0181
Σ	2059				
$\bar{x}$	64,34				
S_i	17,02				

Berdasarkan tabel uji coba normalitas peserta didik kelas VIII.6 diperoleh : L_0
 = Harga $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar yang diperoleh dari tabel di atas adalah :

$$L_0 = 0,1320$$

$$n = 31$$

$$\alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,1566$$

$$\text{Jadi, } L_{tabel(0,1320)} = 0,1566$$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{tabel}$, maka diterima H_0 (populasinya berdistribusi normal)

Karena $L_0 < L_{tabel}$ ($0,1320 < 0,1566$) maka H_0 diterima. Artinya kelas VIII.6 berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

7. Kelas VIII.7

No	VIII.7	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	30	-1,8038	0,0356	0,0313	0,0044
2	30	-1,8038	0,0356	0,0625	0,0269
3	44	-0,9957	0,1597	0,0938	0,0659
4	44	-0,9957	0,1597	0,1250	0,0347
5	45	-0,9380	0,1741	0,1563	0,0179
6	45	-0,9380	0,1741	0,1875	0,0134
7	47	-0,8225	0,2054	0,2188	0,0134
8	48	-0,7648	0,2222	0,2500	0,0278
9	48	-0,7648	0,2222	0,2813	0,0591
10	48	-0,7648	0,2222	0,3125	0,0903
11	53	-0,4762	0,3170	0,3438	0,0268
12	55	-0,3608	0,3591	0,3750	0,0159
13	56	-0,3030	0,3809	0,4063	0,0253
14	57	-0,2453	0,4031	0,4375	0,0344
15	57	-0,2453	0,4031	0,4688	0,0656
16	58	-0,1876	0,4256	0,5000	0,0744
17	58	-0,1876	0,4256	0,5313	0,1057
18	60	-0,0722	0,4712	0,5625	0,0913
19	60	-0,0722	0,4712	0,5938	0,1225
20	63	0,1010	0,5402	0,6250	0,0848
21	65	0,2165	0,5857	0,6563	0,0706
22	65	0,2165	0,5857	0,6875	0,1018
23	68	0,3896	0,6516	0,7188	0,0672
24	68	0,3896	0,6516	0,7500	0,0984
25	74	0,7360	0,7691	0,7813	0,0121
26	79	1,0246	0,8472	0,8125	0,0347
27	85	1,3709	0,9148	0,8438	0,0710
28	89	1,6018	0,9454	0,8750	0,0704
29	89	1,6018	0,9454	0,9063	0,0392
30	90	1,6595	0,9515	0,9375	0,0140
31	90	1,6595	0,9515	0,9688	0,0173
32	92	1,7750	0,9620	1,0000	0,0380
Σ	1960				
$\bar{x}$	61,25				
S_i	17,32				

Berdasarkan tabel uji coba normalitas peserta didik kelas VIII.7 diperoleh : L_0
 = Harga $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar yang diperoleh dari tabel di atas adalah :

$$L_0 = 0,1225$$

$$n = 32$$

$$\alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,1566$$

$$\text{Jadi, } L_{\text{tabel}(0,1225)} = 0,1566$$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{tabel}$, maka diterima H_0 (populasinya berdistribusi normal)

Karena $L_0 < L_{tabel}$ ($0,1225 < 0,1566$) maka H_0 diterima. Artinya kelas VIII.7 berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

LAMPIRAN III

UJI HOMOGENITAS POPULASI

(UJI BARTLETT)

Uji homogenitas menggunakan uji *Bartlett* dengan hipotesis :

H_0 = semua kelas populasi mempunyai variansi yang homogen

H_1 = tidak semua kelas populasi mempunyai variansi yang homogen

Kriteria pengujian :

1. Jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka H_0 diterima, Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang homogen
2. Jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$ maka H_0 ditolak, Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang homogen.

Langkah-langkah yang digunakan sebagai berikut :

1. Hitunglah variansi dari masing-masing dari semua kelas populasi dengan menggunakan

rumus:

$$\begin{aligned}
 S_i &= \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{31(151056) - 4435236}{31(31-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{4682736 - 4435236}{930}} \\
 &= \sqrt{\frac{247500}{930}} \\
 &= \sqrt{266.1290} \\
 &= 16,3135
 \end{aligned}$$

Menggunakan rumus dan cara yang sama, dilakukan perhitungan untuk S_2 sampai S_7 dari perhitungan diperoleh nilai sebagai berikut:

Kelas	n	$n - 1$	S_i	S_i^2	$(n - 1)S_i^2$	$\log S_i^2$	$(n - 1)\log S_i^2$
VIII.1	31	30	16,31	266,02	7980,48	2,425	72,75
VIII.2	32	31	17,08	291,73	9043,52	2,465	76,42
VIII.3	32	31	16,72	279,56	8666,31	2,447	75,86
VIII.4	32	31	14,53	211,12	6544,75	2,325	72,08
VIII.5	32	31	18,67	348,57	10805,64	2,542	78,80
VIII.6	32	31	17,02	289,68	8980,09	2,462	76,32
VIII.7	32	31	17,32	299,98	9299,45	2,477	76,79
Σ	223	216	117,65	1986,65	61320,24	17,14	529,01

2. Menghitung variansi gabungan dari semua populasi dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n-1)S_i^2}{\Sigma(n-1)} = \frac{61320,24}{216} = 283,89$$

3. Menghitung harga satuan Bartlett

$$B = (\log S^2) \Sigma(n_i - 1)$$

$$B = \log 283,89 (216)$$

$$B = 2,4532 (216)$$

$$B = 529,8912$$

4. Menghitung harga Khi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = (\ln 10) \{B - \Sigma(n_i - 1) \log S_i^2\}$$

$$= (\ln 10) \{529,8912 - 529,01\}$$

$$= 2,3026(0,8812)$$

$$= 2,0291$$

5. Gunakan tabel X^2 untuk $\alpha = 0,05$

$$X^2 = X^2_{(1-\alpha, k-1)} = X^2_{(1-0,05), (7-1)}$$

$$X^2 = X^2_{(0,95),(6)} = 12,592$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen, karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Kriteria pengujin : terima H_0 jika $X^2_{hitung} < X^2_{(1-\alpha,k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$. Dari perhitungan diatas diperoleh $X^2_{hitung} < X^2_{(1-\alpha,k-1)}$ ($2,0291 < 12,592$) maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen pada taraf 95%.

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.431	6	216	.858
	Based on Median	.359	6	216	.904
	Based on Median and with adjusted df	.359	6	210.503	.904
	Based on trimmed mean	.426	6	216	.861

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa berdasarkan *Test of Homogeneity of Variance*, terlihat bahwa tingkat signifikan berada diatas 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh populasi memiliki variansi yang sama atau homogen.

LAMPIRAN IV

UJI KESAMAAN RATA-RATA

Uji kesamaan rata-rata dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Membuat tabel uji kesamaan rata-rata nilai Penilaian Harian (PH)

Kelas	<i>n</i>	<i>n</i> – 1	Σx	$(\Sigma x)^2$	$\frac{(\Sigma x)^2}{n}$	Σx^2
VIII.1	31	30	2106	4435236	143072,13	151056
VIII.2	32	31	1987	3948169	123380,3	132419
VIII.3	32	31	2023	4092529	127891,5	136557
VIII.4	32	31	2106	4435236	138601,1	145146
VIII.5	32	31	1920	3686400	115200	126010
VIII.6	32	31	2059	4239481	132483,8	141465
VIII.7	32	31	1960	3841600	120050	129354
Σ	223	216	14161	28678651	900678,85	962007

2. Menentukan jumlah kuadrat rata-rata atau JK (R) dengan rumus :

$$JK(R) = \frac{(\Sigma x_i)^2}{\Sigma n} = \frac{(14161)^2}{223} = 899255,25$$

3. Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok atau $JK(A)$

$$JK(A) = \frac{(\Sigma x_i)^2}{n_i} - JK(R) = 900678,85 - 899255,25 = 1423,6$$

4. Menghitung kuadrat total atau $JK(T)$

$$JK(T) = \Sigma x_i^2 = 962007$$

5. Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok atau $JK(D)$

$$\begin{aligned} JK(D) &= JK(T) - JK(R) - JK(A) \\ &= 962007 - 899255,25 - 1423,6 \end{aligned}$$

$$JK(D) = 61328,15$$

6. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok atau $RJK(A)$

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{k-1} = \frac{1423,6}{7-1} = 237,27$$

7. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok atau $RJK(D)$

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\Sigma(n-1)} = \frac{61328,15}{216} = 283,93$$

8. Mencari F_{hitung} sebagai berikut :

$$F = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{237,27}{283,93} = 0,836$$

Dari daftar distribusi uji F dengan $dk = 1$ dan peluang 0,95 (jadi $\alpha = 0,05$) didapatkan

F_{tabel} :

$$\begin{aligned} F_{tabel} &= F_{\alpha}((K-1), \Sigma(n-1)) \\ &= F_{0,05}((7-1), 216) = 2,14 \end{aligned}$$

Kriteria pengujian kesamaan rata-rata adalah :

- 1) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan populasi mempunyai rata-rata yang sama.
- 2) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Dengan populasi tidak mempunyai rata-rata yang sama.

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh

$F_{hitung} < F_{tabel}$ ($0,836 < 2,14$) maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai rata-rata yang sama.

LAMPIRAN V**NAMA-NAMA KELOMPOK**

KELOMPOK I	KELOMPOK II
1. Rubaniyah Hidayah 2. Zahwa Febria Rizal 3. Salsabila Nadhifa 4. Aprilia Widari 5. Shiva Putri Madani	1. Alfito Khairy Abrar 2. Muhammad Rava 3. Karin Yuanita Putri 4. Fitri Andra Yani 5. Aldiffa Malika Pasha
KELOMPOK III	KELOMPOK IV
1. Bima Nofri Anza Putra 2. Siddiqin 3. Nazzala Qisti Vandri 4. Widara Fiorenza 5. Okta Irfan Muliadi	1. Muhammad Rafqi 2. Rafif Sakhy Sudrajat 3. Nindy Ocarina Fitri 4. Hikmanita Hasanah 5. Aisyah Rahmah Thifal 6. Ladyva Mezzy Eldianasta
KELOMPOK V	KELOMPOK VI
1. Keysha Mutiara Rusti 2. Safa Naaysia Putri 3. Asyana Aprilia 4. Aulia Fahiya Aska 5. Malika Jadda Zahira Wanade	1. Faizal Putri Maten 2. Khaiyatul Qaeyla 3. Nugie Faeyza Elsayari 4. Faizal Agusti Ramadhan 5. Arbi Alhafizy

LAMPIRAN VI

MODUL AJAR
BAGIAN I. IDENTITAS DAN INFORMASI MENGENAI MODUL
(KELAS EKSPERIMEN)

Jenjang Sekolah	MTsN 3 Sijunjung
Kelas / Semester	VIII / Ganjil
Domain / Topik	Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)
Kata Kunci	Persamaan Linear Dua Variabel
Pengetahuan / Keterampilan	Persamaan Linier Dua Variabel, Operasi aritmatika aljabar 1. Memahami pengertian mengenai Sistem Persamaan Linear Dua Variabel 2. Membandingkan model Sistem Persamaan Linear Dua Variabel 3. Memecahkan penyelesaian Sitem Persamaan Linear Dua Variabel
Alokasi Waktu	80 menit
Moda Pembelajaran	Tatap muka
Model Pembelajaran	<i>Problem Based Learning</i>
Sarana dan Prasarana	- Ruang kelas - Laptop - Proyektor
Daftar Pustaka	- Atang Supriadi, 2013, Brilian Matematika Kelas VIII SMP/MTS Semester 1, Grafindo Media Pratama - Cholik Adinawan dan Sugijono 2007, Matematika Kelas VIII SMP Semester 1, Erlangga - As'ari, A. R., dkk. 2017. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester I Edisi Revisi 2017. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. - Adinawan, M. C., & Sugijono. (2010). Mathematic for Junior High School Grade VIII 1st Semester. Jakarta: Erlangga. - Tim Gakko Toshio, 2021, Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VIII, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

BAGIAN II. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Topik	Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
Tujuan Pembelajaran	- Siswa dapat memahami & menentukan pengertian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan tepat. - Siswa dapat membandingkan model Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan benar. - Siswa dapat menyelesaikan permasalahan pada Sistem Persamaan Linear Dua variabel dengan teliti

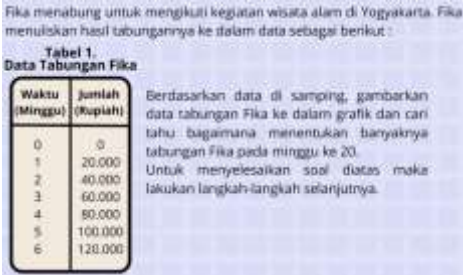
Pemahaman Bermakna	Mengajarkan arti dari istilah persamaan linear dua variabel serta arti persamaan linear satu variabel. Selain itu, peserta didik mengonfirmasi arti penyelesaian persamaan, serta peserta didik diberi pemahaman bahwa penyelesaian persamaan linear 1 variabel adalah tunggal (1 solusi), sedangkan penyelesaian persamaan linear 2 variabel belum tentu 1 buah atau tunggal. Pada pertanyaan 1, diharapkan peserta didik dapat memahami bahwa penyelesaian persamaan linear dua variabel $2x + y = 11$ dibatasi 6 himpunan penyelesaian saja, tetapi jika daerah asal x dan y adalah seluruh bilangan real maka penyelesaiannya ada tak hingga banyaknya solusi (tidak terhitung).
Pertanyaan Pemantik	- Dapatkah kamu mendefinisikan Persamaan Linear Dua Variabel? - Dapatkah kamu mendefinisikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel? - Dapatkah kamu menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel?
Profil Pelajar Pancasila	- Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME - Bernalar Kritis - Kreatif - Bergotong royong - Mandiri

Urutan Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Konsep Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV)

Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
Kegiatan Pendahuluan		
Orientasi 1. Pendidik mengucapkan salam dan menanyakan kabar peserta didik. 2. Pendidik meminta peserta didik untuk berdo'a. 3. Pendidik mengecek kehadiran peserta didik. 4. Pendidik melakukan sesi tanya jawab mengenai materi sebelumnya (apersepsi). 5. Pendidik memotivasi peserta didik melalui manfaat persamaan linear dalam kehidupan sehari-hari. 6. Pendidik menyampaikan	Orientasi 1. Peserta didik menjawab salam dari pendidik dan menanyakan kabar peserta didik. 2. Peserta didik berdo'a. 3. Peserta didik mendengar absensi dari pendidik. 4. Peserta didik ikut serta pada sesi tanya jawab mengenai materi sebelumnya.	10 menit

tujuan dari pembelajaran tentang materi sebelumnya.		
Kegiatan Inti		
<i>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</i>		
Pendidik membagikan LKPD ke setiap kelompok.	Peserta didik mengamati masalah kontekstual terkait dengan Konsep Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV) yang ada pada LKPD. 	5 menit
<i>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik</i>		
1. Pendidik menyampaikan masalah yang akan diselesaikan secara berkelompok. 2. Pendidik merangsang kemampuan berpikir peserta didik dengan tanya jawab.	1. Peserta didik dibentuk beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 orang dengan anggota yang heterogen, dan setiap kelompok dipimpin oleh seorang ketua kelompok. 2. Peserta didik berdiskusi dan membagi tugas untuk menyelesaikan masalah.	10 menit
<i>Fase 3: Membimbing penyelidikan kelompok</i>		
1. Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berdiskusi. 2. Pendidik memantau keterlibatan siswa dalam proses penyelidikan.	1. Peserta didik berdiskusi. 2. Peserta didik mengidentifikasi dan menganalisis LKPD.	20 menit
<i>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</i>		
1. Pendidik memberi kesempatan setiap kelompok untuk menyajikan dan mempresentasikan hasil diskusi. 2. Pendidik memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk	1. Peserta didik menyajikan hasil karya dan mempresentasikan hasil diskusi. 2. Peserta didik mendiskusikan kembali hasil dari kegiatan tersebut apabila tidak sesuai dengan alternatif jawaban yang diharapkan.	10 menit

memberi tanggapan.		
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah		
1. Pendidik membimbing dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan. 2. Pendidik memberikan penguatan terhadap hasil penyelesaian masalah. 3. Pendidik memberikan kuis menggunakan media aplikasi Quizizz untuk melihat tingkat pemahaman siswa terhadap materi. 4. Pendidik dan peserta didik menyaksikan 3 siswa dengan skor terbaik dan memberi reward.	1. Peserta didik mencatat hal-hal yang penting pada kegiatan ini. 2. Setiap kelompok mengumpulkan LKPD hasil diskusi masing-masing kelompok. 3. Peserta didik mengerjakan kuis pada aplikasi Quizizz yang diberikan oleh pendidik 4. Peserta didik menyaksikan 3 peserta didik lainnya yang mendapatkan skor terbaik.	15 menit
Kegiatan Penutup		
1. Pendidik bersama peserta didik menyampaikan kesimpulan pembelajaran. 2. Pendidik meminta siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran. 3. Pendidik menyampaikan materi pada pertemuan selanjutnya. 4. Berdoa untuk mengakhiri pembelajaran.	1. Peserta didik memberikan kesimpulan terhadap materi pembelajaran. 2. Peserta didik mendengar instruksi pendidik materi apa yang akan dipelajari selanjutnya. 3. Peserta didik berdoa untuk mengakhiri pembelajaran.	10 menit
Refleksi		
Pendidik mengevaluasi pembelajaran yang telah dilaksanakan terhadap metode yang digunakan dan implemetasinya pada pembelajaran Sistem Persamaan Linear dua Variabel (SPLDV). Apabila dibutuhkan alternatif pembelajaran yang lain atau diperlukan kegiatan yang lain, maka pendidik bisa melakukan alternatif pembelajaran lain yang bisa dimengerti oleh peserta didik.		

E. Asesment

1. Sikap Sosial

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : SPLDV

Kelas : VIII
 Hari / Tanggal :

No.	Nama	Aspek sikap yang diamati	
		Berdo'a	Tanggung jawab
1			
2			
3			
...			

Kolom Aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria.

Rubrik Penilaian :

	Sikap Spiritual dan sosial	Skor
1.	Sikap Spiritual - Berdo'a	
	Selalu berdo'a sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran	4
	Sering berdo'a sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran	3
	Kadang-kadang berdo'a sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran	2
	Tidak pernah berdo'a sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran	1
2.	Sikap Sosial – Tanggung Jawab	
	Selalu melaksanakan tugas dengan tepat waktu	4
	Sering melaksanakan tugas dengan tepat waktu	3
	Kadang-kadang melaksanakan tugas dengan tepat waktu	2
	Tidak pernah melaksanakan tugas dengan tepat waktu	1

2. Pengetahuan

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : SPLDV
 Kelas : VIII
 Hari / Tanggal :

NO	NAMA SISWA	NILAI
1		
2		
3		
...		

Rubrik Penilaian

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
1	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika.	1,2	Uraian
2	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika.		
3	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur.		

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Nilai yang diperoleh}}{\text{total nilai}} \times 100$$

SOAL TES FORMATIF

Latihan Soal LKPD (kelompok)

No	Soal	Kunci Jawaban	Indikator	Skor
1	Kaysar mengeluarkan uang Rp.80.000,00 untuk membeli 4 papan abo dan 8 pensil. Jika diubah menjadi persamaan linear dua variabel, maka model matematikanya yaitu... 	Misalkan: papan abo = x pensil = y	1	4
		Model matematikanya: $4x + 8y = 80.000$	2	4
2	Perhatikan ilustrasi berikut !  Jika diubah menjadi persamaan linear dua variabel, maka model matematikanya yaitu...	Misalkan: baju = x celana = y	1	4
		Model matematikanya: $2x + y = 165.000$	2	4

Quizizz (individu)

No	Soal	Kunci Jawaban	Indikator	Skor
1		Misalkan: buku = x pensil = y	1	4
		Model matematikanya: $5x + 2y = 15.000$	2	4
2		Misal: papan abo = x pensil = y	1	4
		Model matematikanya: $3x + 10y = 84.000$	2	4

F. Pengayaan dan Remedial

- Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan.

- Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : SPLDV

Kelas : VIII

Hari / Tanggal :

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
dst							

Glosarium

- **Persamaan** : kalimat dalam matematika yang menunjukkan dua pernyataan atau lebih yang memiliki nilai sama atau sejenis.
- **Linear** : istilah yang digunakan untuk menggambarkan hubungan garis lurus antara dua variabel.
- **Variabel** : lambang atau pengganti suatu bilangan yang belum diketahui nilainya dengan jelas.

Sijunjung, 2024
Guru Bidang studi

Tiara Datul Hasanah

LAMPIRAN VII

MODUL AJAR
BAGIAN I. IDENTITAS DAN INFORMASI MENGENAI MODUL
(KELAS KONTROL)

Jenjang Sekolah	MTsN 3 Sijunjung
Kelas / Semester	VIII / Ganjil
Domain / Topik	Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)
Kata Kunci	Persamaan Linear Dua Variabel
Pengetahuan / Keterampilan	Persamaan Linier Dua Variabel, Operasi aritmatika aljabar 1. Memahami pengertian mengenai Sistem Persamaan Linear Dua Variabel 2. Membandingkan model Sistem Persamaan Linear Dua Variabel 3. Memecahkan penyelesaian Sitem Persamaan Linear Dua Variabel
Alokasi Waktu	80 menit
Moda Pembelajaran	Tatap muka
Pendekatan Pembelajaran	Saintifik
Sarana dan Prasarana	- Ruang kelas - Laptop - Proyektor
Daftar Pustaka	- Atang Supriadi, 2013, Brilian Matematika Kelas VIII SMP/MTS Semester 1, Grafindo Media Pratama - Cholik Adinawan dan Sugijono 2007, Matematika Kelas VIII SMP Semester 1, Erlangga - As'ari, A. R., dkk. 2017. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester I Edisi Revisi 2017. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. - Adinawan, M. C., & Sugijono. (2010). Mathematic for Junior High School Grade VIII 1st Semester. Jakarta: Erlangga. - Tim Gakko Tosho, 2021, Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VIII, Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

BAGIAN II. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Topik	Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
Tujuan Pembelajaran	- Siswa dapat memahami & menentukan pengertian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan tepat. - Siswa dapat membandingkan model Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan benar. - Siswa dapat menyelesaikan permasalahan pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan teliti

Pemahaman Bermakna	Mengajarkan arti dari istilah persamaan linear dua variabel serta arti persamaan linear satu variabel. Selain itu, peserta didik mengonfirmasi arti penyelesaian persamaan, serta peserta didik diberi pemahaman bahwa penyelesaian persamaan linear 1 variabel adalah tunggal (1 solusi), sedangkan penyelesaian persamaan linear 2 variabel belum tentu 1 buah atau tunggal. Pada pertanyaan 1, diharapkan peserta didik dapat memahami bahwa penyelesaian persamaan linear dua variabel $2x + y = 11$ dibatasi 6 himpunan penyelesaian saja, tetapi jika daerah asal x dan y adalah seluruh bilangan real maka penyelesaiannya ada tak hingga banyaknya solusi (tidak terhitung).
Pertanyaan Pemantik	- Dapatkah kamu mendefinisikan Persamaan Linear Dua Variabel? - Dapatkah kamu mendefinisikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel? - Dapatkah kamu menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel?
Profil Pelajar Pancasila	- Beriman dan Bertakwa kepada Tuhan YME - Bernalar Kritis - Kreatif - Bergotong royong - Mandiri

Urutan Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Konsep Persaman Linear Dua Variabel (PLDV)

Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
Kegiatan Pendahuluan		
Orientasi 1. Pendidik mengucapkan salam dan menanyakan kabar peserta didik. 2. Pendidik meminta peserta didik untuk berdo'a. 3. Pendidik mengecek kehadiran peserta didik. Pendidik melakukan sesi tanya jawab mengenai materi sebelumnya (apersepsi). 4. Pendidik memotivasi peserta didik melalui manfaat persamaan linear dalam kehidupan sehari-hari	Orientasi 1. Peserta didik menjawab salam dari pendidik dan menanyakan kabar peserta didik. 2. Peserta didik berdo'a. 3. Peserta didik mendengar absensi dari pendidik. 4. Peserta didik ikut serta pada sesi tanya jawab mengenai materi sebelumnya.	10 menit

5. Pendidik menyampaikan tujuan dari pembelajaran tentang materi sebelumnya		
Kegiatan Inti		
<i>Fase 1: Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa</i>		
1. Pendidik menjelaskan materi Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV). 2. Pendidik menjelaskan apa pentingnya belajar PLDV 3. Pendidik mempersiapkan siswa untuk belajar.	1. Peserta didik mendengarkan penjelasan pendidik tentang materi Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV). 2. Peserta didik mempersiapkan diri untuk belajar.	12 menit
<i>Fase 2: Mendemonstrasikan pengetahuan dan memberikan umpan balik</i>		
1. Pendidik mendemonstrasikan keterampilan mengajar dengan baik dan benar. 2. Pendidik menyajikan materi secara runtut.	1. Peserta didik menyimak pendidik menjelaskan materi pembelajaran. 2. Peserta didik mendengarkan pendidik menyajikan materi.	12 menit
<i>Fase 3: Membimbing penelitian</i>		
1. Pendidik mengadakan kuis. 2. Pendidik membahas bersama hasil jawaban dari kuis tersebut.	1. Peserta didik mengerjakan kuis. 2. Peserta didik memeriksa kuis yang dikerjakan.	12 menit
<i>Fase 4: Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</i>		
Pendidik mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik dengan memberikan umpan balik.	Peserta didik mengecek hasil tugasnya yang dipandu oleh pendidik.	12 menit
<i>Fase 5: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</i>		
Pendidik mempersiapkan kesempatan melakukan latihan tambahan kepada siswa dengan memberikan sebuah contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	Peserta didik mengerjakan latihan tambahan yang diberikan oleh pendidik.	12 menit
Kegiatan Penutup		
1. Pendidik meminta peserta didik untuk memberikan	1. Peserta didik memberikan kesimpulan terhadap materi	10 menit

kesimpulan mengenai kegiatan pembelajaran	pembelajaran.	
2. Pendidik memberikan PR kepada siswa dan memberikan pesan agar giat belajar	2. Peserta didik mendengarkan instruksi dari pendidik tentang PR yang diberikan oleh pendidik.	
3. Pendidik meminta siswa untuk berdoa mengakhiri pembelajaran	3. Peserta didik berdoa untuk mengakhiri pembelajaran.	

E. Asesment

1. Sikap Sosial

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : SPLDV

Kelas :

Hari / Tanggal :

No.	Nama	Aspek sikap yang diamati	
		Berdo'a	Tanggung jawab
1			
2			
3			
...			

Kolom Aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria.

Rubrik Penilaian :

	Sikap Spiritual dan sosial	Skor
1.	Sikap Spiritual - Berdo'a	
	Selalu berdo'a sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran	4
	Sering berdo'a sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran	3
	Kadang-kadang berdo'a sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran	2
	Tidak pernah berdoa sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran	1
2.	Sikap Sosial – Tanggung Jawab	
	Selalu melaksanakan tugas dengan tepat waktu	4
	Sering melaksanakan tugas dengan tepat waktu	3
	Kadang-kadang melaksanakan tugas dengan tepat waktu	2
	Tidak pernah melaksanakan tugas dengan tepat waktu	1

2. Pengetahuan

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : SPLDV

Kelas :

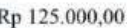
Hari / Tanggal :

NO	NAMA SISWA	NILAI
1		
2		
3		
...		

Rubrik Penilaian

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Nomor Soal	Bentuk Soal
1	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika.	1,2	Uraian
2	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika.		
3	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur.		

SOAL TES FORMATIF

No	Soal	Kunci Jawaban	Indikator	Skor
1.	Perhatikan ilustrasi berikut ! 	Misalkan: ramyeon = x kimchi = y	1	4
	 Sebuah rumah makan Korea menjual ramyeon dan kimchi. Jika diubah menjadi persamaan linear dua variabel, maka model matematikanya yaitu...	Model matematika: $4x + 3y = 125.000$	2	4
2.	Perhatikan ilustrasi berikut !	Misalkan: buku = x pena = y	1	4

	 Fira ke Toko Pustaka Jaya ingin membeli alat tulis seperti pada gambar diatas. Jika diubah menjadi persamaan linear dua variabel, maka model matematikanya yaitu...	Model matematikanya: $x + 2y = 8.000$	2	4
Total nilai				16

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Nilai yang diperoleh}}{\text{total nilai}} \times 100$$

F. Pengayaan dan Remedial

- Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan.

- Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : SPLDV

Kelas : VIII

Hari / Tanggal :

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							

3							
dst							

Glosarium

- **Persamaan** : kalimat dalam matematika yang menunjukkan dua pernyataan atau lebih yang memiliki nilai sama atau sejenis.
- **Linear** : istilah yang digunakan untuk menggambarkan hubungan garis lurus antara dua variabel.
- **Variabel** : lambang atau pengganti suatu bilangan yang belum diketahui nilainya dengan jelas.

Sijunjung, 2024
Guru Bidang studi

Tiara Datul Hasanah

LAMPIRAN VIII



Lembar Kerja Peserta Didik

MATEMATIKA

**Materi : Sistem Persamaan Linear
Dua Variabel (SPLDV)
Model Problem Based Learning (PBL)**



Disusun oleh : Tiara Datul Hasanah

Langkah-Langkah Model PBL

1. ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

2. MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK UNTUK BELAJAR

3. MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU ATAUPUN KELOMPOK

4. MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

5. MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

1. Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika
2. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika
3. Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur

LKPD Pertemuan 1

Konsep Persamaan Linear Dua Variabel

Sekolah : MTsN 3 Sijunjung
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil
 Materi : SPLDV
 Fase : D

Nama Anggota Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menentukan konsep persamaan linear dua variabel
2. Peserta didik dapat menyelesaikan konsep persamaan linear dua variabel

Petunjuk Pengerjaan LKPD

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan
2. Ikuti setiap langkah yang diberikan
3. Diskusikan dengan teman kelompokmu
4. Tanyakan kepada guru jika terdapat kesulitan dalam mengerjakannya



Konsep Persamaan Linear Dua Variabel



1 Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Fika menabung untuk mengikuti kegiatan wisata alam di Yogyakarta. Fika menuliskan hasil tabungannya ke dalam data sebagai berikut :

Tabel 1.
Data Tabungan Fika

Waktu (Minggu)	Jumlah (Rupiah)
0	0
1	20.000
2	40.000
3	60.000
4	80.000
5	100.000
6	120.000

Berdasarkan data di samping, gambarkan data tabungan Fika ke dalam grafik dan cari tahu bagaimana menentukan banyaknya tabungan Fika pada minggu ke 20.

Untuk menyelesaikan soal diatas maka lakukan langkah-langkah selanjutnya.

2 Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

- Duduklah dalam kelompok yang telah ditentukan oleh pendidik
- Persiapkan bahan untuk diskusi sesuai masalah yang disajikan
- Peserta didik berdiskusi dan membagi tugas untuk menyelesaikan masalah





3

Membimbing Penyelidikan Individu Ataupun Kelompok



Indikator 1.

Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika

Langkah-Langkah Penyelesaian

Langkah 1

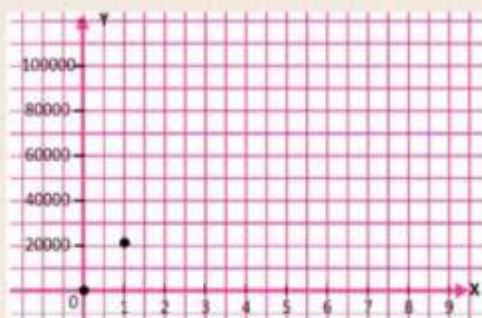
Buatlah permisalan dari masalah mengenai waktu menabung dan jumlah tabungan di atas dalam bentuk variabel x dan y :

Indikator 2. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika

Langkah 2

Tuliskan data tabungan Fika ke dalam titik koordinat (x,y)

Langkah 3



Gambarkan titik koordinat kedalam koordinat kartesius berikut, kemudian hubungkan titik-titiknya.

Indikator 3. Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur

Berdasarkan langkah-langkah penyelesaian seperti sebelumnya, maka banyaknya tabungan Fika pada minggu ke-20 adalah...



4 Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya



- Setiap kelompok menyajikan dan mempresentasikan hasil diskusi
- Perwakilan kelompok menampilkan hasil diskusinya
- Kelompok lain diberi kesempatan untuk memberi tanggapan terhadap kelompok penyaji
- Masing-masing kelompok memeriksa kembali jawaban yang telah didiskusikan

5 Menganalisis dan Mengevaluasi Proses

Silahkan tuliskan kesimpulan dari yang kita dipelajari hari ini!

Latihan Soal

Kerjakan soal-soal berikut ini secara berkelompok

1. Kaysar mengeluarkan uang Rp.80.000,00 untuk membeli 4 papan abo dan 8 pensil. Jika diubah menjadi persamaan linear dua variabel, maka model matematikanya yaitu...



2. Perhatikan ilustrasi berikut !



Jika diubah menjadi persamaan linear dua variabel, maka model matematikanya yaitu...



Penguatan Materi

Definisi Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV)

PLDV adalah **persamaan linear yang memiliki dua variabel dengan pangkat masing-masing variabel adalah satu.**

Bentuk umum :

Persamaan linear dua variabel dapat dinyatakan dalam bentuk $ax + by = c$ dengan $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a, b \neq 0$, dan x, y suatu variabel.



LAMPIRAN IX**Kisi- Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/ Ganjil

Materi : Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Alokasi Waktu : 80 menit

Tujuan Pembelajaran	Materi Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	No soal	Level Kognitif	Bentuk Soal
1. Siswa dapat memahami & menentukan pengertian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan tepat. 2. Siswa dapat membandingkan model Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan benar. 3. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan pada Sistem Persamaan Linear Dua variabel dengan teliti.	Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)	1. Siswa mampu menentukan variabel pada sistem persamaan linear dua variable dalam masalah kontekstual. 2. Siswa mampu menentukan model matematika dari permasalahan yang dibahas. 3. Siswa mampu menyajikan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel.	1. Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika. 2. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika. 3. Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur.	1	C2	Uraian
				2	C3	
				3	C3	
				4	C3	
				5	C4	
				6	C4	

LAMPIRAN X

Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/ Ganjil
 Materi : Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)
 Alokasi Waktu : 80 menit

Petunjuk Pengerjaan Soal

- Tulis terlebih dahulu nama dan nomor absen pada lembar kerja yang disediakan.
- Baca soal dengan cermat dan teliti.
- Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar.

- Perhatikan gambar kaos dan topi di bawah ini !



Buatlah model matematika dari gambar kaos dan topi tersebut !

- Di sebuah toko donat, diketahui harga donat keju dan donat coklat per paketnya adalah sebagai berikut:

Paket 1	Paket 2	Paket 3
		
		
Rp9.000,00	Rp6.500,00	?

Jika ibu membeli paket 3, berapakah harga yang harus dibayar ibu?

3. Perhatikan gambar struk belanja berikut ini:



Jika pada hari yang sama, Kayla akan membeli 5 Silverqueen dan 5 Minute Maid. Berapa harga yang harus dibayar Kayla?

4. Perhatikan gambar berikut:



Gambar a



Gambar b

Gambar a dan b masing-masing menunjukkan potongan struk belanja Nita dan Ria di IndoApril Alun-alun Pacitan. Jika pada hari yang sama, Zizi ingin membeli 4 buku tulis 10's dan 6 pensil 2B, berapa total harga yang harus dibayar Zizi?

5. Sebuah toko sembako menawarkan dua jenis terigu sebagai berikut:

Jenis Terigu	Harga (kg)
Terigu merek Enak	Rp7.500,00
Terigu merek Lezat	Rp8.000,00

Dini mempunyai uang Rp. 77.000,00 dan akan membeli 10 kg terigu. Tentukan banyaknya terigu (dalam kg) yang dapat dibeli Dini tersebut!

6. Toko alat tulis kantor Sumber Rezeki menyediakan peralatan untuk sekolah berupa tinta spidol, spidol, papan tulis, buku, bolpoin, dll. Pada suatu hari dua pengunjung yang membutuhkan tinta spidol dan buku tulis. Berikut adalah bukti kuitansi pembelian tinta spidol dan buku tulis.



Jika Pak Riki ingin membeli 1 L tinta spidol dan 3 bok buku tulis dengan membawa uang Rp.300.000, 00. Apakah uang tersebut cukup untuk membeli barang-barang tersebut?

LAMPIRAN XI

Kunci Jawaban Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	Kunci Jawaban	Indikator	Skor	Total Skor
1.	Misalkan: kaos = x topi = y	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika	4	8
	Model Matematikanya: $3x + 4y = 960.000$ $2x + 5y = 990.000$	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika	4	
2.	Misalkan: donat keju = x donat coklat = y	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika	4	12
	Model Matematikanya: $7x + 4y = 9.000 \rightarrow \text{pers. 1)}$ $5x + 3y = 6.500 \rightarrow \text{pers. 2)}$	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika	4	
	Eliminasi y untuk mencari x: $7x + 4x = 9.000 \times 3$ $5x + 3y = 6.500 \times 4$ $21x + 12y = 27.000$ $20x + 12y = 26.000$ $x = 1000$	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur	4	

	Substitusi $x = 1.000$ ke pers.2) $5x + 3y = 6.500$ $5. (1.000) + 3y = 6.500$ $5.000 + 3y = 110.000$ $3y = 6.500 - 5.000$ $3y = 1.500$ $y = 500$ Jadi, harga 1 buah donat keju = 1000 dan 1 buah donat coklat = 500, maka harga paket 3: $= 3x + 2y$ $= 3(1.000) + 2(500)$ $= 3.000 + 1.000$ $= 4.000$			
3.	Misalkan: Silver queen = x Minute Maid = y	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika	4	12
	Model matematikanya: $3x + 4y = 81.000 \rightarrow \text{pers. 1)}$ $2x + 6y = 104.000 \rightarrow \text{pers. 2)}$	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika	4	
	- Eliminasi x untuk mencari y $3x + 4y = 81.000 \times 2$ $2x + 6y = 104.000 \times 3$ $\begin{array}{r} 6x + 8y = 162.000 \\ 6x + 18y = 312.000 \\ \hline -10y = 150.000 \\ y = 15.000 \end{array}$ - Substitusi $y = 15.000$ ke pers.1)	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur	4	

	$3x + 4y = 81.000$ $3x + 4(15.000) = 81.000$ $3x + 60.000 = 81.000$ $3x = 81.000 - 60.000$ $3x = 21.000$ $x = 7.000$ Jadi, harga silperkuin = 7000 dan minutmed = 15.000, maka harga 5 silperkuin dan 5 minutmed yaitu: $5x + 5y = 5(7.000) + 5(15.000) = 110.000$			
4.	Misalkan: buku tulis 10's = x pensil 2B = y	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika	4	12
	Model matematikanya: $2x + 3y = 80.000 \rightarrow \text{pers. 1)}$ $x + y = 35.000 \rightarrow \text{pers. 2)}$	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika	4	
	- Eliminasi x untuk mencari y $\begin{array}{r} 2x + 3y = 80.000 \times 1 \\ x + y = 35.000 \times 2 \\ \hline 2x + 3y = 80.000 \\ 2x + 2y = 70.000 _ \\ \hline y = 10.000 \end{array}$ - Substitusi y = 10.000 ke pers.2) $\begin{array}{r} x + y = 35.000 \\ x + 10.000 = 35.000 \\ \hline x = 25.000 \end{array}$ Jadi, harga 1 buku tulis 10's dan 1 pensil berturut-turut adalah Rp. 25.000 dan Rp. 10.000, maka uang yang harus dibayar Zizi yaitu: $4x + 6y = 4(25.000) + 6(10.000) = 160.000$	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur		

5.	Misalkan: terigu merek enak = x terigu merek lezat = y	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika	4	12
	Model matematika: $7500x + 8000y = 77.000$ $15x + 16y = 154 \rightarrow \text{pers. 1)}$ $x + y = 10 \rightarrow \text{pers. 2)}$	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika	4	
	- Eliminasi y untuk mencari x $15x + 16y = 154 \times 1$ $x + y = 10 \times 15$ $15x + 16y = 154$ $15x + 15y = 150$ $y = 4$ - Substitusi $y = 4$ ke pers.2) $x + y = 10$ $x + 4 = 10$ $x = 6$ Jadi, banyak terigu merek enak dan terigu merek lezat berturut-turut adalah 4 kg dan 6 kg yang dapat dibeli Dini.	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terstruktur	4	
6.	Misalkan: 1 L tinta spidol = x 1 bok buku tulis = y	Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, tabel dan diagram ke dalam ide matematika	4	12
	Model matematika: $2x + 4y = 500.000$ $x + 2y = 250.000 \rightarrow \text{pers. 1)}$ $3x + 3y = 645.000$ $x + y = 215.000 \rightarrow \text{pers. 2)}$	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika	4	
	Eliminasi x untuk mencari y	Mempresentasikan penyelesaian masalah	4	

$\begin{array}{r} x + 2y = 250.000 \\ x + y = 215.000 _ \\ \hline y = 35.000 \end{array}$ Substitusi $y = 35.000$ ke pers.2) $\begin{array}{r} x + y = 215.000 \\ x + 35.000 = 215.000 \\ \hline x = 180.000 \end{array}$ Jadi, harga 1 L tinta spidol dan 1 bok buku tulis berturut-turut adalah Rp.180.000 dan Rp.35.000, total harga keseluruhan: $x + 3y = 180.000 + 3(35.000) = 285.000$ Uang Pak Riki = Rp. 300.000 $300.000 - 285.000 = 15.000$ Maka uang Pak Riki cukup dan memiliki uang kembalian sebesar Rp. 15.000.	matematis tertulis dengan terstruktur		
Total nilai			68

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Nilai yang diperoleh}}{\text{total nilai}} \times 100$$

LAMPIRAN XII

**TABULASI PROPORSI JAWABAN UJI COBA TES KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS**

No	Soal						Σx	Nilai
	1	2	3	4	5	6		
	8	12	12	12	12	12		
1	8	12	12	12	12	12	68	100
2	7	12	9	9	10	10	57	83,82
3	8	12	9	9	9	9	56	82,35
4	7	10	11	10	9	8	55	80,88
5	4	9	10	8	11	11	53	77,94
6	8	8	10	8	9	9	52	76,47
7	5	9	10	8	10	10	52	76,47
8	6	9	7	10	10	10	52	76,47
9	7	6	9	10	9	10	51	75
10	3	9	8	10	12	9	51	75
11	7	10	8	8	8	9	50	73,53
12	3	9	10	9	10	9	50	73,53
13	5	7	7	10	10	10	49	72,06
14	4	10	8	7	11	8	48	70,59
15	6	8	9	9	9	7	48	70,59
16	6	8	10	8	6	10	48	70,59
17	3	9	9	9	9	9	48	70,59
18	6	10	7	8	7	9	47	69,12
19	6	11	8	8	7	7	47	69,12
20	5	7	9	9	8	9	47	69,12
21	4	8	8	10	7	9	46	67,65
22	3	9	8	7	8	11	46	67,65
23	5	5	9	8	11	7	45	66,18
24	3	8	8	10	7	8	44	64,71
25	3	10	6	7	8	8	42	61,76
26	4	6	10	8	7	7	42	61,76
27	6	5	9	7	8	6	41	60,29
28	3	8	8	6	8	7	40	58,82
29	1	5	8	9	7	8	38	55,88
30	2	6	6	8	7	8	37	54,41
31	4	6	7	7	6	6	36	52,94
32	2	7	7	6	5	6	33	48,53
Jumlah	154	268	274	272	275	276	1519	2233,82

LAMPIRAN XIII

**PERHITUNGAN INDEKS DAYA PEMBEDA SOAL UJI COBA
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Soal No.1

$$N = 32$$

$$n = 27\% \times 32 = 8,64 \approx 9$$

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

$$= (9 - 1) + (9 - 1)$$

$$= 8 + 8 = 16$$

No	Skor kelompok tinggi	X_t $= (X - M_t)$	X_t^2	Skor Kelompok Rendah	X_r $= (X - M_r)$	X_r^2
1	8	1,33	1,78	3	-0,11	0,01
2	7	0,33	0,11	3	-0,11	0,01
3	8	1,33	1,78	4	0,89	0,79
4	7	0,33	0,11	6	2,89	8,35
5	4	-2,67	7,11	3	-0,11	0,01
6	8	1,33	1,78	1	-2,11	4,46
7	5	-1,67	2,78	2	-1,11	1,23
8	6	-0,67	0,44	4	0,89	0,79
9	7	0,33	0,11	2	-1,11	1,23
Jumlah	60		16,00	28		16,89

$$M_t = \frac{60}{9} = 6,67$$

$$M_r = \frac{28}{9} = 3,11$$

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{6,67 - 3,11}{\sqrt{\frac{16,00 + 16,89}{9(9-1)}}} = \frac{3,56}{\sqrt{0,4568}} = 5,2673$$

Pada $df = 16$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh $l_p \text{ tabel} = 1,746$, sedangkan $l_p \text{ hitung} = 5,2673$, karena $l_p \text{ hitung} > l_p \text{ tabel}$ ($5,2673 > 1,746$), maka soal nomor 1 signifikan.

Soal No.2

$$N = 32$$

$$n = 27\% \times 32 = 8,64 \approx 9$$

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

$$= (9 - 1) + (9 - 1)$$

$$= 8 + 8 = 16$$

No	Skor kelompok tinggi	X_t $= (X - M_t)$	X_t^2	Skor Kelompok Rendah	X_r $= (X - M_r)$	X_r^2
1	12	2,33	5,44	8	1,22	1,49
2	12	2,33	5,44	10	3,22	10,38
3	12	2,33	5,44	6	-0,78	0,60
4	10	0,33	0,11	5	-1,78	3,16
5	9	-0,67	0,44	8	1,22	1,49
6	8	-1,67	2,78	5	-1,78	3,16
7	9	-0,67	0,44	6	-0,78	0,60
8	9	-0,67	0,44	6	-0,78	0,60
9	6	-3,67	13,44	7	0,22	0,05
Jumlah	87		34,00	61		21,56

$$M_t = \frac{87}{9} = 9,67$$

$$M_r = \frac{61}{9} = 6,78$$

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{9,67 - 6,78}{\sqrt{\frac{34,00 + 21,56}{9(9-1)}}} = \frac{2,89}{\sqrt{0,7717}} = 3,2898$$

Pada $df = 16$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh $l_p \text{ tabel} = 1,746$, sedangkan $l_p \text{ hitung} = 3,2898$, karena $l_p \text{ hitung} > l_p \text{ tabel}$ ($3,2898 > 1,746$), maka soal nomor 2 signifikan.

Soal No.3

$$N = 32$$

$$n = 27\% \times 32 = 8,64 \approx 9$$

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

$$= (9 - 1) + (9 - 1)$$

$$= 8 + 8 = 16$$

No	Skor kelompok tinggi	X_t $= (X - M_t)$	X_t^2	Skor Kelompok Rendah	X_r $= (X - M_r)$	X_r^2
1	12	2,33	5,44	8	0,33	0,11
2	9	-0,67	0,44	6	-1,67	2,78
3	9	-0,67	0,44	10	2,33	5,44
4	11	1,33	1,78	9	1,33	1,78
5	10	0,33	0,11	8	0,33	0,11
6	10	0,33	0,11	8	0,33	0,11
7	10	0,33	0,11	6	-1,67	2,78
8	7	-2,67	7,11	7	-0,67	0,44
9	9	-0,67	0,44	7	-0,67	0,44
Jumlah	87		16,00	69		14,00

$$M_t = \frac{87}{9} = 9,67$$

$$M_r = \frac{69}{9} = 7,67$$

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{9,67 - 7,67}{\sqrt{\frac{16,00 + 14,00}{9(9-1)}}} = \frac{2}{\sqrt{0,4167}} = 3,0982$$

Pada $df = 16$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh $l_p \text{ tabel} = 1,746$, sedangkan $l_p \text{ hitung} = 3,0982$, karena $l_p \text{ hitung} > l_p \text{ tabel}$ ($3,0982 > 1,746$), maka soal nomor 3 signifikan.

Soal No.4

$$N = 32$$

$$n = 27\% \times 32 = 8,64 \approx 9$$

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

$$= (9 - 1) + (9 - 1)$$

$$= 8 + 8 = 16$$

No	Skor kelompok tinggi	X_t $= (X - M_t)$	X_t^2	Skor Kelompok Rendah	X_r $= (X - M_r)$	X_r^2
1	12	2,67	7,11	10	2,44	5,98
2	9	-0,33	0,11	7	-0,56	0,31
3	9	-0,33	0,11	8	0,44	0,20
4	10	0,67	0,44	7	-0,56	0,31
5	8	-1,33	1,78	6	-1,56	2,42
6	8	-1,33	1,78	9	1,44	2,09
7	8	-1,33	1,78	8	0,44	0,20
8	10	0,67	0,44	7	-0,56	0,31
9	10	0,67	0,44	6	-1,56	2,42
Jumlah	84		14,00	68		14,22

$$M_t = \frac{84}{9} = 9,33$$

$$M_r = \frac{68}{9} = 7,56$$

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{9,33 - 7,56}{\sqrt{\frac{14,00 + 14,22}{9(9-1)}}} = \frac{1,77}{\sqrt{0,3919}} = 2,8274$$

Pada $df = 16$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh $l_p \text{ tabel} = 1,746$, sedangkan $l_p \text{ hitung} = 2,8274$, karena $l_p \text{ hitung} > l_p \text{ tabel}$ ($2,8274 > 1,746$), maka soal nomor 4 signifikan.

Soal No.5

$$N = 32$$

$$n = 27\% \times 32 = 8,64 \approx 9$$

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

$$= (9 - 1) + (9 - 1)$$

$$= 8 + 8 = 16$$

No	Skor kelompok tinggi	X_t $= (X - M_t)$	X_t^2	Skor Kelompok Rendah	X_r $= (X - M_r)$	X_r^2
1	12	2,11	4,46	7	0,00	0,00
2	10	0,11	0,01	8	1,00	1,00
3	9	-0,89	0,79	7	0,00	0,00
4	9	-0,89	0,79	8	1,00	1,00
5	11	1,11	1,23	8	1,00	1,00
6	9	-0,89	0,79	7	0,00	0,00
7	10	0,11	0,01	7	0,00	0,00
8	10	0,11	0,01	6	-1,00	1,00
9	9	-0,89	0,79	5	-2,00	4,00
Jumlah	89		8,89	63		8,00

$$M_t = \frac{89}{9} = 9,89$$

$$M_r = \frac{63}{9} = 7,00$$

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{9,89 - 7,00}{\sqrt{\frac{8,89 + 8,00}{9(9-1)}}} = \frac{2,89}{\sqrt{0,2346}} = 5,9667$$

Pada $df = 16$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh $l_p \text{ tabel} = 1,746$, sedangkan $l_p \text{ hitung} = 5,9667$, karena $l_p \text{ hitung} > l_p \text{ tabel}$ ($5,9667 > 1,746$), maka soal nomor 5 signifikan.

Soal No.6

$$N = 32$$

$$n = 27\% \times 32 = 8,64 \approx 9$$

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

$$= (9 - 1) + (9 - 1)$$

$$= 8 + 8 = 16$$

No	Skor kelompok tinggi	X_t $= (X - M_t)$	X_t^2	Skor Kelompok Rendah	X_r $= (X - M_r)$	X_r^2
1	12	2,11	4,46	8	0,89	0,79
2	10	0,11	0,01	8	0,89	0,79
3	9	-0,89	0,79	7	-0,11	0,01
4	8	-1,89	3,57	6	-1,11	1,23
5	11	1,11	1,23	7	-0,11	0,01
6	9	-0,89	0,79	8	0,89	0,79
7	10	0,11	0,01	8	0,89	0,79
8	10	0,11	0,01	6	-1,11	1,23
9	10	0,11	0,01	6	-1,11	1,23
Jumlah	89		10,89	64		6,89

$$M_t = \frac{89}{9} = 9,89$$

$$M_r = \frac{64}{9} = 7,11$$

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{9,89 - 7,11}{\sqrt{\frac{10,89 + 6,89}{9(9-1)}}} = \frac{2,78}{\sqrt{0,2469}} = 5,5948$$

Pada $df = 16$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh $l_p \text{ tabel} = 1,746$, sedangkan $l_p \text{ hitung} = 5,5948$, karena $l_p \text{ hitung} > l_p \text{ tabel}$ ($5,5948 > 1,746$), maka soal nomor 6 signifikan.

LAMPIRAN XIV

PERHITUNGAN INDEKS KESUKARAN SOAL UJI COBA
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No Soal	N	$n(27\% \times N)$	m	D_t	D_r	$D_t + D_r$	2.m.n	$i_k(\%)$	Ket
1	32	9	8	60	28	88	144	%	Sedang
2	32	9	12	87	61	148	216	%	Sedang
3	32	9	12	87	69	156	216	%	Sedang
4	32	9	12	84	68	152	216	%	Sedang
5	32	9	12	89	63	152	216	%	Sedang
6	32	9	12	89	64	153	216	%	Sedang

Untuk soal no.1

$$D_t = 60$$

$$D_r = 28$$

$$I_k = \frac{D_t + D_r}{2mn} \times 100\%$$

$$= \frac{88}{144} \times 100\%$$

$$= 61,11\%$$

Karena indeks kesukarannya 61,11% maka tingkat kesukaran soal no.1 adalah sedang

Untuk soal no.2

$$D_t = 87$$

$$D_r = 61$$

$$I_k = \frac{D_t + D_r}{2mn} \times 100\%$$

$$= \frac{148}{216} \times 100\%$$

$$= 68,52\%$$

Karena indeks kesukarannya 68,52% maka tingkat kesukaran soal no.2 adalah sedang

Untuk soal no.3

$$D_t = 87$$

$$D_r = 69$$

$$I_k = \frac{D_t + D_r}{2mn} \times 100\%$$

$$= \frac{156}{216} \times 100\%$$

$$= 72,22\%$$

Karena indeks kesukarannya 72,22% maka tingkat kesukaran soal no.3 adalah sedang

Untuk soal no.4

$$Dt = 84 \qquad Dr = 68$$

$$Ik = \frac{Dt+Dr}{2mn} \times 100\%$$

$$= \frac{152}{216} \times 100\%$$

$$= 70,37\%$$

Karena indeks kesukarannya 70,37% maka tingkat kesukaran soal no.4 adalah sedang

Untuk soal no.5

$$Dt = 89 \qquad Dr = 63$$

$$Ik = \frac{Dt+Dr}{2mn} \times 100\%$$

$$= \frac{152}{216} \times 100\%$$

$$= 70,37\%$$

Karena indeks kesukarannya 70,37% maka tingkat kesukaran soal no.5 adalah sedang

Untuk soal no.6

$$Dt = 89 \qquad Dr = 64$$

$$Ik = \frac{Dt+Dr}{2mn} \times 100\%$$

$$= \frac{153}{216} \times 100\%$$

$$= 70,83\%$$

Karena indeks kesukarannya 70,83% maka tingkat kesukaran soal no.6 adalah sedang

LAMPIRAN XV

**PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL UJI COBA KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS**

No. Soal	N	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	$\frac{(\Sigma x)^2}{N}$	$\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}$	σ_i^2
1	32	856	23716	741,125	114,875	3,59
2	32	2370	71824	2244,50	125,50	3,92
3	32	2406	75076	2346,13	59,88	1,87
4	32	2368	73984	2312,00	56,00	1,75
5	32	2461	75625	2363,28	97,72	3,05
6	32	2452	76176	2380,50	71,50	2,23
Jumlah	192	12913	396401	12387,53	525,47	14,19

$$\sum \sigma_i^2 = 14,19$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_t^2 &= \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} \\
 &= \frac{73601 - \frac{(1519)^2}{32}}{32} \\
 &= \frac{73601 - 72105,03}{32} = 46,75
 \end{aligned}$$

Maka,

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) = \frac{6}{5} \left(1 - \frac{14,19}{46,75} \right) = 0,84$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan untuk $N = 32$ harga r_{hitung} yang diperoleh $r_{11} = 0,84$ yang mana berada pada interval $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ maka dapat disimpulkan bahwa soal tes uji coba mempunyai reabilitas sangat tinggi.

LAMPIRAN XVI

**HASIL ANALISIS SOAL UJI COBA KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS**

Nomor Soal	l_p	Keterangan	$l_p\%$	Keterangan	Klasifikasi
1	5,2673	Signifikan	61,11%	Sedang	Dipakai
2	3,2898	Signifikan	68,52%	Sedang	Dipakai
3	3,0982	Signifikan	72,22%	Sedang	Dipakai
4	2,8274	Signifikan	70,37%	Sedang	Dipakai
5	5,9667	Signifikan	70,37%	Sedang	Dipakai
6	5,5948	Signifikan	70,83%	Sedang	Dipakai

LAMPIRAN XVII

**DAFTAR HASIL TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS PESERTA DIDIK**

NO.	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	54,41	48,53
2	58,82	51,47
3	61,76	52,94
4	64,71	54,41
5	64,71	55,88
6	66,18	57,35
7	66,18	58,82
8	67,65	60,29
9	72,06	60,29
10	72,06	61,76
11	73,53	63,24
12	73,53	64,71
13	75	66,18
14	75	67,65
15	75	69,12
16	75	69,12
17	77,94	70,59
18	77,94	72,06
19	80,88	73,53
20	80,88	73,53
21	82,35	75
22	82,35	77,94
23	83,82	80,88
24	85,29	80,88
25	86,76	80,88
26	86,76	82,35
27	88,24	82,35
28	88,24	85,29
29	89,71	86,76
30	95,59	88,24
31	100	89,71
32		95,59
Σx	2382,35	2257,34
$\bar{x}$	76,85	70,54

LAMPIRAN XVIII

**TABEL RATA-RATA INDIKATOR KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

A. Kelas Eksperimen(VIII.1)

No	Indikator kemampuan komunikasi matematis			Jumlah	Skor
	Menghubungkan benda-benda nyata ke dalam ide matematika	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam simbol matematika	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis		
1	24	24	20	68	100
2	24	21	20	65	95,59
3	21	20	20	61	89,71
4	20	20	20	60	88,24
5	24	20	16	60	88,24
6	22	20	17	59	86,76
7	21	19	19	59	86,76
8	19	22	17	58	85,29
9	20	20	17	57	83,82
10	20	19	17	56	82,35
11	19	21	16	56	82,35
12	18	20	17	55	80,88
13	20	18	17	55	80,88
14	18	18	17	53	77,94
15	19	18	16	53	77,94
16	19	17	15	51	75
17	20	20	11	51	75
18	20	18	13	51	75
19	18	18	15	51	75
20	21	17	12	50	73,53
21	19	19	12	50	73,53
22	22	17	10	49	72,06
23	19	18	12	49	72,06
24	17	20	9	46	67,65
25	18	18	9	45	66,18
26	17	18	10	45	66,18
27	19	17	8	44	64,71
28	18	18	8	44	64,71
29	16	19	7	42	61,76
30	18	15	7	40	58,82
31	15	16	6	37	54,41
Σx	605,00	585,00	430,00	1620,00	2382,35
$\bar{x}$	81,32	78,63	70,60		76,85

B. Kelas Kontrol (VIII.3)

No	Indikator kemampuan komunikasi matematis			Jumlah	Skor
	Menghubungkan benda-benda nyata ke dalam ide matematika	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam simbol matematika	Mempresentasikan penyelesaian masalah matematis		
1	24	23	18	65	95,59
2	22	20	19	61	89,71
3	22	19	19	60	88,24
4	23	18	18	59	86,76
5	20	21	17	58	85,29
6	20	19	17	56	82,35
7	19	19	18	56	82,35
8	19	19	17	55	80,88
9	19	18	18	55	80,88
10	20	18	17	55	80,88
11	17	19	17	53	77,94
12	18	18	15	51	75
13	18	16	16	50	73,53
14	17	18	15	50	73,53
15	18	17	14	49	72,06
16	17	17	14	48	70,59
17	16	18	13	47	69,12
18	17	18	12	47	69,12
19	16	16	14	46	67,65
20	16	16	13	45	66,18
21	15	16	13	44	64,71
22	15	15	13	43	63,24
23	14	16	12	42	61,76
24	15	14	12	41	60,29
25	14	14	13	41	60,29
26	14	14	12	40	58,82
27	13	14	12	39	57,35
28	14	14	10	38	55,88
29	15	12	10	37	54,41
30	14	13	9	36	52,94
31	12	14	9	35	51,47
32	12	13	8	33	48,53
Σx	545,00	536,00	454,00	1535,00	2257,34
$\bar{x}$	70,96	70,92	69,74		70,54

LAMPIRAN XIX

**TABEL RATA-RATA TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

1. Kelas Eksperimen

No.	No Item/Skor Soal						Σy	$(\Sigma y)^2$	Nilai
	1	2	3	4	5	6			
1	8	12	12	12	12	12	68	4624	100
2	8	11	12	11	11	12	65	4225	95,59
3	7	11	10	12	12	9	61	3721	89,71
4	8	10	11	10	12	9	60	3600	88,24
5	8	12	10	10	10	10	60	3600	88,24
6	8	9	10	11	11	10	59	3481	86,76
7	8	10	8	11	11	11	59	3481	86,76
8	8	8	12	12	10	8	58	3364	85,29
9	7	9	12	12	8	9	57	3249	83,82
10	6	10	11	10	10	9	56	3136	82,35
11	8	10	9	10	10	9	56	3136	82,35
12	6	8	10	11	10	10	55	3025	80,88
13	8	10	11	9	7	10	55	3025	80,88
14	8	10	8	9	9	9	53	2809	77,94
15	8	9	10	9	10	7	53	2809	77,94
16	8	8	10	9	8	8	51	2601	75,00
17	8	10	9	8	8	8	51	2601	75,00
18	8	11	7	9	8	8	51	2601	75,00
19	6	8	10	7	9	11	51	2601	75,00
20	8	10	8	8	7	9	50	2500	73,53
21	8	8	8	9	9	8	50	2500	73,53
22	7	9	8	9	8	8	49	2401	72,06
23	8	9	8	8	7	9	49	2401	72,06
24	6	7	8	9	8	8	46	2116	67,65
25	8	8	8	6	8	7	45	2025	66,18
26	6	9	8	7	8	7	45	2025	66,18
27	7	8	7	8	7	7	44	1936	64,71
28	7	8	7	8	8	6	44	1936	64,71
29	6	8	7	8	8	5	42	1764	61,76
30	5	7	7	8	7	6	40	1600	58,82
31	6	7	6	5	6	7	37	1369	54,41
Σx	226	284	282	285	277	266	1620	86262	2382,35
$\bar{x}$	7,29	9,16	9,10	9,19	8,94	8,58	52,26	2782,65	76,85
$(\Sigma x)^2$	51076	80656	79524	81225	76729	70756	2624400	7441132644	5675591,52

2. Kelas Kontrol

No.	No Item/Skor Soal						Σy	$(\Sigma y)^2$	Nilai
	1	2	3	4	5	6			
1	8	12	12	12	11	10	65	4225	95,59
2	8	11	11	11	10	10	61	3721	89,71
3	8	12	11	10	10	9	60	3600	88,24
4	8	11	10	10	10	10	59	3481	86,76
5	8	10	11	10	10	9	58	3364	85,29
6	8	9	10	10	9	10	56	3136	82,35
7	7	11	10	10	9	9	56	3136	82,35
8	7	9	9	10	10	10	55	3025	80,88
9	8	9	10	9	10	9	55	3025	80,88
10	7	10	10	10	9	9	55	3025	80,88
11	8	8	9	9	10	9	53	2809	77,94
12	7	9	9	8	10	8	51	2601	75,00
13	7	9	9	10	8	7	50	2500	73,53
14	7	9	8	9	9	8	50	2500	73,53
15	7	10	9	8	8	7	49	2401	72,06
16	8	8	8	9	9	6	48	2304	70,59
17	8	8	8	8	8	7	47	2209	69,12
18	7	7	8	8	9	8	47	2209	69,12
19	8	8	8	7	7	8	46	2116	67,65
20	6	8	8	7	8	8	45	2025	66,18
21	6	7	7	8	9	7	44	1936	64,71
22	8	7	8	7	7	6	43	1849	63,24
23	6	6	7	8	8	7	42	1764	61,76
24	7	7	6	8	7	6	41	1681	60,29
25	7	7	8	6	7	6	41	1681	60,29
26	8	7	7	6	6	6	40	1600	58,82
27	6	6	7	7	7	6	39	1521	57,35
28	6	6	6	7	7	6	38	1444	55,88
29	6	6	6	7	6	6	37	1369	54,41
30	7	6	6	5	5	7	36	1296	52,94
31	5	6	5	7	6	6	35	1225	51,47
32	5	6	6	5	6	5	33	1089	48,53
Σx	227	265	267	266	265	245	1535	75867	2257,34
$\bar{x}$	7,09	8,28	8,34	8,31	8,28	7,66	47,97	2370,84	70,54
$(\Sigma x)^2$	51529	70225	71289	70756	70225	60025	2356225	5755801689	5095583,88

LAMPIRAN XX

UJI NORMALITAS TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK

1. Kelas Eksperimen

Uji Normalitas dilakukan untuk melihat apakah kelas VIII.1 berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menguji *liliefors*. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Uji Normalitas Kelas VIII.1

$$a. \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2382,35}{31} = 76,85$$

$$\begin{aligned} b. S_i &= \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{31(186552,20) - 5675591,52}{31(31-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5783118,2 - 5675591,52}{930}} \\ &= \sqrt{\frac{107526,68}{930}} \\ &= \sqrt{115,6201} = 10,7526 \end{aligned}$$

c. Menghitung nilai Z_i dengan rumus =

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{54,41 - 76,85}{10,7526} = -2,0869$$

d. Dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung peluang

$F(Z_i) = p(Z \leq Z_i)$. Berdasarkan perhitungan Walpole diperoleh :

$$F(-2,0869) = 0,0184$$

e. Menghitung harga $S(Z_i)$ yaitu proporsi skor baku yang lebih kecil atau sama dengan z_i dengan rumus :

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyak } Z_1, Z_2, \dots, Z_n, \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$S(Z_i) = \frac{1}{31} = 0,0323$$

- f. Mengitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya.

Harga mutlak terbesar dinyatakan dengan L_0 .

$$|0,0184 - 0,0323| = 0,0138$$

No	VIII.1	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	54,41	-2,0869	0,0184	0,0323	0,0138
2	58,82	-1,6768	0,0468	0,0645	0,0177
3	61,76	-1,4034	0,0803	0,0968	0,0165
4	64,71	-1,1290	0,1294	0,1290	0,0004
5	64,71	-1,1290	0,1294	0,1613	0,0318
6	66,18	-0,9923	0,1605	0,1935	0,0330
7	66,18	-0,9923	0,1605	0,2258	0,0653
8	67,65	-0,8556	0,1961	0,2581	0,0620
9	72,06	-0,4455	0,3280	0,2903	0,0377
10	72,06	-0,4455	0,3280	0,3226	0,0054
11	73,53	-0,3088	0,3788	0,3548	0,0239
12	73,53	-0,3088	0,3788	0,3871	0,0083
13	75	-0,1721	0,4317	0,4194	0,0123
14	75	-0,1721	0,4317	0,4516	0,0199
15	75	-0,1721	0,4317	0,4839	0,0522
16	75	-0,1721	0,4317	0,5161	0,0844
17	77,94	0,1014	0,5404	0,5484	0,0080
18	77,94	0,1014	0,5404	0,5806	0,0403
19	80,88	0,3748	0,6461	0,6129	0,0332
20	80,88	0,3748	0,6461	0,6452	0,0009
21	82,35	0,5115	0,6955	0,6774	0,0181
22	82,35	0,5115	0,6955	0,7097	0,0142
23	83,82	0,6482	0,7416	0,7419	0,0004
24	85,29	0,7849	0,7837	0,7742	0,0096
25	86,76	0,9216	0,8216	0,8065	0,0152
26	86,76	0,9216	0,8216	0,8387	0,0171
27	88,24	1,0593	0,8553	0,8710	0,0157
28	88,24	1,0593	0,8553	0,9032	0,0480
29	89,71	1,1960	0,8841	0,9355	0,0513
30	95,59	1,7428	0,9593	0,9677	0,0084
31	100	2,1530	0,9843	1,0000	0,0157

Berdasarkan tabel uji coba normalitas peserta didik kelas VIII.1 diperoleh : L_0

= Harga $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar yang diperoleh dari tabel di atas adalah :

$$L_0 = 0,0844$$

$$n = 31$$

$$\alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{31}} = 0,1591$$

Jadi, $L_{\text{tabel}(0,0844)} = 0,1591$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$, maka diterima H_0 (populasinya berdistribusi normal)

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ ($0,0844 < 0,1566$) maka H_0 diterima. Artinya kelas VIII.1 berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

2. Kelas Kontrol

Uji Normalitas dilakukan untuk melihat apakah kelas VIII.3 berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menguji *liliefors*. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Uji Normalitas Kelas VIII.3

$$\text{a. } \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2257,34}{32} = 70,54$$

$$\begin{aligned} \text{b. } S_i &= \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{32(164070,65) - 5095583,88}{32(32-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5250260,8 - 5095583,88}{992}} \\ &= \sqrt{\frac{154676,92}{992}} \\ &= \sqrt{155,9243} \\ &= 12,4870 \end{aligned}$$

c. Menghitung nilai Z_i dengan rumus =

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{48,53 - 70,54}{12,4870} = -1,7628$$

d. Dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung peluang

$F(Z_i) = p(Z \leq Z_i)$. Berdasarkan perhitungan Walpole diperoleh :

$$F(-1,7628) = 0,0390$$

e. Menghitung harga $S(Z_i)$ yaitu proporsi skor baku yang lebih kecil atau sama dengan z_i dengan rumus :

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyak } Z_1, Z_2, \dots, Z_n, \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$S(Z_i) = \frac{1}{32} = 0,0313$$

- f. Mengitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya.

Harga mutlak terbesar dinyatakan dengan L_0 .

$$|0,0390 - 0,0313| = 0,0077$$

No	VIII.3	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	48,53	-1,7628	0,0390	0,0313	0,0077
2	51,47	-1,5273	0,0633	0,0625	0,0008
3	52,94	-1,4096	0,0793	0,0938	0,0144
4	54,41	-1,2919	0,0982	0,1250	0,0268
5	55,88	-1,1742	0,1202	0,1563	0,0361
6	57,35	-1,0565	0,1454	0,1875	0,0421
7	58,82	-0,9387	0,1739	0,2188	0,0448
8	60,29	-0,8210	0,2058	0,2500	0,0442
9	60,29	-0,8210	0,2058	0,2813	0,0754
10	61,76	-0,7033	0,2409	0,3125	0,0716
11	63,24	-0,5848	0,2794	0,3438	0,0644
12	64,71	-0,4670	0,3202	0,3750	0,0548
13	66,18	-0,3493	0,3634	0,4063	0,0428
14	67,65	-0,2316	0,4084	0,4375	0,0291
15	69,12	-0,1139	0,4547	0,4688	0,0141
16	69,12	-0,1139	0,4547	0,5000	0,0453
17	70,59	0,0039	0,5015	0,5313	0,0297
18	72,06	0,1216	0,5484	0,5625	0,0141
19	73,53	0,2393	0,5946	0,5938	0,0008
20	73,53	0,2393	0,5946	0,6250	0,0304
21	75	0,3570	0,6395	0,6563	0,0168
22	77,94	0,5925	0,7232	0,6875	0,0357
23	80,88	0,8279	0,7961	0,7188	0,0774
24	80,88	0,8279	0,7961	0,7500	0,0461
25	80,88	0,8279	0,7961	0,7813	0,0149
26	82,35	0,9456	0,8278	0,8125	0,0153
27	82,35	0,9456	0,8278	0,8438	0,0159
28	85,29	1,1811	0,8812	0,8750	0,0062
29	86,76	1,2988	0,9030	0,9063	0,0033
30	88,24	1,4173	0,9218	0,9375	0,0157
31	89,71	1,5351	0,9376	0,9688	0,0311
32	95,59	2,0059	0,9776	1,0000	0,0224

Berdasarkan tabel uji coba normalitas peserta didik kelas VIII.3 diperoleh : L_0

= Harga $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar yang diperoleh dari tabel di atas adalah :

$$L_0 = 0,0774$$

$$n = 32$$

$$a = 0,05$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,1566$$

Jadi, $L_{tabel(0,0774)} = 0,1566$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{tabel}$, maka diterima H_0 (populasinya berdistribusi normal)

Karena $L_0 < L_{tabel}$ ($0,0774 < 0,1566$) maka H_0 diterima. Artinya kelas VIII.3 berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

LAMPIRAN XXI

UJI HOMOGENITAS TES AKHIR KEMAMPUAN

KOMUNIKASI MATEMATIS (UJI BARLETT)

1. Hitunglah variansi dari masing-masing dari semua kelas populasi dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2382,35}{31} = 76,85 \\ S_i &= \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{31(186552,20) - 5675591,52}{31(31-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5783118,2 - 5675591,52}{930}} \\ &= \sqrt{\frac{107526,68}{930}} \\ &= \sqrt{115,6201} \\ &= 10,7526\end{aligned}$$

No	n	n - 1	S_i	S_i^2	$(n - 1)S_i^2$	$\log S_i^2$	$(n - 1)\log S_i^2$
Eksperimen	31	30	10,75	115,56	3466,88	2,06	61,80
Kontrol	32	31	12,49	156,00	4836,00	2,19	67,89
Σ	63	61	23,24	271,56	8302,88	4,25	129,69

2. Menghitung variansi gabungan dari semua populasi dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n-1)S_i^2}{\Sigma(n-1)} = \frac{8302,88}{61} = 136,11$$

3. Menghitung harga satuan Bartlett

$$B = (\log S^2) \Sigma(n_i - 1)$$

$$B = \log 136,11 (61)$$

$$B = 2,1339 (61)$$

$$B = 130,17$$

4. Menghitung harga Khi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2\}$$

$$= (\ln 10) \{130,17 - 129,69\}$$

$$= 2,3026(0,48)$$

$$= 1,1052$$

5. Gunakan tabel X^2 untuk $\alpha = 0,05$ dan taraf nyata = 95% = 0,95

$$X^2 = X^2(1 - \alpha)(k - 1)$$

$$= X^2(1 - 0,05)(2 - 1)$$

$$= X^2(0,95)(1)$$

$$= 3,841$$

Kriteria pengujian hipotesis uji homogenitas

- a) Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ atau probabilitasnya $> 0,05$ maka H_0 diterima.

Dengan sampel mempunyai variansi homogen

- b) Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ atau probabilitasnya $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Dengan sampel mempunyai variansi yang tidak homogen

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ ($1,1052 < 3,841$) maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas sampel mempunyai variansi yang homogen pada taraf kepercayaan 95%.

LAMPIRAN XXII

UJI HIPOTESIS KELAS SAMPEL KEMAMPUAN

KOMUNIKASI MATEMATIS

Karena kedua kelas sampel berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen, maka untuk mengetahui apakah hipotesis diterima dan ditolak digunakan uji t satu arah dengan rumus :

$$\bar{x}_1 = 76,85$$

$$\bar{x}_2 = 70,54$$

$$S_1^2 = 115,56$$

$$S_2^2 = 156,00$$

$$n = 31$$

$$n = 32$$

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

$$S = \sqrt{\frac{(31 - 1)115,56 + (32 - 1)156,00}{31 + 32 - 2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(30)115,56 + (31)156,00}{61}}$$

$$S = \sqrt{\frac{3466,8 + 4836}{61}}$$

$$S = \sqrt{\frac{8302,8}{61}}$$

$$S = \sqrt{136,1115}$$

$$S = 11,67$$

Selanjutnya untuk mencari t_{hitung} menggunakan rumus :

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

$$t = \frac{76,85 - 70,54}{11,67 \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{32}}}$$

$$t = \frac{6,31}{11,67 \times 0,25}$$

$$t = \frac{6,31}{2,92}$$

$$t = 2,16$$

Selanjutnya cari t_{tabel} dengan $\alpha = 0.05$ dan $df = 61$ diperoleh $t_{tabel} = 1,67$. Berdasarkan perbandingan diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,16 > 1,67$). Artinya, H_0 atau kemampuan komunikasi matematis yang belajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Quizizz* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar melalui model pembelajaran pendekatan saintifik di kelas VIII MTsN 3 Sijunjung Tahun Pelajaran 2024/2025.

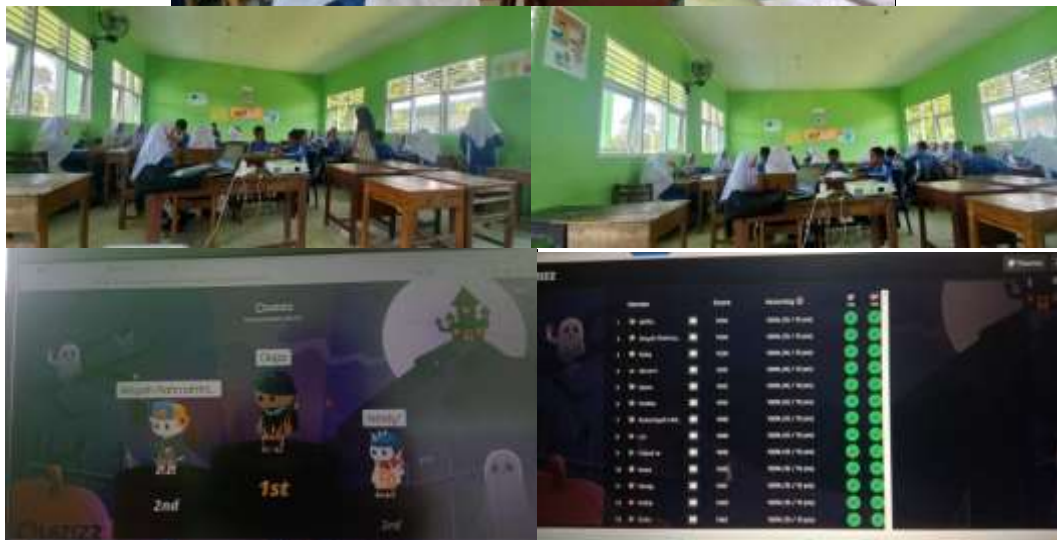
LAMPIRAN XXI

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN

1. Uji Coba Soal Tes



2. Pembelajaran Kelas Eksperimen





3. Pembelajaran Kelas Kontrol



4. Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Kelas Eksperimen



b. Kelas Kontrol



LAMPIRAN XXIV

TABEL KURVA NORMAL

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0352	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0792	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0722	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1808	0.1762	0.1936	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2350	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3377	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3705	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4089	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4482	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.0	0.5000	0.5438	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5382	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.6217	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6591	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.5040	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8314	0.8339	0.8364	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9278	0.9297	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9544
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9691	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9809	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9954	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

Sumber :

Sudjana, (1992), *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito

LAMPIRAN XXV

TABEL UJI LILIEFORS

Ukuran Sampel	Taraf Nyata (α)				
	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20
n = 4	0.417	0.381	0.352	0.319	0.300
5	0.405	0.337	0.315	0.299	0.285
6	0.364	0.319	0.294	0.277	0.265
7	0.348	0.300	0.276	0.258	0.247
8	0.331	0.285	0.261	0.244	0.233
9	0.311	0.271	0.249	0.233	0.223
10	0.294	0.258	0.239	0.224	0.215
11	0.284	0.249	0.230	0.217	0.206
12	0.275	0.242	0.223	0.212	0.199
13	0.268	0.234	0.214	0.202	0.190
14	0.261	0.227	0.207	0.194	0.183
15	0.257	0.220	0.201	0.187	0.177
16	0.250	0.213	0.195	0.182	0.173
17	0.245	0.206	0.189	0.177	0.169
18	0.239	0.200	0.184	0.173	0.166
19	0.235	0.195	0.179	0.169	0.163
20	0.231	0.190	0.174	0.166	0.160
25	0.200	0.173	0.158	0.147	0.142
30	0.187	0.161	0.144	0.136	0.131
n > 30	<u>1.031</u>	<u>0.886</u>	<u>0.85</u>	<u>0.768</u>	<u>0.736</u>
	$\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$

Sumber :

Sudjana, (1992), *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito

LAMPIRAN XXVI

TABEL DISTRIBUSI t

Tabel Nilai t

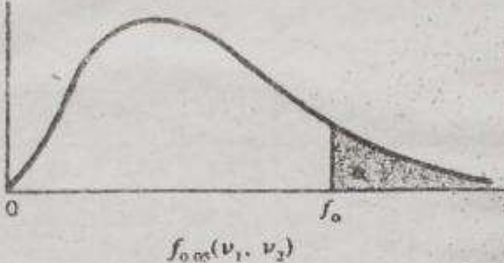
d.f	$t_{0,10}$	$t_{0,05}$	$t_{0,025}$	$t_{0,01}$	$t_{0,005}$	d.f
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63, 657	1
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	2
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	3
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	4
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	6
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	7
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	8
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	9
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	10
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	11
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	12
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	13
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	14
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	15
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	16
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	17
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	18
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	19
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	20
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	21
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	22
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	23
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	24
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	25
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	26
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	27
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	28
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	29
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	30
31	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744	31
32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	32
33	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733	33
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	34
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	35
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	36
37	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715	37
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	38
39	1,303	1,685	2,023	2,426	2,708	39

Sumber: Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS (Dr. Imam Ghozali)

LAMPIRAN XXVII

TABEL SEBARAN F

TABEL A.7*
Nilai Kritis Sebaran F



ν_2	ν_1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

*Direproduksi dari Tabel 18 *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. 1, dengan izin dari E. S. Pearson dan Biometrika Trustees.

LAMPIRAN XXVIII

TABEL UJI BARTLETT

TABEL A. 13 (lanjutan)
Nilai Kritis bagi Uji Bartlett
 $b_1(0.05; n)$

n	Jumlah Populasi k									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	.3123	.3058	.3173	.3299	*	*	*	*	*	
4	.4780	.4699	.4803	.4921	.5028	.5122	.5204	.5277	.5341	
5	.5845	.5762	.5850	.5952	.6045	.6126	.6197	.6260	.6315	
6	.6563	.6483	.6559	.6646	.6727	.6798	.6860	.6914	.6961	
7	.7075	.7000	.7065	.7142	.7213	.7275	.7329	.7376	.7418	
8	.7456	.7387	.7444	.7512	.7574	.7629	.7677	.7719	.7757	
9	.7751	.7686	.7737	.7798	.7854	.7903	.7946	.7984	.8017	
10	.7984	.7924	.7970	.8025	.8076	.8121	.8160	.8194	.8224	
11	.8175	.8118	.8160	.8210	.8257	.8298	.8333	.8365	.8392	
12	.8332	.8280	.8317	.8364	.8407	.8444	.8477	.8506	.8531	
13	.8465	.8415	.8450	.8493	.8533	.8568	.8598	.8625	.8648	
14	.8578	.8532	.8564	.8604	.8641	.8673	.8701	.8726	.8748	
15	.8676	.8632	.8662	.8699	.8734	.8764	.8790	.8814	.8834	
16	.8761	.8719	.8747	.8782	.8815	.8843	.8868	.8890	.8909	
17	.8836	.8796	.8823	.8856	.8886	.8913	.8936	.8957	.8975	
18	.8902	.8865	.8890	.8921	.8949	.8975	.8997	.9016	.9033	
19	.8961	.8926	.8949	.8979	.9006	.9030	.9051	.9069	.9086	
20	.9015	.8980	.9003	.9031	.9057	.9080	.9100	.9117	.9132	
21	.9063	.9030	.9051	.9078	.9103	.9124	.9143	.9160	.9175	
22	.9106	.9075	.9095	.9120	.9144	.9165	.9183	.9199	.9213	
23	.9146	.9116	.9135	.9159	.9182	.9202	.9219	.9235	.9248	
24	.9182	.9153	.9172	.9195	.9217	.9236	.9253	.9267	.9280	
25	.9216	.9187	.9205	.9228	.9249	.9267	.9283	.9297	.9309	
26	.9246	.9219	.9236	.9258	.9278	.9296	.9311	.9325	.9336	
27	.9275	.9249	.9265	.9286	.9305	.9322	.9337	.9350	.9361	
28	.9301	.9276	.9292	.9312	.9330	.9347	.9361	.9374	.9385	
29	.9326	.9301	.9316	.9336	.9354	.9370	.9383	.9396	.9406	
30	.9348	.9325	.9340	.9358	.9376	.9391	.9404	.9416	.9426	
40	.9513	.9495	.9506	.9520	.9533	.9545	.9555	.9564	.9572	
50	.9612	.9597	.9606	.9617	.9628	.9637	.9645	.9652	.9658	
60	.9677	.9665	.9672	.9681	.9690	.9698	.9705	.9710	.9716	
80	.9758	.9749	.9754	.9761	.9768	.9774	.9779	.9783	.9787	
100	.9807	.9799	.9804	.9809	.9815	.9819	.9823	.9827	.9830	

(Sumber: Pengantar Statistik, Ronald E Walpole, 1992, hal 487)

LAMPIRAN XXIX

TABEL DAYA PEMBEDA

Tingkat Signifikansi untuk tes satu sisi										
	0,40	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
Tingkat Signifikansi untuk tes dua sisi										
Df	0,80	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
1	0,325	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	127,32	318,31	636,62
2	0,289	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,089	22,327	31,598
3	0,277	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,214	12,924
4	0,271	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610
5	0,267	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,893	6,869
6	0,265	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959
7	0,263	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785	5,408
8	0,262	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041
9	0,261	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781
10	0,260	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587
11	0,260	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437
12	0,259	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318
13	0,259	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221
14	0,258	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140
15	0,258	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,286	3,733	4,073
16	0,258	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,252	3,686	4,015
17	0,257	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,222	3,646	3,965
18	0,257	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,197	3,610	3,922
19	0,257	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,174	3,579	3,883
20	0,257	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,153	3,552	3,850
21	0,257	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,135	3,527	3,819
22	0,256	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,119	3,505	3,792
23	0,256	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,104	3,485	3,767
24	0,256	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,091	3,467	3,745
25	0,256	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,078	3,450	3,725
26	0,256	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,067	3,435	3,707
27	0,256	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,057	3,421	3,690
28	0,256	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,047	3,408	3,674
29	0,256	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,038	3,396	3,659
30	0,256	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,030	3,385	3,646

(Sumber: Pratikno Prawironegoro, *Evaluasi Hasil Belajar Khusus Analisis Soal Untuk bidang Studi Matematika*)

LAMPIRAN XXX

SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Prof. Mahmud Yunus Lb. Lintah Padang
 Website : //www.uinib.ac.id E-mail: admintarbiyah@uinib.ac.id

Nomor : B.9077/Un.13/FTK.AK/TL00.9/10/2024
 Lamp. : 1 rangkap proposal
 Hal : Mohon Izin Penelitian

Padang, 1 Oktober 2024

Kepada Yth;
 Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Sijunjung
 di
 Sijunjung

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka pengumpulan data untuk penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Imam Bonjol Padang, kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan memberi izin melakukan penelitian kepada Saudara:

Nama : Tiara Datul Hasanah
 NIM : 2014040023
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Prodi : Tadris Matematika
 Judul Skripsi : Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Disertai Quizizz untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung
 Lokasi Penelitian : MTsN 3 Sijunjung
 Waktu Penelitian : Oktober s.d Desember 2024

Demikianlah disampaikan, atas bantuan dan kerja samanya terlebih dahulu diaturkan terima kasih.

Wassalam,
 an Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,

Muhammad Kosim
 NIP. 198212212005011001

Tembusan:

1. Rektor UIN Imam Bonjol di Padang
2. Kepala MTsN 3 Sijunjung
3. Mahasiswa yang bersangkutan

LAMPIRAN XXXI

SURAT IZIN DARI KEMENTERIAN AGAMA



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SIJUNJUNG

Jl. Prof. M. Yamin SH – Muara Sijunjung Telp/Fax (0754) 20058
 Email : kakanwil@kemkominfo.go.id Kode Pos 27511

SURAT REKOMENDASI MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : B-1505/Kk.03.3-a/KP.01.1/10/2024

14 Oktober 2024

Memperhatikan surat dari Dekan UIN Imama Bonjol Padang, Nomor: B.9077/Un.13/FTK.AK/TL.00.9/10/2024 tanggal 1 Oktober 2024, tentang Permohonan Izin Penelitian, maka kami yang bertanda tangan dibawah ini:

N a m a : **Drs.H.Syamsul Arifin M.MPd**
 NIP : 196612011992031001
 Pangkat/Gol Ruang : Pembina Tk.I (IV/b)
 Jabatan : Kepala Kantor Kementerian Agama
 Kabupaten Sijunjung

Dengan ini menyatakan bahwa, Mahasiswa UIN Imam Bonjol Padang, yang namanya tersebut di bawah ini :

N a m a : **Tiara Datul Hasanah**
 NIM : 2014040023
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Prodi : Tadris Matematika
 Judul Skripsi : *Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Disertai Quizizz untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung*

Dapat diberikan rekomendasi izin penelitian di MTsN 3 Sijunjung mulai bulan Oktober s/d Desember 2024, dengan catatan Yang Bersangkutan dalam melakukan penelitian bisa menta'ati seluruh aturan yang berlaku di MTsN 3 Sijunjung serta melaporkan Hasilnya kepada Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Sijunjung.

Demikianlah surat rekomendasi ini dibuat, untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kepala



Syamsul Arifin

Tembusan :
 1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Prop. Sumbar
 2. UIN Imam Bonjol Padang
 3. Kepala MTsN 3 Sijunjung
 4. Sdr Tiara Datul Hasanah

LAMPIRAN XXXII

SURAT IZIN MELAKSANAKAN PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SIJUNJUNG
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 3 SIJUNJUNG
 Jalan Diponegoro Ganting Sijunjung Kabupaten Sijunjung Telephone (0754) 20510
 Email mtsn3sijunjung@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 924/MTs.03.3/PP.00.5/11/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dra. Hj Yulhasni Fitri
 NIP : 196807271995122001
 Pangkat/Gol : Pembina IV.a
 Jabatan : Kepala Madrasah
 Unit Kerja : MTsN 3 Sijunjung

Menerangkan Bahwa :

Nama : Tiara Datul Hasanah
 Tempat / Tgl Lahir : Bengkulu Selatan, 14 Desember 2000
 NIM : 2014040023
 Jurusan : Tadris Matematika
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Kampus : UIN Imam Bonjol Padang

Yang bersangkutan telah melakukan Penelitian di Madrasah Tsanawiyah Negeri 3 Sijunjung Jalan Diponegoro Ganting Sijunjung Kabupaten Sijunjung pada tanggal 14 Oktober s/d 09 November 2024 dengan Judul "Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) disertai Quizizz Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTsN 3 Sijunjung ". Guna menyelesaikan Pengumpulan data untuk penyusunan Skripsi di Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang.

Demikian surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sijunjung, 13 November 2024
 Kepala Madrasah



Dra. YULHASNI FITRI