

**MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA
PEMBELAJARAN BERDIFERENSI BERBANTUAN MEDIA
QUIZIZZ TEHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA KELAS V DI SEKOLAH DASAR**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dan Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Oleh :

Ani Safitri

34302100014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA PEMBELAJARAN BERDIFERENSI BERBANTUAN MEDIA *QUIZIZZ* TEHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS V DI SEKOLAH DASAR

Diajukan untuk Memenuhi dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar



Oleh

Ani Safitri

34302100014

Menyetujui untuk diajukan pada sidang skripsi

Pembimbing

Nuhyal Ulia, S.Pd., M.Pd

NIK 211315026

Kaprodi PGSD

Dr. Rida Fironika K, M.Pd

NIK 211312012

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA
PEMBELAJARAN BERDIFERENSI BERBANTUAN MEDIA
QUIZZ TEHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA KELAS V DI SEKOLAH DASAR**

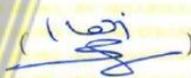
Disusun dan Diperiapkan Oleh

Ani Safitri

34302100014

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 20 Mei 2025
Dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai
persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Program
Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji	: Dr. Rida Fironika Kusumadewi, M.Pd () NIK 211312012
Penguji 1	: Dr. Yulina Ismiyanti M.Pd () NIK 211314022
Penguji 2	: Dr. Jupriyanto, M.Pd () NIK 211313013
Penguji 3	: Nuhyal Ulia S.Pd., M.Pd () NIK 211315026

Semarang, 26 Mei 2025



Universitas Islam Sultan Agung
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,

Dr. Muhammad Afandi., S.Pd., M.Pd. M.H

NIK 211313015

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ani Safitri

NIM : 34302100014

Program studi : Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul :

Model *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan Media *Quizizz* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V di Sekolah Dasar

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri, bukan buatan orang lain atau tidak jiplakan atau memodifikasi karya orang lain.

Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 6 Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



Ani Safitri

34302100014

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jadilah baik. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik”

(Q.S Al- baqarah : 197)

“Banggalah pada setiap proses dalam hidupmu karena sekecil apapun progresmu itu tetap perjuangan dan usahamu. Jadi, jangan anggap remeh dan jangan menyerah.”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

1. Skripsi saya ini persembahkan kepada almamater saya, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Islam Sultan Agung yang sudah banyak memberi saya banyak kesempatan dan ruang belajar kuliah di kampus tercinta ini untuk menjadikan saya pribadi yang lebih baik dan bermanfaat bagi bangsa dan masyarakat pada umumnya.
2. Untuk kedua orang tua tercinta Bapak dan Ibu terima kasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.
3. Untuk saudara, keluarga, teman-teman, sahabat dan semua pihak yang telah mendoakan, memberikan semangat, dan membantu saya menyelesaikan studi dengan tepat waktu.
4. Untuk Dosen pembimbing Nuhyal Ulia S.Pd., M.Pd yang sudah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama ini, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

Ani Safitri. 2025. Model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *quizizz* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di sekolah dasar, *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Pembimbing I : Nuhyal Ulia, S.Pd., M.Pd

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di SD Negeri Menur. Penelitian ini menggunakan desain *Quasi Eksperimental* dengan *Nonequivalent Control Group Desain*. Populasi dan sampel penelitian ini terdiri dari kelas VA (Kontrol) dan VB (Eksperimen) masing-masing 18 siswa dengan total 36 siswa dengan menggunakan metode sampling acak sederhana (*Simple Random Sampling*). Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas, uji *independent t-test*, uji *paired t-test*, dan uji N-gain. Data hasil penelitian dari uji *independent t-test* dan uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai sig. (*2-tailed*) $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya bahwa model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V SD Negeri Menur materi penjumlahan dan pengurangan pecahan dengan nilai rata-rata *pretest* yaitu 54,4 dan *posttest* yaitu 84,4 pada kelas eksperimen.

Kata Kunci : *Problem Based Learning*, pembelajaran berdiferensiasi, media *Quizizz*, komunikasi matematis, sekolah dasar

ABSTRACT

Ani Safitri. 2025. Problem Based Learning Model in Differentiated Instruction Assisted by Quizizz Media on Mathematical Communication Skills of Fifth-Grade Elementary School Students, Thesis. Elementary School Teacher Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Sultan Agung Islamic University. Supervisor I: Nuhyal Ulia, S.Pd., M.Pd.

This research for examining the effectiveness of the Problem Based Learning model in differentiated learning assisted by Quizizz media on the mathematical communication skills of fifth students at SD Negeri Menur. This study employs a Quasi-Experimental design using a Nonequivalent Control Group Design. The population and sample in this study consist of class VA (control) and class VB(Eksperiment) each with 18 students, totaling 36 students, selected using the simple random sampling method. Data collection techniques used in this research include observation, interviews, and documentation studies. The data analysis techniques applied are normality test, homogeneity test, independent t-test, paired t-test, and N-gain test. The research results from the independent t-test and paired t-test showed a sig. (2-tailed) of $0.000 < 0.05$, leading to the rejection of H_0 and acceptance of H_a . This indicates that the Problem Based Learning model in differentiated learning by Quizizz media is effective in improving the mathematical communication skills of V students at SD Negeri Menur on the topic of addition and subtraction of fractions, with average pretest score of 54.4 and the average posttest score of 84.4 in the experimental class.

Keywords: *Problem Based Learning, differentiated instruction, Quizizz media, mathematical communication, elementary school*

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT karena telah memberi rahmat, limpah, dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi tentang “Model *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan Media *Quizizz* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Di Sekolah Dasar”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof Dr. H. Gunarto, SH., M. Hum., selaku Rektor Universitas Islam sultan Agung Semarang.
2. Dr. Muhammad Afandi, S. Pd., M. Pd., M. H., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan yang berjasa dalam membantu kelengkapan administrasi skripsi ini.
3. Dr. Rida Fironika K, S.Pd., M.Pd., selaku ketua Program Studi S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Islam Sultan Agung.
4. Nuhyal Ulia, S. Pd., M. Pd., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing peneliti dalam proses pembuatan skripsi.
5. Keluarga besar SD Negeri Menur yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada peneliti dalam proses pembuatan skripsi.
6. Untuk kedua orang tua tercinta, Bapak Muhammad Zusron dan Ibu Munafiah. Terima kasih atas waktu, mendidik, memotivasi, memberikan dukungan semangat dan mendoakan yang ternilai demi kelancaran dan keberhasilan penulis tidak pernah berhenti sampai saat ini.
7. Kepada saudara, keluarga, sahabat, teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan doa, semangat, serta dukungan dalam membantu saya menyelesaikan studi tepat waktu, saya ucapkan terima kasih.

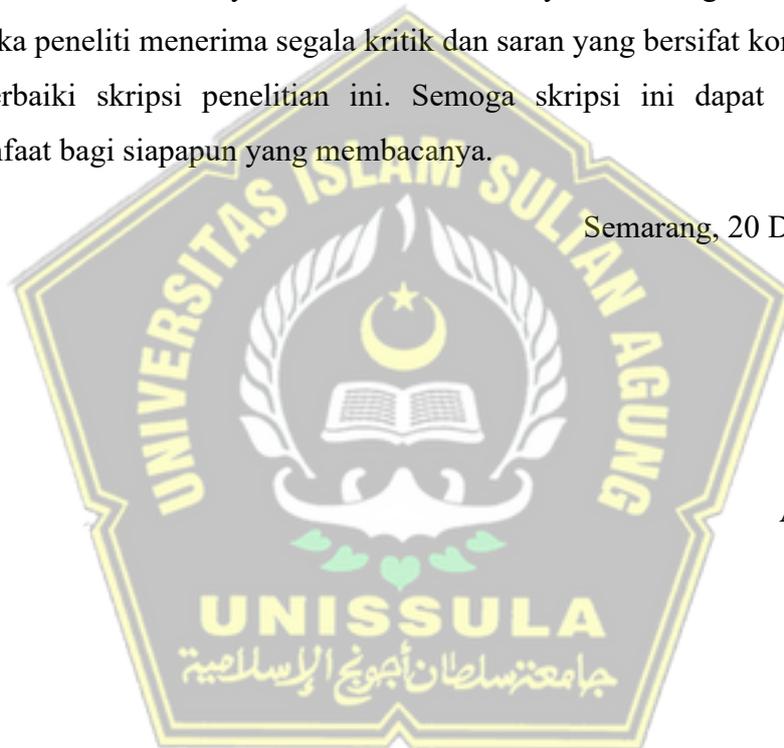
8. Untuk diriku, Ani Safitri. Terima kasih telah bertahan menghadapi segala tantangan selama penulisan skripsi ini. Terima kasih atas kerja keras, semangat, dan keyakinan bahwa setiap usaha akan membuahkan hasil. Meskipun perjalanan ini tidak mudah, berkat tekad yang kuat, semuanya akhirnya akan selesai pada waktunya dapat terwujud.

Peneliti hanya bisa mendo'akan semoga semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini selalu mendapatkan rahmat, hidayah, serta inayah dari Allah SWT. Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penelitian ini, maka peneliti menerima segala kritik dan saran yang bersifat konstruktif untuk memperbaiki skripsi penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat dipahami dan bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Semarang, 20 Desember 2024

Peneliti,

Ani Safitri



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	8
1.3 Pembatasan Masalah	8
1.4 Rumusan Masalah	9
1.5 Tujuan Penelitian	9
1.6 Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
2.1 Kajian Teori	12
2.2 Penelitian yang Relevan	45
2.3 Kerangka Berpikir	47
2.4 Hipotesis Penelitian	50

BAB III METODE PENELITIAN.....	51
3.1 Desain Penelitian.....	51
3.2 Populasi dan Sampel	53
3.3 Teknik Pengumpulan Data	54
3.4 Instrumen Penelitian.....	55
3.5 Teknik Analisis Data	57
3.6 Jadwal Penelitian.....	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	70
4.1 Deskripsi Data Penelitian.....	70
4.2 Hasil Analisis Data Penelitian.....	71
4.3 Pembahasan.....	81
BAB V PENUTUP.....	86
5.1 Simpulan	86
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	97



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Langkah Model PBL Pembelajaran Berdiferensiasi <i>Quizizz</i>	37
Tabel 3. 1 Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Groub Design</i>	52
Tabel 3. 2 Daftar Sampel Penelitian.....	54
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Tes.....	55
Tabel 3. 4 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas.....	59
Tabel 3. 5 Klasifikasi Daya Pembeda	60
Tabel 3. 6 Klasifikasi Koefisien Tingkat Kesukaran.....	61
Tabel 4. 1 Data Nilai Pretest dan Postest	70
Tabel 4. 2 Uji Reliabilitas.....	72
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen.....	74
Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Data Awal.....	75
Tabel 4. 5 Hasil Uji Homogenitas Data Awal	76
Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas Data Akhir.....	76
Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir	77
Tabel 4. 8 Hasil Independet Sampel t-Test Data Akhir.....	78
Tabel 4. 9 Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i>	79
Tabel 4. 10 Hasil Uji N-Gain Ternormalisasi.....	80
Tabel 4. 11 Hasil Nilai Pretes dan Postest.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Dasar Pembelajaran Berdiferensiasi	22
Gambar 2. 2 Elemen Pembelajaran Berdiferensiasi.....	25
Gambar 2. 4 Diagram Alur Kerangka Berpikir	49
Gambar 4. 1 Proses Pembelajaran PBL Berdiferensiasi	82
Gambar 4. 2 Rata-rata Hasil Tes Indikator Komunikasi Matematis	83



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	97
Lampiran 2 Hasil Wawancara Model Pembelajaran	98
Lampiran 3 Daftar Nama Siswa.....	100
Lampiran 4 Soal Uji Instrumen Tes	101
Lampiran 5 Hasil Uji Coba Soal	103
Lampiran 6 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas.....	106
Lampiran 7 Pedoman Penskoran Instrumen Tes	110
Lampiran 8 Surat melaksanakan penelitian	118
Lampiran 9 Modul Ajar Pembelajaran.....	119
Lampiran 10 Kisi-kisi Soal Pretest	163
Lampiran 11 Kisi-kisi Soal Posttest	164
Lampiran 12 Soal Pretest	165
Lampiran 13 Soal Posttest.....	166
Lampiran 14 Hasil Jawaban Pretest.....	167
Lampiran 15 Hasil Jawaban Posttest.....	169
Lampiran 16 Hasil Uji Normalitas Pretest.....	173
Lampiran 17 Hasil Uji Normalitas Posttest	177
Lampiran 18 Hasil Uji N-Gain.....	181
Lampiran 19 Hasil Penelitian Pretest dan Posttest.....	182
Lampiran 20 Dokumentasi.....	182

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan sosial yang terjadi dalam masyarakat mengalami dengan sangat cepat, terutama yang dipicu oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Perkembangan IPTEK yang begitu pesat telah membawa transformasi besar dalam berbagai aspek kehidupan termasuk budaya, ekonomi dan struktur sosial. Dampak kemajuan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam sistem pendidikan di Indonesia, dimana tuntutan sosial semakin meningkat dan berubah sebagai akibat dari perkembangan saat ini. Pemerintah telah berusaha untuk memastikan bahwa sistem pendidikan tetap selaras dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang dengan pesat (Nanti & Fadriati, 2023).

Pelaksanaan kurikulum tidak bisa dipisahkan dari peran penting guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif. Implementasi kebijakan kurikulum merdeka memperkuat berbagai peran guru dalam proses pembelajaran yang tidak hanya berperan sebagai sumber belajar, tetapi juga bertanggung jawab dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran untuk membantu siswa mencapai tujuan yang diinginkan (Latifah, 2023). Hal ini sesuai dengan tujuan dari implementasi dalam kurikulum merdeka belajar yaitu berupaya menciptakan terbentuknya karakter dan sikap positif yang merdeka, memungkinkan guru dan siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan, sikap, dan keterampilan dari berbagai

lingkungan. Dengan landasan yang kuat, kurikulum ini mendorong pengembangan diri, kepedulian terhadap lingkungan, kemampuan beradaptasi, peningkatan rasa percaya diri, serta keterampilan yang dapat meningkatkan kualitas dalam diri siswa agar lebih baik dan mampu memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi siswa untuk masa depan yang lebih baik mengingat tantangan di masa depan akan semakin kompleks (Heryanti et al., 2023).

Secara umum, pembelajaran matematika di sekolah dasar sering dianggap sulit, rumit, dan membosankan, sehingga siswa harus berpikir serius dan konkret karena kurangnya kemampuan dalam memahami dan mengkomunikasikan konsep secara efektif (Umar & Wiguna, 2020). Menurut (Ronald, R, Rahmania, 2024) Pembelajaran matematika bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan komunikatif siswa serta meningkatkan keterampilan memecahkan masalah melalui pendekatan yang mendukung partisipasi aktif. Pembelajaran berdiferensiasi diperlukan untuk menyesuaikan kebutuhan belajar siswa untuk meningkatkan standar pendidikan dan mencapai hasil belajar yang optimal yaitu pembelajaran berdiferensiasi (Cindyana et al., 2022).

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan proses pembelajaran yang memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kemampuan, keinginan, dan kebutuhan mereka yang beragam (Meha & Larosa, 2024). Salah satu strategi penerapan pembelajaran berdiferensiasi bagi guru mempunyai peran sebagai fasilitator yang harus memahami bahwa setiap siswa memiliki keunikan

tersendiri yaitu mencakup penilaian dan pemetaan terhadap keperluan kesiapan belajar, minat, serta gaya belajar siswa. Guru melakukan ini dengan mengajukan pertanyaan pemantik, menggunakan instrumen, wawancara, atau metode lain untuk merancang strategi pembelajaran yang mencakup aspek materi, proses, produk, dan lingkungan belajar (Yanuarini et al., 2023). Keberhasilan penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam matematika sangat penting untuk memastikan bahwa setiap siswa dapat mencapai pemahaman yang optimal sesuai dengan kemampuan mereka melalui pembelajaran yang memfasilitasi keperluan belajar masing-masing siswa (Mahfudz, 2023). Pemilihan model pembelajaran yang tepat juga sangat penting untuk kesuksesan pembelajaran berdiferensiasi dalam matematika. Model *Problem Based Learning* salah satu model yang cocok untuk tujuan ini.

Model *Problem Based Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk mempelajari pemahaman konsep dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan berfikir kritis dengan menggunakan masalah dari kehidupan sehari-hari (Firdaus et al., 2021). Dengan model PBL, dapat menciptakan kondisi belajar secara aktif bagi siswa dengan mengarahkan untuk bekerja sama memecahkan suatu masalah pada pendekatan menggunakan masalah dari dunia nyata sebagai konteks belajar, sehingga siswa mempunyai cara keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah (Yanti, 2017).

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan informasi kepada siswa dengan tujuan meningkatkan minat belajar dan menciptakan suasana belajar yang kondusif, media ini mempunyai peran penting dalam membuat penyampaian materi dan informasi menjadi lebih jelas (Santika, 2023). Salah satu jenis teknologi yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran adalah aplikasi *Quizizz*. Media *Quizizz* merupakan platform pembelajaran secara online berbasis aplikasi permainan yang memungkinkan guru untuk membuat kuis interaktif dan menarik yang menyenangkan untuk dimainkan dalam pembelajaran di kelas sehingga membantu mengetahui seberapa banyak siswa yang memahami materi dan seberapa baik siswa mempunyai kemampuan. Selain itu dengan menggunakan media *Quizizz* guru juga dapat melihat bagaimana siswa dapat berpikir secara efektif, meningkatkan minat siswa dalam belajar dan membuat lingkungan belajar yang menyenangkan sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Amelya et al., 2024).

Dalam proses pembelajaran model *Problem Based Learning*, siswa akan mempelajari tentang kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis menurut (Pansa & Caswita, 2017) didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk menyampaikan konsep matematika baik secara lisan maupun tulisan melalui berbagai bentuk seperti gambar, tulisan, rumus, diagram, tabel atau demonstrasi. Kemampuan komunikasi matematis tidaklah sesuatu yang harus dimiliki siswa secara alami, melainkan harus dikembangkan melalui proses pembelajaran matematika, Sehingga dalam

proses pembelajaran matematika komunikasi memegang peran penting karena siswa perlu menggunakan komunikasi lisan dan komunikasi tulisan, pada komunikasi lisan aktivitas seperti berdiskusi dan memberikan penjelasan sedangkan komunikasi tulisan termasuk menyampaikan konsep matematika melalui gambar atau grafik, tabel, persamaan matematika dan dengan penggunaan bahasa siswa sendiri. Dalam skripsi ini peneliti hanya fokus pada kemampuan komunikasi tulisan.

Kemampuan komunikasi matematis dianggap efektif jika memenuhi indikator-indikator pencapaian yang relevan. Menurut (Sulistiani et al., 2021) mengidentifikasi beberapa indikator kemampuan komunikasi matematis, diantaranya; (1) Kemampuan untuk menggambarkan peristiwa sehari-hari menggunakan simbol-simbol matematika dalam menyampaikan ide-ide matematika, (2) Kemampuan mengaitkan objek nyata dengan konsep matematika, (3) Kemampuan untuk menyampaikan suatu situasi, gambar, atau objek nyata menjadi simbol, ide, atau model matematika dan (4) Kemampuan menggambarkan peristiwa sehari-hari dengan menggunakan simbol-simbol matematika. Dalam standar komunikasi matematis menekankan pentingnya kemampuan untuk berbicara, menulis, menggambarkan, dan menjelaskan konsep-konsep matematika dengan jelas.

Berdasarkan hasil wawancara kepada Bapak Surono S.Pd guru kelas V di SD Negeri Menur, menunjukkan bahwa masih terdapat kesulitan siswa untuk memahami matematika yang berdampak rendahnya hasil belajar siswa. Sebagian besar siswa juga masih merasa ragu dan kurang percaya diri dalam

mengungkapkan ide-ide matematis serta mengalami kesulitan untuk menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram dengan konsep matematika. Masalah-masalah tersebut dapat mempengaruhi rendahnya kemampuan komunikasi matematis tulisan siswa. Dari penjelasan Bapak Surono S.Pd., dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran konvensional atau metode ceramah yang sering digunakan di kelas seringkali membuat siswa pasif, yang mempengaruhi pada rendahnya hasil belajar terutama pada mata pelajaran matematika. Hasil observasi terhadap 18 siswa kelas V SD Negeri Menur, terlihat bahwa siswa mengalami berbagai kesulitan dalam proses pembelajaran pada tes investigasi awal terkait kemampuan komunikasi matematis. Hanya sekitar 30% siswa dengan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu 70 yang aktif untuk bertanya kepada guru atau terlibat dalam berdiskusi dengan teman-temannya selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, fokus siswa terhadap pembelajaran menurun, dan proses pembelajaran kurang menarik bagi siswa yang menyebabkan mereka mudah bosan. Peneliti mengasumsikan bahwa model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, oleh karena itu penelitian ini sangat penting untuk dilakukan. Berdasarkan permasalahan tersebut, guru di kelas V SD Negeri Menur belum menerapkan pembelajaran berdiferensiasi berlandaskan model *Problem Based Learning* dengan bantuan media *Quizizz* yang berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa, khususnya dalam

komunikasi matematis siswa, sehingga dapat dikatakan bahwa komunikasi matematis di sekolah tersebut ternyata masih rendah.

Mengacu pada hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh (Hamdani, et al., 2022) dengan judul *Analisis Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik di Sekolah Dasar*, berfokus hanya pada model *Problem Based Learning*. Penelitian yang dilakukan (Naibaho, 2023) dengan judul *Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Mampu Meningkatkan Pemahaman Belajar Peserta Didik*, berfokus hanya pada strategi pembelajaran berdiferensiasi di sekolah dasar. Penelitian yang dilakukan (Prayogi et al., 2023) dengan judul *Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Quizizz untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas II SD N Peterongan*, berfokus hanya pada model PBL berbantuan *Quizizz*. Penelitian yang dilakukan oleh (Nur Rahmawati, 2023) dengan judul *Telaah Pengintegrasian Etnomatematika pada Problem Based Learning Terhadap Komunikasi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika*, berfokus hanya pada meningkatkan komunikasi matematika di sekolah dasar. Penelitian ini memiliki perbedaan dengan studi sebelumnya karena fokus model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi yang menggunakan bantuan media *Quizizz* dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka akan dilaksanakan penelitian tentang Model *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan *Quizizz* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V di Sekolah Dasar.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas, maka dapat masalah tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Kemampuan komunikasi matematika di kelas V pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan yang masih rendah.
2. Penerapan pembelajaran berdiferensiasi di kelas V masih konvensional dan belum maksimal.
3. Guru menggunakan model pembelajaran kurang menarik sehingga siswa tidak bersemangat dalam mengikuti sebuah pembelajaran.
4. Siswa yang pasif pada saat kegiatan pembelajaran tanya jawab dengan guru dan berdiskusi kelompok.

1.3 Pembatasan Masalah

1. Penelitian ini mengukur model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi.
2. Penelitian ini menggunakan pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz*.
3. Penelitian ini hanya dilaksanakan di kelas V SD Negeri Menur.
4. Penelitian ini hanya pada mata pelajaran matematika materi penjumlahan dan pengurangan pecahan.
5. Variabel yang menjadi fokus penelitian ini adalah kemampuan komunikasi dalam matematis.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di sekolah dasar ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan penerapan model *Problem Based Learning* dengan menggunakan pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di sekolah dasar.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh antara lain sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis

Memberikan kontribusi informasi yang dapat menjadi bahan kajian dalam dunia pendidikan berupa sebuah teori yang menyatakan bahwa khususnya dalam konteks penggunaan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berpotensi untuk mempengaruhi komunikasi matematis siswa kelas V di sekolah dasar.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa

- 1) Meningkatkan pengetahuan dan pengalaman mengenai model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz*.
- 2) Sebagai pedoman untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi melalui model *Problem Based Learning*, yang bermanfaat untuk mendukung siswa dalam menghadapi masalah nyata yang memerlukan pemahaman konsep matematis serta meningkatkan keterampilan berkomunikasi tulisan.

b. Bagi guru

- 1) Memberikan panduan praktis bagi guru menerapkan strategi model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi dengan menggunakan media *Quizizz* yang berfokus pada kebutuhan siswa yang beragam.
- 2) Mengetahui model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi dalam pelajaran matematika untuk siswa kelas V sekolah dasar.

c. Bagi peneliti

- 1) Peneliti dapat memperdalam pemahaman tentang bagaimana model *Problem Based Learning* dapat diimplementasikan secara efektif pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media

Quizizz, serta bagaimana hal tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar siswa, khususnya dalam kemampuan komunikasi matematis.

- 2) Sebagai pengetahuan tambahan untuk menjadi pendidik di masa depan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi siswa dalam pelajaran matematika di sekolah dasar.

d. Bagi sekolah

- 1) Dengan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi yang baik maka akan diperoleh hasil belajar komunikasi matematis yang optimal akan tercapai.
- 2) Sebagai kontribusi untuk memperbaiki peningkatan kualitas pendidikan dengan implementasi model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah, khususnya dalam mata pelajaran matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

1. Model *Problem Based Learning*

a. Definisi *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa dalam situasi masalah nyata yang mereka temui terkait dengan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari (Safitri & Endarini, 2020). Sedangkan menurut (Abdillah et al., 2023) bahwa model *Problem Based Learning* membiasakan siswa untuk percaya diri dalam menghadapi masalah dengan membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan menyelesaikan masalah. Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat membantu siswa untuk belajar menerapkan konsep yang mereka pahami dan mengumpulkan informasi sebanyak mungkin. Dalam model *Problem Based Learning*, kerjasama yang kuat antara siswa juga sangat penting karena mereka akan bekerja sama dalam mengumpulkan informasi dan merumuskan hipotesis masalah, lalu saling bertukar informasi untuk mencari solusi dari permasalahan yang sedang dianalisis.

Dengan demikian model *Problem Based Learning* dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berdasarkan masalah yang berkaitan pada kehidupan sehari-hari dengan pengalaman mereka dapat membantu siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan menyelesaikan masalah.

b. Teori yang mendasari *Problem Based Learning*

Teori yang mendasari model *Problem Based Learning* berlandaskan pada teori konstruktivisme yang menekankan bahwa siswa secara mandiri mengeksplorasi serta mengolah informasi yang kompleks (Husna, 2023). Dalam prosesnya, mereka diharapkan untuk dapat membangun pengetahuan dan makna melalui interaksi antara ide-ide yang muncul dan pengalaman yang telah dimiliki secara nyata sehingga setiap individu mempunyai kemampuan dalam mengkonstruksikan kembali (Adrillian & Noriza, 2024).

Berdasarkan teori belajar dalam pembelajaran konstruktivisme dapat disimpulkan bahwa siswa secara aktif mencari dan membangun pemahaman mereka sendiri terhadap materi yang dipelajari. Proses belajar tidak sekadar mentransfer pengetahuan dari guru ke siswa, melainkan mendorong partisipasi aktif serta memungkinkan siswa mengembangkan pemahaman secara mandiri melalui pengalaman nyata.

c. Tahapan Model *Problem Based Learning*

Langkah-langkah model *Problem Based Learning* menurut (Stefani et al., 2021) adalah sebagai berikut :

a) Mengorientasikan kepada siswa terhadap masalah

Guru memulai pembelajaran dengan menjelaskan tujuan pembelajaran serta sarana yang diperlukan siswa, Guru juga mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam aktivitas pemecahan masalah nyata yang telah dipilih atau ditentukan dalam proses pembelajaran menyampaikan sebuah masalah kepada siswa untuk didiskusikan bersama kelompoknya, maka masalah yang diberikan harus sesuai dengan tingkat pengetahuan dan pola berpikir siswa (Evandel et al., 2024).

b) Mengorganisasi siswa untuk belajar

Guru dapat membantu siswa dalam mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas pembelajaran yang berkaitan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya yang didapatkan dari tes diagnostik awal (Sarief, 2022). Pada proses pembelajaran siswa dan anggota kelompok sudah mampu memahami tugas yang harus dilakukan yang berhubungan dengan masalah sehingga langkah ini dapat berjalan dengan baik.

c) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Guru mendorong siswa untuk melakukan eksperimen guna memperoleh pemahaman dan mengumpulkan informasi yang

relevan untuk menyelesaikan masalah. Pada proses pembelajaran peran guru dapat mengamati dan memantau keterlibatan siswa dalam hal pengumpulan data atau bahan selama berlangsungnya proses penyelidikan dilakukan.

d) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Dalam model *Problem Based Learning* guru membantu siswa dalam membagi tugas serta merencanakan atau menyiapkan hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video atau model yang sesuai agar karya yang dihasilkan oleh setiap kelompok dapat di selesaikan kemudian di presentasikan di depan kelas.

e) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Guru membimbing siswa untuk merefleksikan dan menilai proses pemecahan masalah yang telah dilakukan. Peran guru juga selama presentasi kelompok untuk mendorong kelompok lain untuk memberikan penghargaan serta umpan balik kepada kelompok yang telah melakukan presentasi di depan kelas, setelah itu guru dan siswa bersama-sama untuk dapat menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan didiskusikan.

d. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Pada model *Problem Based Learning* (Wahyuningsih, 2019) mengungkapkan terdapat karakteristik antara lain sebagai berikut :

a) Pengajuan pertanyaan atau masalah nyata

Model *Problem Based Learning* dalam proses pembelajaran berfokus pada pertanyaan atau masalah nyata yang memiliki secara sosial penting dan secara pribadi bermakna kepada siswa. Masalah yang diajukan merupakan masalah nyata memerlukan solusi yang kompleks, dan membutuhkan adanya berbagai solusi dalam menyelesaikannya.

b) Berfokus hubungan antar berbagai disiplin ilmu

Pembelajaran *Problem Based Learning* berfokus pada mata pelajaran tertentu seperti IPA, IPS, atau matematika, tetapi masalah yang diberikan harus berkaitan dengan berbagai mata pelajaran. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengevaluasi dan menyelesaikannya masalah tersebut dari berbagai mata pelajaran yang berbeda.

c) Melakukan penyelidikan autentik

Model *Problem Based Learning* mendorong siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari solusi nyata, dengan langkah-langkah seperti menganalisis masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menyusun kesimpulan, sehingga siswa dapat dengan mudah memahami dan menerapkan solusi tersebut dalam kehidupan mereka di masa depannya.

d) Menghasilkan produk atau karya dan mempresentasikan

Model *Problem Based Learning* mengharuskan siswa untuk menciptakan produk tertentu seperti dalam bentuk karya nyata atau artefak serta presentasi yang menjelaskan atau menunjukkan solusi dari masalah yang mereka hadapi. Produk tersebut bisa berupa laporan, video. Karya nyata dan presentasi ini dirancang oleh siswa untuk dipertunjukkan kepada teman-temannya sebagai alternatif solusi untuk masalah yang mereka hadapi.

e) Bekerjasama

Model *Problem Based Learning* mendorong kerjasama antar siswa, baik dalam kelompok kecil maupun berpasangan sehingga memotivasi mereka untuk terlibat dalam tugas kompleks, berbagi pemahaman, serta meningkatkan keterampilan berpikir, berdiskusi, dan keterampilan sosial.

Berdasarkan karakteristik-karakteristik tersebut, dapat dikatakan bahwa model *Problem Based Learning* cenderung mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, dengan keterlibatan aktif siswa diharapkan akan memperoleh pemahaman konsep matematika dapat terbentuk dengan baik. Akibatnya, proses pembelajaran model *Problem Based Learning* akan lebih bermanfaat bagi siswa.

e. **Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Learning***

1) **Kelebihan model *Problem Based Learning***

Dalam penerapan model *Problem Based Learning* terdapat beberapa manfaat yang diperoleh (Kurniawati et al., 2023) antara lain sebagai berikut :

a) Fokus kebermaknaan

Membantu siswa secara mandiri memperoleh pengetahuan untuk memahami materi pelajaran melalui aktivitas belajarnya.

b) Meningkatkan kemampuan siswa untuk berinisiatif

Membantu siswa memberikan ide atau pendapat mereka tentang pemecahan masalah. Dalam proses pembelajaran matematika memungkinkan siswa untuk meneliti kemampuan mereka menemukan ide pemecahan masalah sehingga siswa memiliki keterampilan dalam menilai perkembangan hasil belajarnya.

c) Mengembangkan keterampilan dan pengetahuan

Model *Problem Based Learning* dapat dikembangkan menjadi kegiatan pembelajaran yang fokus pada tujuan tertentu melalui sintak pembelajaran yang berkembang secara bertahap dan sistematis dalam setiap sintak pembelajaran.

- d) Peningkatan keterampilan untuk berinteraksi secara interpersonal maupun dengan kelompok.

Keterampilan interpersonal menurut (E. Safitri et al., 2023) adalah kemampuan berkomunikasi antar individu, yang sangat penting dalam model *Problem Based Learning*. Dalam model *Problem Based Learning* guru berperan dalam memastikan komunikasi yang terbuka dan produktif di kelas, sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan untuk berkomunikasi dalam diskusi dan presentasi hasil kerja.

- e) Peningkatan sikap motivasi diri (*Self-Motivated*)

Pada proses pembelajaran matematika menggunakan model *Problem Based Learning* dapat membantu siswa untuk memiliki motivasi diri.

- f) Tumbuhnya hubungan siswa dan fasilitator

Dalam model *Problem Based Learning* hubungan interaksi yang saling mendukung antara siswa dan fasilitator selama proses kegiatan pembelajaran.

- g) Jenjang penyampaian dapat ditingkatkan dalam pembelajaran

Dalam penyampaian selama proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan siswa, hal ini dapat terlihat ketika siswa dalam menyampaikan solusi masalah yang akan digunakan untuk memecahkan masalah dan dapat

menjelaskan proses pemecahan masalah matematika secara bertahap sehingga dapat lebih mudah untuk dimengerti.

2) Kelemahan dalam Model *Problem Based Learning*

Selain memiliki keunggulan model *Problem Based Learning* juga memiliki kelemahan. Kelemahan tersebut menurut (Dinelti Fitria et al., 2022) antara lain sebagai berikut :

- a) Siswa tidak mau mencoba lagi apabila mereka gagal atau tidak memiliki percaya diri serta minat yang rendah.
- b) Model *Problem Based Learning* membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan.
- c) Kurangnya pemahaman siswa mengenai alasan di balik penyelesaian suatu masalah membuat mereka kurang termotivasi dalam belajar.

2. Pembelajaran Berdiferensiasi

a. Definisi Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi adalah pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik unik setiap masing-masing siswa. Disini guru berperan sebagai pendidik yang memberikan pendidikan terbaik dan bermakna bagi siswa dengan adanya variasi dalam kesiapan belajar, minat belajar dan bakat serta tingkat pemahaman antar siswa dalam kemampuan dan kedalaman pemahaman materi yang dimiliki (Aprima & Sari, 2022). Sedangkan menurut (Muktamar et al., 2023) pembelajaran

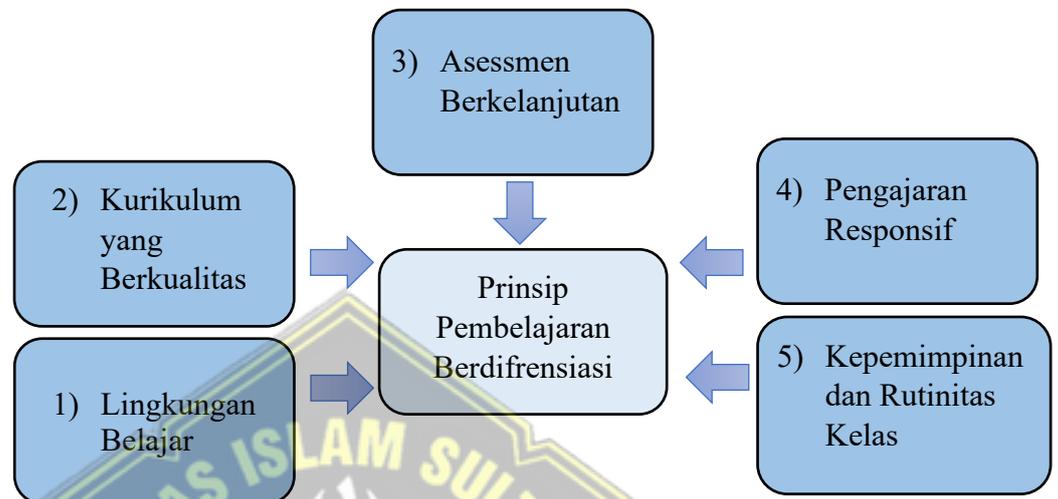
berdiferensiasi menekankan penyesuaian metode pengajaran untuk memenuhi kebutuhan setiap siswa yang memiliki karakteristik yang beragam. Pentingnya pembelajaran berdiferensiasi terletak pada kemampuannya untuk memungkinkan guru menyesuaikan metode, materi, dan penilaian agar sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik setiap siswa. Dengan menerapkan konsep ini, pentingnya menyelaraskan pembelajaran dengan karakteristik siswa yang beragam merupakan kunci dalam pendekatan pembelajaran berdiferensiasi (Prihatini, 2023). Selain itu, pembelajaran berdiferensiasi bertujuan untuk menciptakan hubungan yang harmonis antara guru dan siswa, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Kumniasandi, et al., 2023).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi adalah metode yang menyesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa yang berbeda untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif, guna mendukung perkembangan yang maksimal setiap siswa.

b. Prinsip-prinsip Pembelajaran Berdiferensiasi

Ada beberapa prinsip dasar yang harus diingat oleh guru saat menerapkan pembelajaran berdiferensiasi. Menurut (Amalia, K., et al., 2023) menjelaskan bahwa setiap anak memiliki karakteristik unik, yang berkaitan dengan lima prinsip dasar untuk membantu

guru dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi kelima prinsip tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Prinsip Dasar Pembelajaran Berdiferensiasi

1) Lingkungan Belajar

Lingkungan belajar mencakup aspek fisik sekolah dan ruang kelas di mana siswa menghabiskan waktunya untuk belajar pada proses pembelajaran maka guru harus dapat menyesuaikan suasana dan kondisi yang dialami siswa supaya merasa nyaman dan aman selama belajar di kelas hal tersebut guru perlu untuk menata ruang kelas termasuk penempatan tempat meja dan kursi belajar berdasarkan dengan kesiapan, minat, dan profil belajar siswa untuk memenuhi kebutuhan belajar mereka (Khulisoh, 2022).

2) Kurikulum yang berkualitas

Kurikulum yang berkualitas memiliki tujuan yang jelas dan pembelajaran terperinci, sehingga guru memahami apa yang

harus dicapai oleh siswa pada akhir pembelajaran (Masruhan & Arif Rahman Hakim, 2024). Tujuan utama pembelajaran menurut (Sarnoto, 2024) adalah memastikan siswa memahami dan dapat menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari, bukan hanya menghafal. Kurikulum juga harus menantang semua siswa, baik yang berkemampuan di atas rata-rata, maupun di bawah rata-rata. Guru juga perlu memberikan tantangan lebih mendalam bagi siswa yang berkemampuan tinggi agar mereka tetap termotivasi dan tidak bosan.

3) Asesmen Berkelanjutan

Dalam tahap penerapan pembelajaran berdiferensiasi, penerapan perkembangan dan kebutuhan belajar setiap siswa asesmen berkelanjutan sangat penting (Masruhan & Arif Rahman Hakim, 2024). Menurut (Ryan & Bowman, 2022) bahwa guru sebelum menyampaikan materi untuk memahami perkembangan dan kebutuhan siswa serta pemahaman awal mereka terhadap mata pelajaran yang akan dipelajari. Dengan demikian, maka asesmen ini lebih menekankan pengetahuan awal siswa yang berperan penting dalam motivasi belajar dibandingkan kecerdasan intelektual.

Asesmen berkelanjutan menggunakan asesmen formatif sebagai tes diagnostik untuk memastikan pemahaman siswa dan mengidentifikasi siswa yang memerlukan dukungan tambahan.

(R. Amalia, 2023). Setelah pembelajaran, guru melaksanakan asesmen akhir untuk menilai hasil belajar siswa, tidak hanya mengidentifikasi materi yang perlu dijelaskan kembali, tetapi juga menggunakan berbagai metode penilaian (Ibrahim & Haerudin, 2024).

4) Pengajaran Responsif

Dengan melakukan evaluasi di akhir pada setiap pelajaran, guru dapat mengidentifikasi kesalahan dalam membimbing siswa untuk memahami materi pelajaran, sehingga mereka dapat menyesuaikan modul ajar berdasarkan kondisi dan situasi selama proses pembelajaran di akhir (Ronald, R, Rahmania, 2024). Menurut (Amalia, K., et al., 2023) guru juga perlu memberikan tanggapan terhadap hasil pembelajaran, karena pengajaran dianggap lebih penting daripada kurikulum itu sendiri. Dengan begitu, guru dapat menyesuaikan pelajaran berikutnya berdasarkan kesiapan, minat, dan profil belajar siswa yang diperoleh melalui evaluasi.

5) Kepemimpinan dan Rutinitas Kelas

Bahwa sebuah kepemimpinan dan adanya rutinitas di sebuah kelas merupakan kunci bagi seorang guru. Menurut (Muyasaroh, 2019) karena guru yang baik adalah yang dapat mengatur kelasnya dengan baik, pada kepemimpinan disini berarti bagaimana guru mempunyai kemampuan dapat memimpin dan

bertanggung jawab siswanya agar dapat mengikuti pelajaran dengan baik dan mematuhi peraturan yang sudah ditetapkan sedangkan rutinitas di dalam kelas guru dapat mengelola kelas untuk menciptakan kondisi yang kondusif sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan efisien.

c. Elemen Pembelajaran Berdiferensiasi

Dalam pembelajaran berdiferensiasi, guru memiliki kendali atas empat aspek utama, yaitu konten, proses, produk, serta lingkungan atau iklim belajar di kelas (Marantika et al., 2023). Menurut (Ryan & Bowman, 2022) gambaran singkat dari empat komponen ini dapat ditemukan di bawah ini :



Gambar 2. 2 Elemen Pembelajaran Berdiferensiasi

1) Konten

Pembelajaran berdiferensiasi konten adalah metode pembelajaran di mana guru menyesuaikan berkaitan dengan kurikulum dan materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan pemahaman siswa. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan guru dapat menyediakan beragam materi, menggunakan kontrak

pembelajaran, menyediakan sesi pembelajaran singkat, menyampaikan materi dengan berbagai modalitas belajar dan menyediakan berbagai sistem dukungan (Alfath et al., 2023). Pada konten ini dapat diterapkan melalui beragam aktivitas yang sesuai dengan jenjang sekolah dasar guru dapat mempertimbangkan tingkat kemampuan siswa dari aspek kesiapan belajar, minat siswa, serta strategi pengajaran dengan gaya belajar masing-masing siswa (Nugroho & Darmawan, 2024). Guru untuk dapat melakukan penilaian formatif dan assesmen diagnostik yang dilakukan diawal untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi selain itu mengidentifikasi kebutuhan siswa dan mengevaluasi, guru juga bisa merencanakan dan menyesuaikan materi pembelajaran baik untuk setiap siswa secara individu maupun dalam kelompok kecil (Dinita, 2024).

2) Proses

Dalam pembelajaran berdiferensiasi proses melibatkan kegiatan yang bermakna bagi siswa di dalam kelas untuk memenuhi kebutuhan setiap siswa berdasarkan kesiapan, minat, dan juga profil belajar. upaya yang dilakukan siswa tidak dinilai secara kuantitatif berdasarkan angka, melainkan secara kualitatif melalui catatan umpan balik yang berfokus pada sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang belum tercapai sehingga

masih perlu diperbaiki atau ditingkatkan oleh siswa (Marantika et al., 2023). Menurut (Faiz et al., 2022) selama proses pembelajaran peran guru perlu untuk menganalisis siswa apakah pembelajaran sebaiknya dilakukan secara individu atau berkelompok selain itu, guru juga harus untuk melihat siapa saja siswa yang membutuhkan bantuan serta panduan sebelum melaksanakan pembelajaran secara mandiri.

3) Lingkungan belajar

Pembelajaran berdiferensiasi pada istilah “iklim kelas” juga merujuk pada penerapan diferensiasi dalam suasana belajar (Marlina, 2020). Menurut (Andajani, 2022) bahwa secara umum terdapat dua jenis lingkungan belajar siswa yaitu lingkungan belajar yang mendukung supaya tenang dan nyaman dapat membantu meningkatkan prestasi belajar serta lingkungan menghambat proses belajar yang berisik cenderung mengganggu konsentrasi dan mengurangi pemahaman siswa. Hal ini mencakup faktor lingkungan seperti suasana ruang kelas yang meliputi aturan, tata letak furnitur, pencahayaan, prosedur, serta semua proses lainnya yang berperan dalam membentuk suasana kelas untuk memotivasi siswa dalam belajar, lingkungan tersebut juga perlu disesuaikan dengan kesiapan belajar, minat, dan keinginan belajar mereka (Isrotun, 2022). Contohnya guru dapat menyiapkan ruang kelas dimana siswa merasa aman, nyaman dan tenang serta bebas

gangguan seperti memungkinkan siswa memilih tempat duduk yang sesuai dengan beragam dari tingkat kesiapan, minat dan gaya belajar mereka.

4) Produk

Pembelajaran berdiferensiasi produk merupakan strategi yang digunakan untuk memberikan pilihan kepada siswa dalam menyelesaikan tugas dengan cara menunjukkan hasil yang dicapai disesuaikan dengan kebutuhan individu untuk menunjukkan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman siswa (Andajani, 2022). Setelah menyelesaikan satu unit pembelajaran atau selama satu semester maka hasilnya harus dievaluasi terkait materi maka guru untuk menilai apa yang telah dipelajari oleh siswa dan memberikan sebuah materi selanjutnya, dalam komponen produk terdapat tantangan maupun kreativitas sehingga siswa memiliki pilihan untuk menyampaikan pelajaran baik untuk dapat dikerjakan secara individu atau dalam kelompok, jika produk dikerjakan secara individu maka penilaian harus disesuaikan dengan kesiapan, minat dan profil belajar siswa sedangkan jika dalam kelompok maka penilaian yang adil berdasarkan kontribusi setiap anggota kelompok dalam menyelesaikan sebuah produk (Sari, 2024). Menurut (Azmy & Fanny, 2023) bahwa guru perlu memberikan indikator yang jelas kepada siswa saat membuat sebuah produk meskipun diberikan kebebasan untuk membuat

produk sesuai dengan kemampuan minat siswa dan kebutuhan belajarnya untuk berkreasi dalam menyampaikan pemahaman melalui proyek yang dihasilkan maka peran guru tetap sangat penting dalam menentukan harapan siswa, tugas guru diantaranya meliputi: (1) menentukan indikator hasil yang ingin dicapai; (2) memastikan konten muncul dalam produk tersebut; (3) merencanakan proses pembelajaran; (4) merancang capaian yang diharapkan dari produk tersebut. Menurut (L. Lestari et al., 2023) sebuah satu kelas tentunya ada yang mempunyai kemampuan tinggi dan kemampuan rendah sehingga ia dapat menghasilkan produk yang lebih kompleks seperti siswa diminta untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang materi pelajaran melalui proyek yang dihasilkan bisa beragam berupa konten youtube, laporan, video, peta konsep dan lainnya guru juga bisa memberikan berbagai pilihan kepada siswa seperti membuat model, melakukan eksperimen, atau menghasilkan video, menulis esai, membuat laporan sehingga memberikan kebebasan bagi siswa untuk berkreasi dalam menyampaikan pemahamannya melalui produk yang dihasilkan.

d. Keberagaman siswa pembelajaran berdiferensiasi

Setiap siswa memiliki keunikan masing-masing, dan tidak ada dua siswa yang benar-benar sama bahkan jika mereka saudara kembar sekalipun pasti memiliki keunikan tersendiri, Hal ini juga

berlaku bagi siswa di dalam kelas (Sasmita Hakiim et al., 2023). Sebagai guru perlu untuk memperhatikan siswanya karena setiap anak memiliki karakteristik dan potensi yang sangat beragam. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ayu Saputri et al., 2023) keberagaman siswa mempunyai tiga aspek yang berbeda meliputi:

1) Kesiapan belajar siswa (*readiness*)

Kesiapan belajar siswa mengacu pada pengetahuan dan keterampilan yang mereka miliki untuk mencapai tujuan pembelajaran. Guru yang memahami tingkat kesiapan siswa dapat menyajikan materi sesuai kebutuhan siswa, meningkatkan efektivitas pembelajaran, dan merancang tugas yang sesuai dengan kemampuan siswa, sehingga setiap siswa bisa berhasil dalam pembelajaran sesuai dengan tingkat kesiapan mereka.

2) Minat siswa (*Interest*)

Minat siswa penting untuk dikenali oleh guru agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna sehingga dapat meningkatkan motivasi untuk belajar (Kusuma et al., 2023). Guru dapat menghubungkan konten atau materi yang dipelajari sesuai dengan ketertarikan dari siswa, guru juga perlu bertanya kepada siswa untuk mempertimbangkan minat siswa, hobi atau mata pelajaran yang mereka sukai atau tidak sukai sehingga siswa merasa bahwa keragaman mereka diakui dan dihargai (Ryan & Bowman, 2022).

3) Profil belajar (*Learning profile*)

Pada profil belajar atau gaya belajar siswa berfokus terhadap pendekatan yang paling disukai siswa agar mereka dapat memahami pelajaran dengan baik, pada profil belajar ini siswa dapat diidentifikasi dengan menyebarkan angket sederhana sehingga guru perlu untuk mempertimbangkan cara menyampaikan materi dan menyediakan kesempatan belajar yang efektif bagi siswa dengan menerapkan berbagai gaya mengajar (Kusuma et al., 2023). Contoh ada beberapa preferensi belajar siswa ada yang lebih suka belajar dengan cara berdiskusi dalam kelompok besar dengan teman sebayanya, sementara yang lain lebih nyaman belajar untuk berpasangan atau kelompok kecil, atau ada juga belajar secara mandiri (Defitriani, 2018). Panca indra juga berperan penting dalam proses belajar yaitu ada siswa yang dapat belajar dengan baik hanya melalui mendengarkan penjelasan guru secara langsung disebut sebagai gaya belajar auditori, ada yang perlu melihat gambar atau tulisan melalui powerpoint atau video disebut sebagai gaya belajar visual, ada pula yang memahami materi dengan cara bergerak baik sebagian atau seluruh tubuhnya memahami pelajaran jika mereka memegang atau menyentuh benda yang berkaitan dengan materi pelajaran yang sedang dipelajari disebut sebagai gaya belajar kinestetik (Uliah & Sari, 2018)

Pada penelitian skripsi ini peneliti hanya fokus untuk mengukur gaya belajar kemampuan siswa yang beragam (Auditory, Visual, Kinestetik) bagian dari mengenali keberagaman siswa dalam konteks pembelajaran berdiferensiasi.

e. Tahapan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi

Adapun tahapan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi menurut (Putri et al., 2024) terdiri dari beberapa tahapan untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa yang beragam antara lain sebagai berikut :

1) Analisis kebutuhan siswa

Pada tahap pertama guru dapat mengidentifikasi seperti tingkat kemampuan siswa, minat, dan gaya belajar. Hal ini bisa dilakukan melalui observasi, angket, atau tes diagnostik awal yang bertujuan supaya guru dapat memahami variasi di kelas sehingga pembelajaran bisa disesuaikan.

2) Perencanaan pembelajaran

Pada tahap ini setelah guru mengetahui kebutuhan siswa, maka guru dapat menyusun rencana pembelajaran yang meliputi materi, metode, aktivitas, dan media yang akan digunakan. Perencanaan ini dirancang agar dapat disesuaikan dengan berbagai tingkat kemampuan dan gaya belajar siswa.

3) Pelaksanaan pembelajaran berdiferensiasi

Pada tahap ini guru dapat melaksanakan pembelajaran berdiferensiasi sesuai rencana dengan menyesuaikan konten, proses, produk berdasarkan kebutuhan siswa.

a) Diferensiasi konten : salah satu pendekatan yang dapat digunakan guru untuk membedakan materi yang dipelajari siswa adalah menyediakan beragam materi berdasarkan tingkat pemahaman siswa (Alfath et al., 2023).

b) Diferensiasi proses : guru dapat merancang aktivitas atau metode yang bervariasi seperti pembelajaran berdiskusi kelompok atau tugas individual (Faiz et al., 2022).

c) Diferensiasi produk : guru memberikan pilihan bagi siswa untuk menunjukkan pemahaman mereka melalui berbagai bentuk produk seperti presentasi, tulisan, atau proyek (Andajani, 2022).

4) Evaluasi dan refleksi

Dalam tahap selanjutnya guru melakukan evaluasi untuk menilai pemahaman siswa terhadap materi yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing apakah diferensiasi yang diterapkan efektif dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa.

5) Refleksi dan Tindak lanjut

Berdasarkan hasil dari evaluasi, guru melakukan refleksi terhadap proses dan hasil efektivitas pembelajaran. Selanjutnya guru dapat menentukan langkah tindak lanjut, seperti memberikan bimbingan tambahan bagi siswa yang belum mencapai kompetensi atau penugasan sebagai lanjutan bagi siswa yang sudah menguasai materi.

f. Kelebihan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi

Dalam penerapan pembelajaran berdiferensiasi, Menurut (Khofshoh, 2023) terdapat sejumlah keuntungan yang dapat diperoleh, antara lain :

- a) Kebutuhan setiap siswa dapat mengoptimalkan potensi siswa dengan mengurangi kesenjangan belajar (*Learning gap*) melalui identifikasi kebutuhan belajar yang sesuai sehingga hasil belajar menjadi lebih maksimal.
- b) Dengan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi, siswa diberikan kesempatan untuk memilih pengalaman belajar yang berbeda, sehingga proses belajar menjadi lebih menyenangkan bagi mereka.
- c) Pembelajaran berdiferensiasi membantu siswa menjadi lebih mandiri karena strategi ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan individual setiap siswa.

- d) Pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan keterlibatan siswa untuk mempertimbangkan gaya belajar, minat, kesiapan belajar sehingga siswa dapat mengeksplorasi konsep dengan cara menyesuaikan kemampuan dan gaya belajarnya siswa.

3. Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan Media *Quizizz*

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat mendukung proses pembelajaran, sehingga pesan yang disampaikan lebih mudah untuk dipahami dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat dicapai dengan cara yang lebih efektif dan efisien (Nurrita, 2018). Model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi dengan bantuan media *Quizizz*, dalam konteks ini bahwa *Quizizz* digunakan sebagai media atau sarana pendukung untuk memfasilitasi dalam proses pembelajaran. *Quizizz* adalah platform digital yang memungkinkan guru menciptakan kuis interaktif yang dapat meningkatkan minat dan antusiasme siswa. Platform ini dapat diakses melalui laman <https://quizizz.com/>. *Quizizz* juga bermanfaat memberikan motivasi kepada siswa dengan fitur yang menarik yang dapat diakses di sekolah maupun di rumah melalui perangkat digital seperti smartphone, laptop, atau tablet (Amin et al., 2023).

Dalam pengerjaan *Quizizz* siswa dapat bergabung menggunakan kode kuis yang disediakan untuk melihat pertanyaan dan opsi jawaban hanya pada layar mereka sendiri. Urutan setiap pertanyaan diacak untuk setiap siswa, jadi tidak mudah dapat mencotek. Siswa untuk

melanjutkan ke pertanyaan berikutnya tanpa harus menunggu seluruh kelas menyelesaikan jawabannya sehingga diatur sesuai dengan kecepatan masing-masing, sehingga tidak perlu menunggu siswa lain untuk melanjutkan pertanyaan selanjutnya (Chaiyo & Nokham, 2017). Menurut (Basra, 2023) bahwa *Quizizz* memiliki berbagai keunggulan yang dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran termasuk pada pembelajaran berdiferensiasi yang memungkinkan terciptanya proses pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa.

4. Langkah model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz*

Dalam penelitian ini, akan diterapkan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz*. Menurut (Candra et al., 2023) langkah-langkah model *Problem Based Learning* dalam pelaksanaan pembelajaran antara lain; (1) Mengorientasi siswa terhadap masalah, (2) Mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) Membantu penyelidikan secara mandiri atau kelompok, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil kerja, (5) Menganalisis dan mengevaluasi masalah. Sedangkan menurut (Defitriani, 2018) langkah-langkah menerapkan pembelajaran berdiferensiasi antara lain: (1) mengumpulkan informasi tentang siswa yang meliputi (kesiapan siswa, minat, dan profil belajar); (2) Merancang pembelajaran berdiferensiasi yang meliputi (Dirancang

dengan membedakan materi, proses, produk, yang sesuai dengan kesiapan belajar, minat, dan profil belajar); (3) Menerapkan pembelajaran berdiferensiasi. Sehingga peneliti mengasumsikan model *Problem Based Learning* berdasarkan pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz* antara lain sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Langkah Model PBL Pembelajaran Berdiferensiasi *Quizizz*

No	Model PBL	Pembelajaran Berdiferensiasi	Model PBL berdasarkan Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan <i>Quizizz</i>
1.	Guru memperkenalkan materi yang berorientasi pada masalah dunia nyata yang relevan.	Guru merencanakan tiga strategi pembelajaran berdiferensiasi melalui elemen yang akan ditetapkan yaitu konten, proses, produk dan lingkungan belajar.	Orientasi pada masalah : <ul style="list-style-type: none"> - Guru memulai pembelajaran dengan mengajukan masalah nyata yang relevan berkaitan kehidupan sehari-hari dengan materi yang akan dipelajari. - Guru memberikan sebuah masalah yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa (Diferensiasi konten) untuk berpikir kritis dan berkomunikasi secara matematis. - Guru menstimulasi pengetahuan dan memfasilitasi pemahaman pada siswa terhadap masalah dengan memberikan kuis awal melalui <i>Quizizz</i> tentang konsep matematika yang akan dipelajari.
2.	Guru membantu siswa untuk mengorganisasi materi pembelajaran dengan mengajarkan konsep pada matematika.	Guru pada tahap pelaksanaan awal pembelajaran melaksanakan asesmen diagnostik yang bertujuan untuk memahami tingkat kebutuhan	Mengorganisasi siswa untuk belajar : <ul style="list-style-type: none"> - Guru dapat membagi siswa ke dalam kelompok kecil sesuai dengan kemampuan atau gaya belajar mereka yang berbeda (Diferensiasi proses) - Setiap kelompok akan diberikan masalah yang serupa tetapi disesuaikan dengan kemampuan

		serta karakteristik siswa.	<p>siswa dengan penugasan yang berbeda sehingga setiap kelompok dapat terlibat secara optimal dalam kemampuan komunikasi matematis.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru dapat memanfaatkan media <i>Quizizz</i> untuk memberikan pertanyaan berbasis masalah kepada masing-masing kelompok dengan tantangan sesuai pada tingkat kesulitan yang sudah disesuaikan.
3.	Guru menyelidiki individual atau kelompok untuk mendorong siswa melakukan eksperimen guna memperoleh pemahaman dan mengumpulkan informasi yang relevan untuk menyelesaikan masalah.	Guru dapat mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kelompok sesuai dengan tingkat pengetahuan yang dimiliki masing-masing siswa.	<p>Membimbing penyelidikan individual atau kelompok :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memantau siswa untuk memulai menyelidiki dan mencari solusi dari masalah yang diberikan melalui diskusi kelompok, eksperimen, maupun mandiri. - Guru berperan hanya sebagai fasilitator dengan memberikan bimbingan sesuai dengan kebutuhan setiap masing-masing siswa (Diferensiasi proses) - Guru menggunakan <i>Quizizz</i> untuk soal latihan tambahan yang dapat dikerjakan secara individu atau kelompok dan memberikan feedback secara langsung pada setiap tahapan penyelidikan untuk memperbaiki pemahaman komunikasi matematis siswa.
4.	Guru untuk mengembangkan dan menyajikan hasil karya dalam membagi tugas serta merencanakan hasil pemecahan masalah	Guru dapat menyampaikan materi pelajaran dengan mempertimbangan kemampuan yang dimiliki masing-masing siswa.	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setiap individu maupun kelompok untuk dapat menyajikan hasil solusi dari masalah yang sudah mereka selesaikan. Siswa dapat menggunakan komunikasi matematis dalam bentuk lisan

	bentuk laporan, video atau model yang sesuai.		<p>dan tulisan seperti presentasi maupun laporan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada setiap kelompok didorong untuk menggunakan berbagai bentuk komunikasi matematis sesuai dengan kemampuan dan gaya belajar. - Guru bisa menggunakan media <i>Quizizz</i> yang digunakan untuk evaluasi formatif untuk memberikan penilaian secara langsung terhadap pemahaman siswa pada kemampuan komunikasi matematis.
5.	Guru dapat melakukan penilaian untuk mengevaluasi sejauh mana keberhasilan siswa pada pembelajaran dengan menerapkan model PBL.	Guru pada tahap evaluasi akhir pembelajaran melakukan penilaian untuk dapat mengevaluasi sejauhmana keberhasilan dengan menerapkan pembelajaran berdiferensiasi.	<p>Menganalisis dan mengevaluasi Proses pemecahan masalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru dan siswa untuk bersama-sama menganalisis masalah untuk mencari solusi yang sudah dipresentasikan oleh setiap kelompok. - Guru melakukan evaluasi dengan melibatkan refleksi terhadap proses belajar siswa dengan memperhatikan kebutuhan dan kemampuan dalam menyampaikan ide-ide matematis dengan benar dan logis. - Guru dapat memberikan hasil dari setiap kuis <i>Quizizz</i> untuk mengevaluasi pemahaman siswa agar dapat melihat tingkat sejauh mana keberhasilan pembelajaran dalam mengkomunikasi konsep matematis dan menyesuaikan tindak lanjut pembelajaran.

5. Komunikasi Matematis

Secara umum, komunikasi dapat didefinisikan sebagai proses menyampaikan informasi, ide, perasaan atau pesan antara dua pihak maka tujuan dari komunikasi untuk mencapai pemahaman bersama

dimana pesan di kirim oleh satu pihak dapat diterima dan dimengerti oleh orang lain sesuai dengan maksud pengirim (Rustam, 2017). Hal ini sesuai dengan pendapat (Anas & Sapri, 2022) bahwa komunikasi merupakan proses penyampaian pesan dari satu orang kepada orang lain dengan tujuan untuk memberikan informasi, menyampaikan ide atau mempengaruhi orang lain. Dalam proses komunikasi yang menentukan keberhasilan penyampaian pesan dari pengirim kepada penerima yang menjadi tujuan utama komunikasi sehingga ketika komunikasi dapat berjalan dengan lancar hasil yang dicapai pun akan sesuai dengan yang diharapkan penerima pesan (Mahadi, 2021).

Komunikasi adalah bagian penting dalam sebuah matematika serta pendidikan matematika (Anam et al., 2020). Menurut (Lestari E.P et al., 2023) kemampuan komunikasi matematis merupakan kegiatan proses penyampaian konsep matematika yang berperan penting secara lisan maupun tulisan serta penerimaan ide dalam bentuk bahasa matematika seperti gambar, tulisan, rumus, diagram, tabel atau demonstrasi. Sedangkan menurut (Maudi, 2016) bahwa komunikasi matematis didefinisikan sebagai kemampuan yang perlu dikuasai siswa untuk menulis, membaca, mendengarkan, menganalisis serta mengevaluasi ide, simbol, istilah dan informasi yang berkaitan dengan matematika.

Kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah adalah aspek penting dalam matematika yang harus dikembangkan secara optimal di

kalangan siswa (Asmana et al., 2018). Menurut (Pansa & Caswita, 2017) bahwa ada dua alasan utama mengapa komunikasi menjadi salah satu fokus dalam pembelajaran matematika, pertama karena matematika pada dasarnya adalah bahasa yang digunakan untuk menyampaikan konsep-konsep matematika itu sendiri selain itu juga sebagai alat berpikir yang membantu siswa menemukan pola, menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan, matematika juga berfungsi sebagai sarana untuk mengkomunikasikan gagasan siswa secara jelas, tepat dan ringkas. Alasan kedua karena proses belajar dan mengajar matematika adalah aktivitas sosial yang melibatkan interaksi antara guru dan siswa. Jika kemampuan komunikasi matematis siswa rendah, hal ini akan berpengaruh negatif terhadap pencapaian hasil belajar dalam komunikasi matematis, yang juga akan menjadi rendah. Oleh karena itu, komunikasi matematis adalah kemampuan kognitif siswa untuk mengungkapkan masalah atau ide-ide dalam bentuk tulisan.

Komunikasi matematis yang diukur dalam penelitian ini didasarkan pada indikator kemampuan komunikasi matematis berdasarkan aspek tulisan yang dikemukakan oleh (Novitasari et al., 2024), yang meliputi beberapa sebagai berikut :

1) Teks tertulis (*Written text*)

Menyampaikan ide atau saran dari suatu masalah atau gambar yang berhubungan matematika dengan menggunakan bahasa sendiri dalam bentuk tulisan.

2) Menggambar (*Drawwing*)

Menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan konsep matematika melalui ilustrasi visual seperti gambar, tabel maupun diagram.

3) Ekspresi matematika (*Mathematical Expression*)

Menguraikan gagasan, situasi masalah dari gambar nyata peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk simbol, model matematika atau ekspresi matematika.

Sedangkan menurut (Sulistiani et al., 2021) mengidentifikasi beberapa indikator kemampuan komunikasi matematis, diantaranya :

- a) Kemampuan untuk menggambarkan peristiwa sehari-hari menggunakan simbol-simbol matematika dalam menyampaikan ide-ide matematika.
- b) Kemampuan mengaitkan objek nyata dengan konsep matematika.
- c) Kemampuan untuk menyampaikan suatu situasi, gambar, atau objek nyata menjadi simbol, ide, atau model matematika.

- d) Kemampuan menggambarkan peristiwa sehari-hari dengan menggunakan simbol-simbol matematika.

Berdasarkan uraian diatas dalam penelitian ini indikator yang akan digunakan peneliti yaitu; (1) Siswa mampu untuk menghubungkan benda nyata konsep matematis dengan menggambarkan peristiwa sehari-hari, (2) Siswa mampu untuk menjelaskan soal cerita suatu masalah dengan mencari solusi melalui benda nyata atau gambar untuk mempresentasikan konsep matematis tertulis secara terstruktur, (3) Siswa mampu merumuskan soal cerita ke dalam bentuk matematis.

6. Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar

Matematika adalah bidang ilmu yang memiliki karakteristik unik yang membedakan dengan bidang ilmu lain. Matematika berkaitan dengan konsep-konsep abstrak yang terstruktur secara hierarkis dan didasarkan pada logika deduktif (Hanaunnadiya et al., 2023). Tujuan pembelajaran matematika di sekolah dasar, sebagaimana diatur dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 dan diperbarui dalam kurikulum 2013, lebih difokuskan pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah menggunakan konsep-konsep matematika, serta menghargai nilai dan manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika yang berorientasi pada tujuan diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi siswa, seperti menumbuhkan minat belajar matematika, menyukai segala sesuatu yang berhubungan dengan matematika, serta mampu menerapkan konsep-konsep

matematika dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari (Hidayat, 2019). Hal ini sejalan dengan pendapat (Sihombing, 2020) bahwa keterampilan dalam memecahkan masalah merupakan suatu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa sehingga guru juga diharapkan mampu membantu siswa menguasai konsep serta memecahkan masalah dengan berpikir kritis, logis, dan sistematis.

Dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang menjadi dasar penting bagi kemajuan dalam dunia pendidikan serta berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada manusia. Kemampuan terhadap komunikasi matematis memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, dalam mengungkapkan ide-ide matematika baik secara lisan maupun tulisan melalui proses pembelajaran di sekolah, salah satunya melalui pembelajaran matematika (Nuranti & Hasratuddin, 2023).

Dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, terdapat berbagai materi yang diajarkan di kelas V, salah satunya adalah materi tentang pecahan. Menurut (Sumatri & Een, 2019) pecahan merupakan bagian dari bilangan rasional yang menunjukkan perbandingan bagian dari suatu benda terhadap keseluruhan benda tersebut. Jika suatu benda dibagi menjadi beberapa bagian yang sama, lambang dasar pecahan dibuat berdasarkan perbandingan antara setiap bagian dengan keseluruhan benda. Istilah pecahan mengacu yang masih utuh pada

bagian angka yang dapat ditulis dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a sebagai bagian dari keseluruhan b yang merupakan bilangan bulat tidak boleh sama dengan 0 sehingga a dinamakan pembilang dan b dinamakan penyebut, maka penjumlahan pengurangan pecahan biasa dan pecahan campuran dengan penyebut berbeda maka dapat menyamakan penyebutnya terlebih dahulu adalah salah satu bab materi pecahan kelas V (Maghfiroh & Hardini, 2021).

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan merupakan penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai acuan dan referensi bagi peneliti baru dalam melaksanakan penelitian. Selain itu, penelitian yang relevan juga berfungsi sebagai pembandingan untuk melihat perbedaan dan kesamaan hasil antara penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang sedang dilaksanakan saat ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Madhavia et al., (2020) tentang model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis. Dalam penelitian tersebut dimulai dengan pelaksanaan *pre-test*, kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dan diakhiri dengan pemberian *post-test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis. Siswa diberikan topik permasalahan yang mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari seperti gambar buah semangka dan pizza dan lainnya, sebagai alat bantu agar siswa memahami masalah yang diberikan secara konkret. Setelah topik

permasalahan diberikan, siswa dibagi menjadi 3 kelompok kecil masing-masing terdiri dari 4 orang untuk dapat memecahkan solusi dari permasalahan tersebut yang dilaksanakan di kelas V SD Negeri Kuken pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan dengan mengumpulkan sebuah data komunikasi matematis dengan tes tertulis memperoleh nilai pada *pre-test* rata-rata 24,3 yang dapat dikatakan sangat rendah sedangkan pada *post-test* dengan rata 67,4.

Penelitian yang dilakukan oleh Arisandi (2024) tentang model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi dalam penelitian tersebut adanya penerapan di kelas dengan memperhatikan perbedaan karakteristik setiap masing-masing siswa bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual, minat dan bakat masing-masing siswa. Peran guru dalam pembelajaran ini sebagai fasilitator untuk membantu memenuhi kebutuhan mereka. Pembelajaran berdiferensiasi dengan menggunakan model *Problem Based Learning* terbukti sangat efektif, terlihat dari ketuntasan siswa yang meningkat yaitu sebesar 76,92% pada siklus I dan 92,3% pada siklus II. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model PBL memiliki dampak positif terhadap hasil belajar siswa dalam mata pelajaran matematika di kelas III SD Negeri Bengkulu.

Penelitian yang dilakukan oleh Lider (2022) yang membahas tentang model *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *Quizizz* pada guru kelas dalam penerapan model PBL tersebut dapat memberikan manfaat bagi siswa

mampu untuk meningkatkan pemahaman dan menumbuhkan minat belajar mereka serta membangun antusiasme yang positif dalam proses pembelajaran matematika. Oleh karena itu, model PBL ini jika dihubungkan dengan media pembelajaran yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yaitu pada *Quizizz* sangat alternatif pilihan terbaik jika digunakan dalam media pembelajaran. Dalam penelitian tersebut, Model PBL berbantuan *Quizizz* terbukti efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika yang dilaksanakan di SD Negeri 5 Sangit pada siklus I mencapai rata-rata 73,45 dengan ketuntasan 68% dan siklus II menjadi rata-rata 83,97% dengan ketuntasan 94% bahwa pendekatan PBL mampu meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa melalui kerjasama, partisipasi aktif, menyampaikan pendapat, berdiskusi, bertanya dan berbagai kegiatan lainnya terhadap kemampuan komunikasi matematis.

Penelitian yang relevan ini memiliki kesamaan yaitu sama-sama menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* dalam mata pelajaran matematika di sekolah dasar. Hasilnya menunjukkan bahwa model PBL pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz* efektif terhadap hasil belajar siswa khususnya terhadap komunikasi matematis sehingga keduanya cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.

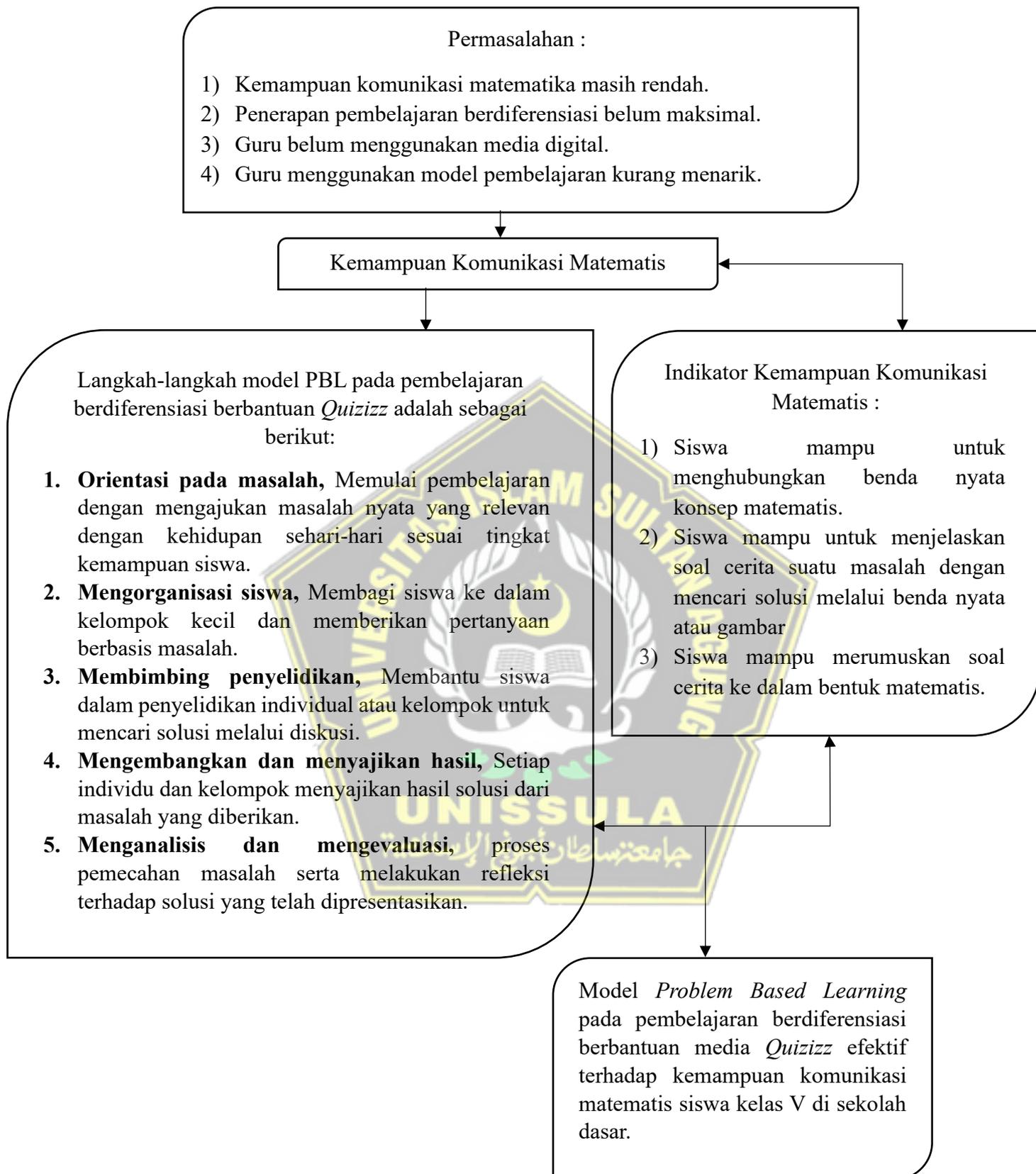
2.3 Kerangka Berpikir

Kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di SD Negeri Menur, yang terdiri dari 36 siswa yang menunjukkan hasil belajar rendah dalam

materi penjumlahan dan pengurangan pecahan. Hal ini disebabkan sistem pembelajaran serta penggunaan model yang diterapkan oleh guru pada saat pembelajaran yang kurang menarik, sehingga siswa menjadi kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran dan cenderung pasif dalam kegiatan tanya jawab dengan guru maupun dalam berdiskusi dengan kelompoknya.

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya karena menggabungkan pendekatan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz*, untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa kelas V di sekolah dasar. Dalam penelitian ini, akan dilakukan *pretest* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz*, serta *posttest* untuk mengevaluasi hasil komunikasi matematis siswa setelah mereka menerima perlakuan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* tersebut.

Untuk mengatasi masalah kemampuan komunikasi matematis yang dialami oleh siswa kelas V di SD Negeri Menur, peneliti akan melakukan penelitian yang berfokus model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa di sekolah dasar. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. 3 Diagram Alur Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan penjelasan dalam kajian pustaka dan kerangka berpikir diatas, hipotesis penelitian ini adalah model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di Sekolah Dasar.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan langkah penting dalam merancang dan melaksanakan sebuah penelitian. Desain ini merujuk pada metode atau pendekatan yang digunakan untuk menganalisis data serta menetapkan variabel yang menjadi fokus penelitian. Pada penelitian ini, peneliti menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Menurut Sugiono (2017) bahwa metode eksperimen merupakan langkah penelitian yang bertujuan untuk mengamati efektifitas dari adanya perilaku terhadap variabel yang akan diteliti. Penelitian kuantitatif mengandalkan data yang bersifat konkret. Data hasil penelitian ini berupa angka, dan analisisnya dilakukan dengan alat statistik untuk menarik kesimpulan serta menguji hipotesis yang diajukan.

Penelitian eksperimen memiliki berbagai bentuk desain penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain *Quasi Eksperimental* dengan menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*, dimana terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol yang akan digunakan sebagai penelitian. Pada kelas VA digunakan sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang tanpa diberi perlakuan atau menggunakan model konvensional, sedangkan pada kelas VB digunakan sebagai kelas eksperimen adanya perlakuan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi

berbantuan media *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi matematis yang diberikan kepada subjek penelitian. Berikut ini adalah bagan dari design penelitian ini :

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Kelompok Eksperimen	O₁	Model <i>Problem Based Learning</i> pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan <i>Quizizz</i> (X)	O₂
Kelompok Kontrol	O₃	-	O₄

Keterangan :

O₁ = Nilai *pre-tes* kelompok eksperimen

O₂ = Nilai *post-test* kelompok eksperimen

X = Perlakuan (Model PBL pada pembelajaran Berdiferensiasi)

O₃ = Nilai *pretes* kelompok kontrol

O₄ = Nilai *post-test* kelompok kontrol

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas X (Model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz*) terhadap Y (Kemampuan komunikasi matematis). Peneliti ini menerapkan desain *Quasi Eksperimental* dengan menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*.

3.2 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan kumpulan objek atau subjek yang menjadi fokus dalam suatu penelitian, populasi tidak hanya merujuk pada jumlah subjek yang akan diteliti tetapi juga mencakup semua karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subjek tersebut sesuai dengan tujuan penelitian yang sedang dilakukan (Adnyana, 2021). Populasi dalam penelitian ini mencakup siswa kelas V di SD Negeri Menur, Kelas A sebagai kelas kontrol 18 siswa dan kelas B sebagai kelas eksperimen 18 siswa dengan total 36 siswa.

2. Sampel

Sampel adalah bagian atau perwakilan yang memiliki karakteristik yang mencerminkan populasi secara keseluruhan (Sugiono, 2017). Peneliti menerapkan teknik pengambilan sampel *Non probability* dengan metode sampling acak sederhana (*Simple Random Sampling*) Berdasarkan pendapat (Sugiono, 2017) *simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dimana setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Oleh karena itu dalam penelitian ini, menggunakan siswa kelas V di SD Negeri Menur yang akan dijadikan sebagai sampel dengan total 18 siswa.

Berikut ini merupakan daftar sampel penelitian di SD Negeri Menur dengan jumlah sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Daftar Sampel Penelitian

No	Jenis kelamin	Jumlah siswa
1.	Laki-laki	12
2.	Perempuan	6
Jumlah		18

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup tes dan non-tes. Teknik tes ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat menyelesaikan soal matematika yang melibatkan kemampuan komunikasi matematis. Sedangkan teknik non-tes meliputi wawancara, dokumentasi, observasi.

Teknik tes adalah metode yang melibatkan pemberian pertanyaan kepada siswa untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman mereka (El Hasbi et al., 2024). Penelitian ini menggunakan tes tertulis uraian berupa sepuluh soal matematika untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis masing-masing siswa melalui *pre-test* dan *post-test*. Selanjutnya, hasil tes tersebut dianalisis untuk mengetahui efektivitas penerapan model PBL pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz*. Sedangkan teknik non tes merupakan untuk mengukur kemampuan atau perilaku siswa tanpa menggunakan soal tes tertulis (El Hasbi et al., 2024) Teknik non-tes pada penelitian ini melalui angket gaya belajar. Penelitian ini

bertujuan untuk mengumpulkan data pada siswa kelas V SD Negeri Menur dengan penggunaan teknik tes dan teknik non-tes.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat ukur yang akan mengumpulkan informasi yang tepat melalui alat ukur yang valid dan konsisten tentang apa yang kita teliti (Sappaile, 2022). Instrumen yang akan dipakai dalam penelitian ini berupa tes. Jenis tes yang diterapkan dalam penelitian ini berupa tes objektif dalam bentuk uraian. Tes ini digunakan untuk mengukur terhadap kemampuan komunikasi matematis setiap siswa yang meliputi *pre-tes* dan *post-tes*. Tes yang diberikan harus memenuhi kriteria pengujian yang baik, yakni telah melalui uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, sehingga akan diperoleh soal yang layak dan dapat digunakan sebagai data penelitian. Soal-soal yang digunakan dalam *pre-tes* dan *post-test* disusun berdasarkan pada indikator kemampuan komunikasi matematis.

Berikut adalah kisi-kisi instrumen tes kemampuan komunikasi matematis pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan pada siswa kelas V :

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Tes

Capaian Pembelajaran	Materi	Indikator Komunikasi Matematis	Level Kognitif	No soal	Bentuk soal
3.1 Siswa mampu menentukan hasil operasi hitung penjumlahan bilangan	Penjumlahan dan pengurangan	Siswa mampu menentukan hasil penjumlahan biasa	C4	1,2,3,4	Uraian

<p>pecahan biasa dengan penyebut sama dan penyebut beda.</p> <p>3.2 Siswa mampu menentukan hasil operasi hitung pengurangan bilangan pecahan biasa dengan penyebut sama dan penyebut beda.</p> <p>3.3 Siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pecahan.</p>	<p>pecahan biasa dan pecahan campuran</p>	<p>dengan menghubungkan benda nyata konsep matematis dengan mengambarkan peristiwa sehari-hari.</p>			
		<p>Siswa mampu menentukan hasil pengurangan pecahan biasa dengan menjelaskan soal cerita suatu masalah dengan mencari solusi melalui gambar untuk mempresentasikan konsep matematis tertulis secara terstruktur.</p>	C4	5,6,7	Uraian
		<p>Siswa mampu menentukan hasil penjumlahan pecahan campuran dengan mengungkapkan masalah ke dalam bentuk ide matematika tertulis.</p>	C5	8,9,10	Uraian

		Siswa mampu menentukan hasil pengurangan pecahan campuran dalam merumuskan soal cerita ke dalam bentuk matematis.	C5	11, 12	Uraian
--	--	---	----	--------	--------

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis instrumen tes, analisis data awal, dan uji data akhir. Tujuan analisis data adalah untuk mengevaluasi dan mengolah data validitas dari suatu hipotesis yang telah dikumpulkan.

1. Analisis Instrumen Tes

a) Uji Validitas

Uji Validitas bertujuan untuk memastikan bahwa apakah instrumen atau alat yang digunakan dalam suatu penelitian benar-benar dapat mengukur variabel apa yang ingin diteliti seharusnya diukur (Magdalena et al., 2023). Instrumen dianggap valid jika mampu mengukur sesuai dengan apa yang diharapkan. Sebuah instrumen dinyatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti dengan akurat. Uji validitas penelitian ini akan dilakukan di kelas V Sekolah Dasar Negeri Waru, setelah instrumen dinyatakan valid, penelitian akan dilanjutkan di kelas V SD Negeri Menur. Untuk menganalisis validitas pada butir soal maka dapat

digunakan rumus *Product Moment/Pearson* untuk koefisien validitasnya sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{xY} = Koefisien korelasi

n = Jumlah responden

$\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian antara variabel X dan variabel Y

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor X

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor Y

Jika hasil uji validitas instrumen menunjukkan bahwa $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka instrumen tersebut dinyatakan "**valid**". Namun, jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka instrumen dianggap "**tidak valid**".

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengukur konsistensi atau kestabilan suatu instrumen penelitian dalam menghasilkan data. Instrumen dianggap reliabilitas jika memberikan hasil yang konsisten ketika digunakan pada subjek yang sama dalam kondisi yang sama atau serupa pada waktu yang berbeda ketika diukur secara berulang. Uji reliabilitas dilakukan setelah uji validitas instrumen selesai. Setelah memastikan bahwa seluruh pertanyaan dalam instrumen telah terbukti valid, langkah berikutnya adalah melaksanakan uji reliabilitas.

Dalam penelitian ini peneliti akan menguji reliabilitas instrumen penelitian untuk tipe uraian maka, menurut Sundaya (2015) menggunakan rumus *Cronbach's Alpha (a)*.

Rumus *Cronbach's Alpha (a)* sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum s_i^2$ = Jumlah varians item

s_t^2 = Varians total

Selanjutnya, hasil korelasi *product moment* dianalisis, dan jika hasil koefisien reliabilitas menunjukkan $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka soal tersebut dianggap memenuhi syarat reliabilitas atau dapat dipercaya. Koefisien reliabilitas yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan kriteria dari Guilford (Rusfendi, 1994:144).

Tabel 3. 4 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r)	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang/ Cukup
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat tinggi

(Sundayana, 2015)

c) Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal dalam mengukur atau membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi mampu menjawab dengan benar dan siswa yang memiliki kemampuan rendah lebih sering menjawab salah (Nurhalimah et al., 2022). Untuk mencari Daya Pembeda (DP) soal tipe uraian peneliti akan menggunakan rumus Sundayana (2015) sebagai berikut :

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

Keterangan :

- DP = Indeks daya pembeda
- SA = Jumlah skor kelompok atas
- SB = Jumlah skor kelompok bawah
- IA = Jumlah skor ideal kelompok atas

Dengan klasifikasi sebagai berikut :

Tabel 3. 5 Klasifikasi Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda (DP)	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Tinggi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

(Sundayana, 2015)

d) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah alat yang digunakan untuk menilai apakah suatu soal dianggap sulit, sedang, atau mudah ketika dikerjakan. Berdasarkan Sundayana (2015) untuk mengetahui tingkat kesukaran jenis soal uraian, peneliti menggunakan rumus sebagai berikut :

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

Keterangan :

- TK = Tingkat Kesukaran
- SA = Jumlah skor kelompok atas
- SB = Jumlah skor kelompok bawah
- IA = Jumlah skor ideal kelompok atas
- IB = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Dengan klasifikasi sebagai berikut :

Tabel 3. 6 Klasifikasi Koefisien Tingkat Kesukaran

Koefisien Tingkat Kesukaran (TK)	Interpretasi
TK = 0, 00	Sangat jelek
$0,00 < TK \leq 0,30$	Jelek
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang/Cukup
$0,70 < TK \leq 1,00$	Tinggi
TK = 1,00	Terlalu mudah

(Sundayana, 2015)

2. Analisis Data Awal

Analisis data awal dilakukan untuk mengetahui kondisi awal sampel yang diteliti, peneliti menganalisis data awal dari nilai *pretes*. Analisis data awal termasuk uji noormalitas dan uji homogenitas sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data nilai *pretest* berdistribusi normal atau tidak. Jika distribusi data merata, maka dapat dikatakan bahwa data mengikuti distribusi normal. Uji normalitas yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Uji Lilliefors*. Uji ini umumnya digunakan pada data diskrit yaitu data yang berbentuk sebaran atau disajikan tidak dalam bentuk interval. Dalam penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan SPSS menurut Sundaya (2015) dengan rumus sebagai berikut :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan :

- z_i = Angka baku
- x_i = Data nilai
- \bar{x} = Rata-rata (mean)
- S = Standar Deviasi

Kriteria pengujian menunjukkan bahwa data memiliki distribusi normal jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ namun sebaliknya, jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data tersebut tidak berdistribusi normal.

b) Uji homogenitas

Uji homogenitas adalah digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok sebelum diberi perlakuan beberapa varians populasi sama (homogen) atau tidak (Usmadi, 2020). Jika dua kelompok data atau lebih memiliki tingkat varians yang sama, maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan lagi. Jika kelompok data berada dalam distribusi normal, maka dapat dilakukan uji homogenitas. Dalam uji statistik, khususnya saat membandingkan dua kelompok, salah satu asumsi penting adalah homogenitas varians. Jika varians kedua kelompok tidak homogen (berbeda), maka hasil uji statistik seperti uji t bisa menjadi bias. Dalam penelitian ini berdasarkan Sundayana (2015) langkah uji homogenitas dua varians dengan rumus sebagai berikut:

- 1) Menentukan F_{hitung} dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians besar}}{\text{Varians kecil}} = \frac{(\text{simpangan baku besar})^2}{(\text{simpangan baku kecil})^2}$$

- 2) Menentukan F_{tabel} dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{tabel} = F_a \left(\frac{dk_1 = n_1 - 1}{dk_2 = n_2 - 1} \right)$$

Keterangan :

dk/df = Derajat kebebasan/*degree of freedom*

dk_1 = Jumlah kelompok pertama

dk_2 = Jumlah kelompok kedua

n_1 = Jumlah sampel kelompok pertama

n_2 = Jumlah sampel kelompok kedua

Hipotesis pada penelitian ini antara lain sebagai berikut :

H_0 = Kedua varians homogen ($v_1 = v_2$)

H_a = Kedua varians tidak homogen ($v_1 \neq v_2$)

Kriteria pengujian menunjukkan bahwa jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima maka kedua varians homogen. Sebaliknya, jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, kedua varians tidak homogen.

3. Uji Data Akhir

Uji data akhir yang dianalisis dari nilai *posttes* terkait variabel kemampuan komunikasi matematis. Analisis data ini dilakukan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Analisis data akhir dijelaskan sebagai berikut :

a) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data nilai *post-test* berdistribusi normal atau tidak. Jika distribusi data merata, maka dapat dikatakan bahwa data mengikuti distribusi normal. Uji normalitas yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Uji Lilliefors*. Uji ini umumnya digunakan pada data diskrit yaitu data yang berbentuk sebaran atau disajikan tidak dalam bentuk interval. Dalam penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan SPSS 22 sebagai berikut :

- 1) Buka program SPSS.
- 2) Klik data *view* kemudian masukkan data *posttest*.

- 3) Pilih *Analyze* selanjutnya klik *Descriptive Statistics* lalu klik *Explore*.
- 4) Masukkan variabel ke kotak *Dependent List* pilih *plots*.
- 5) Selanjutnya beri tanda ceklist pada *Normality plots with test* lalu klik *Continue*.
- 6) Kemudian klik *Ok*

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas data akhir berfungsi untuk menentukan apakah varians populasi kelompok data hasil setelah perlakuan (*posttest*) dalam penelitian memiliki kesamaan (homogenitas) atau tidak. Uji ini penting untuk prasyarat memastikan bahwa mengasumsikan varians dari populasi yang dibandingkan bersifat homogenitas terpenuhi, terutama jika menggunakan uji statistik uji t-test pada hasil data akhir. Berikut ini merupakan langkah-langkah melakukan uji homogenitas melalui SPSS 22 sebagai berikut :

- 1) Buka program SPSS.
- 2) Klik data *view* kemudian masukkan data.
- 3) Pilih *analyze* selanjutnya klik *compare means* lalu klik *one-way ANOVA*.
- 4) Masukkan variabel ke kotak *dependent list* dan *factor* klik *options*.
- 5) Selanjutnya beri tanda ceklist pada *homogeneity of variance test* lalu klik *continue*.
- 6) Kemudian klik *Ok*.

c) **Uji *Independent Sample T-Test***

Uji *independent sample t-test* merupakan setelah datanya berdistribusi normal, serta mempunyai varians yang homogen. Salah satu metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok sampel yang tidak saling berhubungan atau independen satu sama lain. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata dua kelompok sampel. Berikut ini merupakan langkah-langkah uji *independent sampel t-test* pada penelitian ini menggunakan program SPSS 22 sebagai berikut :

- 1) Buka program SPSS.
- 2) Klik data *view* kemudian masukkan data.
- 3) Pilih *analyze* selanjutnya klik *compare means* lalu klik *independent samples t-test*
- 4) Masukkan variabel ke kotak *test variabel* dan kelompok kelas pada *grouping variable*.
- 5) Kemudian klik *ok*.

Kriteria pengujian *independent sample t-test* Jika H_0 diterima dan H_a ditolak apabila $sig. > 0.05$ sebaliknya jika H_0 ditolak dan H_a diterima apabila $sig. < 0.05$.

d) Uji *Paired Sampel T-Test*

Uji *paired sampel t-test* digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis efektifitas perbedaan rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* terhadap kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz*. Penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan memiliki distribusi normal. Proses pengujian *paired sample t-test* ini dilakukan menggunakan SPSS versi 22 sebagai berikut :

- 1) Buka program SPSS
- 2) Masukkan data *view* kemudian masukkan data.
- 3) Pada SPSS klik *analyze* pada menu atas kemudian klik *compare means* dan klik *paired sample t-test*.
- 4) Kemudian ada kotak dialog yang muncul bernama variable 1 masukkan data *pretest* (nilai sebelum perlakuan) sedangkan variable 2 masukkan data *posttest*. (nilai sesudah perlakuan)
- 5) Kemudian klik options confidence interval percentage 95% klik *continue*.
- 6) Selanjutnya klik *ok*.

Kriteria dalam uji *Paired sample t-test* sebagai berikut :

H_0 diterima dan H_a ditolak apabila $sig. > 0.05$

H_0 ditolak dan H_a diterima apabila $sig. < 0.05$

Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor *pretest* dan *posttest*

H_a = Terdapat perbedaan yang yang signifikan antara rata-rata skor *pretest* dan *posttest*

e) Uji Gain Ternormalisasi (N-gain)

Uji gain Ternormalisasi (N-gain) yang dilakukan peneliti untuk menunjukkan peningkatan skor hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran (Sundayana, 2015). Pada penelitian ini peneliti untuk mengukur peningkatan hasil belajar kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan rumus uji gain ternormalisasi sebagai berikut :

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor prettes}}{\text{skor maksimal} - \text{skor prettes}}$$

Kriteria uji N-gain dapat dilihat pada kategori berikut :

Tabel 3. 7 Interpretasi Skor N-gain ternormalisasi

Nilai N-Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$N\text{-gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,30$	Rendah

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas V SD Negeri Menur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model PBL pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz* terhadap komunikasi matematis kelas V di SD Negeri Menur.

Desain Penelitian ini menggunakan Desain *Quasi Eksperimental* dengan menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*, Populasi pada penelitian ini yaitu siswa kelas V SD Negeri Menur yang berjumlah 36 siswa. Pada pengambilan sampel, peneliti menggunakan teknik *Non-probability* dengan metode sampling acak sederhana (*Simple Random Sampling*) sebagai sampel berjumlah 18 siswa.

Tabel 4. 1 Data Nilai *Pretest* dan *Posttest*

No	Kriteria Data	Data Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	Jumlah sampel	18	18
2.	Nilai Rata-rata	54,4	88,4
3.	Nilai Maksimal	64	100
4.	Nilai Minimal	40	76
5.	Varians	37,91	91,57
6.	Median	56	88
7.	Deviasi Standar	6,15699	5,80286

Berdasarkan hasil tabel diatas bisa kita lihat bersama pada hasil uji *pretest* dan *posttest* dari jumlah 18 siswa sebagai sampel yang sudah dilaksanakan pada kelas V SD Negeri Menur. Hasil *pretest* menunjukkan skor rata-rata sebesar 54,4 nilai minimal 40 dan nilai maksimal 64 dengan seras varians 37,91 serta dan deviasi standar 6,15699 sedangkan skor *posttest* diperoleh rata-rata 88,4 dengan nilai minimal 76 dan nilai maksimal 100 dengan varians 91,57 dan deviasi standar 5,80286.

4.2 Hasil Analisis Data Penelitian

1. Analisis Instrumen Tes

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya suatu pertanyaan butir soal yang akan digunakan dalam suatu penelitian dengan menggunakan rumus *product moment*. Uji validitas pada butir soal dikatakan valid apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ dikatakan tidak valid. Berikut merupakan hasil uji validitas pengolahan data pada uji validitas ini menggunakan *microsof excel* terdapat pada (*lampiran 6*). Berdasarkan data pada tabel menunjukkan hasil uji coba 12 soal uraian yang diberikan terhadap 18 siswa kelas V SD Negeri Waru menunjukkan bahwa 10 soal tersebut valid dari 12 soal keseluruhan. Soal uraian yang valid meliputi nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 sedangkan yang tidak valid terdapat pada soal nomor 4 dan 8. Pada penelitian ini peneliti menggunakan 5 soal untuk *pretest* dan 5 soal untuk *posttest* berguna mengukur efektivitas penerapan model

Problem Based Learning dalam pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Pengujian ini dilakukan pada siswa kelas V SD Negeri Menur.

b. Uji Reliabilitas

Setelah melakukan uji validitas maka tahap selanjutnya merupakan uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui apakah dalam penelitian ini tetap konsisten ketika di uji secara berulang. Pada penelitian ini peneliti menggunakan tipe soal uraian maka dengan rumus *Cronbach's Alpha* (α) Pengolahan data uji reliabilitas ini menggunakan SPSS, apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut memenuhi syarat reliabilitas. Berikut ini merupakan hasil uji reliabilitas menggunakan SPSS :

Tabel 4. 2 Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.813	12

Berdasarkan tabel diatas di dapatkan hasil bahwa *Cronbach's Alpha* (α) 0,813 maka dapat disimpulkan bahwa telah memenuhi syarat reliabilitas dan dapat digunakan sebagai penelitian.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda yang digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis suatu soal agar dapat membedakan antar siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Peneliti menggunakan *microsof excel* untuk menguji daya pembeda. Perolehan perhitungan dari hasil daya pembeda dua belas soal digunakan sebagai mengukur kemampuan komunikasi matematis, sehingga di dapatkan kalkulasi hasil uji daya pembeda terdapat dalam (lampiran 6). Berdasarkan hasil dari perhitungan daya pembeda melalui *microsof excel* maka dapat disimpulkan bahwa daya pembeda pada rentang $0,20 < DP \leq 0,40$ sehingga besar daya pembeda tersebut memiliki kriteria cukup.

d. Tingkat Kesukaran

Pada uji ini yang akan digunakan untuk mengetahui keberadaan setiap butir soal apakah soal tersebut Mudah, Cukup, Sukar dalam mengerjakannya. Berdasarkan pada pengolahan data menggunakan *Microsof Excel* bahwa dari 12 soal uraian terdapat beberapa kriteria tingkat kesukaran. Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan menggunakan *microsof excel* mendapatkan hasil bahwa dari 12 butir soal uraian mempunyai beberapa kriteria antara diantaranya pada kriteria mudah terdapat pada soal nomor 1, 5, 7 pada kriteria Cukup atau Sedang terdapat pada soal nomor 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10 sedangkan pada kriteria Sukar terdapat pada nomor 11 dan 12. Perhitungan tingkat

kesukaran tercantum dalam (*lampiran 6*). Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan pada tingkat kesukaran :

Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan Soal
1	Valid	Sangat Tinggi	Mudah	Cukup	Dipakai
2	Valid	Sangat Tinggi	Cukup	Cukup	Dipakai
3	Valid	Sangat Tinggi	Cukup	Cukup	Dipakai
4	Tidak Valid	Sangat Tinggi	Cukup	Cukup	Tidak Dipakai
5	Valid	Sangat Tinggi	Mudah	Cukup	Dipakai
6	Valid	Sangat Tinggi	Cukup	Cukup	Dipakai
7	Valid	Sangat Tinggi	Mudah	Cukup	Dipakai
8	Tidak Valid	Sangat Tinggi	Cukup	Cukup	Tidak Dipakai
9	Valid	Sangat Tinggi	Cukup	Cukup	Dipakai
10	Valid	Sangat Tinggi	Cukup	Cukup	Dipakai
11	Valid	Sangat Tinggi	Sukar	Cukup	Dipakai
12	Valid	Sangat Tinggi	Sukar	Cukup	Dipakai

2. Analisis Data Awal

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data nilai *pretest* yang diperoleh dari sampel berdistribusi normal atau tidak. Dalam melakukan uji normalitas, peneliti menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan kriteria apabila nilai *sig.* > 0,05 maka berdistribusi normal, sedangkan apabila nilai *sig.* < 0,05 maka berdistribusi tidak normal. Berikut ini merupakan hasil dari uji normalitas dengan menggunakan *SPSS 22 for windows*.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Data Awal

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest_Kontrol	.163	18	.200*	.935	18	.242
Pretest_Eksperimen	.155	18	.200*	.947	18	.383
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai signifikasi untuk data *pretest* pada kelas kontrol nilai *sig.* = 0,242 dan kelas eksperimen sebesar *sig.* = 0,383 karena kedua hasil nilai *sig.* > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelompok sampel berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah variansi data dari beberapa populasi mempunyai varians yang sama atau berbeda. Jika dua kelompok data atau lebih memiliki tingkat varians yang sama, maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan lagi. Jika kelompok data berada dalam distribusi normal, maka dapat dilakukan uji homogenitas. Berikut ini merupakan hasil uji homogenitas data awal:

Tabel 4. 5 Hasil Uji Homogenitas Data Awal

Test of Homogeneity of Variances			
Hasil Pretest			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.378	1	34	.543

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan nilai signifikasi *pretest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan hasil uji homogenitas sebesar *sig.* 0,543 > 0,05 sehingga varians data adalah homogen.

3. Analisis Data Akhir

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data nilai *posttest* yang diperoleh dari sampel berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Berikut ini merupakan hasil dari uji normalitas dengan menggunakan *SPSS 22 for windows*.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas Data Akhir

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Postest Kontrol	.168	18	.195	.918	18	.117
Postest Eksperimen	.167	18	.200	.941	18	.302

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel uji normalitas data akhir diatas dapat dilihat bahwa diperoleh nilai signifikasi *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol diperoleh *sig.* = 0,117 sedangkan pada

kelas eksperimen diperoleh hasil $sig. = 0,302$ sehingga kedua hasil dapat disimpulkan bahwa keduanya berdistribusi normal karena $sig. > 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data akhir berfungsi untuk menentukan apakah varians populasi kelompok data hasil setelah perlakuan (*posttest*) dalam penelitian memiliki kesamaan (homogenitas) atau tidak.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir

Test of Homogeneity of Variances			
Hasil Posttest			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.370	1	34	.547

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa diperoleh nilai signifikasi *posttest* kelas kontrol dan eksperimen. Pada uji homogenitas diperoleh hasil nilai $sig. 0,547 > 0,05$. Kriteria pengujian menunjukkan bahwa varians data siswa kelas kontrol dan eksperimen adalah homogen.

c. Uji Independent Sample T-Test

Uji *independent sample t-test* digunakan apabila data berdistribusi normal dan homogen. Dalam uji *independent sample t-test* memiliki dasar pengambilan keputusan bahwa jika nilai $sig (2\text{-tailed}) < 0,05$ maka H_0 ditolak H_a diterima maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua sampel. Berikut ini hasil uji *independent sample t-test* menggunakan program *SPSS 22 for windows*.

Tabel 4. 8 Hasil *Independent Sampel t-Test* Data Akhir

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 Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Posttest	Equal variances assumed	.370	.547	-8.88	34	.000	-15.77	1.775	-19.38	-12.16
	Equal variances not assumed			-8.88	32.8	.000	-15.77	1.775	-19.39	-12.16

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pada kolom Lower dan Upper bernilai negative. Pada tabel tersebut ditunjukkan bahwa *sig.* (2-tailed) $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua sampel model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis.

d. Uji *Paired Sampel T-Test*

Uji *paired sampel t-test* digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis efektifitas perbedaan rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* terhadap kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran

berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz*. Berikut ini hasil uji *Paired sampel t-test* menggunakan program *SPSS 22 for windows*.

Tabel 4. 9 Hasil Uji *Paired Sample T-test*

Paired Samples Test									
		Paired Differences					T	Df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest_Eksperimen - Posttes_Eksperimen	-34.00	7.161	1.688	-37.56	-30.43	-20.1	17	.000

Berdasarkan tabel diatas rata-rata hasil *pretest* adalah 54,4 sedangkan rata-rata hasil *posttest* adalah 88,4 diperoleh nilai *Sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05* maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan efektifitas kemampuan komunikasi matematis yang signifikan rata-rata nilai sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada kelas eksperimen. Pada pengujian yang sudah dilakukan peneliti diatas menunjukkan bahwa ada efektifitas model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VB di SD Negeri Menur.

e. Uji N-Gain Ternormalisasi

Uji gain ternormalisasi digunakan untuk mengetahui efektifitas gambaran umum terkait skor hasil pembelajaran antara sebelum dengan sesudah diterapkan model pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti membandingkan hasil sebelum dan sesudah digunakannya model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz*. Berikut ini hasil uji N-Gain menggunakan program *SPSS 22 for windows*.

Tabel 4. 10 Hasil Uji N-Gain Ternormalisasi

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
N_Gain	18	.54	1.00	.74	.124
Valid N (listwise)	18				

Berdasarkan hasil perhitungan uji N-Gain yang terdapat pada tabel diatas diperoleh hasil bahwa uji N-gain diperoleh sebesar 0,74 termasuk dalam kategori sangat tinggi, hal ini menunjukkan bahwa menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quiziz*, kemampuan komunikasi matematis mengalami peningkatan. Perhitungan data tercantum pada (*lampiran 18*).

4.3 Pembahasan

Pada penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Quasi Eksperimental* dengan menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian yang dilaksanakan di kelas V SD Negeri Menur pada dua kelas yaitu kelas VA sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional atau ceramah dan kelas VB sebagai kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi dengan bantuan media *quizizz* mata pelajaran matematika materi penjumlahan dan pengurangan pecahan namun peneliti menggunakan sampel kelas VB eksperimen yang berjumlah 18 siswa. Proses pembelajaran yang dilakukan peneliti sesuai pada modul ajar 3 kali pertemuan yang sudah dilampirkan, bertujuan untuk mengetahui model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis sebelum dan sesudah menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* pada mata pelajaran matematika.

Pelaksanaan yang sudah dilakukan peneliti data didapatkan bahwa *pretest* dan *posttest* baik pada pada kelas kontrol atau kelas eksperimen. Berdasarkan hasil penelitian peneliti dan analisis data yang sudah dilakukan. Pada data awal di dapatkan nilai siswa yang masih kurang, Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa masih rendah mengenai materi yang diujikan karena belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Kemudian peneliti akan menggunakan 2 model yang berbeda pada kelas kontrol yaitu model konvensional sedangkan kelas eksperimen yaitu model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi dengan berbantuan media *Quizizz*. Adapun sampel yang digunakan hanya pada hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan pada kelas eksperimen yang dilakukan di kelas V SD Negeri Menur sebagai berikut :

Tabel 4. 11 Hasil Nilai *Pretes* dan *Postest*

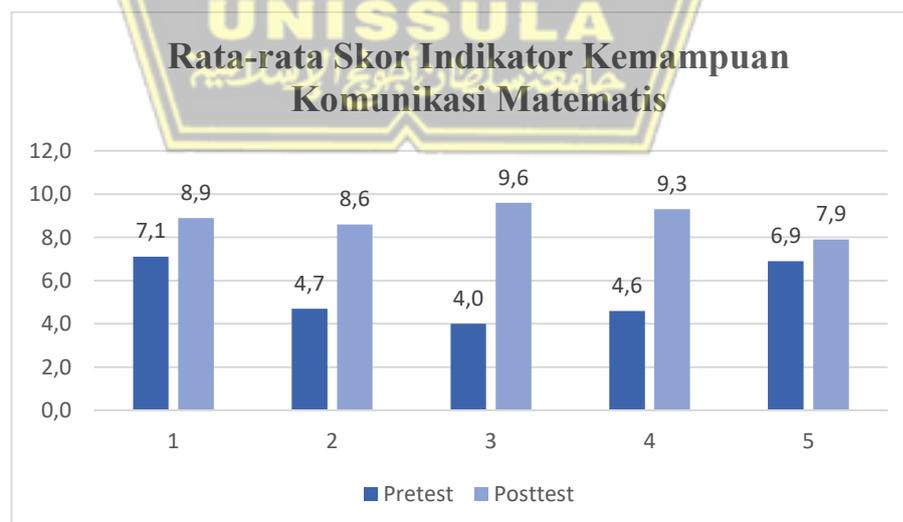
No	Kelompok	Hasil	Nilai		Rata-rata	Jumlah siswa
			Maksimal	Minimal		
1	Kelas Kontrol	<i>Pretest</i>	68	40	55,3	18
		<i>Posttest</i>	80	64	72,7	
2	Kelas Eksperimen	<i>Pretest</i>	64	40	54,4	18
		<i>Posttest</i>	100	76	88,4	

Berdasarkan tabel diatas data diperoleh dari 18 siswa bahwa hasil kemampuan komunikasi matematis siswa dengan rata-rata 55,3 *pretest* dan *posttest* 72,7 sebagai kelas kontrol sedangkan pada kelas eksperimen dengan rata-rata *posttest* 88,4 lebih besar dibandingkan rata-rata 54,4 pada *pretest*.



Gambar 4. 1 Proses Pembelajaran PBL Berdiferensiasi

Pada penelitian ini uji kemampuan komunikasi matematis yang merupakan implementasi dari 3 indikator kemampuan komunikasi matematis, pada nomor 1 “Mampu menghubungkan benda nyata konsep matematis dengan menggambarkan peristiwa sehari-hari” yang diimplementasikan pada nomor 1, 2, 3, dan 4. Indikator kemampuan komunikasi nomor 2 “Mampu untuk menjelaskan soal cerita suatu masalah dengan mencari solusi melalui benda nyata atau gambar untuk mempresentasikan konsep matematis tertulis secara terstruktur” yang diimplementasikan pada soal nomor 5, 6, dan 7. Indikator kemampuan komunikasi nomor 3 “Mampu merumuskan soal cerita ke dalam bentuk matematis” yang diimplementasikan pada soal nomor 8, 9, 10. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis. Adapun hasil yang diperoleh oleh peneliti pada uji kemampuan komunikasi matematis yang dilaksanakan di SD Negeri Menur sebagai berikut :



Gambar 4. 2 Rata-rata Hasil Tes Indikator Komunikasi Matematis

Pada indikator kemampuan komunikasi matematis soal nomor 1 dengan tingkat kesukaran mudah memperoleh rata-rata *pretest* yaitu 7,1 sedangkan rata-rata *posttest* yaitu 8,9. Pada soal nomor 2 dengan tingkat kesukaran cukup dengan rata-rata *pretest* yaitu 4,7 sedangkan *posttest* 8,6. Pada soal nomor 3 dengan tingkat kesukaran cukup dengan rata-rata *pretest* yaitu 4,0 sedangkan *posttest* 9,6. Pada soal nomor 4 dengan tingkat kesukaran mudah dengan rata-rata *pretest* yaitu 4,6 sedangkan *posttest* 9,3. Pada soal nomor 5 dengan tingkat kesukaran cukup dengan rata-rata *pretest* yaitu 6,9 sedangkan *posttest* 7,9. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam merumuskan soal cerita ke dalam bahasa matematika meningkat setelah penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz*.

Meningkatnya hasil kemampuan komunikasi matematis pada indikator nomor 1 “Mampu menghubungkan benda nyata konsep matematis dengan menggambarkan peristiwa sehari-hari” sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Cahyani et al., 2019) siswa dapat dikategorikan memiliki kemampuan matematika yang baik jika mampu menghubungkan objek nyata dengan model matematika. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Yanti, 2017) kemampuan matematis siswa dapat diukur melalui tingkat pemahaman mereka terhadap memahami materi yang disampaikan jika siswa memberikan jawaban kurang tepat atau salah, maka hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis mereka masih rendah.

Pada indikator kemampuan komunikasi matematis nomor 2 “mampu untuk menjelaskan soal cerita suatu masalah dengan mencari solusi melalui benda nyata atau gambar untuk mempresentasikan konsep matematis tertulis secara terstruktur” meningkatnya hasil kemampuan komunikasi matematis hal ini sesuai dengan penelitian (Pansa & Caswita, 2017) bahwa siswa diberikan kesempatan untuk menggunakan alat bantu secara konkret atau benda yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan juga tersedia gambar, diagram maupun ilustrasi untuk memahami soal cerita.

Pada indikator kemampuan komunikasi matematis nomor 3 “mampu merumuskan soal cerita ke dalam bentuk matematis” meningkat hasil kemampuan komunikasi matematis, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Maudi, 2016) bahwa siswa untuk memahami bahasa matematis dalam merumuskan soal cerita dengan mengubah kata menjadi simbol matematika misalnya kata “jumlah” maka menggunakan simbol “+” maupun kata “selisih” maka dapat menggunakan simbol “-” dengan dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V SD Negeri Menur pada mata pelajaran matematika materi penjumlahan dan pengurangan pecahan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di SD Negeri Menur menunjukkan bahwa hasil komunikasi matematis kelas VB meningkat setelah menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi berbantuan *Quizizz*. Hal ini dapat terlihat dari hasil *pretest* dengan rata-rata siswa 54,4 yang artinya masih dibawah Keteria Ketuntasan Minimal (70) sedangkan *posttest* dengan rata-rata siswa 88,4 yang artinya terdapat peningkatan hasil dari kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V pada kelas eksperimen. Pada hasil analisis statistik menggunakan uji *independet t-test* di dapatkan bahwa nilai *sig.* (2-tailed) $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima artinya model *Problem Based Learning* dengan menggunakan pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di SD Negeri Menur. Salah satu keuntungan dari penggunaan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi adalah siswa lebih aktif berbicara dan bertanya kepada guru dan teman sebayanya selama kegiatan pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka peneliti memberikan saran yaitu sebaiknya guru menggunakan model *Problem Based Learning* pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media *Quizizz* dengan demikian, supaya dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan guru kelas V dapat menjadi contoh bagi guru lain untuk menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi yang berguna meningkatkan hasil komunikasi matematis yang maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Aprima, D., & Sari, S. (2022). Analisis penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam implementasi kurikulum merdeka pada pelajaran matematika SD. *Cendikia: Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 13(1), 95-101.2960-Article Text-9462-2-10-20220917. (n.d.).
- Abdillah, R., Kurniasih, & Saripah Ningsih, R. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar Pada Mata Pelajaran Matematika Di Sdn 195 Isola. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 2003–2021. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.919>
- Adnyana, I. M. D. M. (2021). Populasi dan Sampel. *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif*, 14(1), 103–116.
- Adrillian, H., & Noriza, D. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Konstruktivisme Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Konstruktivisme Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik*, 57–65. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Alfath, A., Usman, A., & Utomo, A. P. (2023). Analisis Motivasi Belajar Siswa Dalam Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi. *Education Journal : Journal Educational Research and Development*, 7(2), 132–140. <https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1250>
- Amalia, K., Rasyad, I., & Gunawan, A. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi sebagai Inovasi pembelajaran. *Journal Of Education And Teaching Learning (JETL)*, 5(2), 185–193. <https://doi.org/10.51178/jetl.v5i2.1351>
- Amalia, R. (2023). Memahami Keragaman Siswa Dan pemenuhan Kurikulum: Refleksi Konteks Pembelajaran Berdiferensiasi Di Sekolah Ppl. *Primary*, 2(5), 267–273.
- Amelya, N., Yulianto, R., Agustin, S., Rohmah, Z., & Prasetyo, E. (2024). Pemanfaatan Media Quizizz Dalam Pembelajaran Matematika kegiatan pembelajaran yang menarik . Terdapat beragam aplikasi pembelajaran sarana dan prasarana pada proses pembelajaran . 458–471.
- Amin, F. Y., Saputra, J. H., & Maryati, M. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Quizizz Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas II Sd Negeri 1 Jeketro. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru*, 1(1), 25–33.
- Anam, K., Sudarwo, R., & Wiradharma, G. (2020). Application of the Problem Based Learning Model to Communication Skills and Mathematical Problem

- Solving Skills in Junior High School Students. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 4(2), 155. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i2.2553>
- Anas, N., & Sapri, S. (2022). Komunikasi Antara Kognitif dan Kemampuan Berbahasa. *EUNOIA (Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.30821/eunoia.v1i1.997>
- Andajani, K. (2022). Modul Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Ilmiah Pedagogy*, 2.
- Arisandi, O. R. (2024). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model Problem Based Learning. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 8(1), 243–262. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v8i1.1286>
- Asmana, A. T., Laili, N. H., & Ardiyansah, A. A. (2018). Profil komunikasi matematika tertulis dalam pemecahan masalah matematika di SMP ditinjau dari kemampuan matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(1), 1–12.
- Ayu Saputri, D., Nuroso, H., Sulianto, J., Profesi Guru Prajabatan Gelombang, P., Sarjana Universitas PGRI Semarang, P., Sidodadi Timur No, J., Semarang Tim, K., Semarang, K., & Tengah, J. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Perkembangan Kognitif Peserta Didik Sekolah Dasar. *Journal on Education*, 06(01), 4083–4090.
- Azmy, B., & Fanny, A. M. (2023). Inventa : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Belajar Di Sekolah Dasar. *Inventa : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 217–223. http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/jurnal_inventa
- Basra, H. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Quizizz. *Jurnal Sipatokkong Bpsdm Sulsel*, 3(4), 193–208. <https://doi.org/10.58643/sipatokkong.v3i4.177>
- Cahyani, R., Mustangin, & Hasana, S. N. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Relasi dan Fungsi Kelas VIII SMP PGRI Wonotirto. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, Dan Pembelajaran*, 14(30), 102–110.
- Candra, Y., Mulya, P., Fantiro, F. A., & Malang, U. M. (2023). Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Berbasis Performa Profil Pelajar Pancasila Dalam Peningkatan Pembelajaran Matematika Operasi Hitung Perkalian Dan Pembagian Pecahan Pada Peserta Didik Kelas V Sd Negeri 1 Junrejo Kota Batu. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08(02), 4379–4392.
- Chaiyo, Y., & Nokham, R. (2017). The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system. *2nd Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology 2017:*

Digital Economy for Sustainable Growth, ICDAMT 2017, 178–182.
<https://doi.org/10.1109/ICDAMT.2017.7904957>

- Cindyana, E. A., Alim, J. A., & Noviana, E. (2022). Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan Materi Ajar Geometri Berbasis Rme Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas 3 Sekolah Dasar. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 6(4), 1179. <https://doi.org/10.33578/pjr.v6i4.8837>
- Defitriani, E. (2018). *Differentiated Instruction: Apa, Mengapa dan Bagaimana Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi*. 2, 111–120.
- Dinelti Fitria, Lufri, Ali Imran, & Yuni Ahda. (2022). Studi Literature Model Problem Based Learning. *International Journal Of Humanities Education and Social Sciences (IJHESS)*, 1(6), 908–920. <https://doi.org/10.55227/ijhess.v1i6.177>
- Dinita, D. R. (2024). Strategi Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Diera Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 79–85. <https://doi.org/10.54066/jupendis.v2i2.1474>
- El Hasbi, A. Z., Huda, N., & Hermina, D. (2024). Teknik Pengolahan Tes Pada Bidang Pendidikan (Tes Tertulis, Tes Lisan, Tes Perbuatan). *Al Furqan : Jurnal Agama, Sosisal, Dan Budaya*, 3(3), 1428–1449.
- Evandel, K., Indrawan, E., Primawati, P., & Wulansari, R. E. (2024). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Projek Based Learning. *Yasin*, 4(1), 58–65. <https://doi.org/10.58578/yasin.v4i1.2467>
- Faiz, A., Pratama, A., & Kurniawaty, I. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Program Guru Penggerak pada Modul 2.1. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2846–2853. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2504>
- Firdaus, A., Asikin, M., Waluya, B., & Zaenuri, Z. (2021). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 13(2), 187–200. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i2.871>
- Hamdani, A. R., Dahlan, T., Indriani, R., & Karimah, A. A. (2022). Analisis Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik Di Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 7(02), 751–763. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v7i02.252>
- Hanaunnadiya, F., Azizah, M., Untari, M. F. A., & Purbiyanti, E. D. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Siswa Kelas IV SD Negeri Pedurungan Kidul 01 Kota Semarang. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(2), 678–685. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/12884>

- Heryanti, Y. Y., Tatang Muhtar, & Yusuf Tri Herlambang. (2023). Makna Dan Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar dan Relevansinya Bagi Perkembangan Siswa di sekolah Dasar : Telaah Kritis Dalam Tinjauan Pedagogis. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(3), 1270–1280. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i3.6118>
- Hidayat, A. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education Sebagai Manifestasi Tujuan Pembelajaran Matematika Sd. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, hlm. 700.
- Husna, H. (2023). Penerapan Model Pbl (Problem Based Learning) Pada Pendekatan Teori Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian*, 2022, 2177–2188. <https://snhrp.unipasby.ac.id/prosiding/index.php/snhrp/article/view/793>
- Ibrahim, S., & Haerudin. (2024). *Lingua Rima: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia* Vol. 13 No. 2 Juli 2024 <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/lgrm>. 13(2), 277–290.
- Isrotun, U. (2022). Upaya Memenuhi Kebutuhan Belajar Peserta Didik Melalui Pembelajaran Berdiferensiasi. *2 St Proceeding STEKOM*, 2(1), 1–10.
- Khofshoh, J. (2023). Efektivitas Model DL Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi Dan Model PBL terhadap Hasil Belajar. *Mathematic Education Journal)MathEdu*, 6(2), 1–7. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Khulisoh. (2022). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Kurikulum Merdeka Di SD. *Jurnal SHEs: Conference Series*, 5(5), 1–23.
- Kurniasandi, D., Zulkarnain, M., Azzahra, S., & Anbiya, B. (2023). Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Dan Implikasinya Untuk Menciptakan Pembelajaran Yang Inklusi Di Setiap Jenjang Pendidikan. *Jurnal Cerdik: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(1), 56–64. <https://doi.org/10.21776/ub.jccerdik.2023.003.01.06>
- Kurniawati, D., Rosita, N. T., & Koswara, U. (2023). Penggunaan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *PI-MATH: Pendidikan Matematika Sebelas April*, 1(2), 23–36. <https://ejournal.unsap.ac.id/index.php/pi-math>
- Kusuma, Y. Y., Sumianto, S., & ... (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Nilai Karakter dalam Kearifan Lokal pada perspektif Pendidikan Global di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 2936–2941. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/11446>
- Latifah, D. N. (2023). Analisis Gaya Belajar Siswa Untuk Pembelajaran Berdiferensiasi Di Sekolah Dasar. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian*

- Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 68–75.
<https://doi.org/10.51878/learning.v3i1.2067>
- Lestari, E. P., & Lestari, N. P. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2501–2516.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2315>
- Lestari, L., Hadarah, H., & Soleha, S. (2023). Implementasi pembelajaran berdiferensiasi dalam meningkatkan aktivitas belajar siswa kelas tinggi di Sekolah Dasar Negeri 10 Pangkalpinang. *EDOIS: International Journal ...*, 1, 49–58. <https://doi.org/10.32923/edois.v1i02.3710>
- Lider, G. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi Quizizz untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VI Semester I SD Negeri 5 Sangsit. *Indonesian Journal of Educational Development*, 3(1), 189–198.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6575177>
- Madhavia, P., Murni, A., & Saragih, S. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1239–1245. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.357>
- Magdalena, I., Fitroh, A., Fadhilah, D., Habsah, D., & Qodrawati, R. (2023). Mengelolah Data Uji Validitas dan Reliabilitas dalam Penelitian Pendidikan: Instrumen Tes dan Non Tes Peserta Didik Kelas IV SDN Pondok Kacang Barat 03. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Konseling*, 1(2), 49–53.
<https://jurnal.ittc.web.id/index.php/jpdsk/article/view/18>
- Maghfiroh, Y., & Hardini, A. T. A. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Materi Pecahan Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(2), 272–281. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.997>
- Mahadi, U. (2021). Komunikasi Pendidikan (Urgensi Komunikasi Efektif dalam Proses Pembelajaran). *JOPPAS: Journal of Public Policy and Administration Silampari*, 2(2), 80–90. <https://doi.org/10.31539/joppa.v2i2.2385>
- Mahfudz, M. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Dan Penerapannya. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(2), 533–543. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i2.534>
- Marantika, J. E. R., Tomasouw, J., & Wenno, E. C. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Di Kelas. *German Für Gesellschaft (J-Gefüge)*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.30598/jgefuege.2.1.1-8>
- Marlina. (2020). Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Inklusif. In *Padang: Afifa Utama*.
- Masruhan, & Arif Rahman Hakim. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *JIIPSI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Sosial Indonesia*, 4(1), 85–97.

<https://doi.org/10.21154/jiipsi.v4i1.2799>

- Maudi, N. (2016). Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa [Implementation of the Project Based Learning Model to Improve Students' Mathematical Communication Skills]. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 39.
- Meha, N. M., & Larosa, F. S. (2024). Analisis Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi pada Pembelajaran Matematika di SDN 104193 Tandam Hilir II. *Prosiding Seminar Nasional ...*, 295–304. <http://conference.fib.unsoed.ac.id/ojs/index.php/kokadoma/article/view/307%0Ahttp://conference.fib.unsoed.ac.id/ojs/index.php/kokadoma/article/download/307/93>
- Muktamar, A., Jalil, A., Tang, M., & Miharja, J. (2023). Kurikulum Merdeka Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi Perspektif Pendidikan Islam. *Journal Of International Multidisciplinary Research*, 1(2), 246–251. <https://journal.banjaresepacific.com/index.php/jimr>
- Muyasaroh, S. (2019). Pengelolaan Kelas dalam Melaksanakan Pembelajaran Aktif. *Ibriez : Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 4(1), 1–20. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v4i1.58>
- Naibaho, D. P. (2023). Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Mampu Meningkatkan Pemahaman Belajar Peserta Didik. *Journal of Creative Student Research (JCSR)*, 1(2), 81–91.
- Nanti, S., & Fadriati, F. (2023). Analisis Dampak Globalisasi Sebagai Dasar Penentuan Arah Kebijakan Pendidikan di Sekolah. *Equilibrium: Jurnal Pendidikan*, 11(2), 147–154. <https://doi.org/10.26618/equilibrium.v11i2.9667>
- Novitasari, L. L. A., Suryanti, S., & Dwikoraingsih, D. (2024). Upaya Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis dan Lisan Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi Metode Diskusi. *Proceeding International Conference on Lesson Study*, 1(1), 485. <https://doi.org/10.30587/icls.v1i1.7397>
- Nugroho, C. M. R., & Darmawan, P. (2024). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Perspektif Teori Belajar Humanistik pada Sekolah Dasar: Studi Literatur. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 2(3), 282–290. <https://doi.org/10.17977/um084v2i32024p282-290>
- Nur Rahmawati, D. (2023). Telaah Pengintegrasian Etnomatematika pada Problem Based Learning Terhadap Komunikasi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 196–203. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/66616>

- Nuranti, R. A., & Hasratuddin. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Pbl Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Mts Al-Ittihadiyah Percut. *Journal on Education*, 06(01), 7727–7736.
- Nurhalimah, S., Hidayati, Y., Rosidi, I., & Hadi, W. P. (2022). Hubungan Antara Validitas Item Dengan Daya Pembeda Dan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda Pas. *Natural Science Education Research*, 4(3), 249–257. <https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8682>
- Nurrita, T. (2018). *Kata Kunci : Media Pembelajaran dan Hasil Belajar Siswa*. 03, 171–187.
- Pansa, H. E., & Caswita, S. S. (2017). Pengembangan LKPD dengan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. 14(1), 55–64.
- Prayogi, I., Armis, A., & Solfitri, T. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Viii-1 Smp Peranap. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2415. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6695>
- Prihatini, R. S. T. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Konteks Ilmu Pengetahuan Alam Di SMP: Kajian Literatur. *Jurnal Pendiidkan Berkarakter*, 1(6), 179–186. <https://doi.org/10.51903/pendekar.v1i6.499>
- Putri, N. A., Agusdianita, N., Susanti, A., & Kunci, K. (2024). Analisis Implementasi Pendekatan Berdiferensiasi Pada Pendidikan Pancasila Di Kelas V SD Negeri 44 Kota Bengkulu. 30–36.
- Ronald, R, Rahmania, L. . (2024). Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Dasar Negeri di Kota Malang Pada Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka. 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.17977/um084v3i12025p1-10>
- Rustam, A. (2017). Analysis of Mathematical Communication Skills of Junior. *Journal of Mathematics Education*, 2(1999), 45–51.
- Ryan, J., & Bowman, J. (2022). Teach cognitive and metacognitive strategies to support learning and independence. *High Leverage Practices and Students with Extensive Support Needs*, 3(3), 170–184. <https://doi.org/10.4324/9781003175735-15>
- Safitri, E., Wawan, Setiawan, A., & Darmayanti, R. (2023). Eksperimentasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Kahoot Terhadap Kepercayaan Diri Dan Prestasi Belajar. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(2), 57–61. <https://doi.org/10.61650/jptk.v1i2.154>
- Safitri, I., & Endarini, E. (2020). Efektivitas Model Problem Based Learning dan Problem Posing terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 412–418. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.366>

- Santika, Y. (2023). Implementasi Aplikasi Quizizz Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital. *Jurnal Galaxy Eyes*, 1(1), 11–20.
- Sappaile, B. I. (2022). Cara Pengumpulan Data. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(66), 379–391.
- Sari, D. S. (2025). Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Implementasi Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Matematika Bangun Ruang Siswa Sekolah Dasar (Studi Kasus di Kelas 4 SDN Cakung Barat 01 Jakarta Timur). 10(1), 77–85.
- Sarie, F. N. (2022). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model Problem Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar Kelas VI. *Tunas Nusantara*, 4(2), 492–498. <https://doi.org/10.34001/jtn.v4i2.3782>
- Sarnoto, A. Z. (2024). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. *Journal on Education*, 1(3), 15928–15939. <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/5470>
- Sasmita Hakiim, D., Magdalena, I., & Nur Afini, N. (2023). Perbedaan Individu Siswa Kelas 2 Sdn Sukaharja 2 Dalam Memahami Pembelajaran Di Kelas. *Berajah Journal*, 3(1), 249–264. <https://doi.org/10.47353/bj.v3i1.222>
- Sihombing, T. N. (2020). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Model Problem Based Learning (PBL). May.
- Stefani, S., Elva, N., & Sumiati, C. (2021). Peningkatan Proses Pembelajaran Tematik Terpadu dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis TPACK di Kelas V SDN 07 Pandam Gadang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(2), 3255–3260. <https://doi.org/10.31004/jptam.v5i2.1379>
- Sulistiani, I., Santoso, & Ulya, H. (2021). Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2057–2066. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/index%0AKemampuan>
- Sumatri, muhammad S., & Een, U. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Siswa kelas 5 Sekolah Dasar Pada Materi Pecahan. *Jurnal Basicedu*, 3(2), 524–532.
- Ulia, N., & Sari, Y. (2018). Pembelajaran Visual, Auditory dan Kinestetik Terhadap Keaktifan dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 5(2), 175. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v5i2.2890>
- Umar, N., & Wiguna, W. (2020). Gamifikasi Media Pembelajaran Matematika Berbasis Mobile di Sekolah Dasar Negeri Sindangmulya II. *EProsiding Sistem Informasi (POTENSI)*, 1(1), 232.

- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- Wahyuningsih, E. (2019). Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Problem Based Learning dalam Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 1(2), 69–87. <https://doi.org/10.14421/jppm.2019.12.69-87>
- Yanti, A. H. (2017). *Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau*. 2(2), 2–4.
- Yanuarini, D., Harapan, E., & ... (2023). Peran Guru Menerapkan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Seminar ...*, 2, 55–64. <https://semnas.univpgri-palembang.ac.id/index.php/prosidingpps/article/view/418%0Ahttps://semnas.univpgri-palembang.ac.id/index.php/prosidingpps/article/download/418/305>

