

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Eksperiment* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Wulandari (2016), dalam desain ini peneliti membagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelompok yang diberikan perlakuan berupa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *Photomath*. Sementara itu, kelas kontrol sebagai kelompok pembanding yang akan mendapatkan pembelajaran melalui model Kooperatif tipe STAD. Kedua kelompok tersebut diberikan *Pre-Test* dan *Post-Test* dengan rancangan sebagai berikut.

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

<i>Group</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Pos-Test</i>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>3</sub>
Kontrol	O <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

**Keterangan:**

O<sub>1</sub> = *Pre-Test* yang diberikan pada kelas eksperimen

O<sub>2</sub> = *Pre-Test* yang diberikan pada kelas kontrol

O<sub>3</sub> = *Post-Test* yang diberikan pada kelas eksperimen

O<sub>4</sub> = *Post-Test* yang diberikan pada kelas kontrol

X<sub>1</sub> = perlakuan dengan model *Problem Based Learning* berbantuan *Photomath*

X<sub>2</sub> = Perlakuan dengan model Kooperatif tipe STAD

Instrumen yang dilakukan dalam penelitian ini berupa tes yang terdiri dari soal *Pre-Test* dan *Post-Test*. Soal yang diberikan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan atau peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan di antara kedua kelas tersebut (Wulandari, 2016).

## 3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

### 3.2.1 Populasi

Populasi diartikan sebagai objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dianalisis dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2014 dalam Suriani dkk., 2023). Sedangkan menurut Martono (2015) populasi merupakan seluruh objek atau subjek yang berada dalam ruang lingkup tertentu dan memiliki karakteristik yang sesuai dengan permasalahan yang sedang dikaji dalam penelitian (Suriani dkk., 2023). Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V SD Negeri di Kelurahan Sindangsari, Kecamatan Plered, Kabupaten Purwakarta. Di kelurahan ini terdapat 2 SD Negeri, yaitu SD Negeri 1 Sindangsari dan SD Negeri 2 Sindangsari.

### 3.2.2 Sampel

Sampel adalah sebagian anggota populasi yang diambil dengan menggunakan teknik pengambilan sampling (Purwanza, Wardhana & Mufidah, 2022). Menurut Suriani dkk. (2023) Sampel adalah bagian dari populasi yang mencakup sejumlah individu yang dipilih untuk mewakili keseluruhan karakteristik dan jumlah populasi.

Penelitian ini digunakan teknik *Purposive Sampling* yaitu penentuan sampel yang berdasarkan kriteria atau pertimbangan tertentu (Suriani, Risnita & Jailani, 2023). Adapun kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut: 1) sekolah memiliki kelas paralel agar memungkinkan pembagian kelas menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol; 2) sekolah memiliki akreditasi A, sehingga kualitas penyelenggaraan pembelajaran dan sarana pendukung memadai; 3) siswa tidak berada pada masa intensif persiapan ujian sumatif maupun ujian sekolah, sehingga penelitian tidak mengganggu agenda utama sekolah.

**Tabel 3. 2 Pemilihan Sampel Berdasarkan Kriteria**

No.	Nama Sekolah	Kriteria		
		Paralel Kelas	Akreditasi A	Tidak dalam Masa Ujian
1	SDN 1 Sindangsari	✓	✓	✓
2	SDN 2 Sindangsari	✓	-	✓

Berdasarkan kriteria tersebut, SD Negeri 1 Sindangsari dipilih sebagai lokasi penelitian. Sekolah ini memiliki dua kelas paralel pada tingkat kelas V, yaitu kelas V A dan V B, dengan jumlah total 50 siswa. Demikian, siswa kelas V A dan V B SD Negeri 1 Sindangsari ditetapkan sebagai sampel penelitian karena telah memenuhi seluruh kriteria yang ditentukan.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan prosedur penting yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Langkah ini berperan strategis dalam keseluruhan proses metodologi penelitian, karena kualitas data yang dikumpulkan akan sangat mempengaruhi validitas hasil penelitian. Pemilihan teknik pengumpulan data harus disesuaikan dengan metode penelitian yang digunakan, sehingga peneliti dituntut untuk memiliki pemahaman yang baik terhadap prosedur tersebut (Daruhadi & Sopiati, 2024). Dalam penelitian ini data dikumpulkan melalui:

#### 3.3.1 Tes

Tes dalam penelitian ini siswa diberikan tes berupa soal uraian yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan operasi hitung. Data hasil tes yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah dan dianalisis untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan operasi hitung siswa, baik sebelum maupun setelah pembelajaran, pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

**Tabel 3. 3 Pedoman Penskoran Instrumen Tes**

No	Keterangan	Skor
1	Menjawab pertanyaan dengan benar dan menuliskan proses pengerjaan atau perhitungan dengan lengkap/sesuai beserta kesimpulannya.	4
2	Menjawab pertanyaan dengan benar namun menuliskan proses pengerjaan atau perhitungan dengan kurang lengkap.	3
3	Menjawab pertanyaan dengan salah dan menuliskan proses pengerjaan atau perhitungan dengan hampir sesuai/ tepat.	2

No	Keterangan	Skor
4	Hanya menuliskan jawaban namun benar tanpa menuliskan proses pengerjaan.	1
5	Menjawab pertanyaan dengan salah dan salah proses pengerjaan/tidak menuliskan proses pengerjaan.	0

(Sumber: Rosaline, 2023) dimodifikasi oleh peneliti

### 3.4 Pengembangan Instrumen

Instrumen dalam penelitian berfungsi untuk mengumpulkan data berdasarkan kondisi nyata di lapangan. Instrumen penelitian itu sendiri merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengukur suatu fenomena, baik yang bersifat alamiah maupun sosial. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan berupa tes uraian sebanyak 8 butir soal. Adapun kisi-kisi instrumen disusun dan disajikan dalam bentuk tabel berikut.

**Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Tes**

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
Penjumlahan	Kemampuan memahami konsep operasi hitung penjumlahan sebagai proses penggabungan bilangan.	Siswa mampu memeriksa Kembali (mengecek) ketersediaan uang yang dimiliki untuk memenuhi kebutuhan dengan menggunakan operasi hitung penjumlahan untuk menyelesaikan	1	Skor 4: Menjawab benar seluruh bagian soal, menuliskan semua proses perhitungan dengan lengkap dan tepat, menjumlahkan harga, membandingkan dengan uang yang dimiliki, dan menyusun strategi pengeluaran agar

Rayi Safitri, 2025

*PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
		permasalahan di kehidupan sehari-hari.		<p>uang habis tanpa siswa secara logis.</p> <p>Skor 3: siswa menjawab benar, namun proses pengerjaan kurang lengkap, misalnya hanya menghitung total dan menyimpulkan cukup, tapi tidak menjelaskan bagian (b) dengan rinci, atau hanya mengerjakan satu bagian saja.</p> <p>Skor 2: menjawab dengan salah, namun proses pengerjaan atau perhitungan hampir sesuai, misalnya salah jumlah tetapi langkah penjumlahan ditulis dengan benar dan atau hasil benar tetapi</p>

Rayi Safitri, 2025

*PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
				<p>langkah penjumlahan ditulis dengan kurang tepat. Skor 1: hanya menuliskan jawaban akhir yang benar tanpa menyertakan proses pengerjaan. Skor 0: menjawab pertanyaan dengan salah dan tidak menuliskan proses pengerjaan, atau jawaban tidak relevan sama sekali.</p>
Pengurangan	Kemampuan memahami konsep operasi hitung pengurangan sebagai mengambil atau mengurangi	Siswa mampu menguraikan operasi hitung pengurangan dasar sebagai proses mengambil atau mengurangi dari suatu kelompok bilangan untuk	2	Skor 4: Menjawab dengan benar, menuliskan proses pengurangan dengan lengkap dan sesuai, serta memberikan kesimpulan yang tepat dalam konteks soal

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
	dari suatu bilangan.	menentukan sisa jumlah buku dalam konteks kehidupan sehari-hari.		<p>(misalnya: sisa buku yang benar setelah dikurangi).            Skor 3: menjawab pertanyaan dengan benar, namun proses pengurangan kurang lengkap, misalnya ada satu langkah tanpa menjabarkan seluruh proses atau tidak ada penjelasan konteks setiap langkah.            Skor 2: jawaban akhir salah, namun proses pengerjaan hampir sesuai, misalnya cara mengurangnya sudah benar tapi keliru menghitung.            Skor 1: hanya menuliskan jawaban akhir</p>

Rayi Safitri, 2025

*PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
				yang benar tanpa proses pengurangan. Skor 0: menjawab dengan salah dan tidak menuliskan proses pengerjaan, atau jawabannya tidak sesuai dengan konteks soal.
Perkalian	Kemampuan memahami konsep operasi hitung perkalian sebagai penjumlahan berulang.	Siswa mampu membuktikan konsep operasi hitung perkalian dasar sebagai penjumlahan berulang untuk menyelesaikan permasalahan pembelian barang dalam kehidupan sehari-hari.	3, 8	Skor 4: Menjawab seluruh bagian soal dengan benar, menuliskan proses Penjumlahan berulang secara lengkap dan benar, serta menunjukkan pembuktian dengan operasi pembagian dengan tepat dan atau menyelesaikan soal menggunakan penjumlahan berulang yang

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
				<p>sesuai dalam konteks soal.</p> <p>Skor 3: Menjawab dengan benar, namun proses penjumlahan berulang kurang lengkap.</p> <p>Skor 2: jawaban akhir salah, tetapi siswa menunjukkan proses penjumlahan berulang yang hampir sesuai, misalnya urutan penjumlahan benar tapi jumlah salah. Atau jawaban benar, tetapi menuliskan konsep proses penjumlahan berulang salah.</p> <p>Skor 1: hanya menuliskan jawaban akhir yang benar, tanpa</p>

Rayi Safitri, 2025

*PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
				menunjukkan proses penjumlahan berulang.
Pembagian	Kemampuan memahami konsep operasi hitung pembagian sebagai pengurangan sampai habis.	Siswa mampu menelaah konsep operasi hitung pembagian dasar sebagai proses membagi suatu jumlah bilangan untuk menentukan benda yang dibagikan secara merata dalam permasalahan kehidupan sehari-hari.	4	Skor 4: Menjawab pertanyaan dengan benar, menyelesaikan soal dengan proses pembagian yang lengkap dan sesuai. Skor 3: menjawab dengan benar, tetapi proses pembagian kurang lengkap, misalnya hanya menuliskan hasil pembagian tanpa menunjukkan cara pembagian. Skor 2: Jawaban akhir salah, namun proses pembagian hampir sesuai, misalnya cara

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
				membagi benar tapi salah hitung. Skor 1: hanya menuliskan jawaban akhir yang benar tanpa proses pembagian. Skor 0: jawaban salah dan tidak menuliskan proses pengerjaan, atau tidak relevan dengan soal.
Operasi hitung campuran	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan campuran (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian)	Siswa mampu memecahkan masalah dengan mengubah bentuk penjumlahan menjadi bentuk pengurangan untuk menemukan nilai yang tidak diketahui dalam kehidupan sehari-hari.	5	Skor 4: Menjawab dengan benar, menunjukkan proses perubahan dari penjumlahan ke pengurangan dengan lengkap dan sesuai. Skor 3: menjawab dengan benar, namun proses perubahan atau pengerjaan kurang lengkap.

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
				<p>Skor 2: Jawaban akhir salah, namun siswa menunjukkan proses pengerjaan yang hampir sesuai, misalnya cara berpikir sudah mengarah ke pengurangan tetapi angka atau langkah keliru.</p> <p>Skor 1: hanya menuliskan jawaban akhir yang benar, tanpa menunjukkan proses operasi.</p> <p>Skor 0: jawaban salah dan tidak menunjukkan proses pengerjaan.</p>
		Siswa mampu memecahkan masalah dengan mengubah bentuk perkalian	6	Skor 4: menjawab dengan benar, menunjukkan proses pengubahan dari perkalian ke

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
		menjadi bentuk pembagian untuk menemukan nilai yang tidak diketahui dalam kehidupan sehari-hari.		<p>pembagian secara lengkap dan sesuai.</p> <p>Skor 3: menjawab dengan benar, namun proses perubahan atau pengerjaan kurang lengkap.</p> <p>Skor 2: jawaban akhir salah, tetapi proses pengerjaan hampir sesuai.</p> <p>Skor 1: hanya menuliskan jawaban akhir yang benar, tanpa menunjukkan proses perhitungan.</p> <p>Skor 0: jawaban salah dan tidak menuliskan proses pengerjaan.</p>
		Siswa mampu menguraikan langkah-langkah	7	Skor 4: Menjawab seluruh bagian soal dengan benar, menunjukkan

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
		<p>perhitungan dengan menggunakan operasi hitung campuran dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan urutan operasi hitung yang benar.</p>		<p>langkah-langkah perhitungan yang lengkap dan sesuai dengan urutan operasi hitung yang benar.</p> <p>Skor 3: Menjawab dengan benar, namun langkah pengerjaan kurang lengkap, misalnya ada bagian langkah yang dilewati atau tidak dijelaskan, tetapi urutan operasinya tetap benar.</p> <p>Skor 2: jawaban akhir salah, tetapi proses pengerjaan hampir sesuai, misalnya urutan operasi hitung sudah benar tetapi terjadi kesalahan hitung atau kurang teliti.</p> <p>Skor 1: hanya menuliskan</p>

Rayi Safitri, 2025

*PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Aspek	Indikator Kemampuan	Indikator Soal	Nomor Soal	Kriteria Penilaian
				<p>jawaban akhir yang benar, tanpa menunjukkan langkah pengerjaan dan urutan operasi hitung.</p> <p>Skor 0: jawaban salah dan tidak menunjukkan proses pengerjaan.</p>

Berdasarkan Tabel 3.4 di atas, setiap butir soal diberikan skor dengan rentang 0-4, dimana skor maksimal yang dapat dicapai adalah 32 dari 8 butir soal. Selanjutnya, skor yang diperoleh siswa akan dikonversi menjadi nilai dengan rentang 0-100 menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{32} \times 100$$

Dengan demikian, apabila siswa memperoleh skor penuh (4) dari 8 butir soal, maka nilai yang dicapai adalah 100. Pemberian skor dilakukan berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan pada masing-masing indikator instrumen.

### 3.4.1 Uji Validitas

Tujuan utama dari uji validitas adalah untuk memastikan seberapa tepat variabel yang digunakan dalam penelitian. Penelitian dikatakan valid jika mampu menghasilkan informasi yang benar-benar sesuai dengan apa yang ingin diukur. Hasil dari penelitian yang valid akan memberikan jawaban yang relevan terhadap pertanyaan yang diajukan dalam penelitian tersebut (Said dkk., 2023). Adapun patokan untuk menafsirkan kadar keabsahan instrumen berdasarkan kriteria di antaranya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Rayi Safitri, 2025

*PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**Tabel 3. 5 Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen**

Koefisien Korelasi	Kriteria	Interpretasi Validitas
0,00-0,20	Sangat rendah	Sangat buruk
0,20-0,40	Rendah	Buruk
0,40-0,70	Sedang	Cukup
0,70-0,90	Tinggi	Baik
0,90-1,00	Sangat tinggi	Sangat baik

Uji validitas terkait soal kemampuan operasi hitung yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan bantuan Aplikasi Anates 4.05 dengan hasil perhitungan sebagai berikut.

**Tabel 3. 6 Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian**

Nomor Soal	Nilai r	Interpretasi	Signifikansi
1	0,606	Cukup	Signifikan
2	0,666	Cukup	Signifikan
3	0,658	Cukup	Signifikan
4	0,642	Cukup	Signifikan
5	0,784	Baik	Sangat Signifikan
6	0,846	Baik	Sangat Signifikan
7	0,798	Baik	Sangat Signifikan
8	0,753	Baik	Sangat Signifikan

Berdasarkan hasil analisis uji validitas pada Tabel 3.6 di atas dapat disimpulkan bahwa dari 8 soal yang disajikan terdapat 4 butir soal yang signifikan yaitu nomor 1, 2, 3, 4, dan 4 butir soal yaitu nomor 5, 6, 7, 8 hasilnya sangat signifikan. Sehingga 8 butir soal tersebut dapat digunakan dan mewakili tiap indikator kemampuan operasi hitung sebagai uji penelitian.

### 3.4.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas mengukur konsistensi hasil tes yang diperoleh. Tes yang reliabel akan menghasilkan hasil yang konsisten jika tes tersebut diulang dalam kondisi yang serupa. Adapun klasifikasi untuk menafsirkan nilai koefisien reliabilitas pada tabel sebagai berikut.

Rayi Safitri, 2025

*PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**Tabel 3. 7 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Korelasi</b>	<b>Interpretasi Reliabilitas</b>
0,00-0,20	Sangat rendah	Sangat buruk
0,20-0,40	Rendah	Buruk
0,40-0,70	Sedang	Cukup
0,70-0,90	Tinggi	Baik
0,90-1,00	Sangat tinggi	Sangat baik

Nilai koefisien di atas berkisar 0,00-1,00. Semakin mendekati 1,00 maka semakin tinggi tingkat konsistensinya. Adapun hasil analisis reliabilitas instrumen pada penelitian ini sebagai berikut.

**Tabel 3. 8 Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen Penelitian**

<i>Mean</i>	<b>Simpangan Baku</b>	<b>Korelasi</b>	<b>Reliabilitas</b>	<b>Interpretasi</b>
22,1	7,20	0,78	0,87	Baik

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas Tabel 3.8 di atas, memperoleh koefisien korelasi dengan skor 0,87 maka reliabilitas soal instrumen yang diuji termasuk pada interpretasi yang baik.

### 3.4.3 Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal menggambarkan siswa dalam menjawab benar suatu butir soal pada tingkat kemampuan tertentu yang pada umumnya dinyatakan melalui indeks (Burhnuhin, 2011). Adapun kriteria indeks kesukaran yang disajikan dalam tabel, sebagai berikut.

**Tabel 3. 9 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen**

<b>IK</b>	<b>Interpretasi Validitas</b>
IK = 0,00	Sangat Sukar
$0,00 < IK < 0,30$	Sukar
$0,30, IK < 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Sangat Mudah

Rayi Safitri, 2025

**PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Indeks kesukaran ini pada umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang berkisar antara 0,00-1,00. Berikut merupakan hasil analisis tingkat kesukaran instrumen pada penelitian ini dengan bantuan Aplikasi Anates 4.05 yang disajikan dalam bentuk tabel.

**Tabel 3. 10 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Penelitian**

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,775	Mudah
2	0,675	Sedang
3	0,5	Sedang
4	0,7	Sedang
5	0,7	Sedang
6	0,575	Sedang
7	0,7	Sedang
8	0,675	Sedang

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran instrumen penelitian pada Tabel 3.10 di atas menunjukkan bahwa variasi tingkat kesukaran soal sudah mencakup dua kategori yaitu mudah pada nomor 1 dan kategori sedang pada nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh terhadap kemampuan peserta didik.

#### 3.4.4 Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda bertujuan untuk mengetahui sejauh mana butir soal mampu membedakan peserta didik yang telah menguasai kompetensi dengan mereka yang belum atau kurang menguasainya. Berikut disajikan dalam tabel untuk menafsirkan kriteria daya pembeda pada instrumen penelitian:

**Tabel 3. 11 Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen**

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP < 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP < 0,70$	Baik
$0,20 < DP < 0,40$	Cukup
$0,00 < DP < 0,20$	Buruk

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
DP < 0,00	Sangat Buruk

Adapun hasil daya pembeda instrumen pada penelitian ini yang sudah di analisis dengan bantuan Aplikasi Anates 4.05, sebagai berikut.

**Tabel 3. 12 Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen Penelitian**

Nomor Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,45	Baik
2	0,65	Baik
3	0,6	Baik
4	0,5	Baik
5	0,6	Baik
6	0,85	Baik
7	0,5	Baik
8	0,45	Baik

Berdasarkan Tabel 3.12 di atas, perolehan hasil uji daya beda instrumen tes kemampuan operasi hitung pada soal nomor 1 sampai soal nomor 8 termasuk kategori baik.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah serangkaian langkah yang diambil untuk mengumpulkan data dan menyelesaikan permasalahan yang ada dalam penelitian. Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Berikut adalah tahapan yang dilakukan oleh peneliti:

#### 3.5.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal yang dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan. Langkah yang digunakan pada tahap ini yaitu penyusunan proposal yang berisi rancangan penelitian. Pada tahap ini juga penelitian melakukan serangkaian kegiatan untuk memastikan bahwa seluruh aspek yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian telah siap dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Adapun kegiatan-kegiatan pada tahap persiapan meliputi:

- 1) Mengkaji masalah dan melakukan studi literatur mengenai variabel yang diteliti yaitu model *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *Photomath* terhadap kemampuan operasi hitung.
- 2) Menyusun proposal penelitian.
- 3) Seminar proposal penelitian di UPI Kampus Purwakarta, sekaligus melanjutkan perbaikan proposal penelitian.
- 4) Menyusun instrumen dan bahan ajar yang akan digunakan disertai proses bimbingan dan *judgment* instrumen kepada dosen ahli dalam bidang matematika.
- 5) Perizinan sekaligus menentukan tempat untuk penelitian, menentukan populasi dan sampel.
- 6) Menyusun surat izin penelitian untuk diajukan ke pihak sekolah.
- 7) Melakukan uji coba terhadap instrumen penelitian untuk mengukur validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran setiap butir soal.
- 8) Mengolah hasil uji coba instrumen melalui proses revisi dan penyempurnaan yang dilakukan dengan pendampingan atau bimbingan, hingga instrumen dinyatakan layak untuk digunakan dalam pengambilan data dari peserta didik.

### **3.5.2 Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan merupakan tahap penggalian informasi data secara mendalam dari pihak-pihak yang terkait. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- 1) Melaksanakan *Pre-Test* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Memberikan perlakuan kepada kelas eksperimen dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *Photomath*, sementara kelas kontrol menggunakan model Kooperatif tipe STAD.
- 3) Pertemuan terakhir memberikan soal *Post-Test* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol guna mengetahui peningkatan kemampuan operasi hitung pada masing-masing peserta didik.

### 3.5.3 Tahap Penyelesaian

Tahap penyelesaian merupakan tahap akhir dalam proses penelitian. Pada tahap ini peneliti melakukan:

- 1) Analisis dan pengolahan data hasil tes pada kedua kelompok untuk mengetahui dampak perlakuan.
- 2) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya.
- 3) Menyusun laporan penelitian sebagai hasil akhir dari penelitian yang dilakukan.

### 3.6 Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dari variabel-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 3.6.1 Kemampuan Operasi Hitung

Kemampuan operasi hitung adalah kompetensi yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan operasi dasar, yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Kemampuan ini diukur melalui hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* yang diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol sebagai alat evaluasi untuk menilai pencapaian belajar sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran.

#### 3.6.2 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada penyelesaian masalah nyata sebagai konteks untuk membangun pemahaman konsep dan keterampilan siswa. Pada penelitian ini, *Problem Based Learning* diterapkan pada kelas eksperimen dengan bantuan aplikasi *Photomath*.

#### 3.6.3 Aplikasi *Photomath*

*Photomath* adalah aplikasi berbasis teknologi dimanfaatkan untuk menyelesaikan soal-soal matematika. *Photomath* digunakan pada penelitian ini sebagai alat bantu dan sebagai memberi solusi langkah demi langkah pada kelas eksperimen untuk memudahkan siswa memahami proses perhitungan secara rinci.

### 3.6.4 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Model pembelajaran kooperatif tipe STAD sebagai suatu model pembelajaran yang mengajak siswa untuk bekerja sama dalam kelompok kecil yang heterogen, di mana setiap anggota kelompok bertanggung jawab tidak hanya untuk keberhasilan dirinya sendiri, tetapi juga untuk keberhasilan seluruh anggota kelompok. Model ini diterapkan pada kelas kontrol sebagai kelas pembanding dengan kelas eksperimen terhadap kemampuan operasi hitung siswa sekolah dasar.

### 3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif. Teknik ini merujuk pada seperangkat prosedur yang digunakan untuk mengolah dan menganalisis data berbentuk angka atau variabel dengan bantuan uji statistik. Tujuannya adalah menggali serta memahami permasalahan yang menjadi fokus penelitian (Utomo dkk., 2024)

#### 3.7.1 Statistik Deskriptif

Menurut Hasan (dalam Nasution, 2017) Statistik deskriptif merupakan bentuk analisis data yang digunakan untuk melihat sejauh mana hasil penelitian pada suatu sampel dapat digeneralisasikan. Dalam statistik deskriptif, data yang dianalisis mencakup statistik berupa nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, varians, dan standar deviasi.

#### 3.7.2 Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah cabang ilmu statistik yang menyediakan aturan untuk menarik kesimpulan yang bersifat umum dari data sampel. Tujuan utamanya adalah sebagai alat untuk memperkirakan parameter populasi dan melakukan pengujian terhadap hipotesis (Yuniarti, 2022). apabila hasil uji normalitas bahwa data tidak terdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan menggunakan teknik statistik nonparametrik. Berikut statistik inferensial yang digunakan dalam penelitian ini.

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji persyaratan analisis data. Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal (Aprilia dkk., 2024). Jika data dari hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Rayi Safitri, 2025

**PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN OPERASI HITUNG SISWA SEKOLAH DASAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menunjukkan hasil uji normalitas, menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dan *Shapiro Wilk* pada aplikasi SPSS untuk menampilkan hasil uji normalitas dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

Kriteria dasar pengambilan keputusan dari uji normalitas sebagai berikut.

$H_0$  : Diterima jika:  $P\text{-value (sig)} > \alpha$  atau 0,05, data berdistribusi normal

$H_1$  : Diterima jika:  $P\text{-value (sig)} \leq \alpha$  atau 0,05, data tidak berdistribusi normal

## 2. Uji Homogenitas

Setelah diketahui hasil uji berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas. Uji homogenitas untuk mengetahui apakah kedua kelompok populasi itu bersifat homogen atau heterogen. Perhitungan homogenitas dengan menggunakan:

$H_0$  : Varians data kelas eksperimen dan kontrol homogen

$H_1$  : Varians data kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen

Kriteria dasar pengambilan keputusan dari uji homogenitas sebagai berikut.

$H_0$  : diterima jika :  $P\text{-value (sig)} > \alpha$  atau 0,05

$H_1$  : diterima jika:  $P\text{-value (sig)} \leq \alpha$  atau 0,05

## 3. Uji-t

Jika data distribusi normal dan homogen maka angka selanjutnya adalah uji perbedaan parametrik dengan uji-t (*Independent Sample T-Test*). Berikut hipotesis perhitungan uji *Independent Sample T-Test*:

$H_0$ :  $\mu_1 = \mu_2$  : tidak ada perbedaan rata-rata skor kemampuan operasi hitung siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

$H_1$  :  $\mu_1 \neq \mu_2$  : ada perbedaan rata-rata skor kemampuan operasi hitung siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Kriteria dasar pengambilan keputusan dari uji *Independent Sample T-Test* sebagai berikut.

$H_0$  : diterima jika :  $P\text{-value (sig)} > \alpha$  atau 0,05

$H_1$  : diterima jika:  $P\text{-value (sig)} \leq \alpha$  atau 0,05

## 4. Uji Regresi Linear Sederhana

Uji regresi linear sederhana ini dilakukan untuk menguji pengaruh satu variabel terikat. Pada penelitian ini dapat diamati ada atau tidaknya pengaruh *Problem*

*Based Learning* terhadap kemampuan operasi hitung siswa dilihat dari nilai signifikansinya.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  : Tidak terdapat perbedaan pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan operasi hitung siswa

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  : Terdapat perbedaan pengaruh model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan operasi hitung siswa

Kriteria dasar pengambilan keputusan dari uji regresi linear sederhana sebagai berikut.

$H_0$  : diterima jika :  $P\text{-value (sig)} > \alpha$  atau 0,05

$H_1$  : diterima jika:  $P\text{-value (sig)} \leq \alpha$  atau 0,05

### 5. Uji *N-Gain*

*N-Gain Score* merupakan selisih antara nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*. Dalam penelitian ini pengujian *N-Gain* dilakukan dengan menggunakan SPSS. Berikut adalah rumus menghitung *N-Gain Score*:

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

Kategori *gain* ternormalisasi menurut Meltzer disajikan dalam tabel, sebagai berikut.

**Tabel 3. 13 Interpretasi Indeks Gain**

Indeks <i>N-Gain</i>	Kriteria <i>N-Gain</i>
$IG > 0,70$	Rendah
$0,30 \leq IG \leq 0,70$	Sedang
$IG < 0,30$	Tinggi

(sumber: Aulia, 2024)