

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab III ini menguraikan secara menyeluruh tahapan perencanaan penelitian, mulai dari studi pendahuluan hingga proses analisis data. Di dalamnya mencakup berbagai elemen penting, seperti pemilihan jenis dan rancangan penelitian, penentuan populasi serta sampel, perumusan definisi operasional, pemaparan langkah-langkah penelitian, teknik analisis data yang digunakan, serta pernyataan hipotesis penelitian.

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan *Quasi Experiment*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai variabel bebas, yang didukung oleh media *PhET Simulations*, terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas 5 Sekolah Dasar sebagai variabel terikat dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Menurut (Sugiyono, 2020), Penelitian eksperimen merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas suatu perlakuan yang diberikan dalam kondisi yang terkontrol. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi pengaruh dari perlakuan tertentu terhadap variabel yang diamati. Melalui pendekatan ini, hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat dapat dianalisis secara lebih sistematis. Dalam penelitian ini, pengambilan sampel dilakukan tanpa randomisasi, melainkan dengan memilih dua kelas yang memiliki karakteristik serupa dan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experiment* dengan desain *Non-Equivalent Control Group*. Desain ini melibatkan dua kelompok yang tidak dipilih secara acak, yaitu kelompok eksperimen yang akan menerima perlakuan berupa

penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang didukung oleh media *PhET Simulations*, serta kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan.

Model desain *Non-Equivalent Control Group* yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti format *pre-test post-test control group design*, yang ditampilkan dalam skema berikut:

Tabel 3.1 Desain *Non-Equivalent Control Group*

Kelompok	Pre-Test	Treatment	Post-Test
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₃
Kontrol	O ₂	X ₂	O ₄

(Sumber: Sugiyono 2018)

Keterangan:

O₁ = Pre-test diberikan kepada kelompok eksperimen

O₂ = Pre-test diberikan kepada kelompok kontrol

O₃ = Post-test diberikan kepada kelompok eksperimen

O₄ = Post-test diberikan kepada kelompok kontrol

X₁ = Perlakuan terhadap kelas eksperimen berupa model *Problem Based Learning*

X₂ = Perlakuan terhadap kelas kontrol berupa pembelajaran konvensional

Penelitian ini melibatkan dua jenis variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* yang didukung oleh media *PhET Simulations*, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kreatif siswa yang menjadi aspek yang dipengaruhi oleh perlakuan tersebut.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi

Dalam suatu penelitian, populasi merupakan sekumpulan objek atau subjek yang menjadi sasaran utama pengamatan. (Sugiyono, 2017) Populasi dapat diartikan sebagai himpunan individu yang memiliki karakteristik dan kriteria

tertentu sesuai dengan tujuan penelitian, yang dipilih oleh peneliti untuk dianalisis demi memperoleh simpulan. Oleh karena itu, populasi mencakup seluruh individu atau objek yang menjadi perhatian utama dalam penelitian, baik yang dikenai perlakuan maupun sebagai kelompok pembanding. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 5 di salah satu sekolah dasar Kecamatan Lemahabang.

3.2.2 Sampel

Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel secara purposif. Teknik *purposive sampling* merupakan metode seleksi sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan atau kriteria khusus yang telah ditetapkan oleh peneliti sesuai dengan tujuan penelitian, (Sugiyono, 2015). Pertimbangan dalam pemilihan sampel dapat disesuaikan dengan tujuan dan kebutuhan spesifik dari penelitian yang dilakukan. Dalam studi ini, sampel yang digunakan adalah siswa kelas 5A dan 5B di SDN Pulojaya 2. Pemilihan sampel didasarkan pada beberapa kriteria, antara lain sekolah tersebut mewakili mayoritas sekolah di Kota Karawang yang telah terakreditasi A, tidak sedang berada dalam masa persiapan ujian nasional, serta memiliki lebih dari satu kelas pada tingkat yang sama. Kondisi ini mempermudah peneliti dalam menetapkan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah siswa yang memadai untuk memperoleh data yang relevan dan signifikan. Dengan demikian, siswa kelas 5A dan 5B di SDN Pulojaya 2 ditetapkan sebagai sampel dalam penelitian ini.

3.3 Definisi Operasional

Beberapa aspek yang perlu dijelaskan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

3.3.1 Model *Problem Based Learning*

Model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah model yang mendorong siswa untuk menghadapi dan menyelesaikan permasalahan melalui pemikiran kreatif mereka sendiri, dengan tujuan mengembangkan pemahaman secara mandiri.

Dalam proses ini, siswa dituntut untuk menelusuri informasi dan menemukan solusi secara independen. Pendekatan tersebut tidak hanya mengasah kemampuan berpikir kritis, tetapi juga memperluas wawasan dan pengetahuan siswa.

3.3.2 *PhET Simulation*

PhET Simulation merupakan laboratorium virtual yang sangat berguna khususnya untuk pembelajaran mata pelajaran IPA seperti fisika, biologi, matematika dan kimia. *PhET Simulation* dirancang untuk mendukung pemahaman konsep abstrak melalui metode visual dan interaktif. *PhET Simulation* sering digunakan sebagai sarana pembelajaran di kelas dan mandiri karena mendukung eksplorasi dan eksperimen langsung pengguna.

3.3.3 Berpikir Kreatif Siswa

Kemampuan berpikir kreatif siswa diukur menggunakan instrumen yang dikembangkan berdasarkan *Torrance Test of Creative Thinking*, yang mencakup empat dimensi utama, yaitu kelancaran berpikir (*fluency*), keluwesan berpikir (*flexibility*), kebaruan ide (*originality*), dan pengayaan detail (*elaboration*), (Hondzel & Gulliksen, 2015).

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data pada penelitian ini, peneliti menggunakan dua teknik, yaitu:

a) Test Kemampuan Berpikir Kreatif

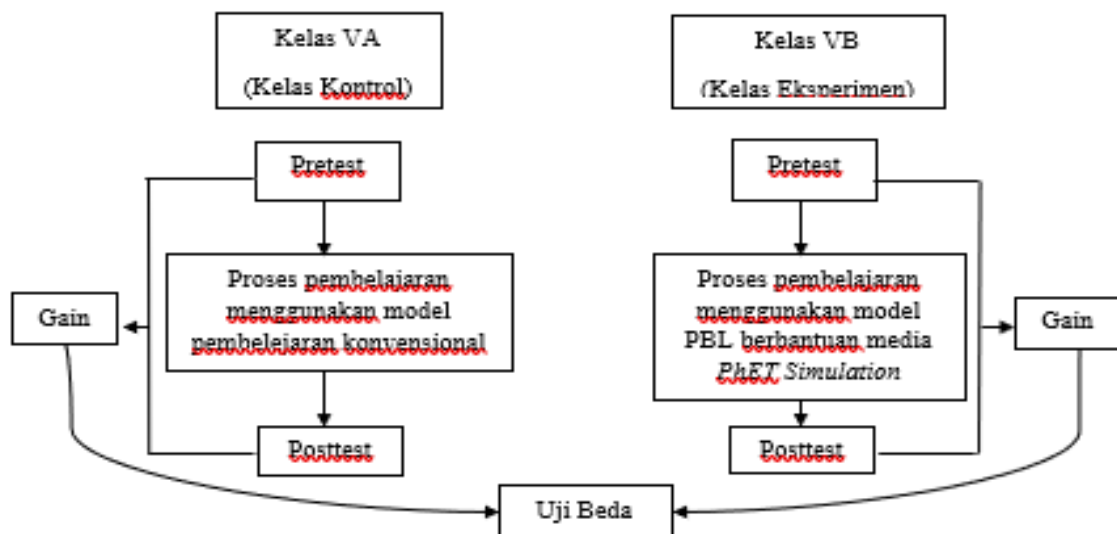
Tes ini diberikan dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah penerapan model *Problem Based Learning* yang didukung oleh media *PhET Simulation*.

b) Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk merekam dan menggambarkan aktivitas siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran.

3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Eksperimen

Tahapan dalam metode *Quasi Experiment* dilakukan melalui beberapa langkah berikut:

- Mengukur kemampuan awal siswa melalui pelaksanaan pretest pada kedua kelompok, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- Setelah diperoleh data awal, kegiatan pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan model yang telah ditetapkan: kelas kontrol menggunakan pendekatan pembelajaran langsung, sementara kelas eksperimen menerapkan model *Problem Based Learning* dengan bantuan media *PhET Simulation*.
- Setelah perlakuan diterapkan pada kelas eksperimen, dilakukan posttest untuk mengevaluasi kemampuan siswa setelah proses pembelajaran berlangsung.
- Untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan siswa, hasil posttest dari kedua kelompok dianalisis menggunakan uji gain, kemudian

dilanjutkan dengan uji-t atau uji perbedaan guna mengidentifikasi signifikansi perbedaan antara kedua kelompok.

- e) Sebagai langkah akhir, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis melalui perhitungan skor gain serta uji-t guna mengukur efektivitas perlakuan yang diberikan.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: (1) tes tertulis untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa melalui penyelesaian permasalahan yang disajikan, yang dilaksanakan dalam bentuk pretest dan posttest guna mengetahui perubahan kemampuan sebelum dan sesudah penerapan model *Problem Based Learning* yang didukung media *PhET Simulation*; dan (2) dokumentasi, yang berfungsi sebagai pelengkap untuk merekam aktivitas pembelajaran.

3.6.1 Tes Tulis Kemampuan Berpikir Kreatif (*Pretest-Posttest*)

Tes pretest dan posttest digunakan sebagai alat untuk menilai kemampuan berpikir kreatif siswa. Pretest diberikan kepada baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebelum perlakuan dilakukan, dengan tujuan mengidentifikasi tingkat kemampuan awal siswa. Selanjutnya, posttest dilaksanakan setelah perlakuan diberikan pada kelas eksperimen guna mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara kedua kelas, sekaligus mengevaluasi sejauh mana peningkatan kemampuan tersebut sebagai hasil dari penerapan model *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan media *PhET Simulation*.

Tabel 3.2 Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Indikator Berpikir Kreatif	Nomor Soal	Bentuk Soal
1	<i>Fluency</i> (kelancaran): Kemampuan menghasilkan ide-ide sebanyak mungkin terkait energi listrik	1, 2	Essay
2	<i>Flexibility</i> (keluwesan): Kemampuan memberikan ide dari berbagai perspektif	3, 4	Essay
3	<i>Originality</i> (keaslian): Kemampuan menghasilkan ide yang unik dan tidak biasa	5, 6	Essay
4	<i>Elaboration</i> (perincian): Kemampuan mengembangkan ide dengan lebih detail	7, 8	Essay

(Sumber: Runco, & Acar, 2019)

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Contoh Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal
<i>Fluency</i> (kelancaran)	Tuliskan sebanyak mungkin peralatan elektronik yang menggunakan energi listrik, lalu jelaskan perubahan energi yang terjadi pada masing-masing alat tersebut!	C4 (Menganalisis)	Essay
<i>Flexibility</i> (keluwesan)	Bayangkan kamu sedang merancang rumah ramah lingkungan yang hemat energi. Jelaskan berbagai cara berbeda untuk menghasilkan energi listrik di rumah tersebut menggunakan jenis-jenis pembangkit listrik yang kamu ketahui!	C5 (Mengevaluasi)	Essay
<i>Originality</i> (keaslian)	Ciptakan dan gambarkan desain alat sederhana yang menggunakan energi listrik dari baterai, lalu jelaskan bagaimana alat tersebut bisa berguna di kehidupan sehari-hari!	C6 (Mencipta)	Essay

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Contoh Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal
<i>Elaboration</i> (Pengembangan ide)	Gambarkan dan jelaskan secara rinci alur energi listrik dari pembangkit listrik hingga sampai ke rumah, mulai dari pembangkit, gardu, kabel, hingga alat elektronik.	C4 (Menganalisis)	Essay

(Sumber: Runco, & Acar, 2019)

Tabel 3.4 Rubrik Penilaian

Aspek	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)
<i>Fluency</i> (Kelancaran)	Menyebutkan ≥ 5 alat elektronik dengan tepat, dan menjelaskan perubahan energi dengan benar.	Menyebutkan ≥ 5 alat elektronik dengan tepat, tetapi penjelasan kurang tepat atau tidak lengkap.	Hanya menyebutkan ≥ 5 alat, tetapi tidak menjelaskan perubahan energi.	Hanya menyebutkan ≤ 5 alat atau tidak menjelaskan perubahan energi.

Aspek	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)
<i>Flexibility</i> (Keluwesan)	Menyebutkan ≥ 3 jenis pembangkit listrik yang relevan dan menjelaskan secara jelas.	Menyebutkan 3 jenis pembangkit, penjelasan cukup jelas dan sesuai, meski ada sedikit kekurangan.	Menyebutkan 1-2 jenis pembangkit, tetapi penjelasan tidak tepat atau kurang relevan.	Menyebutkan 1-2 jenis pembangkit listrik tanpa penjelasan.
<i>Originality</i> (Keaslian)	Gambar alat jelas, fungsional, dan orisinal, serta penjelasan lengkap.	Gambar cukup jelas dan fungsional, penjelasan cukup lengkap.	Gambar kurang jelas, penjelasan tidak menggambarkan manfaat alat.	Gambar tidak relevan, tidak menjelaskan manfaat alat.
<i>Elaboration</i> (Pengembangan)	Gambar dan penjelasan lengkap dan runtut: mencakup pembangkit, gardu	Gambar dan penjelasan cukup jelas dan hampir lengkap, meskipun	Menyebutkan sebagian tahapan, namun gambar/penjelasan kurang runtut atau kurang tepat.	Gambar atau penjelasan sangat terbatas/tidak tepat, tahapan tidak jelas.

Aspek	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)
	induk, gardu distribusi, kabel, hingga alat elektronik.	ada sedikit kekurangan.		

(Sumber: Beghetto, 2018)

3.6.2 Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung oleh peneliti dengan memanfaatkan panca indera, yang hasilnya dicatat dalam lembar observasi. Dalam penelitian ini, observasi digunakan untuk memantau pelaksanaan aktivitas pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning*, yang menekankan keterlibatan aktif antara guru dan siswa di dalam kelas. Pengamatan dilakukan menggunakan instrumen observasi yang memuat indikator aktivitas berdasarkan tahapan-tahapan dalam *Problem Based Learning*, yaitu: orientasi pada permasalahan, mengorganisasi siswa dalam pembelajaran, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta melakukan analisis dan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah. Penilaian pada setiap aspek dilakukan dengan skala 1 hingga 4, di mana skor 1 menunjukkan kategori kurang, 2 cukup, 3 baik, dan 4 sangat baik. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana implementasi model *Problem Based Learning* berjalan efektif dalam meningkatkan partisipasi siswa serta mendukung peran guru selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Tegar Selaras Gustavisiana, 2025

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN BERBANTUAN PHET SIMULATION TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS 5 SEKOLAH DASAR
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.5 Instrumen Lembar Observasi Guru

No	Aspek Yang Diamati	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
1	Orientasi siswa pada masalah	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memunculkan masalah kontekstual dengan jelas.				
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membagi kelompok dan memberikan arahan tugas serta penggunaan media (PhET dan LKPD).				
3	Membimbing penyelidikan	Guru aktif membimbing diskusi, memberi umpan balik, dan membantu kesulitan siswa.				
4	Mengembangkan & menyajikan hasil	Guru memfasilitasi presentasi kelompok dan diskusi antarkelompok.				
5	Menganalisis & evaluasi	Guru mengarahkan refleksi dan menyimpulkan pembelajaran bersama siswa.				
6	Penerapan keterampilan berpikir kreatif	Guru mendorong siswa mengeluarkan ide original dan fleksibel.				

7	Pengelolaan kelas	Guru mampu menciptakan suasana aktif, tertib, dan kondusif.				
$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor akhir}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$			100			

Sumber: Widyastuti, N, & Yulianti, (2021)

Lembar observasi untuk guru digunakan sebagai alat untuk menilai sejauh mana proses pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip model *Problem Based Learning* (PBL). Instrumen ini dirancang untuk memantau keterlaksanaan setiap tahapan pembelajaran yang telah direncanakan. Khotimah *et al.* (2017) mengembangkan instrumen observasi berbasis PBL guna memastikan bahwa tindakan guru selaras dengan lima tahapan utama dalam model tersebut, yaitu orientasi terhadap masalah, mengorganisasi siswa, membimbing proses penyelidikan, menyampaikan hasil, dan melakukan evaluasi. Selain itu, observasi terhadap guru juga dimanfaatkan sebagai alat evaluatif formatif dalam konteks penelitian tindakan kelas.

Tabel 3.6 Instrumen Lembar Observasi Siswa

No	Aspek Yang Diamati	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
1	Keaktifan dalam diskusi	Terlibat aktif dalam kelompok, bertanya, menjawab, dan menyampaikan ide.				
2	Kemandirian	Siswa menyelesaikan tugas sesuai perannya tanpa				

Tegar Selaras Gustavisiana, 2025

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN BERBANTUAN PHET SIMULATION
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS 5 SEKOLAH DASAR
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Aspek Yang Diamati	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
		bergantung sepenuhnya pada guru.				
3	Kolaborasi	Mampu bekerja sama, berbagi tugas, dan menghargai pendapat teman.				
4	Pemecahan Masalah	Mengajukan solusi dan menunjukkan pemahaman terhadap masalah yang dibahas.				
5	Kreativitas	Menampilkan ide unik saat merancang, menyusun rangkaian, atau membuat poster.				
6	Presentasi hasil	Mampu menjelaskan hasil kerja kelompok secara lisan di depan kelas.				
$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor akhir}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$			100			

(Sumber: Trilling, & Fadel, 2014)

Lembar observasi untuk siswa berfungsi untuk memantau aktivitas pembelajaran, tingkat partisipasi, serta keterampilan proses yang ditampilkan selama berlangsungnya kegiatan belajar. Instrumen ini umumnya memuat sejumlah indikator seperti keaktifan, kemampuan bekerja sama, keberanian dalam

mengajukan pertanyaan, keterampilan dalam mengemukakan pendapat, serta aspek-aspek yang berkaitan dengan berpikir kreatif.

2.6.3. Dokumentasi

Dokumentasi berperan sebagai instrumen pendukung dalam mengumpulkan informasi mengenai jalannya aktivitas pembelajaran serta berfungsi sebagai penguat data hasil penelitian. Dalam konteks penelitian ini, dokumentasi diwujudkan dalam bentuk foto dan video yang merekam berbagai kegiatan pembelajaran yang berlangsung selama proses penelitian.

Tabel 3.7 Instrumen Dokumentasi

No	Indikator	Keterangan
1	Modul Ajar	Ada
2	Lembar Observasi Guru	Ada
3	Lembar Observasi Siswa	Ada
4	Lembar Kerja Peserta Didik	Ada
5	Pretest	Ada
6	Posttest	Ada

(Sumber: Sugiyono, 2018)

3.7 Pengembangan Instrumen

3.7.1 Uji Validitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2017), validitas merujuk pada sejauh mana data yang diperoleh peneliti benar-benar mencerminkan kondisi aktual dari objek yang diteliti. Sebuah instrumen dinyatakan valid apabila mampu mengukur aspek yang memang ingin diukur serta dapat mengungkapkan data variabel penelitian secara

tepat. Sebuah butir soal dianggap valid jika skor yang diperoleh dari soal tersebut memberikan kontribusi berarti terhadap skor keseluruhan. Analisis validitas instrumen dapat dilakukan baik pada tingkat item maupun keseluruhan tes, dengan membandingkannya terhadap kriteria tertentu yang telah ditetapkan.

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan berupa tes uraian sebanyak delapan butir soal, yang diberikan kepada 32 siswa kelas 6 yang telah menerima materi terkait. Pengujian validitas dilakukan menggunakan program SPSS versi 30, dengan cara membandingkan nilai r hitung dan r tabel pada taraf signifikansi 0,05.

Tabel 3.8 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

Sumber: Lestari dan Yudhanegara (2015).

Berikut hasil uji validitas instrument tes kemampuan berpikir kreatif menggunakan *SPSS* versi 30.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas

Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Nilai r_{hitung}	Korelasi	Interpretasi	Keterangan
1	0,636	Sedang	Cukup	Valid
2	0,288	Sangat Rendah	Buruk	Tidak Valid

Tegar Selaras Gustavisiana, 2025

**PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN BERBANTUAN PHET SIMULATION
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS 5 SEKOLAH DASAR**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3	0,469	Sedang	Cukup	Valid
4	0,652	Sedang	Cukup	Valid
5	0,416	Sedang	Cukup	Valid
6	0,376	Rendah	Buruk	Valid
7	0,296	Rendah	Buruk	Tidak Valid
8	0,454	Sedang	Cukup	Valid

(Sumber: Hasil perhitungan SPSS, 2025)

Berdasarkan hasil analisis terhadap delapan butir soal tes kemampuan berpikir kreatif, ditemukan bahwa enam butir tergolong valid, sementara dua butir lainnya tidak memenuhi kriteria validitas. Sebagian besar butir soal menunjukkan tingkat korelasi sedang dengan interpretasi berada pada kategori cukup. Adapun soal nomor 2 dan 7 menunjukkan korelasi yang rendah.

3.7.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Suatu instrumen dinyatakan reliabel apabila mampu menghasilkan data yang stabil dan konsisten ketika digunakan secara berulang untuk mengukur objek yang sama. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017), reliabilitas mengacu pada kemampuan instrumen untuk memberikan hasil yang serupa, meskipun digunakan oleh individu yang berbeda atau dalam situasi yang berbeda. Selain itu, tingkat kesulitan soal dapat ditentukan melalui indeks kesukaran, yaitu nilai yang menunjukkan tingkat kesulitan suatu butir soal (Lestari & Yudhanegara, 2015). Dalam penelitian ini, pengujian reliabilitas instrumen dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 30.

Nilai koefisien reliabilitas diinterpretasikan dengan mengacu pada kategori tertentu sebagaimana tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 3.10 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
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

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2015)

Setelah tahap uji validitas dilakukan, langkah selanjutnya adalah menguji reliabilitas instrumen tes kemampuan berpikir kreatif. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan metode *Cronbach's Alpha*. Hasil analisis reliabilitas butir soal diperoleh melalui pengolahan data menggunakan perangkat lunak SPSS versi 30.

Tabel 3.11 Hasil Analisis Reliabilitas Butir Soal

Butir Soal	Jumlah Subjek	<i>Cronbach's Alpha</i>	Interpretasi Reliabilitas
8	32	0,435	<i>Reliable</i>

(Sumber: Hasil perhitungan SPSS, 2025)

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas menggunakan SPSS versi 30, diperoleh nilai sebesar 0,435. Nilai ini berada dalam rentang 0,40 hingga 0,70, yang menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kreatif memiliki tingkat reliabilitas sedang dengan interpretasi yang cukup memadai.

3.7.3 Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesulitan suatu butir soal dapat diketahui melalui perhitungan indeks kesukaran. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015), indeks kesukaran merupakan

suatu nilai yang menggambarkan sejauh mana suatu soal termasuk dalam kategori mudah atau sulit.

Sementara itu, klasifikasi atau kriteria penilaian tingkat kesukaran soal sebagaimana dijelaskan oleh Lestari dan Yudhanegara (2018) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.12 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi IK
IK = 0,00	Sangat Sukar
$0,00 < IK < 0,30$	Sukar
$0,30 < IK < 0,70$	Sedang
$0,70 < DP < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Sangat Mudah

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2018)

Analisis tingkat kesukaran dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 30. Adapun hasil perhitungan tingkat kesukaran dari masing-masing butir soal yang diujikan disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.13 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi IK
1	0,70	Sedang
2	0,94	Mudah
3	0,32	Sedang
4	0,45	Sedang
5	0,42	Sedang

No Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi IK
6	0,60	Sedang
7	0,58	Sedang
8	0,45	Sedang

(Sumber: Hasil perhitungan SPSS, 2025)

Merujuk pada Tabel 3.13 di atas, dapat disimpulkan bahwa soal-soal yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas tujuh butir dengan tingkat kesukaran sedang dan satu butir yang tergolong mudah.

3.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah dua sampel yang dibandingkan memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak. Adapun tahapan pengujiannya sebagai berikut:

Hipotesis:

H_0 : Varians dari kedua populasi adalah homogen

H_1 : Varians dari kedua populasi tidak homogen

Kriteria Pengujian:

H_0 diterima jika nilai signifikansi (p-value) $> \alpha$ (0,05)

H_1 diterima jika nilai signifikansi (p-value) $\leq \alpha$ (0,05)

Apabila data memiliki distribusi normal dan varians yang homogen, maka pengujian perbedaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji-t. Sebaliknya, jika data berdistribusi normal namun tidak memiliki varians yang homogen, maka digunakan uji-t2 sebagai metode analisis perbedaannya.

3.7.4. Daya Pembeda

Daya pembeda suatu soal diperlukan untuk memastikan bahwa instrumen dapat mengidentifikasi perbedaan kemampuan antar responden. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017), daya pembeda merujuk pada sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Tingkat kemampuan soal dalam membedakan tersebut dinyatakan melalui indeks daya pembeda (DP). Dalam penelitian ini, analisis daya pembeda terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 30.

Adapun klasifikasi daya pembeda instrumen sebagaimana dijelaskan oleh Lestari dan Yudhanegara (2018) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.14 Klasifikasi Daya Pembeda

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

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2018)

Analisis daya pembeda terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dalam penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 30. Hasil perhitungannya disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.15 Hasil Perhitungan Uji Daya Pembeda

No Soal	Daya Pembeda	Interpretasi DP
1	0,279	Cukup
2	0,024	Buruk
3	0,282	Cukup
4	0,439	Baik
5	0,048	Buruk
6	0,164	Buruk
7	0,153	Buruk
8	0,257	Cukup

(Sumber: Hasil perhitungan SPSS, 2025)

Hasil analisis daya pembeda menunjukkan bahwa dari delapan butir soal, tiga soal berada pada kategori cukup, satu soal termasuk kategori baik, dan empat soal tergolong memiliki daya pembeda rendah. Butir soal nomor 2, 5, 6, dan 7 menunjukkan kemampuan yang rendah dalam membedakan tingkat kemampuan siswa.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis terhadap validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sebagaimana telah dijabarkan dalam tabel sebelumnya, dilakukan rekapitulasi untuk menentukan butir soal yang layak digunakan dalam penelitian. Berikut disajikan rekapitulasi instrumen yang akan digunakan:

Tabel 3.16 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Yang Digunakan

No Soal	Uji Validitas	Uji Tingkat Kesukaran	Uji Daya Pembeda	Keterangan Soal
1	0,636 (Signifikan)	0,70 (Sedang)	0,279 (Cukup)	Digunakan
2	0,469 (Signifikan)	0,32 (Sedang)	0,282 (Cukup)	Digunakan
3	0,652 (Signifikan)	0,45 (Sedang)	0,439 (Cukup)	Digunakan
4	0,416 (Signifikan)	0,42 (Sedang)	0,048 (Buruk)	Digunakan
5	0,376 (Signifikan)	0,60 (Sedang)	0,164 (Buruk)	Digunakan
6	0,454 (Signifikan)	0,45 (Sedang)	0,257 (Cukup)	Digunakan

(Sumber: Hasil perhitungan SPSS, 2025)

Berdasarkan hasil rekapitulasi data yang ditampilkan pada tabel sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa peneliti memutuskan untuk menggunakan enam butir soal sebagai instrumen dalam pelaksanaan pretest dan posttest pada penelitian ini.

3.8 Prosedur Analisis Data

Setelah diperoleh hasil tes siswa berupa pretest dan posttest terkait kemampuan berpikir kritis, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data tersebut. Prosedur analisis data dalam penelitian ini mencakup: (1) uji normalitas, (2) uji homogenitas, (3) uji perbedaan nilai rata-rata, dan (4) perhitungan gain. Penjelasan masing-masing tahap disajikan sebagai berikut:

3.8.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang memiliki distribusi normal. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data adalah uji Kolmogorov-Smirnov, yang tersedia dalam perangkat lunak SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 30.

Adapun prosedur pengujian normalitas meliputi:

Hipotesis:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan:

H_0 diterima jika nilai signifikansi (p-value) $> 0,05$

H_0 ditolak jika nilai signifikansi (p-value) $\leq 0,05$

Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, maka tahap berikutnya adalah uji homogenitas menggunakan metode Levene, juga melalui SPSS versi 30. Namun, apabila data tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney U*.

3.8.3 Uji Hipotesis

Untuk menguji perbedaan antara dua nilai rata-rata, dapat digunakan dua pendekatan, yaitu uji dua pihak dan uji satu pihak, yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Uji dua pihak

$H_0 : \mu^1 = \mu^2$ (tidak terdapat perbedaan antara kedua rata-rata)

$H_1 : \mu^1 \neq \mu^2$ (terdapat perbedaan antara kedua rata-rata)

2. Uji Satu Pihak

$H_0 : \mu^1 = \mu^2$ (rata-rata kedua kelompok sama)

$H_1 : \mu^1 > \mu^2$ (rata-rata kelompok pertama lebih tinggi dari kelompok kedua)

3.8.4 Perhitungan Gain

Untuk menilai peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa, digunakan analisis N-Gain, yang dihitung dari selisih antara skor pretest dan posttest setelah perlakuan diberikan. Uji ini berfungsi untuk menilai efektivitas penerapan suatu pendekatan pembelajaran serta untuk mengevaluasi kesesuaian hasil data dengan hipotesis penelitian melalui perbandingan skor sebelum dan sesudah perlakuan (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Dalam analisis deskriptif, data yang diperoleh dari pretest dan posttest dianalisis menggunakan uji N-Gain untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Proses perhitungan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS versi 30. Adapun kategori peningkatan berdasarkan hasil perhitungan N-Gain merujuk pada klasifikasi dari Hake (dalam Meylina, 2017), yang disajikan dalam Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.17 Kriteria Tingkat N-Gain

N-gain	Interpretasi
$\geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$< 0,3$	Rendah

Sumber: Meylina. (2017)

3.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan dugaan sementara yang dirumuskan berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang di bahas sebelumnya. Hipotesis ini menjadi dasar untuk menguji kebenaran hubungan antar variabel yang diteliti.

- (H_a)** Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa kelas 5 antara kelompok yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *PhET Simulation* dan kelompok yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.
- (H₀)** Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa kelas 5 antara yang belajar melalui model *Problem Based Learning* berbantuan *PhET Simulation* dan yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional.