

### BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab III Metode Penelitian, berisi tentang jenis dan desain penelitian yang digunakan, populasi dan sampel penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, pengembangan instrumen, dan analisis data kuantitatif yang akan digunakan pada bab selanjutnya. Berikut ini penjabarannya.

#### 3. 1 Jenis dan Desain Penelitian

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen kuantitatif. Sugiyono dalam Alpansyah & Hasyim (2021) menyatakan, kuasi eksperimen merupakan penelitian yang memiliki *treatment* dan dampak (*outcome measure*) karena itu akan ada dua kelompok, yakni ada memakai *treatment* dan yang tidak memakai *treatment* atau bisa disebut kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Metode penelitian kuasi eksperimen dianggap sebagai standar dalam menguji suatu hipotesis guna mencari pengaruh, hubungan, sekaligus perbedaan perubahan terhadap kelompok yang diberi *treatment*.

Alpansyah & Hasyim (2021) menjelaskan bahwa metode penelitian kuasi eksperimen terdapat dua macam yaitu *time series* dan *nonequivalent control group*. Penelitian ini menggunakan model *nonequivalent control group*. Berikut desain *nonequivalent control group*.

Tabel 3. 1

Desain Penelitian Nonequivalent Control Group			
E	O <sub>1</sub>	X1	O <sub>2</sub>
K	O <sub>1</sub>	X2	O <sub>2</sub>

(Sumber: Alpansyah & Hasyim, 2021)

Keterangan:

E : Kelas diterapkan *treatment*

K : Kelas tidak diterapkan *treatment*

O1 : *Pretest*

O2 : *Posttest*

X1 : Penerapan Pembelajaran (model PjBL berbantuan *virtual laboratory*)

X2 : Penerapan Pembelajaran PBL

Tabel 3.1 menggambarkan *nonequivalent control group design* sebelum diberi perlakuan diberi tes berupa *pretest* supaya mengetahui kemampuan awal mereka sebelum diberinya *treatment*. Kemudian dilakukanlah sebuah *treatment* dengan menerapkan perlakuan tertentu pada kelas eksperimen dan kontrol. Setelah itu diberikanlah *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol supaya mengetahui perubahannya setelah diterapkan perlakuan. Dengan begitu peneliti dapat membandingkan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah menggunakan model PjBL berbantuan *virtual laboratory*.

Terdapat dua variabel, variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pengaruh model pembelajaran PjBL berbantuan *virtual laboratory*, sedangkan variabel terikatnya yaitu keterampilan proses sains siswa.

## **3. 2 Populasi dan Sampel**

### **3. 2. 1. Populasi**

Populasi menurut Sugiyono dalam Alpansyah & Hasyim (2021) merupakan penarikan kesimpulan berdasarkan pada zona umum yang terdiri atas obyek/subyek yang berkualitas dan berkarakteristik spesifik. Maka dari itu, populasi penelitian ini yaitu sekolah dasar di Kecamatan Purwakarta.

### **3. 2. 2. Sampel**

Sugiyono dalam Alpansyah & Hasyim (2021) menyatakan bahwa sampel mewakili sebagian populasi yang memiliki ciri-ciri tertentu yang digunakan berdasarkan pertimbangan. Maka dari itu, sampel penelitian ini merupakan siswa kelas VA dan VB di SDN 10 Nagri Kaler. Dalam penelitian ini, pemilihan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Sugiyono dalam Alpansyah & Hasyim (2021) menyatakan, *Purposive Sampling* merupakan sebuah teknik dalam pemilihan sampel yang ditentukan sampelnya karena ada suatu pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini yang menjadi pertimbangan adalah sekolah dasar yang memiliki akreditasi unggul serta memiliki dua rombongan belajar untuk ditentukannya kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol serta jumlah yang cukup sehingga peneliti dapat menghasilkan data yang signifikan. Peneliti berpendapat bahwa seluruh sekolah dasar di Kecamatan Purwakarta memiliki karakteristik dan kemampuan yang setara yang disebabkan sistem penerimaannya berdasarkan zonasi. Selain itu, sekolah di Purwakarta rata-rata

berakreditasi unggul serta pengajar yang memiliki latar belakang sarjana pendidikan. Oleh karena itu, memungkinkan seluruh siswa sekolah dasar di Kecamatan Purwakarta memiliki perlakuan yang serupa.

### 3. 3 Teknik Pengumpulan Data

Semua data yang dikumpulkan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui teknik pengumpulan data yang disebutkan di bawah ini.

#### 1. Tes Keterampilan Proses Sains

Dengan menyediakan alat tes kepada subjek penelitian, teknik ini berupa tes pilihan ganda yang akan digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains. Pre- dan post-test adalah komponen tes dari pengukuran ini.

#### 2. Lembar Observasi

Observasi adalah teknik yang digunakan oleh pengamat dan dicatat secara sistematis. Observasi dilakukan dengan mengamati aktivitas pembelajaran secara langsung saat sedang terlibat dalam kegiatan

### 3. 4 Instrumen Penelitian

Untuk penelitian ini digunakan instrument dalam proses penilaian. Penilaian dari KPS menggunakan tes yang terdiri dari *pretest* dan *post-test* KPS. Sedangkan untuk model PjBL dengan bantuan *virtual laboratory* digunakan metode non tes seperti observasi sepanjang proses pembelajaran. Berikut pemaparan instrumen penelitian yang digunakan.

#### 3. 4. 1. Tes Keterampilan Proses Sains

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan proses sains siswa menggunakan soal *pretest-posttest* dan lembar observasi. Kisi-kisi yang akan digunakan dalam intrumen penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2

Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Variabel yang Diukur	Instrumen dan Teknik yang Digunakan
Keterampilan proses sains	Tes soal pilihan ganda berjumlah 10
Aktivitas pembelajaran dengan model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) berbantuan <i>virtual laboratory</i>	Lembar observasi

Alat peneliti berupa instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data dalam rangka memecahkan masalah penelitian. penelitian. Untuk

memperoleh penelitian, peneliti menggunakan instrumen berupa tes *pretest* dan *posttest*. Pada tahap awal, disusun sebanyak 10 soal pilihan ganda sesuai dengan indikator keterampilan proses sains. Tes sebelumnya divalidasi oleh ahli bidangnya yaitu guru dan dosen. Terakhir, melakukan uji tes tersebut kepada siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mengenai pengaruh penerapan model *Project Based Learning* berbantuan *virtual laboratory* pada siswa sekolah dasar.

Dalam tes keterampilan proses sains ini, peneliti menggunakan 10 tes pilihan ganda. Tes disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains menurut Suja (2020) meliputi: observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi. Instrumen tes keterampilan terlampir pada bagian lampiran.

### 3. 4. 2. Observasi

Observasi berguna untuk mengetahui situais atau keadaan yang akan dilakukan selama menjadi objek penelitian. Teknik yang diukur berisikan data yang dicatat dan diukur selama pembelajaran dari tiap tahapan model yang digunakan.

Observasi terhadap berbagai tahapan model pengajaran akan dilaksanakan oleh guru. Observasi diisi dalam bentuk ceklis. Berikut contoh lembar yang digunakan.

Tabel 3. 3

Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
1.	Kegiatan awal		
2.	Kegiatan Inti		
3.	Kegiatan akhir		

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran penelitian.

### 3. 5 Pengembangan Instrumen

Sebelum diberikan tes keterampilan proses sains pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, instrumen tersebut diuji terlebih dahulu pada kelas yang telah mempelajari materi rangkaian listrik tersebut. Sebelumnya, peneliti mengkonsultasikan kisi-kisi instrumen kepada guru dan dosen pembimbing dan

melakukan *judgement expert* yang diusulkan kepada ibu Nenden Permas Hikmatunisa, S.Pd., M.Pd., M.A. selaku dosen ahli supaya mendapatkan pertimbangan dan saran untuk memperbaiki instrumen yang akan digunakan. Setelah itu, diujikan pada kelas yang sudah mempelajari materi tersebut. Untuk membuat instrumen ini layak dalam penelitian, pengembangan yang dilakukan adalah uji validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Berikut langkah-langkahnya:

### 3. 5. 1. Uji Validitas Instrumen

Jika data sesuai dengan kriteria maka dianggap valid. Validitas instrumen dalam penelitian ini dikonfirmasi melalui validitas isi yang mengevaluasi kemampuan instrumen untuk mencapai tujuan tertentu yang berhubungan dengan materi.

Butir soal yang valid dapat diketahui dengan membandingkan  $r_{xy}$  ( $r$  hitung) dengan  $r_{tabel}$ . Perhitungan validitas soal dalam penelitian ini menggunakan IBM SPSS versi 23. Berikut merupakan tabel pedoman uji validasi menurut Widodo, dkk (2023):

Tabel 3. 4

Pedoman Interpretasi Uji Validitas

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1	Sangat Kuat

Pada penelitian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS Versi 23 untuk menghitung uji validitas instrument. Uji validitas dilakukan di kelas VI dengan jumlah partisipan 40. Hasil uji validitas setelah diuji coba disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 5

Rekapitulasi Hasil Uji Validitas

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
1	0,550	Sedang
2	0,473	Sedang
3	0,559	Sedang
4	0,581	Sedang
5	0,604	Kuat
6	0,477	Sedang

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
7	0,456	Sedang
8	0,680	Kuat
9	0,638	Kuat
10	0,549	Sedang

Dari data hasil uji validitas tersebut dapat disimpulkan bahwa dari 10 soal yang diuji cobakan pada kelas VI menunjukkan tiap butir soal layak digunakan karena berada pada nilai korelasi dari setiap butir soal bervariasi antara 0,456 sampai 0,680 atau berada pada tingkat hubungan validitas sedang dan kuat.

### 3. 5. 2. Uji Reabilitas Instrumen

Setelah menyelesaikan pemeriksaan validitas, langkah berikutnya adalah pemeriksaan reabilitas. Reabilitas merupakan alat pengumpul data yang dapat diperoleh karena instrumen yang baik. Selanjutnya akan dihitung koefisien reabilitas dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 23.

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien reabilitas yang diperoleh dengan melihat tabel berikut.

Tabel 3. 6

#### Kriteria Nilai Koefisien Reabilitas

Interval koefisien	Korelasi	Interpretasi Reabilitas
$0,9 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 \leq r \leq 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r \leq 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

Rekapitulasi hasil uji reabilitas yang diperoleh oleh peneliti disajikan dalam bentuk tabel berikut ini.

Tabel 3. 7

#### Rekapitulasi Hasil Uji Reabilitas

Butir Soal	Jumlah Subyek	Reabilitas Tes	Interpretasi Reabilitas
10	40	0,752	Baik

Hasil uji reabilitas instrumen tes pada penelitian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 23. Nilai reabilitas yang dihasilkan dalam pengujian ini sebesar 0,752. Ditinjau dari interpretasi reabilitas tes pada tabel 3.8, hasil instrument keterampilan proses sains memiliki korelasi yang tinggi karena berada dalam rentang 0,70-0,90 sehingga instrumen tersebut baik untuk digunakan dan reliabel.

### 3. 5. 3. Tingkat Kesukaran

Butir soal dianggap baik apabila soal dianggap tidak terlalu sulit atau tidak terlalu mudah. Jadi, jika banyak siswa yang tidak dapat menjawab dengan benar karena soal terlalu sukar (sulit) tidak dapat dianggap baik. Sebaliknya, jika banyak siswa yang dapat menjawab soal dengan benar karena terlalu mudah, maka kategori butir soal tersebut juga tidak baik. Berikut merupakan kriteria indeks kesukaran instrument menurut Mayasari (2023).

Tabel 3. 8 Kualifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK= 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
IK= 1,00	Terlalu Mudah

Pada Tabel 3.9, merupakan kualifikasi atau kriteria indeks tingkat kesukaran dalam butir soal. Soal yang dianggap baik yaitu soal-soal sedang yang mempunyai indeks kesukaran 0,30 sampai dengan 0,70 (Rahman & Nasryah, 2019). Berikut ini merupakan hasil uji tingkat kesukaran yang telah didapatkan oleh peneliti dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 23.

Tabel 3. 9

#### Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No. Butir	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,60	Sedang
2	0,60	Sedang
3	0,70	Sedang
4	0,65	Sedang
5	0,58	Sedang
6	0,63	Sedang
7	0,70	Sedang
8	0,65	Sedang
9	0,33	Sedang
10	0,68	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.10, uji tingkat kesukaran didapatkan dengan variasi antara 0,33 sampai 0,70. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil dari uji tingkat kesukaran 10 soal tersebut berada pada kategori sedang dan dapat digunakan.

### 3. 5. 4. Daya Beda

Daya beda digunakan untuk mengetahui kemampuan butir dalam membedakan kelompok siswa antara kelompok siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan yang kurang pandai (berkemampuan rendah).

Indeks daya beda berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Adapun klasifikasi daya pembeda menurut Rahman & Narsyah (2019) sebagai berikut.

Tabel 3. 10

## Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda (D)	Kriteria
$0,00 < D \leq 0,20$	Lemah
$0,20 < D \leq 0,40$	Sedang
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Sangat baik
Negatif	Sangat jelek

Peneliti menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 23 untuk menghitung daya pembeda siswa. Hasil daya pembeda dari instrumen yang diuji cobakan pada siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 11

## Rekapitulasi Hasil Uji Daya Beda

No. Butir	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,401	Baik
2	0,311	Sedang
3	0,423	Baik
4	0,442	Baik
5	0,464	Baik
6	0,318	Sedang
7	0,304	Sedang
8	0,563	Baik
9	0,514	Baik
10	0,407	Baik

Dari Tabel 3.12, dapat ditinjau bahwa daya pembeda dari 10 soal instrumen tes keterampilan proses sains mempunyai kriteria sedang dan baik untuk digunakan.

### 3. 6 Analisis Data

Data penelitian yang sudah dikumpulkan ini akan dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari perlakuan model PjBL berbantuan *virtual laboratory* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa dan juga mengetahui apakah siswa mendapatkan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan *virtual laboratory* memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dari siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran *problem based learning*. Tahapan analisis data tersebut adalah sebagai berikut:

#### 3. 6. 1. Analisis Kuantitatif

Data penelitian yang diperoleh, kemudian dianalisis. Oleh karena itu, maka data dianalisis dengan cara deskriptif dan secara inferensial.



### 3. 6. 1. 1. Analisis Deskriptif

Widodo. dkk (2023) menjelaskan bahwa statistik deskriptif merupakan metode statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara menguraikan data yang telah dikumpulkan. Hasil analisis deskriptif ini meliputi mean, nilai minum, nilai maksimum, dan standar deviasi dari nilai *Pretest* dan *Post-test*, serta diperkuat dengan perhitungan skor *N-Gain*. Untuk menganalisis peningkatan keterampilan proses sains siswa dilihat dari hasil skor *N-Gain*. Berikut rumus *N-Gain* menurut Meltzer (dalam Kurniawan & Hidayah, 2021).

$$N-Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{SMI - Skor\ Pretest}$$

Keterangan:

Skor *Pretest* : Skor tes keterampilan proses sains sebelum diberi perlakuan.

Skor *Post-test* : Skor tes keterampilan proses sains setelah diberi perlakuan.

SMI : Skor Maksimum Ideal.

Skor *N-Gain* yang diperoleh memiliki kriterianya. Kriteria Interpretasi *N-Gain* adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 12  
Kriteria *N-Gain*

Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 > g > 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Kurang

(Sumber: Metlzer dalam Kurniawan & Hidayah, 2021)

Adapun tafsiran dalam skor *N-Gain*. Tafsiran skor *N-Gain* yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 13  
Tafsiran *N-Gain*

Skor yang diperoleh <i>N-Gain</i> Persen	Tafsiran Kategori <i>N-Gain</i>
< 40%	Tidak Efektif
40% - 55%	Kurang Efektif
56% - 76%	Cukup Efektif
> 76%	Efektif

(Sumber: Melisa dkk., 2024)

### 3. 6. 1. 2. Analisis Inferensial

Widodo. dkk (2023) menyatakan bahwa analisis inferensial adalah teknik statistic yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya dapat disimpulkan sebagai populasi. Analisis bertujuan untuk menganalisis dan

membuat kesimpulan mengenai keterampilan proses sosial siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model PjBL dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran *problem based learning*.

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan suatu perhitungan untuk menguji suatu data supaya mengetahui distribusi data bernilai normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* pada IBM SPSS versi 23.

#### a. Hipotesis

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

#### b. Kriteria

$H_0$  diterima jika:  $p\text{-value (Sig.)} > \alpha (0,05)$

$H_1$  diterima jika:  $p\text{-value (Sig.)} \leq \alpha (0,05)$

Jika data yang dihasilkan berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya dilakukan uji homogenitas melalui IBM SPSS versi 23. Namun apabila data tidak berdistribusi normal, maka uji yang dilakukan yaitu dengan uji *Mann Whitney U*.

### 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk perhitungan setelah normalitas agar mengetahui apakah sebaran data pada kedua kelas (kontrol dan eksperimen) mempunyai varians yang sama atau tidak. Uji ini dilakukan dengan syarat data yang diperoleh berdistribusi normal. Artinya, jika data tidak normal maka uji varians tidak perlu dilakukan. Untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 23.

#### a. Hipotesis

$H_0$ : Varians kedua populasi homogen

$H_1$ : Varians kedua populasi tidak homogen

#### b. Kriteria

$H_0$  diterima jika:  $p\text{-value (Sig.)} > \alpha (0,05)$

$H_1$  diterima jika:  $p\text{-value (Sig.)} \leq \alpha (0,05)$

Jika sudah dilakukan perhitungan homogenitas dan hasil yang didapatkan berdistribusi normal dan homogen, maka langkah selanjutnya adalah uji perbedaan menggunakan uji-t.

### 3) Uji Hipotesis

Kegiatan dalam penelitian dimasukkan untuk mengetahui atau menguji sesuatu yang terdapat dalam suatu kelompok apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara keadaan atau terdapat sesuatu pada kelompok tersebut. Teknis uji t adalah uji yang tepat untuk mengetahui perbedaan yang signifikan di antara kelompok yang diuji. Uji hipotesis yang digunakan yaitu data yang terdistribusi homogen dan terdistribusi normal dengan uji statistik parametrik.

#### a. Uji-t

Uji-t dilakukan jika data yang dihasilkan berdistribusi normal dan homogen. Jika data yang diuji tidak homogen, maka akan dilakukan uji-t'.

#### b. Uji Mann Withney U

Digunakan untuk analisis statistika terhadap dua sampel *independent* bila jenis data yang akan dianalisis berskala tidak berdistribusi normal.

### 4) Uji Regresi Sederhana

Uji yang digunakan sebagai alat untuk menilai dampak variabel bebas (*independent*) pada variabel terikat (*dependent*). Uji ini untuk melihat pengaruh dari model *project based learning* (PjBL) berbantuan *virtual laboratory* terhadap keterampilan proses sains siswa.

Berikut ini langkah-langkah uji regresi sederhana:

$$Y = \alpha + \beta x$$

Y = Variabel terikat

$\alpha$  = Konstanta

$\beta$  = Koefisien regresi

x = Variabel bebas

Uji Signifikansi regresi:

$H_0 : \beta = 0$ , regresi tidak signifikan

$H_1 : \beta \neq 0$ , regresi linear signifikan

Kriteria:

$H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak jika: p-value (Sig.) >  $\alpha$  atau 0.05

$H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima jika: p-value (Sig.)  $\leq \alpha$  atau 0.05

Menentukan koefisien determinasi

$$D = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

D= koefisien determinasi

r= *R square*