

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimental research* (penelitian eksperimen semu). Berbeda dengan eksperimen murni, quasi-experimental tidak memiliki kontrol penuh terhadap semua variabel yang mungkin mempengaruhi hasil penelitian. Dalam penelitian ini, pengontrolan hanya dilakukan terhadap variabel yang dianggap paling dominan, yaitu model pembelajaran.

Desain penelitian ini adalah Pretest-Posttest pada Dua Kelompok Eksperimen yaitu desain yang digunakan sebagai salah satu metode untuk menilai efek perlakuan dalam konteks quasi-experimental (Campbell & Stanley, 1963). Dalam desain ini, terdapat dua kelompok eksperimen yang masing-masing menerima perlakuan berbeda:

- Kelas Eksperimen 1 menggunakan model Problem Based Learning (PBL).
- Kelas Eksperimen 2 menggunakan model PBLPOE (gabungan PBL dan POE).

Pengukuran dilakukan dengan memberikan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan pada kedua kelompok. Dengan desain ini, kami dapat membandingkan perubahan hasil antara kedua kelompok eksperimen. Karena tidak ada kelompok kontrol, desain ini fokus pada perbandingan efek perlakuan yang berbeda dalam dua kelompok eksperimen yang ada. Tabel berikut menggambarkan desain penelitian:

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen 1	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> (PBL)	O <sub>2</sub>
Eksperimen 2	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub> (PBLPOE)	O <sub>4</sub>

Keterangan:

- |  |   |
|--|---|
| O <sub>1</sub> : Pretest kelompok eksperimen 1   | X <sub>1</sub> : Perlakuan kelas eksperimen 1 |
| O <sub>2</sub> : Post test kelompok eksperimen 1 | (Pembelajaran model PBL)                      |
| O <sub>3</sub> : Pretest kelompok eksperimen 2   | X <sub>2</sub> : Perlakuan kelas eksperimen 2 |
| O <sub>4</sub> : Post test kelompok eksperimen 2 | (Pembelajaran model PBLPOE)                   |

Rinjani Wana Kelana, 2024

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DAN PROBLEM BASED LEARNING-PREDICT OBSERVE EXPLAIN (PBLPOE) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI VIRUS**

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

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di SMA Angkasa Lanud Husein Sastranegara Bandung. Sampel yang digunakan adalah keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa kelas XB dan XC SMA Angkasa Lanud Husein Sastranegara Bandung yang dibagi kedalam dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan eksperimen. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling* dimana dua kelas akan dipilih secara acak. Teknik ini digunakan untuk memastikan pemilihan yang acak dan mengurangi bias dalam penelitian.

## C. Definisi Operasional

Perbandingan Pembelajaran PBL dan PBLPOE Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Virus

1. Keterampilan siswa dalam berpikir kritis pada penelitian ini yaitu keterampilan siswa dalam memberikan penjelasan sederhana, menentukan dasar pengambilan keputusan, menarik kesimpulan, mengklarifikasi gagasan, menciptakan argumen, serta menyusun strategi pada materi Biologi yang diukur dengan rubrik penilaian task
2. Sikap ilmiah siswa pada penelitian ini meliputi rasa ingin tahu, kejujuran, kerja sama, ketelitian, tanggung jawab, disiplin, dan kepekaan terhadap isu global terkait yang diukur menggunakan skala melalui angket
3. Model Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengimplementasikan pengetahuannya untuk memecahkan suatu masalah. PBL terdiri dari lima fase berikut: 1) orientasi siswa pada masalah, 2) mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Fitriani et al., 2020).
4. Model Predict, Observe, and Explain (POE) adalah model pembelajaran yang terdiri dari tiga fase yaitu memprediksi (merumuskan prediksi sementara), mengamati (melakukan investigasi), dan menjelaskan (menyajikan hasil penelitian dan membandingkannya dengan prediksi).

5. Model gabungan PBLPOE merupakan kombinasi PBL dan POE terdiri dari fase-fase berikut: orientasi masalah, pengorganisasian siswa, prediksi, investigasi/observasi, penjelasan, serta analisis dan evaluasi (Fitriani et al., 2020).

#### D. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan sebagai alat untuk memperoleh data penelitian berupa Modul pembelajaran, LKPD, tes keterampilan berpikir dan angket sikap ilmiah, serta pedoman wawancara siswa apabila diperlukan.

##### 1. Test keterampilan berpikir kritis

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis adalah tes objektif berupa soal essay dengan materi virus serta peranannya pada kehidupan. Tes yang dimaksud berupa himpunan pertanyaan yang harus dijawab, harus ditanggapi, atau tugas yang harus dilaksanakan oleh peserta didik. Tes digunakan untuk mengukur sejauh mana peserta didik telah menguasai pembelajaran yang disampaikan terutama meliputi aspek kemampuan berpikir kritis. Indikator-indikator soal tes berpikir kritis yang digunakan disesuaikan dengan materi biologi yang telah ditentukan.

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

No	Aspek	Indikator	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
1	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )	Bertanya dan menjawab pertanyaan	Memberikan penjelasan sederhana mengenai konsep/pengertian tindakan preventif untuk meminimalisir dampak infeksi virus penyebab penyakit	1	Essay
		Menganalisis argumen	Mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan pada informasi mengenai penyakit yang diakibatkan oleh virus	2	Essay

No	Aspek	Indikator	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
2	Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )	Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	Melibatkan sedikit dugaan mengenai kasus kematian penduduk akibat penyakit yang diakibatkan oleh virus	3	Essay
3	Membuat kesimpulan ( <i>inference</i> )	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Menarik kesimpulan sesuai fakta dari suatu grafik yang menunjukkan intensitas gejala pada suatu penyakit	4	Essay
4	Memberikan penjelasan atau klasifikasi lanjut ( <i>advance clasification</i> )	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	Bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut terhadap informasi yang disajikan mengenai penanganan suatu penyakit yang diakibatkan oleh virus	5	Essay
5	Merancang strategi dan taktik ( <i>strategy and tactics</i> )	Menentukan suatu tindakan	Merumuskan solusi alternatif terkait masalah yang diakibatkan oleh virus dengan melibatkan karakter virus	6	Essay

## 2. Kuisisioner atau angket sikap ilmiah

Instrumen yang digunakan untuk mengukur sikap ilmiah adalah berupa instrumen non tes berbentuk kuisisioner dengan menggunakan checklist, dan dilakukan wawancara kepada siswa untuk memperoleh informasi lebih detail terkait sikap ilmiahnya. Kuisisioner digunakan untuk mengukur sejauh mana peserta didik memiliki rasa ingin tahu, kejujuran, kerja sama, ketelitian, tanggung jawab, disiplin, dan kepekaan terhadap isu global terkait perkembangan inovasi teknologi biologi. Observasi untuk mengukur sikap ilmiah siswa menggunakan skala Likert 1-4; skor 4 untuk empat indikator terpenuhi, skor 3 untuk tiga indikator terpenuhi, skor 2 untuk dua indikator terpenuhi, dan skor 1 untuk satu indikator terpenuhi.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Kuisisioner Sikap Ilmiah

No	Aspek	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Rasa ingin tahu	1,2,3	3
2	Kejujuran	4,5,	2
4	Kerja sama	6,7,8	3
5	Ketelitian	9,10	2
6	Tanggungjawab	11,12	2
7	Disiplin	13,14,15	3
8	Kepekaan terhadap isu global terkait virus dan peranannya pada kehidupan	16,17,18,19,20	5

Tabel 3. 4 Kriteria Skala Likert

Pertanyaan positif	Skor	Pertanyaan negatif	Skor
Sangat setuju (SS)	4	Sangat setuju (SS)	1
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Tidak setuju (TS)	2	Tidak setuju (TS)	3
Sangat tidak setuju (STS)	1	Sangat tidak setuju (STS)	4

(Mawardi, 2019)

### E. Prosedur Penelitian

Secara garis besar, penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pasca pelaksanaan. Ketiga tahapan tersebut dilakukan secara sistematis dengan penjelasan sebagai berikut

1. Tahap Persiapan Penelitian
  - a. Menyusun proposal melakukan observasi
  - b. Melaksanakan seminar proposal
  - c. Melakukan observasi ke sekolah yang dijadikan sebagai lokasi penelitian
  - d. Menentukan partisipan yang akan dijadikan sampel dalam penelitian
  - e. Menyusun rancangan pelaksanaan pembelajaran materi virus
  - f. Menyusun instrumen tes penelitian keterampilan berpikir kritis dan instrument kuisisioner sikap ilmiah siswa

## 2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3. 5 Tahap Pelaksanaan Penelitian

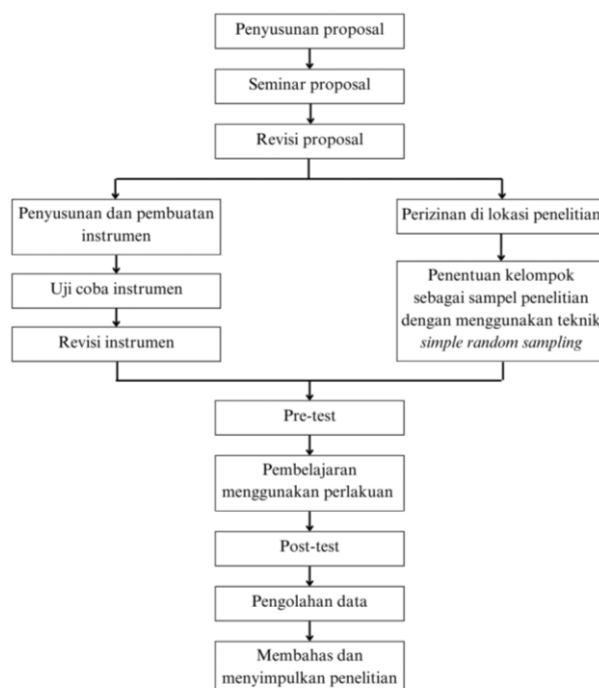
Pertemuan ke	Tahap Pelaksanaan
Pertemuan 1	Memberikan pretest untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan melaksanakan pembelajaran materi virus
Pertemuan 2	Melaksanakan pembelajaran materi virus dengan perlakuan pada masing masing kelas eksperimen (PBL dan PBLPOE)
Pertemuan 3	Memberikan posttest kepada siswa untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa setelah perlakuan dan mendistribusikan kuisisioner terkait sikap ilmiah kepada siswa

## 3. Tahap Pasca Pelaksanaan Penelitian

- Mengumpulkan dan mengolah data
- Pengujian statistik menggunakan uji prasyarat dan uji hipotesis
- Membahas dan menyimpulkan hasil penelitian

## F. Alur Penelitian

Langkah-langkah penelitian dari persiapan hingga kesimpulan diuraikan dalam gambar 3.1. sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Rancangan Alur Penelitian

Rinjani Wana Kelana, 2024

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DAN PROBLEM BASED LEARNING-PREDICT OBSERVE EXPLAIN (PBLPOE) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI VIRUS**

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

## G. Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian diuji kelayakannya terlebih dahulu. Uji kelayakan instrumen meliputi uji validitas soal menggunakan software Anates. Instrumen yang baik dapat diidentifikasi melalui berbagai aspek, termasuk hasil uji coba reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan pola jawaban soal (Arikunto, 2009).

### 1. Uji Validitas

Uji validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu tes. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Tes memiliki validitas tinggi jika hasilnya sesuai kriteria, dalam arti memiliki kesejajaran antara tes dan kriteria (Arikunto, 2009). Adapun rentang nilai validitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 6 Kategori Validitas Soal

No	Rentang Nilai Validitas	Kriteria
1	0,00 – 0,19	Sangat Rendah
2	0,20 – 0,39	Rendah
3	0,40 – 0,59	Cukup
4	0,60 – 0,79	Tinggi
5	0,80 – 1,00	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2009)

No Butir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0,666	Signifikan
2	2	0,313	-
3	3	0,738	Sangat Signifikan
4	4	0,713	Sangat Signifikan
5	5	0,679	Signifikan
6	6	0,727	Sangat Signifikan

Gambar 3. 2 Hasil Uji Validitas Soal

Berdasarkan hasil uji validitas pada Tabel. Dapat diketahui dari 6 soal yang dibuat, terdapat 3 soal dengan validitas tinggi yakni soal nomor 3, 4, dan 6, terdapat 2 soal dengan validitas tinggi yakni soal nomor 1 dan 4, serta terdapat 1 soal dengan validitas yang rendah yakni soal nomor 2.

## 2. Uji Reabilitas

Uji reabilitas adalah uji yang bertujuan mengetahui kekonsistenan atau kestabilan hasil pengukuran. Kriteria reabilitas butir soal ditentukan berdasarkan tabel berikut. Hasil uji reabilitas pada instrumen yang telah dibuat sebesar 0,72 sehingga soal tersebut memiliki reabilitas yang tergolong tinggi.

Tabel 3. 7 Kategori Reabilitas Soal

No	Rentang Nilai Reabilitas	Kriteria
1	0,00 – 0,19	Sangat Rendah
2	0,20 – 0,59	Rendah
3	0,60 – 0,79	Tinggi
4	0,80 – 1,00	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2009)

## 3. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda adalah uji yang bertujuan menunjukkan kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang termasuk kelompok unggul dan siswa yang termasuk kelompok asor. Semakin tinggi daya pembeda soal maka semakin banyak peserta dari kelompok tinggi yang dapat menjawab soal yang benar. Sehingga siswa pada kelompok rendah semakin sedikit yang dapat menjawab soal dengan benar (Arikunto, 2009). Adapun rumus untuk menghitung daya pembeda adalah sebagai berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D : Daya pembeda

$B_A$  : Banyak siswa yang menjawab benar pada kelompok atas

$B_B$  : Banyak siswa yang menjawab benar pada kelompok rendah

$J_A$  : Jumlah siswa kelompok atas

$J_B$  : Jumlah siswa kelompok rendah

Tabel 3. 8 Kategori Daya Pembeda

No	Rentang Nilai Reabilitas	Kriteria
1	0,00 – 0,20	Jelek
2	0,21 – 0,40	Cukup
3	0,41 – 0,70	Baik
4	0,71 – 1,00	Sangat Baik

(Arikunto, 2009)

Rinjani Wana Kelana, 2024

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DAN PROBLEM BASED LEARNING-PREDICT OBSERVE EXPLAIN (PBLPOE) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI VIRUS**

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



Jml Subyek= 36		Klp atas/bawah (n) = 10		Butir Soal = 6		Un: Unggul As: Asor		SB: Simpang Baku	
No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP[%]
1	1	2,50	1,10	1,40	0,71	0,32	0,24	5,72	46,67
2	2	1,90	1,40	0,50	0,57	0,52	0,24	2,06	16,67
3	3	2,00	1,00	1,00	0,47	0,00	0,15	6,71	33,33
4	4	2,60	1,40	1,20	0,52	0,52	0,23	5,20	40,00
5	5	1,80	1,00	0,80	0,79	0,00	0,25	3,21	26,67
6	6	2,40	1,10	1,30	0,52	0,32	0,19	6,79	43,33

Gambar 3. 3 Hasil Uji daya Pembeda Soal

Berdasarkan hasil uji daya pembeda butir soal, diketahui terdapat 2 soal yang termasuk kategori baik yaitu soal nomor 1 dan 6, terdapat 3 soal yang termasuk kategori cukup yaitu soal nomor 3, 4 dan 5, serta terdapat 1 soal yang termasuk kategori jelek yaitu soal nomor 2.

#### 4. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengidentifikasi soal yang baik, kurang baik dan buruk. Menurut Arikunto (2018) soal yang termasuk kriteria baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Oleh karena itu, pada penelitian ini diperlukan analisis tingkat kesukaran untuk mengetahui kualitas soal yang dijadikan sebagai instrumen. Adapun rumus perhitungan uji tingkat kesukaran dan tabel kategori daya pembeda dapat dilihat sebagai berikut.

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan

$P$  : Indeks kesukaran

$B$  : Banyak siswa yang menjawab benar pada soal tersebut

$JS$  : Jumlah siswa

Tabel 3. 9 Kategori Tingkat Kesukaran

No	Rentang Nilai Reabilitas	Kriteria
1	0,00 – 0,30	Sukar
2	0,31 – 0,70	Sedang
3	0,70 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2009)

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	60,00	Sedang
2	2	55,00	Sedang
3	3	50,00	Sedang
4	4	66,67	Sedang
5	5	46,67	Sedang
6	6	58,33	Sedang

Gambar 3. 4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran, ditemukan keenam soal yang dibuat memiliki kategori tingkat kesukaran sedang.

#### 5. Pengambilan Keputusan

Setelah dilakukan analisis uji kelayakan soal instrumen dengan menggunakan perangkat lunak *Anates Uraian versi 4.0.5*, maka dilakukan pengambilan keputusan instrumen. Berikut ini merupakan kriteria kualitas butir soal.

Tabel 3. 10 Kriteria Kualitas Butir Soal

Kategori	Kriteria Penilaian
Diterima	Apabila: 1) Kriteria validitas $\geq 0,40$ 2) Kriteria daya pembeda $\geq 0,40$ 3) Kriteria tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
Direvisi	Apabila: 1) Kriteria daya pembeda $0,40$ ; tingkat kesukaran $p \leq 0,25$ atau $p \leq 0,80$ ; tetapi validitas $0,40$ 2) Kriteria dayan pembeda $\leq 0,40$ ; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ ; tetapi validitas $0,40$ 3) Kriteria daya pembeda $\leq 0,40$ ; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ ; tetapi validitas antara $0,20$ sampai dengan $0,40$
Ditolak	Apabila: 1) Kriteria daya pembeda $0,40$ dan tingkat kesukaran $p \leq 0,25$ atau $p \leq 0,80$ 2) Kriteria validitas $\leq 0,20$ 3) Kriteria daya pemebda $p \leq 0,40$ dan validitas $p \leq 0,40$

(Zinul dan Nasoetion dalam Uki, 2008)

Instrumen soal kemampuan berpikir kritis siswa pada materi virus diuji kepada 36 orang siswa kelas XI C yang telah belajar materi virus. Berdasarkan hasil uji coba soal tersebut makan diperoleh hasil validitas, daya pembeda, tingkat

kesukaran dan reabilitas. Berikut ini merupakan rekap hasil analisis uji coba butir soal instrumen yang disajikan pada tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Hasil Uji Kelayakan Instrumen Soal Pre-test Post-test Kemampuan Berpikir Kritis

No. Soal	Reliabilitas		Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Indeks	Ket.	Kolerasi	Ket.	Indeks	Ket.	Nilai	Ket.	
1	0,72	Tinggi	0,66	Tinggi	0,47	Baik	0,60	Sedang	<b>Diterima</b>
2			0,31	Rendah	0,17	Jelek	0,55	Sedang	Ditolak
3			0,74	Tinggi	0,33	Cukup	0,50	Sedang	Direvisi
4			0,71	Tinggi	0,40	Cukup	0,67	Sedang	<b>Diterima</b>
5			0,68	Tinggi	0,27	Cukup	0,47	Sedang	Direvisi
6			0,73	Tinggi	0,43	Baik	0,58	Sedang	<b>Diterima</b>

Berdasarkan Tabel 3.10 terkait hasil uji kelayakan instrumen soal yang telah diuji coba dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk menentukan instrumen yang layak digunakan. Berdasarkan Tabel. Hasil uji kelayakan instrumen soal *pre-test post-test* kemampuan berpikir kritis ini memiliki indeks realibitas 0,72 yang termasuk pada kategori tinggi. Berdasarkan hasil validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran diperoleh bahwa dari 6 soal yang telah diuji coba sebanyak 3 soal diterima, 2 soal perlu direvisi sebelum digunakan untuk penelitian dan 1 soal ditolak.

## H. Pengolahan Data

Setelah pengambilan data selesai dilaksanakan, diperoleh data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor test keterampilan berpikir kritis melalui hasil pretest dan hasil posttest. Data kualitatif berupa hasil kuisisioner sikap ilmiah dan jika hasil kuisisioner memerlukan data lebih lanjut maka data pedoman wawancara diperlukan. Data kuantitatif dan kualitatif akan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui hasil yang akan digunakan dalam menarik kesimpulan.

Data penelitian dianalisis menggunakan T dan Uji T berpasangan dengan SPSS for windows versi 22.0. Sebelum analisis, normalitas dan homogenitas data diperiksa. Setelah itu, untuk keterampilan berpikir kritis digunakan uji T dan uji N-Gain. Sedangkan untuk sikap ilmiah akan diuji menggunakan uji T berpasangan.

Kombinasi teknik statistik seperti Uji T dan N-Gain untuk keterampilan berpikir kritis dan uji T berpasangan untuk sikap ilmiah memberikan pemahaman yang mendalam mengenai efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan kedua aspek tersebut

## 1. Uji Prasyarat

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Sugiyono (2013) mengatakan data dikatakan memiliki distribusi normal jika jumlah data di atas rata-rata dan di bawah rata-rata adalah sekitar sama atau mendekati kesamaan. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Saphiro Wilk Test. Dengan ketetapan pengambilan putusan sebagai berikut:

- Nilai sig.  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal
- Nilai sig.  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal

Sumber: (Nuryadi et al., 2017).

Setelah dilakukan uji normalitas dan hasilnya menunjukkan data berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Namun, jika hasilnya data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik.

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan karena data berdistribusi normal. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan diuji memiliki varian yang homogen atau tidak (Sugiyono, 2013). Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS dengan kriteria pengambilan keputusan menurut Nuryadi (2017) sebagai berikut:

- Nilai sig.  $< 0,05$  maka data tidak homogen
- Nilai sig.  $> 0,05$  maka data homogen

## 2. Uji Hipotesis

### a. Uji T

Dalam penelitian yang mengevaluasi keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah pada model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dan PBLPOE, berbagai teknik statistik digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh. Setelah dilakukan uji prasyarat dan menunjukkan hasil data berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji t. Diperlukan uji hipotesis untuk mengevaluasi perbedaan keterampilan berpikir kritis antara pretest dan posttest dalam dua model pembelajaran yang berbeda. Metode ini membantu mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis yang dipengaruhi oleh jenis model pembelajaran dan perubahan dari pretest ke posttest.

- **Nilai sig. > 0,05:** maka  $H_0$  diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis antara model pembelajaran, waktu pengukuran, atau interaksi antara keduanya. Ini menunjukkan bahwa faktor-faktor tersebut tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis.
- **Nilai sig. < 0,05:** maka  $H_1$  diterima atau terdapat perbedaan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis antara model pembelajaran dan waktu pengukuran, serta interaksi antara kedua faktor tersebut.

### b. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis antara pretest dan posttest. Perhitungan N-Gain dilakukan dengan mengukur seberapa besar peningkatan skor setelah penerapan model pembelajaran dibandingkan dengan skor maksimum yang mungkin dicapai. N-Gain memberikan gambaran tentang efektivitas intervensi pendidikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, di mana semakin tinggi nilai N-Gain menunjukkan kemajuan yang lebih signifikan. Untuk menghitung N-Gain, dapat menggunakan rumus berikut:

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

- **Nilai N-Gain > 0,7:** Jika nilai N-Gain lebih besar dari 0,7, maka peningkatan keterampilan berpikir kritis dianggap tinggi. Ini menunjukkan bahwa intervensi atau model pembelajaran efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.
- **Nilai N-Gain antara 0,3 dan 0,7:** Jika nilai N-Gain berada dalam rentang ini, maka peningkatan keterampilan berpikir kritis dianggap sedang. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran memiliki efek yang moderat terhadap keterampilan berpikir kritis.
- **Nilai N-Gain < 0,3:** Jika nilai N-Gain kurang dari 0,3, maka peningkatan keterampilan berpikir kritis dianggap rendah. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran kurang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

c. Uji T berpasangan

Untuk mengukur perubahan sikap ilmiah setelah penerapan model pembelajaran, uji T berpasangan diterapkan. Uji ini membandingkan skor sikap ilmiah yang diperoleh sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran dalam kelompok yang sama. Dengan menerapkan uji T berpasangan, dapat dinilai apakah terdapat perubahan signifikan dalam sikap ilmiah sebagai akibat dari penerapan model PBL dan PBLPOE. Uji ini hanya dilakukan setelah penerapan model pembelajaran untuk menilai dampaknya.

- **Nilai sig. < 0,05:** Jika nilai signifikansi (sig.) pada uji T berpasangan kurang dari 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan dalam sikap ilmiah antara kondisi sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran.
- **Nilai sig. > 0,05:** Jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari 0,05, maka tidak terdapat perbedaan signifikan dalam sikap ilmiah antara kondisi sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran.