

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu kuasi eksperimen. Metode ini bertujuan untuk menguji dampak dari satu variabel terhadap variabel lainnya. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kelas eksperimen yang menerima perlakuan tertentu dengan kelas kontrol yang tidak menerima perlakuan tersebut. Kedua kelas ini memiliki karakteristik yang serupa, tetapi terdapat perbedaan. Perbedaannya terletak pada jenis perlakuan yang diterima: kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan *Heuristic Vee*, sementara kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tanpa dipadukan dengan *Heuristic Vee*.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah elemen yang dapat diukur dan dapat bervariasi dalam suatu penelitian. Variabel ini berfungsi untuk menentukan hubungan atau pengaruh antara faktor-faktor yang diteliti.

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas (X) adalah variabel yang dapat menyebabkan perubahan pada variabel terikat atau mempengaruhi apakah perubahan tersebut terjadi. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah *Heuristic Vee*.

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat (Y) adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas dan menunjukkan adanya perubahan atau tidak. Dalam penelitian ini, variabel terikatnya adalah hasil belajar kognitif.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Non-equivalent control group design* (Sugiyono, 2013). Desain ini dipilih karena ada variabel eksternal yang tidak dapat dikendalikan oleh peneliti. Peneliti menggunakan desain ini karena sulit untuk mengontrol semua variabel luar yang dapat mempengaruhi

jalannya eksperimen, berbeda dengan eksperimen yang sebenarnya. Sebelum diberi perlakuan, kelas eksperimen dan kontrol melakukan tes awal (*Pretest*). Kemudian kedua kelas menerima perlakuan yang berbeda, dimana kelas eksperimen menggunakan *Heuristic Vee* dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran tanpa *Heuristic Vee*. Setelah diberi perlakuan, kelas eksperimen dan kontrol melakukan tes akhir (*Posttest*). Berikut merupakan desain penelitian *Non-equivalent control group design* pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Non-equivalent control group design*

Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

O₁ : Tes awal (*Pretest*) sebelum diberi perlakuan pada kelas eksperimen.

O₃ : Tes awal (*Pretest*) sebelum diberi perlakuan pada kelas kontrol.

X : Perlakuan yang diberikan berupa penerapan *Heuristic Vee*

O₂ : Tes akhir (*Posttest*) setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen.

O₄ : Tes akhir (*Posttest*) setelah diberi perlakuan pada kelas kontrol.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh kelas Fase E SMA Negeri 1 Cihaurbeuti tahun ajaran 2024/2025 sebanyak 12 kelas dengan total 429 peserta didik. Berikut merupakan populasi peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	X 1	36
2.	X 2	36
3.	X 3	36
4.	X 4	36
5.	X 5	36
6.	X 6	36
7.	X 7	36
8.	X 8	36
9.	X 9	35
10.	X 10	36

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
11.	X 11	35
12.	X 12	35
Total		429

3.4.2 Sampel

Pada penelitian ini pengambilan sampel menggunakan *nonprobability sampling*. *Nonprobability sampling* merupakan teknik pengambilan sampel di mana tidak setiap unsur atau anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel Sugiyono, (2013). Teknik *sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling*, yang di mana sampel dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu, seperti karakteristik khusus, keahlian, atau kebutuhan penelitian yang relevan dengan tujuan penelitian yang sudah ditetapkan Sugiyono, (2015). Tujuan pengambilan sampel ini adalah untuk memperoleh sampel yang homogen berdasarkan nilai standar deviasi yang telah diperoleh dari nilai PSAS (Penilaian Sumatif Akhir Semester) tahun ajaran 2023/2024. Sampel yang diperoleh dari nilai rata-rata standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Data Pengambilan Sampel

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-Rata	Standar Deviasi
1.	X 1	36	53,55	15,44
2.	X 2	36	57,77	16,14
3.	X 3	36	57,88	12,84
4.	X 4	36	51,57	12,99
5.	X 5	36	58,75	13,22
6.	X 6	36	60,90	14,54
7.	X 7	36	58,05	13,32
8.	X 8	36	59,22	11,54
9.	X 9	35	57,33	12,21
10.	X 10	36	55,56	14,01
11.	X 11	35	54,12	11,23
12.	X 12	35	52,89	11,76

Dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel dilakukan dengan langkah berikut:

- 1) Menyiapkan semua nilai PSAS kelas fase E.
- 2) Menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi pada setiap kelas.

- 3) Memilih dua kelas dengan nilai rata-rata dan standar deviasi yang berdekatan.
- 4) Berdasarkan hasil perhitungan dengan nilai rata-rata dan standar deviasi yang saling berdekatan, maka kelas yang terpilih adalah kelas X 5 dan kelas X 7.
- 5) Memilih secara acak kelas eksperimen dan kontrol.
- 6) Didapatkan kelas X5 sebagai kelas eksperimen dan X 7 sebagai kelas kontrol

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi dan fakta yang diperlukan dalam suatu penelitian Sugiyono, (2015). Pada penelitian ini data dikumpulkan melalui tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 33 soal dan non tes berupa observasi.

3.5.1 Tes

Tes dilakukan untuk melakukan pengumpulan informasi mengenai hasil belajar kognitif. Setiap soal tes disusun sesuai aspek hasil belajar kognitif yaitu C1-mengingat (*remember*), tingkat C2-memahami (*understand*), tingkat C3-menerapkan (*apply*), tingkat C4-menganalisis (*analyze*). Tes terdiri dari *Pretest* dan *Posttest* yang diberikan kepada peserta didik, sehingga dapat dilihat sebelum dan sesudah menggunakan *Heuristic Vee* dalam pelajaran fisika.

3.5.2 Non Tes

Untuk melihat keterlaksanaan penggunaan *Heuristic Vee* menggunakan model PBL digunakan instrument lembar lembar observasi keterlaksanaan. Lembar observasi dilakukan untuk mengukur keterlaksanaan pengaruh penggunaan *Heuristic Vee* selama proses pembelajaran berlangsung. Pada observasi ini akan melibatkan dua observer untuk memastikan bahwa penggunaan *Heuristic Vee* benar-benar dipergunakan di kelas eksperimen.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Hasil Belajar Kognitif

Tes hasil belajar kognitif ini dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam dua tahap yaitu *Pretest* sebelum perlakuan dan *Posttest* setelah perlakuan. Soal ini adalah soal pilihan ganda bertingkat yang didasarkan pada penilaian hasil belajar kognitif. Tes terdiri dari 4 aspek yaitu: yaitu C1-mengingat (*remember*),

tingkat C2-memahami (*understand*), tingkat C3-menerapkan (*apply*), tingkat C4-menganalisis (*analyze*). Adapun kisi-kisi instrumen hasil belajar kognitif pada penelitian ini tertera pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi - Kisi Instrumen Hasil Belajar Kognitif

Aspek Kognitif	Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Mengingat (C1)	Menyebutkan pengertian pencemaran lingkungan.	1	10
	Menyebutkan sumber utama pencemaran udara	2	
	Menyebutkan polutan utama yang menyebabkan efek rumah kaca	3	
	Menyebutkan gas yang menyebabkan hujan asam	4	
	Menyebutkan dampak dari pencemaran udara	5	
	Mengenali jenis Sampah dan dampak pencemaran yang ditimbulkan	6	
	Mengingat kembali Pencemaran suara	7	
	Menyebutkan Penyebab Pencemaran air	8	
	Menyebutkan penyebab pencemaran udara	9	
	Menyebutkan salah satu cara mengurangi Pencemaran lingkungan	10	
Memahami (C2)	Menjelaskan alasan pembakaran bahan bakar fosil	11*	10
	Menjelaskan hubungan gas rumah kaca enggan pemanasan global	12	
	Menjelaskan dampak gas CFC terhadap lingkungan hidup	13	
	Menjelaskan dampak pencemaran air	14	
	Mendampak hujan asam	15	
	Menguraikan dampak pencemaran udara	16	
	Memberi contoh dampak pencemaran tanah	17*	
	Menjelaskan dampak utama dari pencemaran suara	18	
	Menjelaskan pemanfaatan energi terbarukan	19	
	Menyimpulkan dampak deforestasi	20*	

Aspek Kognitif	Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Menerapkan (C3)	Menyimpulkan perbedaan dampak air bersih dan air yang tercemar	21	10
	Menggunakan langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi peningkatan suhu	22	
	Menyebutkan dampak pabrik tekstil membuang limbah cair langsung ke sungai	23*	
	Memproseskan cara menguji tingkat polusi udara	24	
	Menentukan langkah Untuk mengurangi dampak pencemaran udara	25*	
	Menentukan dampak kadar karbon dioksida	26	
	Memproseskan cara mengurangi jumlah limbah plastic	27	
	Menentukan alat filter khusus pada cerobong	28	
	Mengonsepan langkah penyelidikan pada air	29	
	Menentukan solusi pencemaran suara	30*	
Menganalisis (C4)	Menguraikan perbedaan Dua kota memiliki tingkat pencemaran udara yang berbeda	31	10
	Memecahkan masalah terkait pencemaran air	32	
	Mendeteksi faktor suhu di dua tempat yang berbeda	33	
	Mendiagnosis faktor utama penyebab (CO ₂)	34	
	Mendiagnosis masalah terkait kasus gangguan pernapasan	35	
	Memecahkan masalah terkait hujan asam	36	
	Menguraikan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman	37	
	Mendiagnosis penyebab kualitas air	38	
	Mengorganisasikan hubungan antara hutan dan kualitas udara	39	
	Menganalisis dampak penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil	40	

Berdasarkan Tabel 3.4, terdapat tujuh soal yang tidak valid, yaitu nomor soal 11, 17, 20, 23, 25, 26, dan 30 yang ditandai dengan tanda bintang (*). Soal –

soal tersebut tidak memenuhi kriteria validitas, sehingga tidak dapat digunakan dalam penelitian. Sementara itu, 33 soal lainnya dinyatakan valid karena memenuhi kriteria validitas, sehingga dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif. Untuk lebih jelasnya, data validitas butir soal berdasarkan hasil uji coba instrumen terdapat pada Tabel 3.7.

3.6.2 Uji Validitas Ahli

Validasi ahli merupakan proses evaluasi yang dilakukan oleh satu atau beberapa pakar dalam bidang tertentu untuk menilai kualitas, akurasi, dan relevansi suatu instrumen yang digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, digunakan validasi isi, yang melibatkan penilaian dari para ahli. Uji validasi ini melibatkan dua dosen dari Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi. Uji validasi ahli dilakukan untuk mengetahui dan mengukur kelayakan instrumen soal hasil belajar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji validasi ahli ini dilaksanakan menggunakan lembar validasi yang disampaikan menggunakan penilaian dari skor 1 sampai dengan 5. Skor 1 = tidak relevan, skor 2 = Kurang relevan, skor 3 = Cukup relevan, skor 4 = Relevan dan skor 5 = Sangat relevan, dengan memuat kesesuaian soal dengan indikator yang tepat. Untuk menganalisis validitas instrumen, digunakan rumus *Aiken's V* menurut (Aiken, 1985), dengan persamaan sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (1)$$

(Aiken, 1985)

Keterangan:

V = validitas isi

$s = r - l_0$

r = penilaian oleh evaluator

l_0 = penilaian terendah

n = jumlah validator

c = jumlah kategori penilaian

Kriteria untuk menilai kevalidan butir soal adalah jika nilai V berada dalam rentang 0-1. Soal dianggap valid jika memenuhi syarat validasi berdasarkan jumlah evaluator dan kategori penilaiannya, seperti yang tertera dalam Tabel 3.5

Tabel 3.5 Kategori Validasi Aiken's V

Rentang	Kriteria
$V > 0,8$	Sangat Valid
$0,4 \leq V \leq 0,8$	Valid
$V < 0,4$	Kurang Valid

Sumber: (Bernstein, 1994)

Data hasil validitas ahli menggunakan Aiken's V ditunjukkan pada Tabel

3.6. Perhitungan validitas ahli dapat dilihat pada Lampiran 8 Halaman 135.

Tabel 3.6 Hasil Validasi Ahli Instrumen Penelitian

No. Soal	V	Keterangan
1	0,838	Valid
2	0,838	Valid
3	0,838	Valid
4	0,838	Valid
5	0,838	Valid
6	0,863	Valid
7	0,900	Valid
8	0,900	Valid
9	0,900	Valid
10	0,900	Valid
11	0,850	Valid
12	0,863	Valid
13	0,863	Valid
14	0,863	Valid
15	0,863	Valid
16	0,900	Valid
17	0,900	Valid
18	0,900	Valid
19	0,875	Valid
20	0,900	Valid
21	0,900	Valid
22	0,900	Valid
23	0,875	Valid
24	0,875	Valid
25	0,863	Valid
26	0,888	Valid
27	0,875	Valid
28	0,875	Valid
29	0,875	Valid
30	0,875	Valid

No. Soal	V	Keterangan
31	0,875	Valid
32	0,875	Valid
33	0,863	Valid
34	0,875	Valid
35	0,875	Valid
36	0,875	Valid
37	0,875	Valid
38	0,888	Valid
39	0,888	Valid
40	0,863	Valid

3.6.3 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti pada Fase F yang telah mempelajari materi Pencemaran Lingkungan. Hasil penelitian yang valid membuktikan bahwa data atau temuan yang diperoleh adalah akurat.

a. Uji Validitas Butir Soal

Uji validitas butir soal adalah proses untuk mengevaluasi sejauh mana suatu instrumen penelitian mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam penelitian ini, uji validitas dihitung menggunakan rumus r_{pbis} (korelasi point biserial).

$$r_{pbis} = \sqrt{\frac{M_p - M_t}{S_{dt}} \frac{p}{q}} \quad (2)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

r_{pbis} = Koefisien korelasi point biserial

M_p = Skor rata-rata hitung untuk butir yang dijawab benar

M_t = Skor rata-rata dari skor total

S_{dt} = Standar deviasi skor total

p = Proporsi peserta didik yang menjawab betul pada butir yang diuji validitasnya

q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah pada butir yang diuji validitasnya

Hasil perhitungan r_{pbis} selanjutnya dibandingkan dengan nilai dari r_{tabel} menggunakan taraf signifikan sebesar 5%. Jika $r_{pbis} \geq r_{tabel}$ maka dinyatakan

valid, namun jika $r_{pbis} < r_{tabel}$ maka dinyatakan tidak valid. Selain itu, perhitungan uji validitas juga menggunakan aplikasi SPSS Statistics.

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas Butir Soal

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,380	0,312	Valid
2	0,344	0,312	Valid
3	0,360	0,312	Valid
4	0,324	0,312	Valid
5	0,470	0,312	Valid
6	0,418	0,312	Valid
7	0,434	0,312	Valid
8	0,386	0,312	Valid
9	0,330	0,312	Valid
10	0,420	0,312	Valid
11	-0,023	0,312	Tidak Valid
12	0,382	0,312	Valid
13	0,406	0,312	Valid
14	0,443	0,312	Valid
15	0,396	0,312	Valid
16	0,370	0,312	Valid
17	-0,161	0,312	Tidak Valid
18	0,410	0,312	Valid
19	0,367	0,312	Valid
20	-0,141	0,312	Tidak Valid
21	0,401	0,312	Valid
22	0,401	0,312	Valid
23	-0,254	0,312	Tidak Valid
24	0,380	0,312	Valid
25	-0,105	0,312	Tidak Valid
26	0,287	0,312	Tidak Valid
27	0,328	0,312	Valid
28	0,381	0,312	Valid
29	0,432	0,312	Valid
30	-0,059	0,312	Tidak Valid
31	0,357	0,312	Valid
32	0,382	0,312	Valid
33	0,358	0,312	Valid
34	0,378	0,312	Valid
35	0,342	0,312	Valid
36	0,409	0,312	Valid
37	0,444	0,312	Valid
38	0,425	0,312	Valid

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
39	0,471	0,312	Valid
40	0,348	0,312	Valid

b. Uji Reliabilitas Instrumen

$$r_{11} = \frac{n}{k-1} \left\{ -\frac{S^2 \sum pq}{S^2} \right\} \quad (3)$$

(Arikunto, 2013)

Dengan

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{x^2}{N}}{N} \quad (4)$$

Keterangan:

- r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan
- p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah
- $\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q
- N = Banyak item
- S^2 = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Nilai yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan indeks yang diusulkan oleh Guilford seperti pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Interpretasi Uji Reliabilitas

Rentang	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 0,100$	Sangat Tinggi

Sumber: (Arikunto, 2013)

Hasil uji reliabilitas butir soal instrumen memperoleh skor sebesar 0,824 dengan interpretasi reliabilitas yang sangat tinggi. Untuk memperkecil kesalahan dalam perhitungan, selain menggunakan perhitungan manual, dilakukan juga perhitungan menggunakan uji reliabilitas *Alpha Cronbach* pada program SPSS dengan taraf signifikansi 5%. Perhitungan reliabilitas Alpha Cronbach dapat dilihat pada Lampiran 12 Halaman 153.

3.6.4 Instrumen Keterlaksanaan *Heuristic Vee*

Lembar observasi keterlaksanaan *Heuristic Vee* digunakan untuk melihat keterlaksanaan kegiatan pembelajaran sesuai dengan langkah-langkahnya. Instrumen ini berperan sebagai panduan bagi pengamat dalam memantau proses pembelajaran, dengan pengukuran menggunakan skala Guttman dalam bentuk *checklist* yang memerlukan jawaban “Ya” atau “Tidak” untuk setiap aspek yang dinilai Sugiyono, (2013). Lembar observasi keterlaksanaan *Heuristic Vee* dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan *Heuristic Vee*

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan	Indikator Observasi	Aspek yang Diamati
Kegiatan Pendahuluan	Persiapan	Guru memberikan salam, meminta peserta didik untuk membaca doa sebelum memulai pembelajaran, dan memeriksa kehadiran masing-masing peserta didik.	Kesesuaian konteks
Kegiatan Inti	Orientasi	Guru menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran pencemaran lingkungan.	Kejelasan tujuan, kesesuaian konteks
	Mengorganisasi Peserta Didik	Membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok, memberi LKPD menggunakan <i>Heuristic Vee</i> , membantu peserta didik mengidentifikasi dan mengorganisasikan tugas yang berhubungan dengan	Kualitas diskusi, partisipasi dan kontribusi peserta didik

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan	Indikator Observasi	Aspek yang Diamati
		materi pencemaran lingkungan.	
	Membimbing Penyelidikan	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai.	Pemahaman konsep
	Mengembangkan dan Menyajikan	Membantu peserta didik merencanakan hasil diskusi dan mempresentasikannya didepan kelas dari setiap kelompok.	Keterlibatan peserta didik dalam kegiatan, penerapan konsep dalam praktik
	Evaluasi	Memberikan evaluasi serta penguatan terhadap materi yang telah dipelajari.	Kualitas umpan balik
Kegiatan Penutup	Penutup	Guru merangkum materi yang telah dibahas dan menjelaskan kepada peserta didik tentang apa yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. Kegiatan ditutup dengan membaca doa dan memberikan salam penutup.	Kejelasan

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji hipotesis, penting untuk melakukan uji normalitas terlebih dahulu guna menentukan apakah distribusi populasi dalam penelitian mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan dengan menggunakan rumus Chi-kuadrat sebagai berikut.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \quad (5)$$

(Supardi, 2016)

Keterangan:

X^2 = koefisien *Chi-kuadrat*

f_0 = frekuensi yang diteliti

f_e = frekuensi yang diharapkan

k = banyak kelas

- Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ data berdistribusi normal
- Jika $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$ data tidak berdistribusi normal

Selain itu, perhitungan uji normalitas juga menggunakan aplikasi SPSS Statistics.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk memeriksa kesamaan varians antar kelompok data (Supardi, 2016). Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Fisher*, yang dikenal juga sebagai uji kesamaan varians. Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk uji homogenitas dengan metode uji *Fisher*.

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (6)$$

(Sugiyono, 2022)

Keterangan:

S_b^2 = varians terbesar

S_k^2 = varians terkecil

Hipotesis dapat dirumuskan seperti berikut:

$$H_0 = S_b^2 = S_k^2$$

$$H_1 = S_b^2 \neq S_k^2$$

Hasil F hitung kemudian dibandingkan dengan nilai F pada tabel berdasarkan derajat kebebasan pembilang dan penyebut d_{k1} dan d_{k2} . Jika hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$ memenuhi kriteria tersebut, maka varians dianggap seragam atau homogen. Selain itu, perhitungan uji homogenitas juga menggunakan aplikasi SPSS Statistics.

3.7.2 Uji Hipotesis

Penelitian ini menggunakan uji t Sampel Bebas karena hasil dari uji prasyaratnya menyatakan bahwa data terdistribusi normal dan homogen. Uji t yang

digunakan yaitu uji t sampel bebas berfungsi untuk mengetahui perbedaan parameter rata-rata yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan oleh peneliti dengan satu variabel terikat. Persamaan uji t yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (7)$$

(Arikunto, 2013)

Dimana SDG (Standar Deviasi Gabungan) dihitung dengan persamaan berikut:

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (8)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = rata-rata kelas kontrol

n_1 = jumlah data kelas eksperimen

n_2 = jumlah data kelas kontrol

V_1 = varians kelas eksperimen

V_2 = varians kelas control

3.7.3 Normalized Gain (N – Gain)

N-Gain adalah perbedaan antara nilai *Posttest* dan *Pretest*, yang mencerminkan peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik setelah pembelajaran. Perhitungan n-gain dilakukan untuk menghindari bias penelitian, yang terjadi karena adanya perbedaan antara dua kelompok pada nilai *Pretest*. Kelompok yang mengalami peningkatan signifikan (gain) dalam hasil tes menunjukkan bahwa peserta didik awalnya memiliki nilai *Pretest* rendah namun berhasil mencapai nilai *Posttest* tinggi setelah pembelajaran. Di sisi lain, kelompok lain memiliki peningkatan yang rendah karena mayoritas peserta didik sudah mempunyai keterampilan yang baik sebelum pembelajaran di mulai (Fatin, 2002). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_f \rangle - \langle s_i \rangle}{100\% \langle s_i \rangle} \quad (9)$$

(Hake, 1998)

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = *Normalized Gain*

$\langle s_f \rangle$ = skor rerata *Posttest*

$\langle s_i \rangle$ = skor rerata *Pretest*

Nilai yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan kategori N-Gain menurut Hake (1998), seperti ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Nilai N – Gain	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$0,3 < \langle g \rangle$	Rendah

Sumber : (Hake, 1998)

3.7.4 Analisis Keterlaksanaan *Heuristic Vee*

Analisis keterlaksanaan merujuk pada proses evaluasi dan penilaian mengenai seberapa baik pembelajaran suatu pembelajaran yang diterapkan. Tingkat keterlaksanaan penggunaan *Heuristic Vee* dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{Keterlaksanaan (\%)} = \frac{\text{jumlah skor keterlaksanaan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (10)$$

(Damayanti & Surjanti, 2022).

Berikut interpretasi keterlaksanaan penggunaan *Heuristic Vee* terdapat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Keterlaksanaan Penggunaan *Heuristic Vee*

Skor (%)	Kriteria
$0,00 \times 25,00$	Sangat Kurang
$25,00 \times 37,60$	Kurang
$37,60 \times 62,60$	Sedang
$62,60 \times 87,60$	Baik
$87,60 \times 100,00$	Sangat Baik

Sumber: (Clarisa et al., 2020)

Data keterlaksanaan model pembelajaran *Heuristic Vee* dari hasil skor dapat dilihat pada Lampiran 29 halaman 194.

3.8 Langkah-langkah Penelitian

3.8.1 Persiapan Penelitian

Berikut adalah tahapan pada penelitian ini.

- a. Melakukan studi pendahuluan pada tanggal 7 Oktober 2024 di SMAN 1 Cihaurbeuti untuk mengeksplorasi permasalahan yang ada.



Gambar 3.1 Wawancara Guru

- b. Melakukan tinjauan pustaka yang relevan mengenai penggunaan *Heuristic Vee*.
- c. Menyusun instrumen penelitian dan modul ajar agar penggunaan *Heuristic Vee* sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.
- d. Menentukan subjek penelitian berupa kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- e. Mengembangkan instrumen untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik.
- f. Melaksanakan uji coba instrumen di kelas XI Fase F SMAN 1 Cihaurbeuti Tahun Ajaran 2024/2025 pada 29 April 2025



Gambar 3.2 Uji Coba Instrumen

- g. Menyusun jadwal kegiatan pembelajaran

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

- a. Melaksanakan *Pretest* 15 Mei 2025 pada kelas eksperimen dan 16 Mei 2025 pada kelas kontrol



(a) Kelas Eksperimen



(b) Kelas Kontrol

Gambar 3.3 Pelaksanaan *Pretest* di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

- b. Pada tanggal 15 – 23 Mei 2025, Melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan penggunaan *Heuristic Vee* di kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol hanya menggunakan PBL



Gambar 3.4 Pelaksanaan Pembelajaran di Kelas Eksperimen



Gambar 3.5 Pelaksanaan Pembelajaran di Kelas Kontrol

- c. Melaksanakan *Posttest* pada 22 Mei 2025 di kelas eksperimen dan 23 Mei 2025 pada kelas kontrol



(a) Kelas Eksperimen



(b) Kelas Kontrol

Gambar 3.6 Pelaksanaan *Posttest* di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

3.8.3 Kegiatan Akhir Penelitian

- Pengolahan dan analisis data hasil penelitian untuk mengidentifikasi dampak penggunaan *Heuristic Vee* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik.
- Menyusun kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian berlangsung selama 14 bulan, dimulai dari bulan Oktober 2024 hingga Desember 2025, dengan rincian kegiatan sesuai waktu penelitian yang tercantum dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Waktu Kegiatan Penelitian

No	Aktivitas Penelitian	Bulan								
		10	11	12	1	2	3	4	9	12
1.	Melakukan observasi untuk mengidentifikasi permasalahan									
2.	Mengajukan judul proposal									
3.	Menyusun proposal dan instrumen penelitian									
4.	Merevisi proposal penelitian									
5.	Melaksanakan seminar proposal									
6.	Melakukan revisi proposal									

No	Aktivitas Penelitian	Bulan									
		10	11	12	1	2	3	4	9	12	
7.	Melakukan validasi instrument										
8.	Melakukan uji coba instrument										
9.	Melaksanakan penelitian										
10.	Mengolah data hasil penelitian										
11.	Menyusun skripsi										
12.	Melakukan bimbingan dan revisi skripsi										
13.	Melakukan seminar hasil penelitian										
14.	Merevisi hasil seminar penelitian										
15.	Melaksanakan sidang skripsi										

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti yang terletak di Jl. Karta Wijaya No. 600, Pamokolan, Ciamis, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat, 46262. Berikut adalah foto lokasi SMA Negeri 1 Cihaurbeuti:



Gambar 3.7 Foto SMA Negeri 1 Cihaurbeuti