

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode eksperimen semu (*quasi-experiment*), yaitu jenis penelitian yang melibatkan setidaknya dua kelompok, yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Menurut Abraham & Supriyati (2022) penelitian eksperimen semu pada dasarnya sama dengan penelitian eksperimen murni. Perbedaannya terletak pada pemilihan partisipan pada eksperimen murni di bidang pendidikan, subjek dipilih secara acak (*random*) sehingga setiap subjek memiliki peluang yang sama. Sementara itu, dalam eksperimen semu, kelompok eksperimen menerima perlakuan dan kelompok kontrol tidak menerima perlakuan atau mendapat perlakuan berbeda. Namun, pembagian murid ke dalam kelompok-kelompok tersebut tidak dilakukan secara acak karena keterbatasan situasi penelitian di lingkungan sekolah.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*, hal ini sejalan dengan pendapat (Creswell, 2018) yang menyatakan “Desain penelitian eksperimen diantaranya adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*”. Dengan menggunakan desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol memiliki karakteristik yang sama, karena diambil secara acak (*random*) dari populasi yang homogen pula.

Dalam desain ini kedua kelompok terlebih dahulu di beri tes awal (*prettes*) dengan tes yang sama. Kemudian kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus yaitu pembelajaran menggunakan media *website google sites*, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan menggunakan media *PowerPoint* (PPT) dengan bahan ajar konvesional. Setelah diberi perlakuan kedua kelompok dites dengan tes sebagai tes akhir (*posttes*) hasil kedua tes akhir dibandingkan, demikian juga antara hasil tes awal dengan tes akhir pada masing-masing kelompok (Alsyahrani dkk, 2024; Kusnawi dkk, 2026).

Berdasarkan tabel 3.1 terdapat rancangan *Pretest-Posttest Control Group Design* dimana terbagi menjadi dua kelas yaitu eksperimen dan kontrol sebagai berikut:

Tabel 3. 1 *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kotrol	O ₂	Y	O ₄

Sumber : (Huda & Hardjono, 2022)

Keterangan :

O₁ = Pretest kelas eksperimen

O₂ = Possttest kelas eksperimen

O₃ = Pretest kelas kontrol

O₄ = Posttest kelas kontrol

X = Pembelajaran menggunakan media *website google sites*

Y = Pembelajaran konvesional menggunakan media *PowerPoint* (PPT)

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah sekelompok objek yang akan diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah murid kelas XI IPA MAN 1 Kota Payakumbuh

yang berjumlah 96 murid. Populasi tersebut disajikan dalam tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Jumlah Murid Kelas XI IPA MAN 1 Payakumbuh

No	Kelas	Jumlah Murid
1.	F1. A	19
2.	F1. B	24
3.	F1. D	25
4.	F1. E	28
Jumlah		96

(Sumber: Guru Mata Pelajaran Fisika MAN 1 Kota Payakumbuh)

Berdasarkan tabel 3.2 menunjukkan bahwa populasi yang digunakan yaitu kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh yang berjumlah 4 kelas.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian anggota populasi yang diambil dengan menggunakan teknik pengambilan sampling. Disini sampel harus benar-benar bisa mencerminkan keadaan populasi, artinya kesimpulan hasil penelitian yang diangkat dari sampel harus merupakan kesimpulan atas populasi (Purwanza, 2024). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. *Cluster Random Sampling* adalah teknik pengambilan sampel di mana populasi dibagi menjadi kelompok (*cluster*) dan sampel dipilih secara acak dari kelompok tersebut, dengan semua anggota dalam kelompok sampel tersebut menjadi sampel penelitian.

Adapun langkah-langkah untuk dilakukan dalam pengambilan sampel sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data nilai ujian tengah semester (UTS) ganjil fisika murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh.
- b. Uji normalitas data dilakukan untuk menunjukkan apakah data sampel berasal dari populasi yang memiliki distribusi normal atau mendekati distribusi normal. Pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan SPSS 27. Hipotesis yang diuji adalah:

H_1 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_0 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Sampel dinyatakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal apabila memenuhi kriteria berikut:

- 1) Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$
- 2) Jika signifikansi yang diperoleh $\geq \alpha$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- 3) Jika signifikansi yang diperoleh $< \alpha$, maka sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Tutiareni dkk., 2021).

Uji normalitas populasi ini dilakukan dengan SPSS 27 dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Buka program SPSS 27, kemudian klik *variable view* masukkan kelas dan hasil pada nama dan ubah *values* 1 Kelas F1.A, 2 Kelas F1.B, Kelas F1.D, Kelas F1.E serta pada desimal ubah menjadi angka 0.
- 2) Klik *data view* masukkan data nilai ujian tengah semester ganjil kelas XI F1.A, F1.B, F1.D, F1.E.
- 3) Klik *analyze*, pilih *Descriptive Statistic* kemudian *Explore*.

- 4) Maka muncul kotak dialog, masukkan Hasil pada *Dependent List* dan Kelas pada *Factor List*.
- 5) Tekan *Plots*, lalu centang *normality plots with test* . Lalu klik *continue* dan Ok

Dari uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan SPSS 27 yang dilakukan, didapatkan hasil yang tertera pada tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3. 3 Uji Normalitas Populasi SPSS

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Kelas F.1A	.088	19	.200*	.952	19	.423
	Kelas F.1B	.136	24	.200*	.960	24	.430
	Kelas F.1D	.106	25	.200*	.955	25	.317
	Kelas F.1E	.095	28	.200*	.956	28	.277
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

Berdasarkan tabel 3.3 diatas maka dapat disimpulkan bahwa populasi memiliki nilai sig. $\geq 0,05$, maka data nilai ujian tengah semester (UTS) ganjil fisika murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh berdistribusi normal.

- c. Uji homogenitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan data kelas sampel berasal dari populasi homogen atau tidak. Uji yang dilakukan adalah uji *Homogeneity of Variances* dengan bantuan SPSS 27. Pengambilan keputusan dilakukan adalah jika nilai signifikan $> 0,05$ artinya data bersifat homogen.

Adapun langkah-langkah Uji Homogenitas dengan menggunakan SPSS 27 yaitu:

- 1) Buka program SPSS 27, klik *Data View* lalu masukkan data nilai ujian tengah semester ganjil kelas XI F1.A, F1.B, F1.D, F1.E.
- 2) Klik menu *Analyze*, pilih *Compare Means*, Klik *One-Way ANOVA*.
- 3) Masukkan variabel nilai ke dalam kotak *Dependent Lists* dan variabel kelas kedalam kotak Faktor.
- 4) Klik tombol *Option*, kemudian centang *Homogeneity of Variance Test*
- 5) Klik *Continue* lalu klik Ok.

Data uji homogenitas, didapatkan hasil pada tabel 3.4 berikut :

Tabel 3. 4 Uji Homogenitas Populasi SPSS

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai UTS Fisika	Based on Mean	.373	3	92	.773
	Based on Median	.336	3	92	.799
	Based on Median and with adjusted df	.336	3	91.829	.799
	Based on trimmed mean	.372	3	92	.774

Berdasarkan tabel 3.4 diatas dapat disimpulkan bahwa populasi memiliki nilai sig. $\geq 0,05$, maka dapat dikatakan nilai ujian tengah semester (UTS) fisika semester ganjil murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh bersifat homogen sehingga data berdistribusi homogen.

- d. Melakukan uji kesamaan rata-rata dengan tujuan untuk melihat apakah populasi mempunyai kesamaan rata-rata atau tidak. Uji kesamaan rata-rata dengan menggunakan analisis variansi satu arah (ANOVA) dengan menggunakan SPSS 27. Jika nilai Probabilitas signifikansi $\geq 0,05$, maka data terdapat kesamaan rata-rata dan sebaliknya.

Langkah-langkah pengujian kesamaan rata-rata menggunakan program SPSS 27 adalah :

- 1) Buka Program SPSS, kemudian klik *Data View* masukkan data
- 2) Klik menu *Analyze*, pilih *Compare Means*, klik *One-Way ANOVA*
- 3) Masukkan variabel nilai kedalam kolom *Dependent List*, dan variabel kelas kedalam kolom *Factor*.
- 4) Klik *Post Hoc* dan centang *Tukey*, lalu klik *Continue*
- 5) Pada bagian *Option*, centang *Descriptive* dan *Homogeneity of Variances Test* (uji kesamaan rata-rata). Lalu klik *Ok*.

Data uji kesamaan rata-rata, didapatkan hasil pada tabel 3.5 berikut :

Tabel 3. 5 Uji Kesamaan rata- rata

ANOVA					
Nilai Ujian Tengah Semester (UTS) Ganjil Fisika					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66.595	3	22.198	.714	.546
Within Groups	2860.644	92	31.094		
Total	2927.240	95			

Berdasarkan tabel 3.5 menunjukkan hasil uji ANOVA diperoleh nilai Sig. $0,546 > 0,05$ sehigga dapat disimpulkan bahwa seluruh populasi mempunyai kesamaan rata-rata yang sama.

- e. Setelah memastikan bahwa 4 kelas memiliki distribusi normal, homogenitas dan mempunyai kesamaan rata-rata pada tingkat kepercayaan yang ditentukan, langkah selanjutnya adalah mengambil sampel dari populasi tersebut, dalam kasus ini. Teknik pengambilan sampel yang digunakan

adalah teknik *Cluster Random Sampling* dimana populasi dibagi menjadi kelompok (*cluster*) dan sampel dipilih secara acak dari kelompok tersebut, dengan seluruh anggota dalam kelompok sampel tersebut menjadi sampel penelitian, sehingga peneliti memilih dua kelas sebagai objek penelitian dari empat kelas secara acak yaitu kelas F1. A sebagai kelas kontrol dan kelas F1. D sebagai kelas eksperimen.

D. Variabel dan Data

1. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono, dalam (Haifa dkk, 2025) variabel penelitian adalah segala sesuatu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari, sehingga dapat diperoleh informasi mengenai hal tersebut dan kemudian diambil kesimpulannya. Dalam penelitian ini, memiliki 2 variabel yaitu:

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadikan terjadinya sebab perubahan variable dependen atau variable Y, yang menjadi masalah dalam penelitian ini. Pada penelitian ini variabel bebasnya adalah media pembelajaran fisika menggunakan *website google sites*.

b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel X atau variabel Independen. Pada penelitian ini variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis murid.

c. Variabel kontrol (*Control Variabel*)

Variabel kontrol adalah variabel dengan tidak diubah dalam eksperimen, namun tetap dijaga konstan agar tidak mempengaruhi hasil penelitian. Peneliti menggunakan variabel kontrol yaitu Guru, strategi pembelajaran, waktu yang digunakan pada kedua kelas yaitu eksperimen dan kontrol.

2. Data Penelitian

a. Jenis Data

Jenis data pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder

- 1) Data Primer adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui responden, data ini berupa hasil kemampuan berpikir kritis murid.
- 2) Data Sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari responden, data ini berupa nilai ujian tengah semester ganjil fisika murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh.

b. Sumber Data

Data Primer diperoleh dari murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh yang menjadi sampel penelitian, sedangkan data sekunder diperoleh dari guru mata Pelajaran fisika MAN 1 Kota Payakumbuh.

E. Instrument Penelitian

Instrumen penelitian adalah perangkat yang digunakan sebagai alat untuk mengungkapkan kejadian atau masalah yang ada dengan tujuan membenaran atau menyanggah hipotesis (Fauziyah dkk, 2023). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perencanaan pembelajaran dan tes tertulis kemampuan berpikir kritis.

1. Perencanaan Pembelajaran

Perencanaan Pembelajaran yang disusun oleh peneliti bertujuan untuk membantu peneliti dalam proses mengajar, agar sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang diharapkan oleh penulis, setelah perencanaan pembelajaran selesai disusun oleh peneliti, maka langkah selanjutnya modul tersebut divalidasi oleh dosen Tadris Fisika UIN Imam Bonjol Padang.

2. Tes Tertulis

Penelitian ini, tes akan menuntut murid untuk memberikan jawaban dalam bentuk tulisan disebut dengan tes tertulis. Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk mendapatkan tes yang baik sebagai berikut:

a. Membuat Kisi-Kisi Tes

Kisi-kisi tes memuat tentang karakteristik dari kemampuan berpikir kritis murid, indikator dan materi yang berkaitan dengan indikator tersebut.

Adapun kisi-kisi tes tertulis dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 3. 6 Kisi – kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Materi Hukum Termodinamika			Materi Karakteristik Gelombang Mekanik	
No	Kemampuan Berpikir Kritis	Jumlah Soal	Kemampuan Berpikir Kritis	Jumlah Soal
1.	Klarifikasi Tingkat Dasar (<i>Elementary Clarification</i>)	1	Klarifikasi Tingkat Dasar (<i>Elementary Clarification</i>)	1
2.	Dukungan Dasar (<i>Basic Support</i>)	1	Dukungan Dasar (<i>Basic Support</i>)	1
3.	Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	1	Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	1
4.	Klarifikasi Lanjut (<i>Advance Clarification</i>)	1	Klarifikasi Lanjut (<i>Advance Clarification</i>)	1
5.	Strategi dan Taktik (<i>Strategi and Tactics</i>)	1	Strategi dan Taktik (<i>Strategi and Tactics</i>)	1

b. Menyusun Tes

Dalam menyusun tes, ada beberapa hal yang harus dilakukan yaitu:

- 1) Mempelajari dan memahami materi yang disajikan.
- 2) Mengkonsultasikan pada guru yang bersangkutan mengenai karakteristik murid yang akan menjadi peserta tes.
- 3) Membahas gagasan soal yang telah dirancang sesuai dengan kisi-kisi tes.
- 4) Membuat kunci jawaban.
- 5) Memvalidasi tes dengan dosen fisika UIN Imam Bonjol Padang

c. Memvalidasi Soal Tes

Memvalidasi soal tes dilakukan oleh dosen jurusan Tadris Fisika UIN Imam Bonjol Padang.

d. Melakukan Uji Coba Tes

Sebelum tes dilaksanakan pada kelas eksperimen, tes perlu diuji cobakan. Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan uji coba tes disekolah yang sama dengan Pendidikan yang berbeda pada kelas XII MAN 1 Kota Payakumbuh. Menganalisis soal uji coba untuk melihat indeks kesukaran, daya beda, dan reliabilitas soal. Menganalisis validitas item soal menggunakan bantuan program SPSS. (Lampiran 16)

e. Menganalisa Butir Soal

Soal percobaan perlu dianalisa melalui SPSS 27 dalam mengamati daya beda, indeks kesukaran, serta reliabilitas soal. Item soal perlu dianalisa validitasnya dari media SPSS.

1) Indeks Kesukaran

Tes kesukaran adalah tes yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep luas perlu dianalisis tingkat kesukarannya agar dapat diklasifikasikan kedalam kategori soal mudah, sedang dan sukar. Rumus 3.1 merupakan rumus yang dapat digunakan untuk mengetahui Tingkat kesukaran soal.

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.1)$$

Keterangan:

P = Tingkat Kesukaran Soal

B = Jumlah Responden Jawaban Benar

J_s = Jumlah Total Responden

(Sumber: DarySanto, 2014)

Langkah-langkah uji indeks kesukaran dalam SPSS 27, yaitu:

- a) Tulis data hasil tes uji coba di *excel*
- b) Salin hasil *excel*, *copy paste* di SPSS 27 pada data view
- c) Pada variable view, *ctrl+A* pada kolom name - *ctrl+f* - *replace* - *find*
(VAR000) - *Replace with* (Soal) - *Replace All* - *Decimal 0*
- d) Klik *Analyze* - *Descriptive Statistics* - *Frequencies*
- e) Semua soal pindahkan pada kolom variabel, kecuali skor total
- f) Klik *Statistic*, pilih *mean* dan *maximum* lalu klik *continue*
- g) Klik *Ok*, lalu bagi skor *Mean* dengan Skor *Maximum*

Tabel 3. 7 Indeks Kesukara Soal (Nurhalimah *et al.*, 2022)

No	Indeks Kesukaran (P)	Klasifikasi
1	0,00 – 0,30	Sukar
2	0,31 – 0,70	Sedang
3	0,71 – 1,00	Mudah

Tabel 3.7 menunjukkan klasifikasi untuk indeks kesukaran soal. Adapun hasil analisis tingkat kesukaran butir soal disajikan tabel berikut:

Tabel 3. 8 Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Hukum Termodinamika

Soal	Hasil Bagi (Mean : Max)	Kategori
1	0,73	Mudah
2	0,43	Sedang
3	0,68	Sedang
4	0,60	Sedang
5	0,75	Mudah

No	Hasil Bagi (Mean : Max)	Kategori
6	0,37	Sedang
7	0,72	Mudah
8	0,87	Mudah
9	0,58	Sedang
10	0,72	Mudah

Tabel 3. 9 Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
Karakteristik Gelombang Mekanik

Soal	Hasil Bagi (Mean : Max)	Kategori
1	0,70	Sedang
2	0,78	Mudah
3	0,77	Mudah
4	0,80	Mudah
5	0,68	Sedang
6	0,69	Sedang
7	0,53	Sedang
8	0,69	Sedang
9	0,67	Sedang
10	0,58	Sedang

(Data lengkap pada Lampiran 16)

2) Daya Beda

Daya beda adalah kemampuan soal tersebut dalam membedakan murid yang cerdas (berkemampuan tinggi) dengan murid yang berkemampuan rendah. Daya pembeda dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya indeks diskriminasi soal (Ali & Muhlis, 2024).

Daya beda dapat diketahui dengan cara sebagai berikut:

- Menghimpun lembar jawaban tes tatap muka yang sudah diselesaikan murid.
- Memberikan nilai pada jawaban murid berdasarkan kunci jawaban
- Mengelompokkan hasil ujian murid dari skor tertinggi hingga skor

terendah

- d) Mengklasifikasikan 27% peserta dengan skor tertinggi kedalam kelompok atas (JA) dan 27% peserta dengan skor terendah kekelompok bawah (JB).
- e) Menghitung total jawaban benar per soal untuk kelompok atas dan kelompok bawah.
- f) Memperhitungkan daya pembeda soal berdasarkan selisih persentase jawaban benar dari kelompok atas dan kelompok bawah.

Dengan menggunakan rumus 3.2:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.2)$$

(Sumber: DarySanto, 2014)

Keterangan:

J : Total Responden

J_A : Responden dari kelompok atas

J_B : Responden dari kelompok bawah

B_A : Responden atas yang menjawab benar

B_B : Responden bawah yang menjawab benar

$P = \frac{B_A}{J_A}$: Tingkat kebenaran responden atas

$P = \frac{B_B}{J_B}$: Tingkat kebenaran responden bawah

Langkah-langkah uji Daya Beda pada SPSS, yaitu:

- a) Tulis data hasil tes uji coba di *excel*.
- b) Salin hasil tes pada *excel*, *copy paste* di SPSS 27 pada *data view*
- c) Pada *variable view*, *crtl+A* pada kolom *name* - *ctrl+f* - *replace -find*
(VAR000) - Replace with (Soal) - Replace All - Decimal 0
- d) Klik *Analyze – Scale - Reliability Analysis*

- e) Semua soal pindahkan pada kotak *items*, kecuali skor total
- f) Pada Kolom model pilih *Alpha*
- g) Masuk pada *statistic* centang *item*, *scale*, *scale if item deleted* dan klik *continue*, klik *Ok*

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi. Berdasarkan tabel 3.10 dimana menunjukka ketentuan klasifikasi untuk indeks diskriminasi.

Tabel 3. 10 Indeks Diskriminasi (Daya Beda) (Nurhalimah *et al.*, 2022)

No	Indeks diskriminasi	Klasifikasi
1	0,00-0,20	Jelek
2	0,21-0,40	Cukup
3	0,41-0,70	Baik
4	0,71-1,00	Baik Sekali
5	<i>Negative</i>	Tidak Baik

Berdasarkan uji coba instrumen tes, tabel beikut ini menunjukkan hasil dari daya pembeda tiap soal serta kriterianya.

Tabel 3. 11 Hasil Daya Beda Hukum Termodinamika

Soal	DP (%)	Kriteria
1	0,882	Sangat Baik
2	0,454	Baik
3	0,941	Sangat Baik
4	0,527	Baik
5	0,806	Sangat Baik
6	0,339	Cukup
7	0,863	Sangat Baik
8	0,771	Sangat Baik
9	0,653	Baik
10	0,812	Sangat Baik

Tabel 3. 12 Hasil Daya Beda
Karakteristik Gelombang Mekanik

Soal	DP (%)	Kriteria
1	0,711	Sangat Baik
2	0,522	Baik
3	0,600	Baik
4	0,544	Baik
5	0,773	Sangat Baik
6	0,712	Sangat Baik
7	0,719	Sangat Baik
8	0,301	Cukup
9	0,613	Baik
10	0,851	Sangat Baik

(Data lengkap pada Lampiran 17)

3) Menganalisa Validitas Item Soal

Dalam menjalankan analisisnya akan memakai bantuan SPSS

27 dari sebagian tahapan berikut:

- a) Tulis data hasil tes uji coba di *excel*
- b) Salin hasil tes pada *excel*, *copy paste* di SPSS 27 pada data view
- c) Pada variable view, *ctrl+A* pada kolom *name* - *ctrl+F* - *replace* - *find (VAR000)* - *Replace with (Soal)* - *Replace All* - *Decimal 0* - *Scale*
- d) Pada data view, klik menu *analyze*, pilih *Correlate*, lalu *Bivariate*
- e) Pindahkan soal pada kolom *variable*
- f) Pada *correlation coefficients* ceklis *Pearson* dan pada *Test of Significance* ceklis *Two-tailed*
- g) Klik kontinu, lalu klik ok.

Tabel 3. 13 Hasil Uji Validitas
Hukum Termodinamika

Soal	Kemampuan Berpikir Kritis	
	r Hitung	Keterangan
1	0,915	Valid
2	0,552	Valid
3	0,959	Valid
4	0,605	Valid
5	0,853	Valid
6	0,443	Tidak Valid
7	0,899	Valid
8	0,797	Valid
9	0,701	Valid
10	0,861	Valid

Tabel 3. 14 Hasil Uji Validitas
Karakteristik Gelombang Mekanik

Soal	Kemampuan Berpikir Kritis	
	r Hitung	Keterangan
1	0,794	Valid
2	0,634	Valid
3	0,690	Valid
4	0,620	Valid
5	0,844	Valid
6	0,772	Valid
7	0,788	Valid
8	0,391	Tidak Valid
9	0,686	Valid
10	0,877	Valid

(Data lengkap pada Lampiran 18)

4) Reliabilitas Soal Tes

Uji ini berguna untuk menilai apakah media pengukuran yang dipakai sanggup menggambarkan nilai yang konsisten. Dalam studi ini akan dipakai essay guna mengukur kemampuan berpikir kritis murid. Uji ini akan dianalisa dengan *Cronbachs Alpha*. Jika dihasilkan *Cronbachs Alpha* $\geq 0,7$ dianggap soalnya reliabel.

Rumus uji reliabilitas tes essay yang digunakan dengan rumus :

$$r_i = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum a^2 b}{\sigma^2 t} \right) \quad (3.3)$$

Keterangan :

r_i = kendala atau reabilitas yang dicari

n = banyak butir soal

$\sum a^2 b$ = total variansi skor per butir

$\sigma^2 t$ = total variansi keseluruhan

Dalam penelitian ini akan diproyeksikan menggunakan aplikasi SPSS

27. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a) Tulis data hasil tes uji coba di *excel*
- b) Salin hasil tes pada *excel*, *copy paste* di SPSS 27 pada data view
- c) Pada variable view, ctrl+A pada kolom *name* ctrl+f *replace find*
(VAR000)-*Replace with* (Soal) - *Replace All*-Decimal 0
- d) Klik *Analyze-Scale Reliability Analysis*.
- e) Semua soal pindahkan pada kotak items, kecuali skor total
- f) Pada Kolom model pilih *Alpha*.
- g) Masuk pada *statistic* centang *item*, *scale*, *scale if item deleted* dan klik *continue*, klik *Ok*

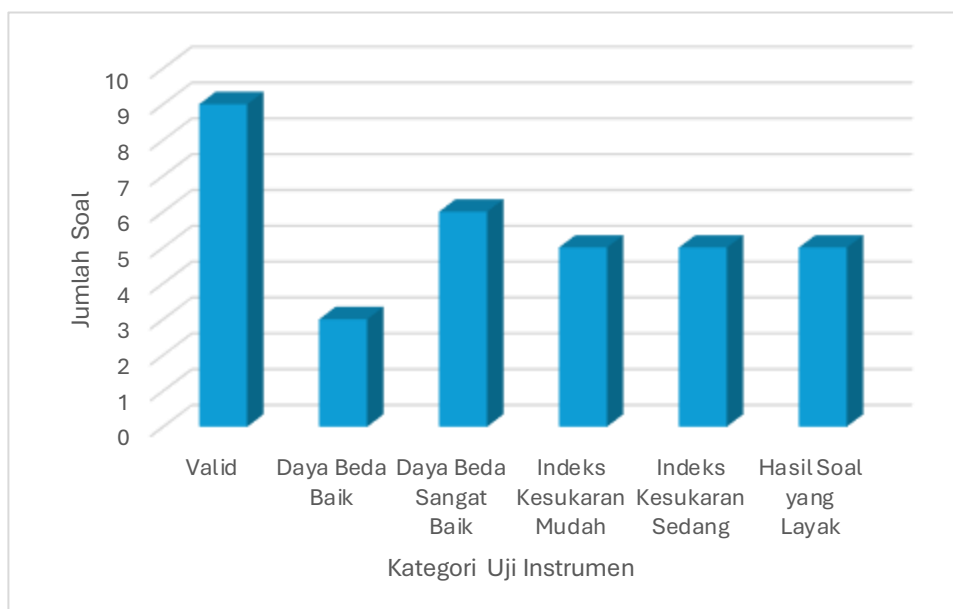
Tabel 3. 15 Nilai Realibilitas (Nurhalimah *et al.*, 2022)

$0.80 \leq r_i < 1.00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0.49 \leq r_i < 0.80$	Reliabilitas tinggi
$0.25 \leq r_i < 0.49$	Reliabilitas cukup
$0.00 \leq r_i < 0.25$	Reliabilitas rendah
Negatif	Cukup

Berdasarkan hasil uji reliabilitas, instrumen tes kemampuan berpikir kritis pada materi Hukum Termodinamika memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,917, sedangkan pada materi Karakteristik

Gelombang Mekanik memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,888. Kedua nilai tersebut berada pada rentang ($0,80 \leq r_i < 1,00$), sehingga menunjukkan bahwa instrumen pada kedua materi memiliki tingkat reliabilitas sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen tes yang digunakan memiliki konsistensi internal yang sangat baik dan layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian. (Lampiran 19)

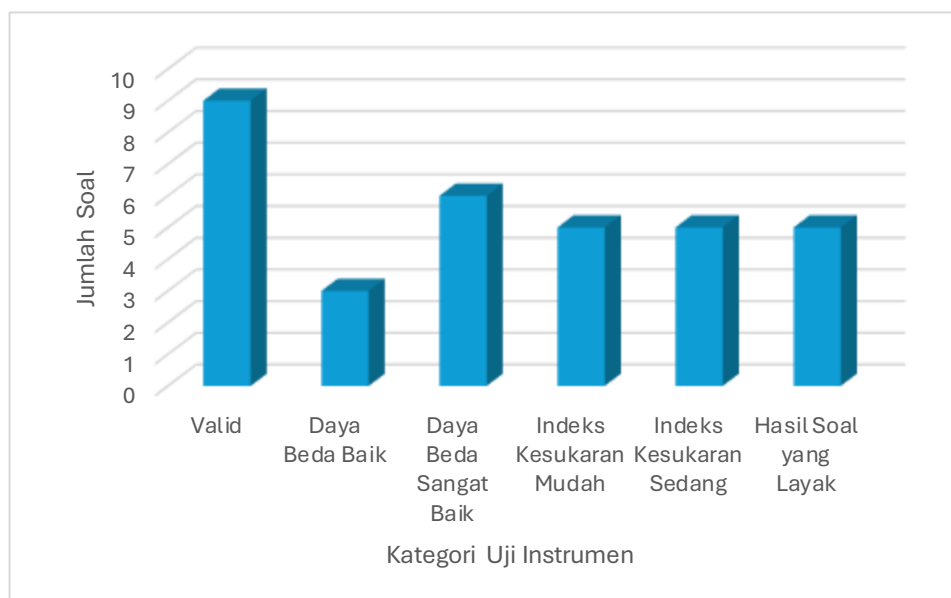
Adapun hasil penelitian analisis uji coba instrumen disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Grafik 3. 1 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen
Hukum Termodinamika

Berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen materi Hukum Termodinamika, dari 10 butir soal diperoleh 9 butir soal yang memenuhi kriteria valid dan 1 butir soal dinyatakan tidak valid. Hasil uji reliabilitas memperoleh koefisien sebesar 0,917 dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan analisis tingkat kesukaran, terdapat 5 butir soal berkategori

mudah dan 5 butir soal berkategori sedang. Sementara itu, hasil analisis daya beda menunjukkan 6 butir soal berkategori sangat baik, 3 butir soal berkategori baik, dan 1 butir soal berkategori cukup. Dari hasil analisis tersebut dipilih 5 butir soal yang memenuhi seluruh persyaratan sebagai instrumen penelitian. Soal tersebut yaitu soal nomor 1,3,5,7,10.



Grafik 3. 2 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen
Karakteristik Gelombang Mekanik

Berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen materi Karakteristik Gelombang Mekanik, dari 10 butir soal diperoleh 9 butir soal yang memenuhi kriteria valid dan 1 butir soal dinyatakan tidak valid. Hasil uji reliabilitas memperoleh koefisien sebesar 0,888 dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan analisis tingkat kesukaran diperoleh 3 butir soal berkategori mudah dan 7 butir soal berkategori sedang. Hasil analisis daya beda menunjukkan 5 butir soal berkategori sangat baik, 4 butir soal berkategori baik, dan 1 butir soal berkategori cukup. Dari hasil analisis

tersebut dipilih 5 butir soal yang memenuhi seluruh persyaratan sebagai instrumen penelitian. Soal tersebut yaitu soal nomor 1,3,4,5,10.

F. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data dalam studi ini akan dilaksanakan dari tes dan dokumentasi. Kedua metode ini dipilih untuk memperoleh data yang komprehensif dan valid terkait variabel yang akan diujikan. Terdapat uraian dari sebagian teknik pengumpulan data:

1. Tes

Tes berupa suatu rangkaian guna mengukur kemampuan, keahlian, perilaku atau wawasan seseorang dengan objektif serta sistematis. Dari pendapat (Sanusi & Aziez, 2021), tes berperan mengukur tingkat penguasaan serta pemahaman pada materi yang diajarkan. Tahapannya seperti berikut:

a. *Pre-test* dan *Post-test*

Sebelum pelaksanaan belajar dengan media pembelajaran fisika menggunakan *website google sites*, murid diberikan *pre-test* guna mengamati keadaan awal kemampuan berpikir kritis mereka. Sesudah pembelajaran selesai, *post-test* dilakukan untuk mengukur peningkatan kemampuan tersebut.

b. Instrumen Tes

Instrumen ini berguna mengukur indikator kemampuan berpikir kritis. Soal - soal ini divalidasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaiannya dengan tujuan studi.

c. Analisis Data Tes

Data akan dianalisa dengan kuantitatif melalui inferensial serta deskriptif statistik guna mengamati signifikansi peningkatan kemampuan berpikir kritis.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengolah data hasil penelitian sehingga dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis penelitian. Data yang dianalisis dalam penelitian ini berupa skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis murid kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengolahan data dilakukan menggunakan bantuan SPSS 27.

1. Uji Analisis Prasyarat

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* yang dilakukan dengan bantuan SPSS 27.

Adapun hipotesis dan kriteria yang digunakan adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal.

H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$ maka H_0 diterima sehingga data berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga data tidak berdistribusi normal.

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas menggunakan SPSS 27 adalah sebagai berikut:

1. Buka aplikasi SPSS *Statistics* kemudian masukkan seluruh data penelitian ke dalam SPSS
 2. Klik menu *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Explore* untuk melakukan uji normalitas data.
 3. Masukkan variabel Kritis *Pretest* dan Kritis *Posttest* ke bagian *Dependent List*, kemudian masukkan variabel Kelas ke bagian *Factor List*.
 4. Klik tombol *Plots*, lalu centang *Normality plots with tests*, kemudian klik *Continue*.
 5. Klik OK
- b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah tiap-tiap kelompok data, maupun data keseluruhan memiliki variansi yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians data, digunakan uji statistik *Levene's* yang dilakukan dengan berbantuan SPSS 27.

Adapun hipotesis dan kriteria yang digunakan adalah:

H_0 : Varians kedua kelompok homogen.

H_1 : Varians kedua kelompok tidak homogen.

Kriteria pengambilan keputusan adalah:

- Jika nilai Sig. $\geq 0,05$ maka data bersifat homogen.
- Jika nilai Sig. $< 0,05$ maka data tidak homogen.

2. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Murid

a. Uji N-Gain

Dalam Penelitian ini, Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan berpikir kritis murid setelah diberikan perlakuan.

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai N-Gain yaitu:

$$N-Gain (g) = \frac{posttest - pretest}{skor Maksimum - skor pretest} \quad (3.4)$$

Dengan interpretasi skor sebagai berikut:

Tabel 3. 16 Klasifikasi Nilai N-Gain Menurut (Hake, 2002)

Nilai Gain	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Redah

3. Uji Hipotesis

Setelah data memenuhi uji normalitas dan homogenitas, selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat

peningkatan kemampuan berpikir kritis murid antara kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran berbasis *website google sites* dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Hipotesis penelitian adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh yang mengikuti pembelajaran fisika menggunakan media berbasis *website google sites* dengan murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan media konvensional pada materi Hukum Termodinamika dan Karakteristik Gelombang Mekanik.

H_1 : Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh yang mengikuti pembelajaran fisika menggunakan media berbasis *website google sites* dengan murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan media konvensional pada materi Hukum Termodinamika dan Karakteristik Gelombang Mekanik.

Statistik uji yang digunakan adalah rumus uji t dua sampel independent (*Independent Sample t-Test*) sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.5)$$

dengan :

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (3.6)$$

Keterangan:

t = nilai statistik uji t

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

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

S_p^2 = varians gabungan (*pooled variance*)

S_1^2 = varians kelas eksperimen

S_2^2 = varians kelas kontrol

n_1 = jumlah murid kelas eksperimen

n_2 = jumlah murid kelas kontrol

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- Jika nilai Sig. (2-tailed) $\geq$ 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

H. Langkah-langkah Kegiatan Penelitian

Penelitian yang dilakukan di bagi atas tiga tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian.

1. Tahap Persiapan

- a. Menyusun dan menetapkan jadwal penelitian serta menentukan materi pembelajaran Hukum Termodinamika dan Karakteristik Gelombang Mekanik yang akan digunakan dalam penelitian sesuai dengan Kurikulum Merdeka kelas XI MAN.
- b. Menyusun dan menyiapkan media pembelajaran fisika menggunakan *website google sites* sebagai bahan ajar yang akan digunakan pada kelas eksperimen.
- c. Menyusun dan memvalidasi instrumen penelitian instrument tes kemampuan berpikir kritis.
- d. Menentukan kelas sampel penelitian dengan teknik *cluster random sampling*, kemudian melakukan uji prasyarat berupa uji normalitas,

uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata menggunakan nilai ujian tengah semester ganjil murid untuk memastikan kemampuan awal kedua kelas setara.

- e. Menyusun kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan.
- f. Menyiapkan perangkat pendukung pembelajaran seperti RPP/Perencanaan Pembelajaran untuk pegangan guru.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian ini telah disesuaikan dengan modul ajar Kurikulum Merdeka yang diterapkan di MAN 1 Kota Payakumbuh. Pada tahap ini, kedua kelas diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis awal murid pada materi Hukum Termodinamika dan Karakteristik Gelombang Mekanik. Selanjutnya, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran berbasis *website google sites*, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional dengan bantuan media *PowerPoint* (PPT).

Setelah seluruh proses pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis murid setelah memperoleh perlakuan. Hasil *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis murid antara kelas yang menggunakan media

pembelajaran berbasis *website google sites* dengan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan teknik analisis yang telah ditetapkan sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai peningkatan penerapan media pembelajaran fisika menggunakan *website google sites* terhadap kemampuan berpikir kritis murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh pada materi Hukum Termodinamika dan Karakteristik Gelombang Mekanik.

3. Tahap Penyelesaian

Memberikan tes akhir (soal *posttest*) kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menilai kemampuan berpikir kritis murid kelas XI MAN 1 Kota Payakumbuh.