

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Variabel Penelitian

Menurut Creswell (2019) menyatakan bahwa variabel merupakan atribut atau karakteristik dari individu atau organisasi yang dapat diukur atau diobservasi. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel penelitian yaitu variabel independen (variabel bebas) dan variabel dependen (variabel terikat). Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menyebabkan perubahan dari variabel dependen, sedangkan variabel dependen merupakan variabel yang terpengaruh atau hasil dari variabel independen tersebut (Sugiyono, 2022). Variabel dalam penelitian ini, yaitu:

#### 1. Variabel Dependen (Terikat)

Variabel dependen dalam penelitian ini yaitu *scientific reasoning skills* (Y<sub>1</sub>) dan *creative thinking skills* (Y<sub>2</sub>).

#### 2. Variabel Independen (Bebas)

Variabel independen dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbasis *Human-Centered Design* (HCD) (X).

### 3.2 Definisi Operasional

Definisi operasional berfungsi untuk menjelaskan makna setiap variabel dalam konteks penelitian ini, sehingga dapat diukur sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Dengan adanya definisi operasional, peneliti, pembaca, maupun pihak lain yang berkepentingan akan memiliki pemahaman yang sama mengenai konsep yang digunakan dalam penelitian. Oleh karena itu, definisi operasional pada penelitian ini mencakup sebagai berikut.

#### 3.2.1 *Scientific Reasoning Skills*

*Scientific reasoning skills* diartikan sebagai keterampilan peserta didik dalam menggunakan penalaran ilmiah untuk memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan Fisika pada materi Suhu dan Kalor. Keterampilan ini mencerminkan proses berpikir sistematis dan logis yang menghubungkan bukti empiris, fakta, serta pengetahuan yang dimiliki untuk menarik kesimpulan yang sah. Dalam penelitian ini, *scientific reasoning skills* diukur melalui instrumen tes

berbentuk *two tier multiple choice* (pilihan ganda bertingkat) pada materi suhu dan kalor dengan 19 butir soal yang valid. *Two tier multiple choice* dalam penelitian ini terdiri atas jawaban dua tingkat berupa pilihan ganda beserta pilihan alasan tertutup. Bentuk tes ini menuntut peserta didik tidak hanya memilih jawaban yang benar, tetapi juga memberikan alasan yang tepat sehingga memperlihatkan kemampuan penalaran ilmiah mereka. Penilaian dilakukan dengan menggunakan rubrik jika dua jawaban benar pada *first and second tier* maka diberikan skor 2, satu jawaban benar pada *first tier* maka diberi skor 1, satu jawaban benar pada *second tier* atau tidak ada jawaban maka diberi skor 0. Indikator *scientific reasoning skills* yang digunakan terdiri dari enam aspek penalaran ilmiah, yaitu penalaran konservasi (*conservation reasoning*), penalaran proporsional (*proportional reasoning*), pengontrolan variabel (*control variable*), penalaran probabilistik (*probability reasoning*), penalaran korelasi (*correlation reasoning*), dan penalaran hipotetikal-deduktif (*hypothetical-deductive reasoning*). Peserta didik dengan *scientific reasoning skills* yang baik diharapkan mampu menunjukkan kemampuan dalam mengidentifikasi dan memahami masalah, merancang serta mengontrol variabel pada eksperimen, menggunakan konsep perbandingan atau proporsi, memperkirakan kemungkinan suatu peristiwa, mengenali hubungan antarvariabel, merumuskan hipotesis, serta menarik kesimpulan logis berdasarkan data yang tersedia.

### **3.2.2 Creative Thinking Skills**

*Creative thinking skills* dalam penelitian ini diartikan sebagai keterampilan peserta didik dalam mengembangkan ide-ide baru, orisinal, dan bervariasi untuk memecahkan permasalahan Fisika, khususnya pada materi Suhu dan Kalor. Keterampilan ini tidak hanya menuntut peserta didik menghasilkan banyak jawaban, tetapi juga melihat suatu permasalahan dari berbagai perspektif serta mengelaborasi jawaban dengan rinci agar solusinya lebih bermakna. Untuk mengukur keterampilan ini digunakan tes berbentuk soal uraian, dengan rubrik penilaian skala 1 sampai 4. Indikator yang digunakan diantaranya 1) *fluency*, yaitu kemampuan menghasilkan banyak ide terkait konsep suhu dan kalor, 2) *flexibility*, yaitu kemampuan melihat permasalahan dari sudut pandang berbeda dan

memberikan alternatif jawaban, 3) *originality*, yaitu kemampuan melahirkan ide unik yang tidak terpikirkan orang lain, serta 4) *elaboration*, yaitu kemampuan mengembangkan jawaban dengan rincian yang jelas dan logis. Peserta didik dengan *creative thinking skills* yang baik diharapkan mampu merespon permasalahan Fisika dengan jawaban yang beragam, menampilkan solusi yang inovatif dan berbeda dari pola konvensional, serta mengaitkan gagasan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, *creative thinking skills* dioperasionalkan sebagai skor yang diperoleh peserta didik dari hasil tes uraian dengan jumlah 6 butir soal berdasarkan keempat indikator tersebut.

### **3.2.3 Model Creative Problem Solving Berbasis Human-Centered Design**

Model *Creative Problem Solving* (CPS) berbasis *Human-Centered Design* (HCD) dalam penelitian ini diartikan sebagai suatu model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah melalui proses berpikir kreatif, sistematis, dan terstruktur dengan menempatkan empati serta kebutuhan manusia sebagai dasar dalam mencari solusi. Model ini digunakan untuk melatih peserta didik agar aktif dalam menemukan masalah, mengembangkan ide, merancang solusi, dan menguji kebermanfaatannya, khususnya dalam konteks pembelajaran Fisika pada materi suhu dan kalor. Penerapan model CPS berbasis HCD bagi peserta didik memberikan kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran melalui kerja kelompok, diskusi, dan eksplorasi masalah. Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan nyata yang relevan dengan konsep Fisika, menghasilkan beragam ide kreatif, memilih solusi terbaik, serta menguji dan mengevaluasi solusi tersebut melalui tahapan berpikir kritis dan kreatif. Dengan demikian, peserta didik berperan sebagai subjek utama yang aktif membangun pengetahuan, bukan sekadar penerima informasi. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing, mengarahkan, dan memfasilitasi kegiatan pembelajaran tanpa mendominasi prosesnya. Guru juga berperan dalam memfasilitasi proses diskusi, menilai ide-ide yang dihasilkan peserta didik, serta memastikan keterhubungan antara konsep Fisika dengan konteks kehidupan nyata. Sintaks CPS yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *fact finding* (menemukan fakta), *problem finding* (menemukan masalah), *idea finding*

(menemukan ide), *solution finding* (menemukan solusi), dan *acceptance finding* (menemukan penerimaan). Kelima sintaks tersebut diintegrasikan dengan tahapan HCD, yaitu *empathize* (empati), *define* (menentukan masalah), *ideate* (menghasilkan ide), *prototype* (membuat prototipe), dan *test* (uji coba). Integrasi ini memungkinkan peserta didik tidak hanya berlatih berpikir kreatif dalam menemukan solusi, tetapi juga mampu mengaitkan pembelajaran dengan realitas kehidupan manusia secara langsung, sehingga solusi yang ditemukan menjadi lebih relevan, inovatif, dan aplikatif. Untuk mengukur keterlaksanaan model *Creative Problem Solving* (CPS) berbasis *Human-Centered Design* (HCD) dalam penelitian ini yaitu dengan lembar observasi keterlaksanaan yang diisi oleh 2 observer.

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek yang ditentukan untuk penelitian yang kemudian ditarik kesimpulan sebagai hasil oleh peneliti (Sugiyono, 2022). Dalam penelitian ini menggunakan populasi yaitu peserta didik kelas XI di SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya yang memilih mata pelajaran Fisika. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari 4 kelas yang terdapat mata pelajaran Fisika dengan jumlah peserta didik sebanyak 140 orang. Populasi pada penelitian ini di uji terlebih dahulu menggunakan uji *barlett* dengan tujuan melihat apakah populasi homogen atau tidak. Berikut merupakan populasi peserta didik kelas XI SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya tahun pelajaran 2025/2026 tertera pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Populasi Penelitian Peserta Didik Kelas XI**

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Ulangan Harian	Varians	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$
1	XI – 1	36	67,08	10,54	7,17	7,81
2	XI – 2	36	66,81	10,73		
3	XI – 3	35	65,91	5,96		
4	XI – 4	33	65,30	15,34		
<b>Rerata Keseluruhan</b>			66,30			

Berdasarkan Tabel 3.1, dapat diketahui bahwa  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 7,17 dan  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 7,81. Sehingga  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka populasi dalam penelitian

ini dikatakan homogen. Untuk perhitungan secara rincinya terdapat pada Lampiran 3.

### 3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian terdiri dari 2 kelas dengan kriteria belum mempelajari materi suhu dan kalor. Kelas eksperimen yaitu kelas yang diberikan perlakuan model *creative problem solving* berbasis *human-centered design*. Sedangkan kelas kontrol menggunakan pendekatan *human-centered design* dengan model *discovery learning*. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu dengan *purposive sampling* yang dilakukan dengan tujuan tertentu demi memenuhi kriteria utama dalam suatu penelitian (Creswell, 2019). Teknik pemilihan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dengan mempertimbangkan karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Pemilihan sampel didasarkan pada nilai rata-rata hasil belajar peserta didik yang mendekati rata-rata populasi sehingga kelas yang dipilih memiliki kemampuan akademik yang relatif sebanding. Berdasarkan data nilai ulangan harian, kelas XI 2 memiliki rata-rata nilai sebesar 66,81 dan kelas XI 1 memiliki rata-rata nilai sebesar 67,08, yang keduanya mendekati rata-rata nilai populasi kelas XI. Oleh karena itu, kedua kelas tersebut dipilih sebagai sampel penelitian karena dianggap dapat merepresentasikan kondisi populasi serta berada pada rentang kemampuan akademik yang relatif sama.

Setelah kelas sampel ditentukan, penetapan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak melalui proses pengundian. Berdasarkan hasil pengundian, kelas XI 2 ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang memperoleh perlakuan pembelajaran menggunakan model *Creative Problem Solving (CPS)* berbasis *Human-Centered Design (HCD)*, sedangkan kelas XI 1 ditetapkan sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbasis *Human-Centered Design (HCD)*. Penentuan secara acak ini dilakukan untuk memberikan peluang yang sama bagi setiap kelas yang terpilih sebagai sampel serta meminimalkan bias dalam penetapan kelompok penelitian.

### 3.4 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimen* dengan desain *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan kelas yang sudah tersedia, bukan secara acak (Creswell, 2019). Metode *quasi eksperimen* bertujuan untuk mengidentifikasi dampak atau pengaruh dari suatu perlakuan tertentu dengan membandingkan satu atau lebih kelompok yang menerima perlakuan berbeda. Metode *quasi eksperimen* digunakan karena peserta didik tidak mungkin untuk membuat kondisi objek dari kedua kelompok yang sama. Proses penelitian yang dilakukan dengan desain ini ditunjukkan seperti Gambar 3.1.

Eksperimen	:	O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>5</sub> O <sub>6</sub>
Kontrol	:	O <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>7</sub> O <sub>8</sub>

**Gambar 3.1 Desain Penelitian *Non-Equivalent Control Group***

Sumber: Modifikasi (Creswell, 2019)

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : *Pretest Scientific Reasoning Skills* Kelas Eksperimen
- O<sub>2</sub> : *Pretest Creative Thinking Skills* Kelas Eksperimen
- O<sub>3</sub> : *Pretest Scientific Reasoning Skills* Kelas Kontrol
- O<sub>4</sub> : *Pretest Creative Thinking Skills* Kelas Kontrol
- X<sub>1</sub> : *Treatment* Kelas Eksperimen dengan Menggunakan Model *Creative Problem Solving* Berbasis *Human-Centered Design* (HCD)
- X<sub>2</sub> : *Treatment* Kelas Kontrol dengan Menggunakan Model *Discovery Learning* Berbasis *Human-Centered Design* (HCD)
- O<sub>5</sub> : *Posttest Scientific Reasoning Skills* Kelas Eksperimen
- O<sub>6</sub> : *Posttest Creative Thinking Skills* Kelas Eksperimen
- O<sub>7</sub> : *Posttest Scientific Reasoning Skills* Kelas Kontrol
- O<sub>8</sub> : *Posttest Creative Thinking Skills* Kelas Kontrol

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan informasi-informasi serta data dalam proses penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills*.

Adapun jenis instrumen dan teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3.2 Instrumen Penelitian**

No	Variabel Penelitian	Instrumen	Sumber Data	Bentuk Instrumen
1	<i>Scientific Reasoning Skills</i>	Tes	Peserta Didik	Tes <i>Scientific Reasoning Skills</i> , Soal Berupa <i>Two Tier Multiple Choice</i>
2	<i>Creative Thinking Skills</i>	Tes	Peserta Didik	Tes <i>Creative Thinking Skills</i> , Soal Berupa Uraian

Berikut merupakan penjelasan lebih rinci mengenai instrumen penelitian yang digunakan.

**a. Instrumen *Scientific Reasoning Skills***

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis *scientific reasoning skills* pada materi suhu dan kalor. Bentuk instrumen berupa soal *two tier multiple choice* yang dikembangkan berdasarkan indikator soal *scientific reasoning skills* yang terdiri dari 19 butir soal yang valid dari 24 butir soal. Penilaian dilakukan dengan menggunakan rubrik jika dua jawaban benar pada *first and second tier* maka diberikan skor 2, satu jawaban benar pada *first tier* maka diberi skor 1, satu jawaban benar pada *second tier* atau tidak ada jawaban maka diberi skor 0. Aspek penalaran ilmiah yang digunakan yaitu *conservation reasoning* (penalaran konservasi), *proportional reasoning* (penalaran proporsional), *control variable* (pengontrolan variabel), *probability reasoning* (penalaran probabilistik), *correlation reasoning* (penalaran kolerasi), dan *hypotetical-deductive reasoning* (penalaran hipotetikal-deduktif). Adapun distribusi soal tes *scientific reasoning skills* dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Distribusi Soal Tes *Scientific Reasoning Skills***

No	Indikator <i>Scientific Reasoning Skills</i>	Nomor Soal				Jumlah Soal
		Suhu atau Temperatur	Pemuaian Benda	Kalor	Perpindahan Kalor	
1	<i>Conservation Reasoning</i> (Penalaran Konservasi)	1	2*	3	4	4

No	Indikator <i>Scientific Reasoning Skills</i>	Nomor Soal				Jumlah Soal
		Suhu atau Temperatur	Pemuaian Benda	Kalor	Perpindahan Kalor	
2	<i>Proportional Reasoning</i> (Penalaran Proporsional)	5	6*	7	8	4
3	<i>Control Variable</i> (Pengontrolan Variabel)	9*	10	11	12	4
4	<i>Probability Reasoning</i> (Penalaran Probabilistik)	13	14	15	16*	4
5	<i>Correlation Reasoning</i> (Penalaran Kolerasi)	17*	18	19	20	4
6	<i>Hypotetical-Deductive Reasoning</i> (Penalaran Hipotetikal-Deduktif)	21	22	23	24	4
<b>Jumlah Soal</b>						24

Keterangan: (\*) Soal tidak digunakan

#### b. Instrumen *Creative Thinking Skills*

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis *creative thinking skills* pada materi suhu dan kalor. Bentuk instrumen berupa soal *essay* (uraian) menggunakan indikator *creative thinking skills* yang terdiri dari 6 butir soal yang valid dari 9 butir soal. Indikator *creative thinking skills* yang digunakan dalam soal diantaranya *fluency*, *flexibility*, *originality* dan *elaboration*. Adapun distribusi soal tes *creative thinking skills* dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Distribusi Soal Tes *Creative Thinking Skills***

Sub Materi	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Nomor Soal
Suhu atau Temperatur	a. <i>Fluency</i> (kelancaran)	1*, 8
Pemuaian Benda	b. <i>Flexibility</i> (keluwesan)	2, 9*
Kalor	c. <i>Originality</i> (keaslian)	3*, 4, 5
Perpindahan Kalor	d. <i>Elaboration</i> (keterperincian)	6, 7
<b>Jumlah Soal</b>		9

Keterangan: (\*) Soal tidak digunakan

### c. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model

Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati keterlaksanaan langkah-langkah model pembelajaran *creative problem solving* berbasis *human-centered design* selama proses pembelajaran. Pengamatan dilakukan oleh 2 orang *observer* selama proses pembelajaran berlangsung. Instrumen lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *creative problem solving* berbasis *human-centered design* terdapat pada Lampiran 12. Analisis keterlaksanaan sintaks model pembelajaran *creative problem solving* berbasis *human-centered design* ditinjau dari hasil perolehan skor *observer*. Skor pengisian oleh *observer* kemudian dianalisis menggunakan *Interjudge Agreement* (IJA) menggunakan persamaan menurut Pee et al., (2002).

$$IJA = \frac{NA}{NA + ND} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

IJA : *Interjudge Agreement*

NA : kegiatan yang terlaksana

ND : kegiatan yang tidak terlaksana

Nilai IJA yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria interpretasi keterlaksanaan model pembelajaran *creative problem solving* berbasis *human-centered design* menurut Riduwan (2008) pada Tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3.5 Kriteria Interpretasi Keterlaksanaan Model CPS Berbasis HCD**

Persentase (%)	Kategori
0 – 20	Sangat Kurang
21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

Sumber: (Riduwan, 2008)

#### 3.5.1 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen tersebut memiliki validitas dan reliabilitas yang layak atau tidak untuk digunakan dalam penelitian. Uji validitas yang digunakan diantaranya validitas isi berdasarkan *expert judgement*, dan validitas empiris kemudian ditentukan nilai reliabilitasnya.

a. *Validitas Expert Judgement*

Instrumen yang telah disusun diantaranya *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* yang divalidasi oleh ahli yaitu Dosen Program Pascasarjana jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Instrumen *creative thinking skills* divalidasi oleh Dr. Endang Surahman, M.Pd. dan untuk instrumen *scientific reasoning skills* oleh Dr. Rahmat Rizal, M.Pd. Tujuan validitas ini yaitu untuk memperoleh masukan dari para ahli guna memperbaiki dan menyempurnakan butir-butir soal, sehingga instrumen yang digunakan mempunyai validitas isi yang tinggi dan sesuai dengan tujuan penelitian. Hasil dari validitas *expert judgement* diolah dengan menggunakan rumus Aiken's V menurut Aiken (1985) sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (2)$$

Keterangan:

- $s$  :  $r - l_0$
- $r$  : Angka yang diberikan penilai
- $l_0$  : Angka penilaian terendah
- $c$  : Angka penilaian tertinggi
- $n$  : Jumlah validator

Untuk menentukan kriteria nilai validitas tersebut dikategorikan berdasarkan Tabel 3.6 berikut.

**Tabel 3.6 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen**

Rata-Rata Indeks	Kriteria Validasi
$V > 0,8$	Sangat Valid
$0,4 \leq V \leq 0,8$	Valid
$V < 0,4$	Kurang Valid

Sumber: (Mamonto et al., 2021)

1) Hasil Validitas *Expert Judgement* Instrumen *Scientific Reasoning Skills*

Uji validitas *expert judgement* instrumen *scientific reasoning skills* dilakukan oleh Dr. Rahmat Rizal, M.Pd. Dari hasil penilaian oleh ahli tersebut bahwa instrumen soal *scientific reasoning skills* berjumlah 24 soal layak untuk dijadikan instrumen penelitian untuk diuji cobakan. Berikut merupakan ringkasan uji validasi ahli soal *scientific reasoning skills* pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Ringkasan Hasil Uji Validitas *Expert Judgement* Instrumen *Scientific Reasoning Skills***

Nomor Butir Soal	Aiken's V	Rata-Rata Indeks	Kriteria
1	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
2	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
3	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
4	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
5	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
6	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
7	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
8	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
9	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
10	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
11	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
12	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
13	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
14	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
15	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
16	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
17	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
18	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
19	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
20	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
21	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
22	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
23	1,00	$V > 0,8$	Sangat Valid
24	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada tiap butir soal, didapat nilai Aiken's V  $V > 0,8$  dengan kriteria sangat valid sebanyak 24 soal. Data lebih rinci mengenai uji validitas ahli soal *scientific reasoning skills* terdapat pada Lampiran 9 dan Lampiran 10.

## 2) Hasil Validitas *Expert Judgement* Instrumen *Creative Thinking Skills*

Uji validitas *expert judgement* instrumen *creative thinking skills* dilakukan oleh Dr. Endang Surahman, M.Pd. Dari hasil penilaian oleh ahli tersebut bahwa instrumen soal *creative thinking skills* berjumlah 9 soal uraian layak untuk dijadikan instrumen penelitian untuk diuji cobakan. Berikut merupakan ringkasan uji validasi ahli soal *creative thinking skills* pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Ringkasan Hasil Uji Validitas *Expert Judgement* Instrumen *Creative Thinking Skills***

Nomor Butir Soal	Aiken's V	Rata-Rata Indeks	Kriteria
1	0,76	$0,4 \leq V \leq 0,8$	Valid
2	0,82	$V > 0,8$	Sangat Valid
3	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
4	0,94	$V > 0,8$	Sangat Valid
5	0,91	$V > 0,8$	Sangat Valid
6	0,97	$V > 0,8$	Sangat Valid
7	0,97	$V > 0,8$	Sangat Valid
8	0,97	$V > 0,8$	Sangat Valid
9	0,91	$V > 0,8$	Sangat Valid

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada tiap butir soal, didapat nilai Aiken's V  $V > 0,8$  dengan kriteria sangat valid sebanyak 8 soal. Sedangkan, nilai Aiken's V  $0,4 \leq V \leq 0,8$  dengan kriteria valid sebanyak 1 soal. Data lebih rinci mengenai uji validitas ahli soal *creative thinking skills* terdapat pada Lampiran 15 dan 16.

#### b. Validitas Empiris Butir Soal

Validitas empiris dilakukan dengan menguji coba instrumen tes *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* pada peserta didik yang telah mempelajari materi suhu dan kalor. Uji Coba instrumen diberikan pada peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya tahun pelajaran 2025/2026.

##### 1) Uji Validitas Empiris Instrumen *Scientific Reasoning Skills*

Hasil validitas empiris untuk instrumen soal *scientific reasoning skills* dengan bentuk soal pilihan ganda bertingkat (*two tier multiple choice*) diuji dengan menggunakan korelasi *point biserial* ( $r_{pbis}$ ) dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{pbis} = \frac{(M_p - M_t)}{S_t} \times \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3)$$

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

- $S_t$  : 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 5%, dengan kriteria sebagai berikut.

$r_{pbis} \geq r_{tabel}$ , maka butir soal dinyatakan valid

$r_{pbis} < r_{tabel}$ , maka butir soal dinyatakan tidak valid

Uji validitas empiris soal *scientific reasoning skills* diberikan kepada peserta didik kelas XII 1 SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya sebanyak 36 peserta didik. Pada penelitian ini tiap butir soal valid apabila  $r_{pbis} \geq 0,329$ . Untuk tiap butir soal yang valid akan digunakan penelitian dan untuk tiap butir soal yang tidak valid akan dihilangkan pada soal *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil perhitungan manual berbantuan *microsoft excel* uji validitas soal *scientific reasoning skills* didapat hasil pada Tabel 3.9 berikut.

**Tabel 3.9 Ringkasan Hasil Uji Validitas Empiris Soal *Scientific Reasoning Skills***

Nomor Butir Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Hasil Analisis	Kesimpulan
1a	0,563	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
1b	0,570	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
2a	-0,218	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
2b	0,286	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
3a	0,375	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
3b	0,400	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
4a	0,563	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
4b	0,570	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5a	0,593	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5b	0,508	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Valid
6a	0,189	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
6b	0,183	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
7a	0,546	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

<b>Nomor Butir Soal</b>	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	<b>Hasil Analisis</b>	<b>Kesimpulan</b>
7b	0,613	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
8a	0,563	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
8b	0,570	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
9a	0,250	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
9b	0,098	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
10a	0,373	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
10b	0,578	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
11a	0,421	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
11b	0,352	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
12a	0,375	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
12b	0,400	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
13a	0,593	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
13b	0,508	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
14a	0,581	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
14b	0,631	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
15a	0,593	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
15b	0,508	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
16a	0,297	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
16b	0,292	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
17a	-0,218	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
17b	0,286	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
18a	0,373	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
18b	0,578	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
19a	0,378	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
19b	0,369	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
20a	0,593	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
20b	0,508	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
21a	0,546	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
21b	0,613	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
22a	0,529	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
22b	0,570	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
23a	0,373	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
23b	0,578	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
24a	0,563	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
24b	0,570	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada tiap butir soal, didapat dari 24 soal 19 soal diantaranya dinyatakan valid dengan hipotesis  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  atau  $r_{pbis} \geq 0,329$ . Dengan soal *scientific reasoning skills* dengan indikator *conservation reasoning* (penalaran konservasi) sebanyak 3 soal, *proportional reasoning* (penalaran proporsional) sebanyak 3 soal, *control variable* (pengontrolan variabel) sebanyak 3 soal, *probability reasoning* (penalaran probabilistik) sebanyak 3 soal, *correlation reasoning* (penalaran kolerasi) sebanyak 3 soal, dan *hypotetical-deductive reasoning* (penalaran hipotetikal-deduktif) sebanyak 4 soal. Ketika dilakukan uji validitas empiris lanjutan jumlah soal yang valid tetap yaitu sebanyak 19 butir soal. Data lebih rinci mengenai uji validitas empiris soal *scientific reasoning skills* terdapat pada Lampiran 11.

## 2) Uji Validitas Empiris Instrumen *Creative Thinking Skills*

Hasil validitas empiris untuk instrumen soal *creative thinking skills* dengan bentuk soal uraian diuji dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment* yang melibatkan penggunaan nilai kasar (*raw score*), dengan persamaan sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (4)$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X : skor tiap soal/butir

Y : skor total

N : banyaknya peserta didik

Hasil dari  $r_{xy}$  dibandingkan dengan nilai  $r_{tabel}$  *product moment* menggunakan taraf signifikan 5%, dengan kriteria sebagai berikut:

$r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal dikatakan valid

$r_{hitung} \leq r_{tabel}$  maka butir soal dikatakan tidak valid

Uji validitas empiris soal *creative thinking skills* diberikan kepada peserta didik kelas XII-1 SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya sebanyak 36 peserta didik. Pada penelitian ini tiap butir soal valid apabila  $r_{xy} \geq 0,329$ . Untuk tiap butir soal yang

valid akan digunakan penelitian dan untuk tiap butir soal yang tidak valid akan dihilangkan pada soal *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil perhitungan manual berbantuan *microsoft excel* uji validitas soal *creative thinking skills* didapat hasil pada Tabel 3.10 berikut.

**Tabel 3.10 Ringkasan Hasil Uji Validitas Empiris Soal *Creative Thinking Skills***

Nomor Butir Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Hasil Analisis	Kesimpulan
1	0,318	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
2	0,444	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
3	0,284	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
4	0,603	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5	0,439	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
6	0,582	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
7	0,532	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
8	0,563	0,329	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
9	0,248	0,329	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada tiap butir soal, didapat dari 9 soal 6 soal diantaranya dinyatakan valid dengan hipotesis  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  atau  $r_{xy} \geq 0,329$ . Dengan soal *creative thinking skills* memuat seluruh indikatornya. Ketika dilakukan uji validitas empiris lanjutan jumlah soal yang valid tetap yaitu sebanyak 6 butir soal. Data lebih rinci mengenai uji validitas empiris soal *creative thinking skills* terdapat pada Lampiran 17.

### c. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen digunakan untuk mengukur tingkat konsistensi suatu instrumen dalam memberikan hasil yang sama ketika digunakan berulang kali pada kelompok subjek yang sama atau sejenis.

#### 1) Uji Reliabilitas Instrumen *Scientific Reasoning Skills*

Hasil uji coba instrumen *scientific reasoning skills* diuji reliabilitasnya dengan menggunakan rumus Kuder Richardson (KR 20) karena menghasilkan skor dikotomi dengan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2021).

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right\} \quad (5)$$

Keterangan:

$k$  : Jumlah item dalam instrumen

$p_i$  : Proporsi banyaknya subyek yang menjawab pada item 1

$q_i$  :  $1 - p_i$

$s_t^2$  : Varians total

Adapun kriteria reabilitas instrumen yang digunakan tercantum pada Tabel 3.11 berikut ini.

**Tabel 3.11 Kriteria Reliabilitas pada Instrumen Penelitian**

Rentang	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup Reliabel
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabel
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Reliabel

Sumber: (Arikunto, 2019)

Berdasarkan hasil uji reliabilitas terhadap 19 butir soal *scientific reasoning skills* yang telah dinyatakan valid, diperoleh koefisien reliabilitas (KR-20) sebesar 0,96. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan nilai  $r_{tabel}$  sebesar 0,329, sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Berdasarkan kriteria interpretasi koefisien reliabilitas, nilai 0,96 berada pada rentang  $0,80 < r_i \leq 1,00$  dengan kategori sangat reliabel. Dengan demikian, 19 butir soal yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat konsistensi internal yang sangat tinggi dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian pada kelas sampel. Data lebih rinci mengenai uji reliabilitas instrumen soal *scientific reasoning skills* terdapat pada Lampiran 13.

## 2) Uji Reliabilitas Instrumen *Creative Thinking Skills*

Hasil reliabilitas untuk instrumen soal *creative thinking skills* dengan bentuk soal uraian diuji dengan menggunakan rumus Alfa Cronbach yang melibatkan jenis data *essay* (uraian), dengan persamaan sebagai berikut (Sugiyono, 2021).

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_1^2} \right) \quad (6)$$

Keterangan:

$r_{11}$  : Koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_1^2$	:	Jumlah varians skor setiap item
$\sigma_1^2$	:	Varians skor total
$k$	:	Banyaknya butir soal
$N$	:	Jumlah responden

Berdasarkan hasil uji reliabilitas terhadap 6 butir soal *creative thinking skills* yang telah dinyatakan valid, diperoleh koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) sebesar 0,617. Nilai tersebut lebih besar dari pada  $r_{tabel}$  sebesar 0,329, sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Berdasarkan kriteria interpretasi koefisien reliabilitas, nilai 0,617 berada pada rentang  $0,60 < r_{11} \leq 0,80$  dengan kategori reliabel. Dengan demikian, keenam butir soal yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat konsistensi yang baik dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian pada kelas sampel. Data lebih rinci mengenai uji reliabilitas instrumen soal *creative thinking skills* terdapat pada Lampiran 19.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk membuat kesimpulan yang didasarkan pada rumusan masalah. Tujuan dari analisis data ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *creative problem solving* berbasis *human-centered design* terhadap *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* pada materi suhu dan kalor.

#### 3.6.1 Uji Prasyarat

##### a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan sebagai prasyarat analisis statistik untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi distribusi normal sebelum dilakukan pengujian hipotesis. Mengingat penelitian ini menggunakan analisis multivariat, maka pengujian normalitas dilakukan pada dua level, yaitu normalitas univariat dan normalitas multivariat. Normalitas univariat dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro Wilk* karena masing-masing kelas sampel kurang dari 50. Data yang di uji normalitasnya yaitu data *pretest* dan *posttest*. Adapun pengujian uji *Shapiro Wilk*

yaitu dengan bantuan *software* IBM SPSS versi 25 for windows. Syarat pengambilan keputusannya yaitu dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$  : Data terdistribusi normal

$H_a$  : Data tidak terdistribusi normal

Maka:

Jika nilai sig.  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai sig.  $\leq 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak.

Selain uji normalitas univariat, dilakukan juga uji normalitas multivariat yang dianalisis melalui grafik *scatter plot* multivariat untuk melihat pola distribusi data secara keseluruhan. Data dinyatakan memenuhi asumsi normalitas multivariat apabila titik-titik pada *scatter plot* menyebar di sekitar garis diagonal mengikuti pola distribusi normal. Dengan demikian, kombinasi antara *Shapiro Wilk* (univariat) dan grafik *scatter plot* (multivariat) memberikan dasar yang lebih komprehensif untuk memastikan bahwa data penelitian memenuhi asumsi normalitas sebelum uji hipotesis dilakukan.

#### **b. Uji Homogenitas Data**

Uji homogenitas digunakan sebagai uji untuk mengetahui apakah kelompok data (kelas eksperimen dan kontrol) mempunyai varians yang sama atau tidak sebelum dilakukan analisis hipotesis. Penelitian ini menguji tiga hipotesis, yaitu pengaruh variabel X terhadap  $Y_1$ , pengaruh variabel X terhadap  $Y_2$ , serta pengaruh variabel X terhadap  $Y_1$  dan  $Y_2$  secara simultan, maka pengujian homogenitas dilakukan pada dua tingkat analisis, yaitu:

##### 1) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians untuk setiap variabel terikat secara parsial yaitu *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan uji statistik F (*Levene's Test for Equality of Varians*) dengan bantuan *software* IBM SPSS versi 25 for windows. Syarat dari pengambilan keputusannya yaitu dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$  : varians homogen (sama)

$H_a$  : varians tidak homogen (tidak sama)

Maka:

Jika nilai sig.  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai sig.  $\leq 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak.

## 2) Uji Homogenitas Varians-Kovarians (Multivariat)

Uji homogenitas varians-kovarians digunakan untuk syarat uji hipotesis secara simultan yaitu variabel  $X$  terhadap  $Y_1$  dan  $Y_2$  secara Bersama-sama. Untuk hipotesis tersebut diperlukan asumsi tambahan berupa kesamaan matriks varians-kovarians antar kelompok. Uji ini dilakukan menggunakan Box's M Test dengan bantuan *software* IBM SPSS versi 25 for windows. Syarat dari pengambilan keputusannya yaitu dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$  : matriks varians-kovarians antar kelompok homogen

$H_a$  : matriks varians-kovarians antar kelompok tidak homogen

Maka:

Jika nilai sig.  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai sig.  $\leq 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak.

### c. Tidak Ada Multikolinearitas

Pada pengujian hipotesis simultan yang melibatkan lebih dari satu variabel dependen, diperlukan asumsi bahwa antar variabel dependen tidak terjadi multikolinearitas. Multikolinearitas merupakan kondisi ketika dua variabel dependen saling berkorelasi sangat tinggi sehingga tidak dapat berdiri sebagai konstruk yang berbeda secara statistik. Apabila multikolinearitas terjadi, analisis multivariat menjadi tidak valid karena model tidak mampu membedakan kontribusi masing-masing variabel dependen terhadap perlakuan yang diberikan. Oleh karena itu, sebelum melakukan analisis hipotesis simultan, perlu dipastikan bahwa hubungan antara variabel dependen tidak melebihi batas korelasi yang dapat diterima. Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

Jika nilai  $r \leq 0,90$ , maka tidak terjadi multikolinearitas.

Jika nilai  $r > 0,90$ , maka terjadi multikolinearitas.

### d. Independensi Observasi

Pada analisis hipotesis simultan, salah satu prasyarat yang harus dipenuhi adalah independensi observasi. Independensi observasi berarti bahwa data yang

diperoleh dari setiap subjek tidak saling bergantung satu sama lain, sehingga respons seorang peserta didik tidak dipengaruhi atau menentukan respons peserta didik lainnya. Asumsi ini penting untuk memastikan bahwa pola hubungan antar variabel dependen yang dianalisis berasal dari pengaruh perlakuan pembelajaran, bukan dari interaksi atau ketergantungan antar peserta didik. Dalam penelitian ini, independensi observasi dijamin melalui penugasan peserta didik pada kelompok kelas yang berbeda (kelas eksperimen dan kelas kontrol) tanpa tumpang tindih anggota, serta pelaksanaan tes secara individu tanpa diskusi antarpeserta didik selama pengambilan data. Apabila independensi observasi terpenuhi, maka data dinilai layak untuk dianalisis secara multivariat dalam menguji pengaruh variabel  $X$  terhadap  $Y_1$  dan  $Y_2$  secara simultan.

#### **e. Linearitas Hubungan**

Pada analisis hipotesis simultan menggunakan MANCOVA, salah satu prasyarat yang perlu dipenuhi adalah linearitas hubungan antara kovariat dengan masing-masing variabel dependen. Linearitas mengacu pada adanya hubungan linier yang stabil antara kovariat dan variabel dependen sehingga perubahan pada kovariat berpengaruh secara proporsional terhadap perubahan nilai variabel dependen. Apabila hubungan tidak linear, maka estimasi efek kovariat dapat menjadi bias dan mengganggu validitas hasil analisis. Pengujian linearitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *Test for Linearity* melalui analisis ANOVA pada IBM SPSS versi 25 for windows dengan membandingkan signifikansi pada komponen *Deviation from Linearity*. Kriteria pengambilan keputusan adalah: Jika nilai sig. *Deviation From Linearity*  $> 0,05$ , maka hubungan dinyatakan linear. Jika nilai sig. *Deviation From Linearity*  $\leq 0,05$ , maka hubungan dinyatakan tidak linear.

#### **f. Homogenitas Slope Regresi**

Dalam analisis hipotesis simultan menggunakan MANCOVA, diperlukan pemenuhan prasyarat homogenitas *slope regresi*. Uji ini mensyaratkan bahwa pengaruh kovariat terhadap variabel dependen harus sama pada setiap kelompok, sehingga garis regresi antara kovariat dan variabel dependen memiliki kemiringan

(*slope*) yang setara. Apabila *slope regresi* berbeda antar kelompok, maka kovariat tidak dapat dikontrol secara seimbang dan hasil MANCOVA akan menjadi bias.

Uji homogenitas slope regresi dilakukan dengan menguji interaksi antara kovariat dan variabel kelompok (*independent variable*) terhadap variabel dependen melalui uji *Covariate Group Interaction* pada *General Linear Model (GLM)* atau *Univariate Analysis* di IBM SPSS versi 25 for windows. Adapun ketentuan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

$H_0$  : tidak terdapat interaksi signifikan antara kovariat dan kelompok (*slope regresi homogen*)

$H_a$  : terdapat interaksi signifikan antara kovariat dan kelompok (*slope regresi tidak homogen*)

Dengan kriteria keputusan:

Jika nilai sig. > 0,05, maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai sig.  $\leq$  0,05, maka  $H_0$  ditolak.

### 3.6.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terhadap apa yang diteliti. Syarat melakukan uji hipotesis yaitu data yang disajikan harus memenuhi uji prasarat yang dibutuhkan. Berikut merupakan hipotesis pada penelitian ini.

1.  $H_{01}$  : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* berbasis *Human-Centered Design (HCD)* terhadap *scientific reasoning skills* peserta didik pada mata pelajaran Fisika materi suhu dan kalor di SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya Tahun Pelajaran 2025/2026.

$H_{a1}$  : Ada pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* berbasis *Human-Centered Design (HCD)* terhadap *scientific reasoning skills* peserta didik pada mata pelajaran Fisika materi suhu dan kalor di SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya Tahun Pelajaran 2025/2026.

Uji hipotesis yang digunakan untuk hipotesis tersebut yaitu uji ANCOVA (*Analysis of Covarians*) dengan tujuan untuk menganalisis satu variabel terikat.

2.  $H_{o2}$  : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbasis *Human-Centered Design* (HCD) terhadap *creative thinking skills* peserta didik pada mata pelajaran Fisika materi suhu dan kalor di SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya Tahun Pelajaran 2025/2026.

$H_{a2}$  : Ada pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbasis *Human-Centered Design* (HCD) terhadap *creative thinking skills* peserta didik pada mata pelajaran Fisika materi suhu dan kalor di SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya Tahun Pelajaran 2025/2026.

Uji hipotesis yang digunakan dalam hipotesis tersebut yaitu uji ANCOVA (*Analysis of Covarians*) dengan tujuan untuk menganalisis satu variabel terikat.

3.  $H_{o3}$  : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbasis *Human-Centered Design* (HCD) terhadap *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* peserta didik pada mata pelajaran Fisika materi suhu dan kalor di SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya Tahun Pelajaran 2025/2026.

$H_{a3}$  : Ada pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbasis *Human-Centered Design* (HCD) terhadap *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* peserta didik pada mata pelajaran Fisika materi suhu dan kalor di SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya Tahun Pelajaran 2025/2026.

Uji hipotesis yang digunakan untuk hipotesis tersebut yaitu MANCOVA (*Multivariate Analysis of Covariance*), dengan tujuan untuk menganalisis lebih dari satu variabel terikat atau uji statistik yang digunakan mengukur pengaruh variabel independen yang berskala kategorik terhadap beberapa variabel dependen sekaligus yang berskala data kuantitatif. Pengujian dengan menggunakan *software* IBM SPSS versi 25 for windows.

### 3.7 Tempat dan Jadwal Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 bertempat di SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya yang beralamat di Jalan Mulyasari Nomor 03, Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya Kode Pos 46196. Berikut merupakan Lokasi penelitian pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2 SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya**

Penelitian ini dilaksanakan dimulai dari bulan Agustus 2025 sampai dengan April 2026 yang dibuat dalam bentuk jadwal kegiatan pada Tabel 3.12 berikut.

**Tabel 3.12 Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan Penelitian	Ags '25	Sep '25	Okt '25	Nov '25	Des '25	Jan '26	Feb '26	Mar '26	Apr '26
1	Observasi Masalah Penelitian									
2	Pengajuan Judul Masalah									
3	Mendapatkan SK Bimbingan									
4	Menyusun dan Bimbingan Proposal									
5	Revisi Proposal									
6	Ujian Seminar Usulan Penelitian									
7	Revisi Seminar Usulan Penelitian									

No	Kegiatan Penelitian	Ags '25	Sep '25	Okt '25	Nov '25	Des '25	Jan '26	Feb '26	Mar '26	Apr '26
8	Mempersiapkan Penelitian									
9	Melaksanakan Penelitian									
10	Pengolahan Data dan Penyusunan Tesis									
11	Bimbingan Tesis									
12	Sidang Tesis									
13	Revisi Sidang Akhir Tesis									

Sampel dalam penelitian ini dipilih sebanyak dua kelas, dengan masing-masing kelas berjumlah 36 peserta didik. Dalam melakukan penelitian ini, hal utama yang dilaksanakan yaitu meminta izin kepada pihak sekolah dan guru mata pelajaran Fisika, setelah itu dilaksanakan studi pendahuluan, selanjutnya menyiapkan segala kebutuhan penelitian, dan menyusun instrumen penelitian. Instrumen penelitian tersebut divalidasi oleh ahli, setelah disetujui dan layak untuk digunakan instrumen tersebut diuji cobakan kepada peserta didik kelas XII dengan jadwal pelaksanaan uji coba instrumen pada Tabel 3.13 berikut.

**Tabel 3.13 Jadwal Uji Coba Instrumen**

Pertemuan	Kelas	Pelaksanaan
Uji Coba Instrumen	XII 1	Selasa, 28 Oktober 2025 pada jam pelajaran ke 3, 4, dan 5

Selanjutnya, penelitian ini dilaksanakan sebanyak lima kali pertemuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jadwal pelaksanaan penelitian pada Tabel 3.14 berikut.

**Tabel 3.14 Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

Pertemuan	Kelas Eksperimen (XI 2)	Kelas Kontrol (XI 1)
Pertama (Pretest)	Selasa, 20 Januari 2026 jam pelajaran ke- 4 dan 5	Selasa, 20 Januari 2026 jam pelajaran ke- 9 dan 10
Kedua (Pembelajaran ke-1)	Jum'at, 23 Januari 2026 jam pelajaran ke- 3, 4, dan 5	Jum'at, 23 Januari 2026 jam pelajaran ke- 7, 8, dan 9

<b>Pertemuan</b>	<b>Kelas Eksperimen (XI 2)</b>	<b>Kelas Kontrol (XI 1)</b>
Ketiga (Pembelajaran ke-2)	Selasa, 27 Januari 2026 jam pelajaran ke- 4 dan 5	Selasa, 27 Januari 2026 jam pelajaran ke- 9 dan 10
Keempat (Pembelajaran ke-3)	Jum'at, 30 Januari 2026 jam pelajaran ke- 3, 4, dan 5	Jum'at, 30 Januari 2026 jam pelajaran ke- 7, 8, dan 9
Kelima ( <i>Posttest</i> )	Jum'at, 6 Februari 2026 jam pelajaran ke- 3, 4, dan 5	Jum'at, 6 Februari 2026 jam pelajaran ke- 7, 8, dan 9