

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *quasi experiment*. *Quasi experiment* disebut juga eksperimen semu. Selain itu, *Quasi experiment* adalah pengembangan dari *true experiment* yang tidak mudah untuk dilaksanakan. Pada *Quasi experiment* ini terdapat kelas kontrol yang tidak sepenuhnya mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen yang dilaksanakan (Sugiyono, 2019).

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Sugiyono, 2019) Variabel pencarian dalam penelitian ini adalah:

Variabel Bebas (Variabel X) = Model *Creative Problem Solving* (CPS)

Variabel Terikat = Keterampilan berpikir kritis

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain penelitian ini memiliki dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rancangan dari desain penelitian ini yaitu memberikan tes awal (*pretest*) soal keterampilan berpikir kritis terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahap selanjutnya dilakukan *treatment* pada kelas eksperimen yaitu dengan memberi perlakuan model *Creative Problem Solving* (CPS), pada kelas kontrol desain ini tidak diberikan perlakuan. Namun, agar pembelajaran tetap terlaksana untuk kelas kontrol, maka peneliti menggunakan model pembandingan di kelas kontrol dengan menggunakan model *Discovery Learning*. Kegiatan penelitian yang selanjutnya yaitu memberikan soal keterampilan berpikir kritis (*posttest*) terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian menurut (Sugiyono, 2019) dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X	O_3
Kontrol	O_2		O_4

Keterangan:

O_1 : Tes awal (*pretest*) untuk kelas eksperimen

O_2 : Test awal (*pretest*) untuk kelas kontrol

O_3 : Tes akhir (*posttest*) untuk kelas eksperimen

O_4 : Tes akhir (*posttest*) untuk kelas kontrol

X : Model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbantuan aplikasi *Nearpod*

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek maupun subyek yang mempunyai karakteristik khusus yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan diambil kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Cikatomas.

Tabel 3.2 Populasi Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cikatomas

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	XI MIPA 1	37 Orang
2.	XI MIPA 2	38 Orang
3.	XI MIPA 3	38 Orang
4.	XI MIPA 4	38 Orang
5.	XI MIPA 5	38 Orang
6.	XI MIPA 6	37 Orang
7.	XI MIPA 7	37 Orang
Jumlah		263 Orang

Sumber : Staff Tata Usaha (TU) SMA Negeri 1 Cikatomas

3.4.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang diambil berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Teknik *purposive sampling* dilakukan agar kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dikatakan homogen dan persebaran datanya tidak berbeda terlalu jauh. Sampel dalam penelitian ini dipilih berdasarkan standar deviasi atau simpangan baku dari

nilai ulangan peserta didik. Selain itu, untuk memperkuat bahwa sampel homogen dilakukan uji homogen varians dari sampel yang sudah terpilih berdasarkan nilai standar deviasinya. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diambil dari populasi peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cikatomas dengan langkah pengambilan sampel sebagai berikut.

- a. Mengumpulkan data nilai ulangan peserta didik dari kelas XI MIPA 1 sampai kelas XI MIPA 7.
- b. Menghitung rata-rata nilai ulangan setiap kelas.
- c. Menghitung standar deviasi atau simpangan baku setiap kelas. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3.3 Data Pengambilan Sampel

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi
1.	XI MIPA 1	37 Orang	73,78	19,94
2.	XI MIPA 2	38 Orang	70,53	19,96
3.	XI MIPA 3	38 Orang	72,39	16,64
4.	XI MIPA 4	38 Orang	65,64	12,44
5.	XI MIPA 5	38 Orang	53,14	14,62
6.	XI MIPA 6	37 Orang	56,58	15,06
7.	XI MIPA 7	37 Orang	55,61	18,53
Rata-rata			62,94	

- d. Memilih dua kelas yang mempunyai nilai standari deviasi hampir sama.
- e. Berdasarkan hasil perhitungan maka kelas yang terpilih yaitu kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2.
- f. Menghitung uji homogen untuk sampel yang terpilih yaitu kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2. Hasil perhitungan uji homogen sampel disajikan pada lampiran.
- g. Melakukan *pretest* pada kedua kelas dan memilih kelas yang nilai rata-rata *pretest*-nya lebih tinggi dibanding kelas eksperimen.
- h. Menentukan kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol karena berdasarkan nilai rata-rata *pretest*, kelas XI MIPA 1 lebih besar daripada kelas XI MIPA2.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan salah satu rangkaian proses yang penting dalam penelitian, karena tujuan dari penelitian yaitu mendapatkan data. Dalam penelitian ini terdapat Teknik pengumpulan data yaitu melalui tes dan non tes. Non tes dilakukan untuk mendeskripsikan keterlaksanaannya penerapan model *Creative Problem Solving* (CPS) Berbantuan Aplikasi *Nearpod* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Gelombang Mekanik. Tes berupa soal indikator keterampilan berpikir kritis. Tes keterampilan berpikir kritis pada peserta didik yang dilakukan oleh peneliti agar mengetahui tingkat keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik. Ada 2 tes yang akan dilakukan yaitu *pretest* dan *posttest*.

3.5.1 Teknik Tes

Teknik tes dilaksanakan agar peneliti mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang mekanik melalui pelaksanaan *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan soal esai berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis.

3.5.2 Teknik Non-Tes

Pengumpulan data non tes yang digunakan berupa observasi keterlaksanaan model CPS. Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui terlaksana atau tidaknya model CPS yang digunakan dalam kegiatan mengajar Fisika. Pengumpulan data ini dilakukan setelah pembelajaran dengan mengisi lembar observasi oleh observer.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam penelitiannya dengan tujuan agar pengumpulan data tersebut menjadi lebih sistematis dan mudah. Adapun pendapat lain bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati secara spesifik, semua fenomena ini disebut sebagai variabel penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan peneliti yaitu berupa tes dan lembar observasi.

3.6.1 Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes dibuat bertujuan sebagai prosedur yang digunakan untuk mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan yang sudah ditentukan. Tes yang dilakukan melalui tes esai keterampilan berpikir kritis. Pada penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data berupa soal *pretest* dan *posttest* yang dibuat berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis. Tes yang digunakan berupa soal esai untuk memperoleh data tentang keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran CPS Berbantuan *Nearpod* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *Discovey Learning* pada kelas kontrol. Tes ini akan dilakukan dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*. Soal tersebut berjumlah 10 soal yang mewakili indikator keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berikut kisi-kisi lembar tes keterampilan berpikir kritis.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No	Indikator KBK	Indikator Soal	Nomor Soal
1.	Memberikan penjelasan sederhana	Menjelaskan fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan gelombang mekanik	1
		Menjelaskan proses pembiasan gelombang	2
2.	Membangun keterampilan dasar	Menganalisis pernyataan terkait besaran pada gelombang	3
		Mengidentifikasi penerapan gelombang mekanik dalam kehidupan sehari-hari.	4
3.	Penarikan kesimpulan	Menyimpulkan hubungan panjang gelombang dengan frekuensi	5
		Menyimpulkan dan mempertimbangkan hasil pada difraksi gelombang	6
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi penerapan gelombang mekanik	7
		Menilai hubungan periode dan panjang gelombang terhadap cepat rambat gelombang.	8
5.	Mengatur strategi taktik	Menciptakan gelombang amplitudo yang maksimum dengan frekuensi tinggi	9
		Merumuskan suatu tindakan pada interferensi gelombang.	10

3.6.2 Lembar Observasi

Lembar observasi dalam penelitian ini yaitu lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran. Lembar observasi ini berfungsi untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran CPS berbantuan Aplikasi *Nearpod* pada materi gelombang mekanik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cikatomas selama proses pembelajaran. Lembar observasi pada penelitian ini digunakan sebanyak dua kali pertemuan pada kelas eksperimen, dan selama proses pembelajaran lembar observasi diisi oleh seorang pengamat (*observer*). Observer pada penelitian ini yaitu guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Cikatomas. Observasi keterlaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan oleh guru fisika dapat dihitung dengan.

$$\text{persentase} = \frac{\text{jumlah ceklis pada data}}{\text{jumlah keseluruhan tahap pembelajaran}} \times 100\%$$

Tabel 3.5 Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Persentase	Kategori
0,00-24,90	Sangat Kurang
25,00-37,50	Kurang
37,50-62,50	Sedang
62,60-87,50	Baik
87,60-100,00	Sangat Baik

(Nuh dalam Mulyadi, 2007)

3.6.3 Validasi Ahli

Validasi dalam penelitian adalah proses untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang dibuat telah diuji dan dinilai oleh para ahli yang kompeten dibidangnya. Validasi ahli bertujuan untuk memperoleh umpan balik atau masukan para ahli guna memperbaiki instrumen penelitian yang telah dibuat agar lebih akurat, valid dan reliabel. Validasi yang digunakan pada penelitian ini adalah validasi isi yaitu salah satu jenis validasi ahli yang bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang dibuat mencakup seluruh aspek yang ingin diteliti dan sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk menentukan hasil uji validasi instrumen penelitian menggunakan analisis Aiken's. Rumusnya dibawah ini:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (3.1)$$

Keterangan:

$s : r - l_0$

l_0 : Angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini)

c : Angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini = 4)

r : Angka yang diberikan validator

n : Jumlah validator

Kriteria yang digunakan untuk menyatakan sebuah butir soal dikatakan valid yaitu pada nilai V berkisar 0-1. Suatu soal berlaku jika memenuhi persyaratan nilai validasi yang bergantung pada jumlah penilai/ahli dan kategori penilaian, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Klasifikasi Kefisien Validitas Aiken (V)

Nilai Koefisien Validitas Aiken (V)	Kategori
$0 < V \leq 0,4$	Kurang Valid (rendah)
$0,4 < V \leq 0,8$	Cukup Valid (sedang)
$0,8 < V \leq 1$	Sangat Valid (tinggi)

(Retnawati, 2016)

Berdasarkan tabel di atas soal dikatakan valid jika $0,4 < V \leq 1$

Validasi Instrumen dilakukan oleh dua orang validator yaitu dosen pembimbing Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi. Hasil Penelitian yang dilakukan kedua ahli tersebut kemudian di analisis dengan menggunakan Uji Validitas V Aiken dan didapatkan hasil bahwa 10 soal yang divalidasi dapat digunakan untuk uji coba instrumen kepada peserta didik. Hasil perhitungan Aiken's dari ketiga validator dapat dilihat pada Lampiran 9.

3.6.4 Uji Coba Instrumen

1. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi dilapangan. Instrumen yang valid akan menghasilkan data yang valid, hal ini berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2017). Untuk menguji validitas instrumen penelitian yang akan digunakan dapat dicari menggunakan rumus korelasi *product moment* yaitu memakai angka kasar (*raw skor*), dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.2)$$

Keterangan

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X = skor tiap soal

Y = skor total

N = banyak peserta didik

Interpretasi angka korelasi menurut Sugiyono (2017):

Tabel 3.7 Interpretasi Uji Validitas

Interval Koefisien	Interpretasi
0 – 0,199	Sangat Lemah
0,20 – 0,399	Lemah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,0	Sangat Kuat

Uji coba instrumen soal keterampilan berpikir kritis dilaksanakan di kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Cikatomas dengan hasil uji coba validitas ditunjukkan oleh Tabel 3.8

Tabel 3.8 Hasil Uji Validitas

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Simpulan	Keterangan
1	0,506	0,320	Valid	Soal Digunakan
2	0,363	0,320	Valid	Soal Digunakan
3	0,526	0,320	Valid	Soal Digunakan
4	0,498	0,320	Valid	Soal Digunakan
5	0,551	0,320	Valid	Soal Digunakan
6	0,713	0,320	Valid	Soal Digunakan
7	0,361	0,320	Valid	Soal Digunakan
8	0,343	0,320	Valid	Soal Digunakan
9	0,481	0,320	Valid	Soal Digunakan
10	0,407	0,320	Valid	Soal Digunakan

2. Uji Reliabilitas

Suatu tes instrumen dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan di beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Untuk menentukan tingkat reliabilitas

tes digunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan persamaan sebagai berikut (Arikunto, 2019).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.3)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

N = banyaknya butir soal

k = banyak butir soal

$\sum \sigma_1^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap *item*

σ_t^2 = varians skor total

Nilai yang didapat diinterpretasikan berdasarkan indeks menurut Guiford sebagai berikut.

Tabel 3.9 Interpretasi Uji Reliabilitas

Rentang	Interpretasi
$0,00 < r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2010)

Data reliabilitas butir soal hasil dari uji coba instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3. 10 Hasil Uji Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
0,617	Tinggi

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data diperlukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan aplikasi *Nearpod*. Analisis data tersebut diperoleh dari hasil tes keterampilan berpikir kritis.

Adapun cara untuk mengukur persentase ketercapaian indikator keterampilan berpikir kritis pada peserta didik dikemukakan oleh Karim & Normaya (2015) sebagai berikut.

$$\text{Nilai persentase} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai persentase keterampilan berpikir kritis yang telah diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan indikator menurut Karim & Normaya (2015) pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Kategori Persentasi Keterampilan Berpikir Kritis

Persentase (%)	Kategori
$81,25 < X \leq 100$	Sangat tinggi
$71,50 < X \leq 81,25$	Tinggi
$62,50 < X \leq 71,50$	Sedang
$43,75 < X \leq 62,50$	Rendah
$0 < X \leq 43,75$	Sangat rendah

(Karim & Normaya, 2015)

3.7.1 Uji Prasyarat

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Cara yang digunakan untuk pengujian normalitas sampel dengan menggunakan rumus *Chi-Kuadrat* sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_E)^2}{f_E} \quad (3.4)$$

Keterangan:

χ^2 = Koefisien *Chi-Kuadrat*

f_0 = Frekuensi observasi

f_E = Frekuensi ekspektasi

Dengan kriteria pengujian normalitasnya yaitu jika $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$ maka data tersebut terdistribusi normal, dan bila lebih besar (>) dinyatakan tidak normal (Sugiyono, 2017)

2. Uji Homogenitas

Pada penelitian ini dilakukan uji homogenitas untuk membandingkan dua kelompok atau lebih memiliki karakteristik yang sama atau tidak, dengan kata lain apakah kelompok yang akan dibandingkan homogen atau tidak. Uji homogenitas digunakan yaitu uji *Fisher*. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah

sampel berasal dari populasi dengan varian yang sama atau tidak. Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam uji homogenitas menggunakan uji *Fisher*.

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (3.5)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

S_b^2 = varians terbesar

S_k^2 = varians terkecil

Hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 = S_b^2 = S_k^2 \quad (3.6)$$

$$H_i = S_b^2 \neq S_k^2 \quad (3.7)$$

Hasil perhitungan nilai F kemudian dibandingkan dengan F yang tertera pada tabel dengan derajat kebebasan pembilang dan penyebut yaitu d_{k1} dan d_{k2} . Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka variansnya sama atau dapat dikatakan homogen

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan agar dapat menjawab hipotesis penelitian. Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui nilai hasil *posttest*. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

H_0 = Tidak Terdapat Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Penerapan Model *Creative Problem Solving* (CPS) Berbantuan Aplikasi *Nearpod* Pada Materi Gelombang Mekanik di Kelas XI MIPA SMAN 1 Cikatomas Tahun Ajaran 2023/2024

H_a = Terdapat Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Penerapan Model *Creative Problem Solving* (CPS) Berbantuan Aplikasi *Nearpod* Pada Materi Gelombang Mekanik di Kelas XI MIPA SMAN 1 Cikatomas Tahun Ajaran 2023/2024

Sedangkan hipotesis statistiknya yaitu:

$$H_0: \mu_x = \mu_o \quad (3.8)$$

$$H_a: \mu_x \neq \mu_a \quad (3.9)$$

H_0 diterima jika nilai $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dan H_a diterima jika nilai $-t_{tabel} > t_{hitung} \geq t_{tabel}$

Uji hipotesis akan digunakan jika data terdistribusi normal yaitu statistik parametrik dengan menggunakan uji-t. Uji ini digunakan untuk mengetahui terdapat perbedaan atau tidak jika suatu karakteristik diberi perlakuan yang berbeda. Baik kelas eksperimen atau kelas kontrol. Uji-t digunakan untuk mengetahui peningkatan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Pada hasil *posttest* antar kelas kontrol dan kelas eksperimen sama-sama menggunakan uji-t untuk menguji perbedaannya.

Perhitungan menurut (Arikunto, 2012) menggunakan uji-t sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.10)$$

Keterangan:

t = nilai t_{hitung}

\bar{x}_1 = rata-rata nilai kelompok 1

\bar{x}_2 = rata-rata nilai kelompok 2

n_1 = banyaknya subjek kelompok 2

n_2 = banyaknya subjek kelompok 1

Setelah memperoleh hasil t_{hitung} selanjutnya mencari nilai t_{tabel} di tentukan berdasarkan derajat kebebasan. Derajat kebebasan diperoleh melalui rumus $db=n-1$. Disini peneliti menggunakan taraf signifikansi 1%. Jika ini t_{tabel} sudah diperoleh, selanjutnya adalah membandingkan harga t_{hitung} dan t_{tabel} . Setelah dibandingkan selanjutnya dilakukan uji T-Sampel Bebas. Uji T-Sampel Bebas digunakan jika data terdistribusi normal dan mempunyai varians yang homogen atau sama. Uji t sampel bebas berfungsi untuk mengetahui perbedaan dua parameter rata-rata yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan oleh peneliti dengan satu variabel terikat. Persamaan untuk mengetahui harga t_{hitung} pada uji t sampel bebas sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.11)$$

(Arikunto, 2012)

Dimana SDG adalah standar deviasi gabungan yang dicari dengan persamaan berikut.

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1-1)V_1+(n_2-1)V_2}{n_1+n_2-2}} \quad (3.12)$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata kelompok kontrol

n_1 = jumlah data kelompok eksperimen

n_2 = jumlah data kelompok kontrol

V_1 = varians kelompok eksperimen

V_2 = varians kelompok kontrol

Jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam penerapan model CPS secara signifikan. Sebaliknya jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini berarti terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam penerapan model CPS secara signifikan.

4. Analisis N-Gain

Analisis N-Gain dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis yang terjadi setelah diberikan perlakuan pada kedua kelompok dengan menggunakan rumus *Normalized Gain* (N-Gain) yang dikemukakan oleh Hake (1999) dengan persamaan sebagai berikut:

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

Untuk mengetahui kategori N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.12 Kategori N-Gain

Nilai	Kategori
< 0,3	Rendah
0,3 – 0,7	Sedang
≥ 0,7	Tinggi

(Rizal & Suhandi, 2017)

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian merupakan sebuah proses peneliti dalam memecahkan masalah yang sedang diteliti, sehingga pada akhirnya peneliti dapat menemukan solusi dari permasalahan yang diteliti. Berikut merupakan tahapan penelitian yang dilakukan:

3.8.1 Tahap Perencanaan

Dalam tahap perencanaan ini meliputi beberapa hal yaitu:

- a. Melakukan studi pendahuluan terhadap permasalahan yang ada dan juga studi literatur mengenai model pembelajaran *Creative Problem Solvinng (CPS)* berbantuan aplikasi *Nearpod* yang dilaksanakan pada tanggal 17 November 2024
- b. Mencari sumber-sumber bacaan seperti buku, jurnal, dan artikel yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.
- c. Menyusun proposal penelitian berdasarkan hasil studi pendahuluan dan identifikasi masalah.
- d. Membuat instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik.
- e. Menyusun Modul Pembelajaran yang sesuai dengan tahapan model pembelajaran *Creative Problem Solvinng (CPS)* berbantuan aplikasi *Nearpod*.
- f. Menyusun jadwal kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.
- g. Melakukan konsultasi proposal kepada pembimbing I dan pembimbing II untuk mendapatkan masukan dan saran.
- h. Melakukan ujian proposal dan melakukan revisi berdasarkan masukan dan saran dari hasil ujian proposal yang dilaksanakan pada tanggal 19 Februari 2024.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan ini yaitu:

- a. Melaksanakan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tanggal 28 Mei 2024

- b. Melakukan implementasi kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbantuan aplikasi *Nearpod* yang dilaksanakan pada tanggal 30 Mei dan 4 Juni 2024.
- c. Melakukan implementasi kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* yang dilaksanakan pada tanggal 30 Mei dan 4 Juni 2024.
- d. Melakukan evaluasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melaksanakan posttest untuk mengukur hasil pembelajaran yang dilaksanakan pada tanggal 6 Juni 2024.
- e. Melakukan tahap akhir penelitian, yaitu menganalisis data, menyusun laporan penelitian, dan menyimpulkan temuan-temuan dari penelitian.

3.8.3 Tahap Akhir

Langkah terakhir yang dilakukan peneliti yaitu menyusun seluruh data yang didapatkannya dari hasil pengumpulan data dari awal sampai akhir penelitian. Laporan yang disusun merupakan data valid yang didapatkan dari proses analisis data kuantitatif yang dilakukan peneliti.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Tabel 3.13 Waktu Penelitian

	2023				2024							
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	
Konstultasi Judul												
Pengajuan Judul												
Observasi Masalah												
Penyusunan Proposal dan Instrumen												
Seminar Proposal												
Validasi Instrumen oleh Validator												

	2023				2024						
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Uji Coba Instrumen											
Pelaksanaan Penelitian											
Pengolahan Data											
Penyusunan Laporan Akhir											
Seminar Hasil											
Sidang Skripsi											

3.9.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang dipilih adalah SMA Negeri 1 Cikatomas yang terletak di jalan Jl. Raya Cikatomas No.109, Pakemitan, Kec. Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat Kode Pos 46193.