

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu menggunakan rancangan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan hasilnya (Asfarani, 2019). Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperiment* dengan menggunakan desain *Non-equivalent Control Group Design*. Penetapan jenis penelitian *quasi eksperiment* ini dengan alasan bahwa penelitian ini berupa penelitian pendidikan yang menggunakan manusia sebagai subjek penelitian, manusia tidak ada yang sama. Oleh sebab itu jenis penelitian ini memiliki variabel bebas dan terikat, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya mengontrol karena ada variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian. Metode penelitian kuantitatif dipergunakan untuk meneliti di populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data memakai instrumen penelitian, lalu analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang sudah ditetapkan sebelumnya (Sugiyono, 2019). Metode penelitian kuantitatif dipilih karena peneliti ingin melakukan penelitian secara sistematis untuk menghasilkan materi yang objektif, jelas, detail dan akurat sesuai dengan tujuan penelitian.

Metode eksperimen merupakan jenis penelitian kuantitatif yang sangat ampuh dalam mengukur hubungan sebab akibat. Penelitian ini diawali dengan uji hipotesis acak yang terdiri dari variabel *independen* (bebas) dan variabel *dependen* (terkait), melakukan tes awal (*pretest*), dilanjutkan dengan perlakuan atau stimulus terhadap kelompok belajar, dan diakhiri dengan mengukur variabel terikat setelah pemberian perlakuan atau stimulus, yaitu tes akhir (*posttest*). Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas diperlakukan berbeda, kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW), sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan tanpa model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW).

3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan keterampilan berpikir kritis sedangkan variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW).

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian dibuat jika penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen. Dalam desain penelitian dijelaskan rencana eksperimen yang dilakukan dalam penelitian sesuai dengan karakteristik penelitian (dapat menggunakan bagan).

Desain yang digunakan adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih, penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas diperlakukan berbeda, kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW), sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Direct Instruction* (DI). Setelah diberi perlakuan pada kegiatan terakhir diberi tes akhir (*Posttest*). Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal *pretest* dan *Posttest* yang sama untuk melihat perbedaan hasil akhir antar kelompok. Skema rinci desain *Non-equivalent Control Group Design* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Penelitian *Non-equivalent Control Group Design*

Sampel	Sampling Jenuh	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	SJ	O ₁	X	O ₂
Kontrol	SJ	O ₁	-	O ₂

Keterangan :

E = Kelas eksperimen

K = Kelas kontrol

SJ = Kelompok yang dipakai

O₁ = *Pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ = *Posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X = Perlakuan pada kelas eksperimen

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI dengan minat yang bersangkutan dalam bidang fisika yang berada di SMA Negeri 10 Tasikmalaya tahun ajaran 2022/2023.

Populasi dalam penelitian ini homogen dilihat dari hasil rata-rata ulangan harian pada materi sebelumnya. Selain itu populasi dianggap homogen dikuatkan oleh hasil uji homogenitas populasi penelitian menggunakan uji Fisher. Berikut adalah sebaran data populasi penelitian yang disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi	Varians	F Hitung	F Tabel
1	XI 2	36	84,89	4,98	24,79	1,53	1,75
2	XI 3	36	83,67	4,02	16,17		
Rerata Keseluruhan			84,28				

Berdasarkan Tabel 3.2, dapat diketahui bahwa $F_{hitung} = 1,53$ dan $F_{tabel} = 1,75$ maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan yang homogen.

3.4.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel perlu ditentukan untuk mempelajari seluruh objek atau subjek. Oleh sebab itu, sampel yang diambil dari populasi harus representatif (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini *sampling jenuh* digunakan sebagai metode pengambilan sampel yang dilakukan oleh peneliti, dimana semua populasi dalam penelitian ini dijadikan sampel. *Sampling Jenuh* adalah teknik pemilihan sampel apabila semua anggota populasi dijadikan sampel (Sugiyono, 2019).

Pada pengambilan sampel secara keseluruhan didapatkan sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas XI-2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-3 sebagai kelas kontrol.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan tes uraian yang mewakili indikator kemampuan keterampilan berpikir kritis. Tes merupakan suatu teknik yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang di dalamnya terdapat berbagai pertanyaan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh peserta didik untuk mengukur aspek perilaku peserta didik (Hadijah & Anggereni, 2016). Adapun teknik pengumpulan data melalui tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi kelas XI semester ganjil pada materi gerak parabola. Pada penelitian ini tes yang digunakan yaitu berbentuk uraian untuk mengukur kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Tes ini dimaksudkan untuk memperoleh data kuantitatif dan hasilnya diolah untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan keterampilan berpikir kritis. Tes kemampuan keterampilan berpikir kritis merupakan alat tes yang menentukan indikator-indikator yang termasuk dalam kemampuan keterampilan berpikir kritis. Tes ini menggunakan tes soal yang terdiri dari 15 soal yang mewakili indikator kemampuan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini mengumpulkan data dengan cara membagikan soal-soal berbentuk uraian. Tes uraian digunakan, yang terdiri dari pertanyaan *pretest* sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* setelah diberikannya perlakuan model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW) yang berkaitan dengan indikator kemampuan keterampilan berpikir kritis.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Keterampilan Berpikir Kritis (KBK)

No	Kelompok Indikator	Sub Kelompok Indikator	Indikator soal	Nomor soal
1	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis argumen	Memberikan penjelasan mendasar tentang proses gerak parabola	1*
		Memfokuskan pertanyaan	Memberikan penjelasan mendasar tentang ciri-ciri gerak parabola	6

No	Kelompok Indikator	Sub Kelompok Indikator	Indikator soal	Nomor soal
		Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan	Memberikan penjelasan mendasar mengenai pengertian gerak parabola	11
2	Membangun keterampilan dasar	Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi	Membangun keterampilan dasar dalam lintasan gerak parabola	2*
		Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi	Membangun keterampilan dasar dalam menentukan kelajuan bola	7
		Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya	Membangun keterampilan dasar dalam menentukan ketinggian maksimum dari sudut elevasi	12
3	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Menyimpulkan hubungan aksi reaksi dari pergerakan gerak parabola	3
		Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	Menyimpulkan penerapan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari	8
		Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Menyimpulkan hubungan aksi reaksi dari sudut terhadap ketinggian	13*
4	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi asumsi	Menjelaskan penjelasan lebih lanjut terkait hubungan sudut elevasi dengan jangkauan yang ditempuh	4*
		Mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi	Memberikan penjelasan lebih lanjut terkait dengan perbandingan antara jarak maksimum dan tinggi maksimum	9
		Mengidentifikasi asumsi	Memberikan penjelasan lebih lanjut terkait dengan besaran yang mempengaruhi jarak maksimum	14
5	Mengatur strategi dan taktik	Berinteraksi dengan orang lain	Menggunakan strategi dan taktik untuk menjawab tentang keterkaitan antara sudut dan jangkauan	5*
		Menentukan tindakan	Menggunakan strategi dan taktik tentang data pada soal untuk menghitung posisi peluru	10
		Berinteraksi dengan orang lain	Menggunakan strategi dan taktik untuk menjawab tentang	15*

No	Kelompok Indikator	Sub Kelompok Indikator	Indikator soal	Nomor soal
			keterkaitan antara sudut dan tinggi maksimum	

Keterangan : *Soal tidak valid.

Untuk mengetahui kemampuan keterampilan berpikir peserta didik pada masing-masing aspeknya maka dihitung persentase tiap indikator. Perhitungan skor kemampuan keterampilan berpikir kritis yang dikonversi menjadi nilai berdasarkan rumus yang dikembangkan oleh purwanto (2002) dalam (Khalisa, 2019) sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} 100\% \quad (20)$$

Keterangan :

NP = Nilai persentase yang dicari atau diharapkan

R = Skor yang diperoleh

SM = Skor maksimum

100 = Bilangan tetap

Interpretasi skor kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik dikategorikan berdasarkan Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategori Terhadap Skor Kemampuan Keterampilan Berpikir Kritis

Rentang Persentase	Kategori
81% - 100%	Sangat tinggi
66% - 80%	Tinggi
56% - 65%	Cukup
41% - 55%	Kurang
<40%	Sangat Kurang

3.6.1 Uji Validitas Ahli

Uji validitas oleh ahli yaitu kegiatan mengumpulkan data atau informasi dari para ahli dibidangnya (validator) untuk menentukan valid atau tidak validnya soal-soal yang akan dibagikan kepada peserta didik. Pengujian validitas oleh ahli diperoleh melalui lembar validasi terhadap kesesuaian butir (pertanyaan atau pernyataan lembar validasi) dengan indikator yang ingin diukur. Data hasil validasi ahli terhadap soal-soal kemudian dianalisis dengan rumus AikenV. Berikut rumus AikenV:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \quad (21)$$

(Mamonto et al., 2021)

Keterangan :

V = Indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir

s = Skor yang ditetapkan setiap butir dikurangkan skor terendah dalam kategori yang dipakai

n = Banyaknya rater

c = Banyaknya kategori yang dapat dipilih rater

Hasil perhitungan indeks AikenV, suatu butir atau perangkat dapat dikategorikan berdasarkan indeksinya. Adapun rincian pengkategorian indeks seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Klasifikasi Koefisien Uji Validitas AikenV

Indeks AikenV	Kriteria AikenV
$V \geq 0,667$	Valid
$V < 0,667$	Tidak Valid

Berdasarkan perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa apabila nilai perhitungan AikenV yang diperoleh memiliki nilai $\geq 0,667$ maka soal dapat dikatakan valid, sedangkan apabila nilai perhitungan AikenV memiliki nilai $< 0,667$ maka soal dapat dikatakan tidak valid.

Hasil Uji Validitas Ahli

Uji validitas menggunakan dua ahli dari dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi untuk menganalisis soal kemampuan keterampilan berpikir kritis dengan indikator penilaian. Dari hasil penilaian oleh dua ahli bahwa instrumen soal *pretest* dan *posttest* kemampuan keterampilan berpikir kritis berjumlah 15 soal uraian layak untuk dijadikan instrumen penelitian. Berikut merupakan ringkasan uji validasi ahli soal kemampuan keterampilan berpikir kritis pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Ringkasan Uji Validitas Ahli Soal Kemampuan Keterampilan Berpikir Kritis

No Butir soal	AikenV	Kriteria
1	1	Valid
2	1	Valid
3	1	Valid

No Butir soal	AikenV	Kriteria
4	1	Valid
5	1	Valid
6	1	Valid
7	1	Valid
8	1	Valid
9	1	Valid
10	1	Valid
11	1	Valid
12	1	Valid
13	1	Valid
14	1	Valid
15	1	Valid

Berdasarkan Tabel 3.6 hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada tiap butir soal didapatkan bahwa nilai AikenV > 0,667 dengan kriteria Valid pada setiap butir soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap butir soal telah sesuai dengan semua indikator penilaian. Data lebih rinci mengenai uji validitas ahli soal kemampuan keterampilan berpikir kritis terdapat pada Lampiran 11.

3.6.2 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat valid atau tidaknya suatu instrumen yang akan diteliti (Sugiyono, 2019). Validitas suatu tes instrumen ditunjukkan dengan angka koefisien korelasi (r). Validasi butir soal dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (22)$$

(Sugiyono, 2019)

Keterangan :

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

X = Nilai setiap soal

Y = Nilai total

N = Banyak peserta didik

Uji coba soal dikategorikan valid atau tidaknya dilihat dari taraf signifikansi 5%. Jika nilai perhitungan yang diperoleh $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid, sedangkan jika nilai perhitungan yang diperoleh $r_{xy} \leq r_{tabel}$ maka soal dikatakan

tidak valid dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Berikut uji validitas soal uraian dengan indikator kemampuan keterampilan berpikir kritis yang dilaksanakan di kelas XII MIPA 5 SMA Negeri 10 Tasikmalaya dapat dilihat pada Tabel 3.7 dan untuk perhitungan terlampir pada Lampiran 11.

Tabel 3.7 Hasil Analisis Uji Validitas Soal Uraian

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Simpulan	Keterangan
1	0,145	0,334	Tidak Valid	Soal Tidak Digunakan
2	0,100	0,334	Tidak Valid	Soal Tidak Digunakan
3	0,378	0,334	Valid	Soal Digunakan
4	0,330	0,334	Tidak Valid	Soal Tidak Digunakan
5	0,266	0,334	Tidak Valid	Soal Tidak Digunakan
6	0,576	0,334	Valid	Soal Digunakan
7	0,616	0,334	Valid	Soal Digunakan
8	0,663	0,334	Valid	Soal Digunakan
9	0,785	0,334	Valid	Soal Digunakan
10	0,617	0,334	Valid	Soal Digunakan
11	0,483	0,334	Valid	Soal Digunakan
12	0,516	0,334	Valid	Soal Digunakan
13	0,107	0,334	Tidak Valid	Soal Tidak Digunakan
14	0,549	0,334	Valid	Soal Digunakan
15	0,101	0,334	Tidak Valid	Soal Tidak Digunakan

Sumber : Data Hasil Analisis Validitas Butir Soal Uraian.

Berdasarkan Tabel 3.7 dari 15 soal uraian yang diujikan, dapat diperoleh bahwa terhadap 9 soal yang dinyatakan valid sedangkan 6 soal lainnya dinyatakan tidak valid. Uji validitas juga dihitung dengan menggunakan SPSS 26, terlampir pada lampiran 11. Kesembilan soal valid tersebut telah memuat untuk mewakili setiap indikator yang diukur yaitu indikator kemampuan keterampilan berpikir kritis.

3.6.3 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui konsistensi instrumen yang akan digunakan. Rumus yang digunakan pada uji reliabilitas instrumen tes adalah sebagai berikut

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sum \sigma_t^2} \right) \quad (23)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas

k = Jumlah butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap item

$\sum \sigma_t^2$ = Jumlah varians skor total

Adapun klasifikasi koefisien reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Indeks Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan Tabel 3.8, maka dapat dilihat tingkat atau derajat konsistensi suatu instrumen yang akan digunakan pada penelitian. Instrumen dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama ketika instrumen diberikan kepada kelompok yang sama pada waktu, tempat, dan orang berbeda. Pada tabel tersebut, semakin reliabel instrumen maka nilainya akan mendekati 1 dengan indeks reliabilitasnya $0,80 \leq r_{11} < 1,00$ maka instrumen tersebut akan semakin baik jika digunakan dalam penelitian. Hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen soal diperoleh bahwa nilai reliabilitas yang telah dilakukan mendapatkan nilai sebesar $r_{11} = 0,779$ dimana untuk peroleh nilai tersebut termasuk kedalam kriteria tinggi. sehingga instrumen soal dikatakan reliabel dan baik digunakan pada penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh dianalisis dengan teknik yang sesuai dengan karakteristik data. Pada bagian ini dijelaskan pedoman/ rubrik penilaian, rumus yang digunakan (mengolah dan menganalisis data), alasan pemilihan teknik analisis data, dan kriterianya. Cara analisis data memuat cara-cara pendekatan pengujian hipotesis, baik dengan statistik deskriptif maupun inferensial. (Untuk membantu proses perhitungan diperbolehkan menggunakan *software*).

3.7.1 Uji Prasyarat

a) Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh atau didapatkan berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Pada uji normalitas data dalam penelitian ini menggunakan uji chi kuadrat

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \quad (24)$$

(Riduwan, 2009)

Keterangan

f_0 = Frekuensi observasi

f_e = Frekuensi harapan

k = Banyak data

Menentukan X_{tabel}^2 dengan $dk = k-1$ dan taraf signifikansi 0,5%.

Jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$, maka data tidak terdistribusi normal.

Jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$, maka data terdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas data, selanjutnya dilakukan uji homogenitas data untuk mengetahui dua varian data yang digunakan homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas data ini dipergunakan untuk mencari tahu apakah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai data varian yang sama atau tidak. Pengujian homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji F dengan rumus:

$$F = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (25)$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan :

S_b^2 = Varians terbesar

S_k^2 = Varians terkecil

Hasil perhitungan F kemudian dibandingkan dengan F_{tabel}

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka variansnya sama atau homogen.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka variansnya tidak sama atau tidak homogen.

3.7.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah melakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji hipotesis yang digunakan disesuaikan dengan asumsi distribusi dan varians data. Pada penelitian ini uji hipotesis yang digunakan adalah uji t. Uji t adalah uji statistik yang digunakan untuk membandingkan dua nilai rata-rata, sehingga dapat menentukan probabilitas (peluang) bahwa perbedaan antara dua nilai rata-rata adalah perbedaan yang nyata.

Untuk mencari uji t, sebelumnya diperlukan beberapa data agar memudahkan. Diantaranya rata-rata, standar deviasi, dan varians. Persamaan tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\text{Jumlah semua data}}{\text{Banyaknya data}} \quad (26)$$

Standar Deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}} \quad (27)$$

Varians

$$s^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i} \quad (28)$$

Keterangan :

s = Standar Deviasi

s^2 = Varians

$\sum f_i$ = Frekuensi

x_i = Nilai Tengah

\bar{x} = Nilai Rata-rata (mean)

Uji t pada penelitian ini menggunakan taraf signifikansi 5%. Adapun persamaan secara matematis dirumuskan sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (29)$$

(Arikunto, 2013)

Dimana :

$$SDG \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (30)$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata kelompok 1

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata kelompok 2

n_1 = Jumlah data kelompok 1

n_2 = Jumlah data kelompok 2

V_1 = Nilai varians kelompok 1

V_2 = Nilai varians kelompok 2

Selanjutnya untuk memperoleh harga t_{tabel} dilihat dari tabel nilai “t” dengan derajat kebebasan (db) yang telah diperoleh pada nilai taraf signifikansi 5%. Kemudian lakukan perbandingan t_{hitung} dengan t_{tabel} . Adapun ketentuan uji hipotesis disajikan pada Tabel 3.9 sebagai berikut.

Tabel 3.9 Ketentuan Uji Hipotesis

Signifikansi	Keterangan
$t_{hitung} \geq t_{tabel}, sig < 0,05$	H_0 ditolak, H_a diterima
$t_{hitung} < t_{tabel}, sig > 0,05$	H_0 diterima, H_a ditolak

Berdasarkan pada Tabel 3.9, ketika data yang dihasilkan yaitu $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, dengan taraf signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Namun, ketika data yang dihasilkan $t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan taraf signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima, dan H_a ditolak.

Hipotesis yang akan diuji sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW) berbantuan *PhET simulation* terhadap kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak parabola di kelas XI minat Fisika SMA Negeri 10 Tasikmalaya.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW) berbantuan *PhET simulation* terhadap kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak parabola di kelas XI minat Fisika SMA Negeri 10 Tasikmalaya.

3.7.3 Uji N-Gain

Uji *normalized gain* (N-gain) dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan keterampilan berpikir kritis pada masing-masing sampel. Peningkatan tersebut dianalisis untuk mengetahui perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Persamaan yang digunakan adalah persamaan n-gain (Hake, 1998):

$$gain\ score = \frac{skor\ posttest - pretest}{100 - skor\ pretest} \quad (31)$$

Data yang telah dianalisis selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria nilai gain ditunjukkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria N-gain

Indeks gain	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

3.7.4 Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW)

Analisis keterlaksanaan pembelajaran dengan model *Think, Talk, Write* diperoleh dari hasil penilaian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dari observer ditinjau dari kegiatan guru dan peserta didik selama proses pembelajaran sesuai dengan Modul ajar. Analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%Keterlaksanaan = \frac{\sum aspek\ yang\ terlaksana}{\sum aspek\ pembelajaran} \times 100\% \quad (32)$$

Data yang telah dianalisis selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria terhadap skor keterlaksanaan pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Rentang Persentase	Kategori
86% - 100%	Sangat tinggi
76% - 85%	Tinggi
60% - 75%	Cukup
55% - 59%	Kurang
<54%	Sangat Kurang

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian atau tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Tahap Perencanaan

- a. Studi pendahuluan terhadap permasalahan yang ada dan studi literatur mengenai model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW).
- b. Telaah kurikulum untuk mengetahui ATP dan Modul Ajar. Bermaksud agar model sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.
- c. Menentukan kelas yang akan dijadikan tempat penelitian
- d. Membuat instrumen kemampuan keterampilan berpikir kritis.
- e. Membuat jadwal kegiatan pembelajaran.

2) Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW).
- b. Melakukan *Posttest*

3) Tahap Akhir

- a. Mengolah data lalu membandingkan hasil analisis data tes kemampuan keterampilan berpikir kritis dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- b. Menentukan apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW) terhadap kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat penelitian memuat tempat pelaksanaan penelitian, baik itu di laboratorium maupun di lapangan (dijelaskan wilayah administratif). Kalau perlu diberi deskripsi singkat lokasi penelitian beserta petanya. Waktu penelitian yang dimaksud ad

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam rentang waktu 10 bulan yaitu dimulai dari bulan Maret 2023 sampai Desember 2023 dengan matriks kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Matriks Kegiatan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Mare	April	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
1	Mengajukan judul										
2	Menyusun proposal &										

No	Jenis Kegiatan	Mare	April	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
	instrumen penelitian										
3	Revisi proposal										
4	Seminar proposal										
5	Revisi proposal										
6	Pelaksanaan penelitian										
7	Pengolahan data										
8	Seminar hasil										
9	Revisi seminar hasil										
10	Sidang skripsi										

3.9.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 10 Tasikmalaya. Pemilihan tempat tersebut tentunya sesuai dengan hasil studi pendahuluan yang mana kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik masih kurang. Selanjutnya di SMA Negeri 10 Tasikmalaya belum pernah atau belum ada penelitian yang melakukan penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW). Sehingga, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *Think, Talk, Write* (TTW) di SMA Negeri 10 Tasikmalaya.



Gambar 3.1 SMA Negeri 10 Tasikmalaya