

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen, yaitu jenis penelitian eksperimen yang melibatkan kelompok kontrol, namun tidak sepenuhnya dapat mengontrol variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi jalannya eksperimen (Sugiyono, 2017).

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merujuk pada segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, yang kemudian akan menghasilkan data dan informasi yang pada akhirnya membentuk kesimpulan (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian ini terdapat dua jenis variabel yaitu variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*). Variabel bebas adalah variabel yang berperan sebagai sebab pemberi pengaruh terhadap perubahan atau munculnya variabel terikat (Priadana & Sunarsi, 2021). Variabel terikat adalah variabel yang menerima akibat atau dipengaruhi oleh variabel bebas (Priadana & Sunarsi, 2021). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebasnya ialah model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran, sedangkan variabel terikatnya adalah pemahaman konsep peserta didik.

3.3 Desain Penelitian

Bentuk desain penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*. *Nonequivalent control group design* membagi kelas penelitian menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang keduanya tidak dipilih secara acak (Sugiyono, 2017). Kelas eksperimen dalam penelitian ini diberikan *pretest* (tes awal sebelum perlakuan), kemudian diberikan perlakuan berupa penerapan model *Learning Cycle 7E*, dan diakhiri dengan *posttest* (tes akhir setelah perlakuan). Kelas kontrol akan diberi *pretest* (tes awal sebelum pembelajaran materi teori kinetik gas) dan *posttest* (tes akhir setelah pembelajaran materi teori kinetik gas) saja.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Sampel	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

X : perlakuan penelitian (*treatment*) berupa penerapan modul pembelajaran berbasis model *Learning Cycle 7E*

O₁ : tes awal sebelum perlakuan (*pretest*) pada kelas eksperimen

O₃ : tes awal sebelum perlakuan (*pretest*) pada kelas kontrol

O₂ : tes akhir setelah perlakuan (*posttest*) pada kelas eksperimen

O₄ : tes akhir setelah perlakuan (*posttest*) pada kelas kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang mencakup objek atau subjek dengan karakteristik tertentu, baik secara kualitas maupun kuantitas, yang telah ditentukan untuk diteliti dan dijadikan dasar dalam menarik kesimpulan (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini terdiri dari seluruh peserta didik jurusan MIPA (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) kelas XI di MAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024 yang terdiri dari 8 kelas sejumlah 244 peserta didik. Jumlah populasi untuk setiap kelas ditunjukkan oleh Tabel 3. 2.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XI MIPA 1	20
2	XI MIPA 2	19
3	XI MIPA 3	32
4	XI MIPA 4	36
5	XI MIPA 5	33
6	XI MIPA 6	35
7	XI MIPA 7	33
8	XI MIPA 8	36
Total		244

3.4.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2017). Tujuan pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu untuk memperoleh kelas eksperimen dan kontrol yang homogen. Pemilihan sampel didasarkan pada nilai rata-rata dan

standar deviasi atau simpangan baku dari hasil ulangan peserta didik untuk memastikan sampel memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Langkah pengambilan sampel dalam penelitian ini dilaksanakan sesuai langkah-langkah berikut:

- a. Mengumpulkan data nilai semester populasi pada mata pelajaran fisika ketika peserta didik kelas X.
- b. Menghitung rata-rata nilai setiap kelas dan rata-rata nilai seluruh kelas.
- c. Menghitung standar deviasi atau simpangan baku dari setiap kelas, hingga didapat data berikut:

Tabel 3. 3 Data Pengambilan Sampel

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi
1	XI MIPA 1	20	87,95	4,11
2	XI MIPA 2	19	88,68	2,77
3	XI MIPA 3	32	87,19	5,75
4	XI MIPA 4	36	87,61	5,39
5	XI MIPA 5	33	86,21	4,87
6	XI MIPA 6	35	86,20	4,75
7	XI MIPA 7	33	86,82	5,98
8	XI MIPA 8	36	85,97	6,06
Rata-rata			87,08	4,96

- d. Memilih dua kelas yang memiliki nilai rata-rata dan standar deviasi mendekati rata-rata nilai dan standar deviasi seluruh kelas agar dapat menjadi representasi dari kemampuan akademik populasi.
- e. Berdasarkan hasil perhitungan maka dua kelas yang terpilih yaitu kelas XI MIPA 5 dan XI MIPA 7 karena memiliki nilai rata-rata mendekati rata-rata nilai dan standar deviasi seluruh kelas.
- f. Menghitung uji homogenitas untuk sampel terpilih (hasil perhitungan uji homogenitas sampel disajikan dalam Lampiran 5). Uji homogenitas yang digunakan yaitu uji Fisher dengan hipotesis:

$$H_0 = S_b^2 = S_k^2 \rightarrow \text{varians sama atau homogen}$$

$$H_a = S_b^2 \neq S_k^2 \rightarrow \text{varians berbeda atau tidak homogen}$$

Dasar pengambilan keputusannya yaitu:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Berdasarkan hasil penghitungan uji homogenitas terhadap nilai ulangan harian kelas XI MIPA 5 dan XI MIPA 7 tahun ajaran 2023/2024 diperoleh $F_{hitung} = 1,51$ dan $F_{tabel} = 1,79$, maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua varians sama atau homogen.

- g. Melakukan *pretest* pada kedua kelas dan memilih kelas yang nilai rata-rata *pretest* nya lebih tinggi sebagai kelas eksperimen.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah metode yang digunakan untuk memperoleh dan menghimpun data penelitian (Sugiyono, 2017). Sebagai tindak lanjut pemilihan metode, dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan teknik berikut:

3.5.1 Tes

Tes yang digunakan berupa soal tes pemahaman konsep peserta didik yang berbentuk *three-tier diagnostic test* sebanyak 16 soal yang menggunakan indikator pemahaman konsep Taksonomi Marzano. Tes dilakukan dua kali, yaitu sebagai *pretest* dan *posttest*, untuk mengukur perubahan tingkat pemahaman konsep peserta didik sebelum dan setelah penerapan modul pembelajaran berbasis model *Learning Cycle 7E*.

3.5.2 Non Tes

Data non tes dikumpulkan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 7E*. Lembar observasi ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan model pembelajaran tersebut selama kegiatan pembelajaran fisika dalam penelitian. Pengumpulan data dilakukan oleh observer pada setiap akhir sesi pembelajaran.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini diantaranya:

3.6.1 Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur pemahaman konsep peserta didik adalah soal tes pemahaman konsep berbentuk *three-tier diagnostic test*. Soal ini dirancang untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik secara lebih mendalam dengan tiga tingkat pertanyaan yang mencakup konsep, alasan, dan keyakinan peserta didik terhadap jawabannya. *Three-tier diagnostic test* adalah tes diagnostik yang dikembangkan dari *two-tiers diagnostic test* yang ditambah dengan 1 *tiers* (tingkatan) yang menanyakan keyakinan diri peserta didik terhadap jawaban mereka di tingkatan pertama dan kedua (Peşman & Eryilmaz, 2010). Tes diagnostik merupakan tes yang dapat dan sering digunakan untuk menilai tingkat pemahaman peserta didik (Rizki & Setyarsih, 2022). *Three-tier diagnostic test* tersusun dari tiga tingkatan soal: tingkat pertama berbentuk soal materi, tingkat kedua alasan dari jawaban tahap pertama, dan tingkat ketiga keyakinan peserta didik terhadap jawabannya (Arslan et al., 2012).

Peşman & Eryilmaz, (2010) menyatakan bahwa *three-tier tests* lebih akurat dalam menilai miskonsepsi dibandingkan dengan *one-tier test* atau *two-tier test*. Tes diagnostik bertahap saat ini telah dikembangkan hingga membentuk *six-tier diagnostic test*, tetapi penelitian ini menggunakan *three-tier diagnostic test* karena semakin tinggi tingkat tes diagnostik bertahap, semakin rumit dan banyak waktu yang diperlukan.

Three-tier diagnostic test dapat membantu mengetahui kategori dari tingkat pemahaman konsep peserta didik. Kategori tersebut menurut Arslan et al., (2012) yaitu sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 3. 4.

Tabel 3. 4 Kategori Jawaban yang Mungkin Dalam *Three-tier Test*

Tingkat Pertama	Tingkat Kedua	Tingkat Ketiga	Skor	Kategori
Benar	Benar	Yakin	1	Paham konsep
Benar	Salah	Yakin	0	Miskonsepsi (<i>false positive</i>)
Salah	Benar	Yakin	0	Miskonsepsi (<i>false negative</i>)
Salah	Salah	Yakin	0	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak yakin	0	Tebakan beruntung
Benar	Salah	Tidak yakin	0	Tidak paham konsep
Salah	Benar	Tidak yakin	0	Tidak paham konsep

Tingkat Pertama	Tingkat Kedua	Tingkat Ketiga	Skor	Kategori
Salah	Salah	Tidak yakin	0	Tidak paham konsep

Proses penilaian dalam *three-tier diagnostic test* cukup sederhana, yaitu untuk jawaban siswa yang benar pada tahapan pertama dan kedua, kemudian pada tahapan ketiga dijawab dengan yakin akan diberi nilai 1 dan jika tidak maka dinilai 0 (Arslan et al., 2012). Peserta didik dikatakan paham konsep ketika mereka memiliki pemahaman konsep yang baik, sehingga dapat menjawab soal tingkat pertama dan kedua secara benar dan yakin. Miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian antara kepercayaan dengan penjelasan yang diterima umum dan terbukti sah mengenai suatu fenomena (Ormrod, 2008). Peserta didik yang mengalami miskonsepsi atau kesulitan dalam memahami suatu konsep pada ilmu pengetahuan alam, akan mengalami kesulitan yang sama dalam mempelajari konsep lainnya yang berakibat pada rendahnya capaian pembelajaran di ilmu pengetahuan alam (Soeharto, 2022). Kondisi *false positive* menunjukkan peserta didik menjawab benar pada soal tingkat pertama dan salah pada tingkat kedua, berarti siswa kurang paham (*deficiency understanding*) dengan suatu konsep. Kondisi *false negative* menunjukkan peserta didik menjawab salah pada tingkat pertama dan menjawab benar pada tingkat kedua atau dalam kondisi sedikitnya informasi (*less informasi*) yang dimiliki peserta didik (Istiyani et al., 2018). Kategori tidak paham konsep terjadi jika peserta didik tidak memiliki keyakinan sama sekali terhadap jawabannya yang dibuktikan dengan adanya kesalahan dalam menjawab salah satu atau kedua pertanyaan di tingkat pertama dan kedua (Arslan et al., 2012). Jawaban peserta didik teridentifikasi dalam kondisi tebakan beruntung jika jawaban peserta didik di tingkat pertama dan kedua benar, tapi peserta didik di tahapan ketiga menjawab tidak yakin.

Indikator materi dari lembar soal pemahaman peserta didik ditunjukkan oleh Tabel 3. 5 berikut:

Tabel 3. 5 Indikator Materi Lembar Soal Pemahaman Konsep

Materi	Indikator Taksonomi Marzano	Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Persamaan Keadaan Gas Ideal	Mengintegrasikan	Menjelaskan definisi teori kinetik gas	2*	1
		Meringkas sifat makroskopis dan mikroskopis gas	1	1
		Menjelaskan keterkaitan hukum-hukum dalam konsep gas ideal	4	1
		Menjelaskan persamaan gas ideal pada situasi yang berbeda-beda	16*	1
	Menyimbolkan	Merumuskan persamaan matematis dari hukum-hukum dalam konsep gas ideal	3	1
		Menggambar grafik hukum-hukum gas ideal	5*	1
		Memformulasikan persamaan gas ideal	6*	1
Tekanan dan Energi Kinetik Menurut Teori Kinetik Gas	Mengintegrasikan	Memformulasikan persamaan gas ideal dalam konteks mol	7	1
		Menemu kenali asumsi-asumsi tentang gas ideal	8	1
		Menjelaskan energi kinetik rata-rata molekul gas	15	1
		Menjelaskan efek dari derajat kebebasan molekul gas terhadap energi kinetik rata-rata molekul gas	13	1
	Menyimbolkan	Menjelaskan teorema ekipartisi energi	11	1
		Mengilustrasikan gerak molekul gas dalam wadah tertutup	10	1
		Memformulasikan tekanan gas dari sifat mikroskopis gas	9	1

Materi	Indikator Taksonomi Marzano	Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
		Merumuskan kecepatan efektif gas ideal	12	1
		Memformulasikan energi dalam gas	14	1

Keterangan: *Soal tidak valid.

Skor pemahaman konsep peserta didik perlu diolah menjadi persentase per indikator untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep mereka. Penghitungan persentase perindikator pemahaman konsep peserta didik menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Purwanto (2002) dalam (Khalisa, 2019).

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

NP = nilai persentase yang dicari atau diharapkan

R = skor yang diperoleh

SM = skor maksimum

100 = bilangan tetap

Persentase perindikator pemahaman konsep peserta didik diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Intrepretasi Skor Pemahaman Konsep (Mawaddah & Maryanti, 2016)

No.	Nilai	Kriteria
1	85,00-100,00	Sangat baik
2	70,00-84,99	Baik
3	55,00-69,99	Cukup
4	40,00-54,99	Rendah
5	00,00-39,99	Sangat rendah

3.6.2 Instrumen Non Tes

Instrumen non-tes yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* adalah lembar observasi keterlaksanaan model tersebut. Pengumpulan data dilakukan oleh observer yang

mengamati kegiatan belajar mengajar selama proses pembelajaran dan mengisi lembar observasi berdasarkan pengamatannya. Kisi-kisi instrumen tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. 7.

Tabel 3. 7 Kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran

Learning Cycle 7E

No.	Aspek yang Dinilai	Deskripsi
1	Pendahuluan	a. Guru memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan melakukan presensi peserta didik sebagai bentuk disiplin b. Guru mengajukan pertanyaan terkait materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya untuk memperkuat pemahaman peserta didik c. Guru mengarahkan peserta didik untuk membuka Modul Pembelajaran yang berbasis pada Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 7E</i>
2	<i>Elicit</i> (Pengetahuan Awal)	a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran/indikator pencapaian kompetensi/ KD b. Guru memberikan stimulasi belajar berupa pertanyaan pemantik
3	<i>Engage</i> (Perencanaan)	a. Guru memberikan motivasi b. Guru memberikan apersepsi
4	<i>Explore</i> (Penyelidikan)	a. Guru memfasilitasi pelaksanaan praktikum oleh peserta didik b. Guru mengarahkan peserta didik untuk membuka modul pembelajaran c. Guru mengawasi jalannya praktikum d. Guru mengawasi jalannya diskusi
5	<i>Explain</i> (Penjelasan)	a. Guru membimbing peserta didik untuk memperoleh generalisasi konsep yang konsisten dan koheren b. Guru membantu peserta didik memahami kosa kata ilmiah dalam materi c. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan memberikan tanggapan terhadap penjelasan yang telah disampaikan
6	<i>Elaborate</i> (Penerapan)	a. Guru mempresentasikan contoh soal atau penerapan materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari kepada peserta didik

No.	Aspek yang Dinilai	Deskripsi
		b. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencoba mengerjakan contoh soal tersebut
7	<i>Evaluate</i> (Penilaian)	a. Guru memberikan tes sumatif b. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan refleksi pembelajaran
8	<i>Extend</i> (Perluasan)	a. Guru memberikan tugas berupa soal analisis penerapan konsep dari materi yang telah dipelajari di kehidupan sehari-hari
9	Penutup	a. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan diajarkan di pertemuan selanjutnya dari dalam modul pembelajaran b. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca doa setelah belajar bersama-sama dan salam penutup

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Validasi AikenV Instrumen

Uji validitas dilakukan dengan tujuan membuktikan bahwa instrumen yang digunakan adalah valid. Valid merepresentasikan derajat ketepatan antara data yang sebenarnya terjadi pada objek dengan data yang dikumpulkan oleh peneliti (Sugiyono, 2017). Instrumen uji validitas instrumen diolah dengan menggunakan rumus AikenV dalam Mamonto et al., (2021) sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (3.2)$$

Keterangan:

V = indeks validitas butir

$s = r - lo$

r = nilai yang diberikan oleh validator

lo = nilai terendah

c = nilai tertinggi

n = jumlah validator

Kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 3. 8.

Tabel 3. 8 Kategori Tingkat Validitas Instrumen (Mamonto et al., 2021)

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

Penghitungan data penilaian instrumen tes pemahaman konsep oleh dua orang ahli yang merupakan Dosen Pendidikan Fisika ditunjukkan oleh Tabel 3. 9.

Tabel 3. 9 Ringkasan Hasil Uji Validitas Ahli Instrumen Soal Pemahaman Konsep

Nomor Soal	Nilai Koefisien (V)	Kategori
1	0,95	Sangat valid
2	0,94	Sangat valid
3	0,97	Sangat valid
4	0,98	Sangat valid
5	0,97	Sangat valid
6	0,91	Sangat valid
7	0,97	Sangat valid
8	0,96	Sangat valid
9	0,95	Sangat valid
10	0,97	Sangat valid
11	0,97	Sangat valid
12	0,97	Sangat valid
13	0,95	Sangat valid
14	0,97	Sangat valid
15	0,96	Sangat valid
16	0,97	Sangat valid

Tabel 3.9 menunjukkan bahwa hasil penghitungan dan analisis data uji validitas untuk setiap butir soal memperoleh nilai AikenV $> 0,8$ dengan kriteria sangat valid untuk setiap butir soal, sehingga soal dapat digunakan untuk uji coba.

3.7.2 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan untuk memastikan kelayakan instrumen penelitian yang digunakan. Proses ini melibatkan penerapan beberapa teknik analisis data, antara lain:

a. Uji Validitas Empiris

Uji validitas empiris dilakukan dengan menguji coba soal pemahaman konsep kepada peserta didik kelas XII MIPA di MAN 2 Tasikmalaya. Perhitungan validitas instrumen pada penelitian ini menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan memanfaatkan angka kasar *raw score*, sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono, (2017).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.3)$$

Dengan,

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

X = skor setiap soal

Y = skor total

N = jumlah responden

Tingkat validitas instrumen dapat ditentukan berdasarkan tabel interpretasi kriteria validitas instrumen yang tercantum dalam Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Interpretasi Kriteria Validitas Instrumen

Interval Koefisien	Interpretasi
0,00 – 0,20	Rendah sekali
0,20 – 0,40	Rendah
0,40 – 0,60	Cukup
0,60 – 0,80	Baik
0,80 – 1,00	Sangat baik

Hasil penghitungan dan pengujian validitas skor dari uji coba instrumen soal pemahaman konsep yang telah dilaksanakan pada peserta didik kelas XI MIPA MAN Riyadlul 'Ulum untuk tahun ajaran 2023/2024 ditunjukkan oleh Tabel 3. 11.

Tabel 3. 11 Ringkasan Hasil Uji Validitas Instrumen Soal Pemahaman Konsep

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kategori	Keterangan
1	0,698	0,367	Valid	Soal digunakan
2	0,222	0,367	Tidak valid	Soal tidak digunakan
3	0,497	0,367	Valid	Soal digunakan
4	0,413	0,367	Valid	Soal digunakan
5	0,331	0,367	Tidak valid	Soal tidak digunakan

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kategori	Keterangan
6	0,298	0,367	Tidak valid	Soal tidak digunakan
7	0,410	0,367	Valid	Soal digunakan
8	0,557	0,367	Valid	Soal digunakan
9	0,737	0,367	Valid	Soal digunakan
10	0,527	0,367	Valid	Soal digunakan
11	0,387	0,367	Valid	Soal digunakan
12	0,390	0,367	Valid	Soal digunakan
13	0,463	0,367	Valid	Soal digunakan
14	0,527	0,367	Valid	Soal digunakan
15	0,502	0,367	Valid	Soal digunakan
16	0,333	0,367	Tidak Valid	Soal tidak digunakan

Berdasarkan Tabel 3.11, diketahui bahwa dari total 16 soal yang diujikan, terdapat 4 soal yang masuk dalam kategori tidak valid, yaitu soal nomor 2 dan 16 pada indikator mengintegrasikan serta soal nomor 5 dan 6 pada indikator menyimbolkan. Namun, hal tersebut tidak berpengaruh terhadap efektivitas dari instrumen soal pemahaman konsep untuk mengidentifikasi kemampuan pemahaman konsep peserta didik karena masih terdapat enam soal untuk menilai kemampuan peserta didik dalam indikator mengintegrasikan yaitu soal No. 1, 4, 8, 11, 13, dan 15 serta untuk menilai kemampuan peserta didik dalam indikator menyimbolkan terdapat enam soal dari instrumen yaitu soal No. 3, 7, 9, 10, 12, dan 14.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen bertujuan untuk mengukur konsistensi instrumen penelitian yang digunakan. Pada uji ini, metode yang digunakan adalah rumus *alpha cronbach*, yaitu:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.4)$$

Dengan,

r_{11} = koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor setiap item

σ_t^2 = varians skor total

k = banyaknya butir soal

N = jumlah responden

Hasil uji reliabilitas yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan indeks Guilford. Panduan interpretasi ini ditampilkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Interpretasi Hasil Uji Reliabilitas (Arikunto, 2012)

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

Hasil penghitungan dan analisis uji reliabilitas skor uji coba instrumen soal pemahaman konsep yang dilakukan pada kelas XI MIPA di MAN Riyadlul ‘Ulum untuk tahun ajaran 2023/2024 disajikan dalam Tabel 3.13..

Tabel 3. 13 Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal Pemahaman

Konsep

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
0,722	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.13, hasil perhitungan dan analisis uji reliabilitas instrumen soal pemahaman konsep menunjukkan koefisien reliabilitas sebesar 0,722, yang termasuk dalam kategori interpretasi tinggi. Ini berarti instrumen soal pemahaman konsep dalam penelitian ini dapat dianggap reliabel atau konsisten dan siap digunakan dalam penelitian.

3.7.3 Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan setelah data dari instrumen penelitian terkumpul. Uji prasyarat ini menggunakan dua teknik analisis berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Proses uji normalitas ini menggunakan rumus *Chi-Square* dalam Hernawan (2023), yaitu:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_E)^2}{f_E} \quad (3.5)$$

Dengan,

χ^2 = koefisien *Chi-square*

f_o = frekuensi observasi

f_o = frekuensi ekspektasi

Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka data terdistribusi normal.

Sebaliknya, jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$ maka data tidak terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilaksanakan untuk membandingkan karakteristik dua kelompok penelitian atau lebih, apakah sama atau tidak. Karenanya uji homogenitas dapat disebut sebagai uji kesamaan varians. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji F maksimum dengan rumus menurut Hernawan, (2023) berikut:

$$F_{hitung} = \frac{s_b^2}{s_k^2} \quad (3.6)$$

Dengan,

F_{hitung} = koefisien homogenitas

s_b^2 = varians terbesar

s_k^2 = varians terkecil

Nilai F yang telah dihitung, lalu dibandingkan dengan F yang tertera pada tabel F dengan derajat kebebasan penyebut dan pembilang adalah d_{k2} dan d_{k1} .

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

Sebaliknya, jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka variansnya tidak sama atau tidak homogen.

3.7.4 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah uji normalitas dan uji homogenitas untuk menguji apakah terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat di kelompok yang diberi perlakuan. Uji hipotesis yang akan dilaksanakan pada penelitian ini di antaranya:

a. Uji t

Uji t merupakan uji statistika parametrik yang lazim digunakan untuk menguji hipotesis komparatif antara dua sampel yang berhubungan (Hernawan, 2023). Uji t digunakan jika data penelitian berbentuk skala interval dan populasi

data berdistribusi normal. Rumus mencari nilai t_{hitung} untuk jumlah sampel >25 menurut Hernawan, (2023) yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{n \times (\sum \bar{X}_1^2 - \bar{X}_2^2) \times (\sum (\bar{X}_1 - \bar{X}_2))^2}{n \times (n - 1)}}} \quad (3.7)$$

Dengan,

$\bar{X}_1$ = rata-rata sampel 1

$\bar{X}_2$ = rata-rata sampel 2

n = banyaknya data tiap kelompok sampel

Nilai t_{tabel} menurut Hernawan, (2023) dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$t_{tabel} = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(v)} \quad (3.8)$$

Dengan,

α = taraf signifikansi

v = derajat kebebasan ($v = n - 1$)

Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} \leq +t_{tabel}$ maka H_o diterima.

b. Uji Rangking Bertanda Wilcoxon

Uji rangking bertanda Wilcoxon (*Wilcoxon match pairs test*) merupakan uji non parametrik yang digunakan dalam uji hipotesis dari data yang populasinya tidak berdistribusi normal (Hernawan, 2023). Pengujian hipotesis dalam uji Wilcoxon dilaksanakan dengan membandingkan nilai hitung probabilitas (p) dengan taraf signifikansi (α). Nilai probabilitas diperoleh dengan menghitung harga z terlebih dahulu. Rumus dari harga z dalam Hernawan, (2023) yaitu:

$$z = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}} \quad (3.9)$$

Dengan,

z = harga z

T = bilangan terkecil dari jumlah rank positif atas jumlah rank negatif

N = banyaknya pasangan data yang dirangking setelah nilai beda

Harga z yang telah dihitung kemudian dicocokkan dengan tabel “Kemungkinan Yang Berkaitan Dengan Harga-Harga Seekstrim Harga-Harga Z Observasi Dalam Distribusi Normal” untuk mencari nilai probabilitas (p). Nilai probabilitas kemudian dikali 2 dan dibandingkan dengan nilai taraf signifikansi. H_0 ditolak jika $2p \leq \alpha$.

c. Analisis *N-gain*

Analisis *N-gain* dilaksanakan untuk mengetahui bentuk pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat. Pengaruh yang diharapkan diterima oleh variabel terikat adalah terjadinya peningkatan pemahaman konsep. Untuk mengetahui peningkatan variabel terikat (pemahaman konsep) setelah diterapkan perlakuan, digunakan analisis *gain* ternormalisasi (*N-gain*) dengan persamaan berikut:

$$g = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maxideal} - S_{pretest}} \quad (3.10)$$

Keterangan:

g = Nilai *gain*

$S_{posttest}$ = Skor *posttest*

$S_{pretest}$ = Skor *pretest*

$S_{maxideal}$ = Skor maksimum ideal

Nilai *N-gain* yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan kriteria Hake sesuai Tabel 3. 14.

Tabel 3. 14 Interpretasi Hasil *N-Gain* (Hake, 1998)

Nilai g	Kriteria
$(\langle g \rangle) < 0.3$	Rendah
$0.7 \geq (\langle g \rangle) \geq 0.3$	Sedang
$(\langle g \rangle) > 0.7$	Tinggi

3.7.5 Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E*

Analisis keterlaksanaan pembelajaran dengan model *Learning Cycle 7E* diperoleh dari hasil penilaian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh

observer yang merupakan guru mata pelajaran fisika. Penghitungan analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{Keterlaksanaan} = \frac{\sum \text{aspek yang terlaksana}}{\sum \text{aspek pembelajaran}} \times 100\% \quad (3.11)$$

Data yang telah dianalisis kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria terhadap skor keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan Tabel 3. 15.

Tabel 3. 15 Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (Apriana, 2023)

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 yang ditempuh selama penelitian ini terbagi ke dalam tiga tahapan, yaitu:

3.8.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan, langkah-langkah penelitian yang dilakukan meliputi:

- Melaksanakan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di lokasi penelitian melalui wawancara dengan guru fisika dan peserta didik kelas XI, serta observasi proses pembelajaran yang berlangsung.
- Menyusun dan menganalisis hasil dari studi pendahuluan untuk menentukan masalah yang akan diteliti. Dari analisis ini, ditemukan bahwa pemahaman konsep peserta didik dalam mata pelajaran fisika masih rendah, disebabkan oleh terbatasnya bahan ajar dan kebutuhan akan bahan ajar yang lebih mendalam untuk materi teori kinetik gas.
- Melakukan studi literatur untuk mencari solusi yang sesuai dengan masalah yang ditemukan, dengan fokus pada penerapan modul pembelajaran berbasis model *Learning Cycle 7E* untuk materi teori kinetik gas di kelas XI SMA.

- d. Membuat proposal penelitian yang disesuaikan dengan sistematika yang telah ditentukan.
- e. Melaksanakan proses bimbingan terhadap proposal penelitian yang telah dibuat kepada dosen pembimbing 1 dan 2.
- f. Membuat instrumen penelitian yaitu soal pemahaman konsep.
- g. Menyusun RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) yang digunakan selama penelitian.
- h. Menyusun modul pembelajaran yang berbasis model *Learning Cycle 7E* khusus untuk materi teori kinetik gas kelas XI SMA.
- i. Melakukan bimbingan terhadap modul pembelajaran berbasis model *Learning Cycle 7E* untuk materi teori kinetik gas kelas XI SMA bersama dosen pembimbing.
- j. Membuat instrumen validasi lembar soal pemahaman konsep.
- k. Melaksanakan uji validitas Aikens' V instrumen pemahaman konsep.
- l. Melakukan uji coba terhadap instrumen soal pemahaman konsep.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, langkah-langkah penelitian yang dilakukan meliputi:

- a. Melaksanakan *pretest*
- b. Menerapkan model *Learning Cycle 7E* dengan didukung modul pembelajaran pada materi teori kinetik gas di kelas eksperimen selama 3 pertemuan, serta melaksanakan pembelajaran materi yang sama di kelas kontrol menggunakan metode dan bahan ajar yang biasanya digunakan oleh guru fisika di sekolah lokasi penelitian.
- c. Melaksanakan *posttest*.

3.8.3 Tahap Akhir

Pada tahap akhir, langkah-langkah penelitian yang dilakukan meliputi:

- a. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari instrumen penelitian.
- b. Menyusun laporan hasil penelitian (skripsi).
- c. Melaksanakan proses bimbingan terhadap skripsi yang telah dibuat bersama dosen pembimbing 1 dan 2.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Tasikmalaya pada peserta didik kelas XI MIPA tahun ajaran 2023/2024 dengan jadwal kegiatan penelitian sesuai dengan Tabel 3. 16.

Tabel 3. 16 Matriks Penelitian

No.	Kegiatan	Tahun 2023											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Studi pendahuluan												
2	Penyusunan proposal												
3	Pembuatan modul dan instrumen penelitian												
		Tahun 2024											
4	Seminar proposal												
5	Perbaikan proposal												
6	Validasi modul, instrumen dan uji coba instrumen												
7	Pelaksanaan penelitian												
8	Pengolahan dan analisis data penelitian												
9	Penyusunan laporan/skripsi												

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam kelas dan laboratorium fisika di MAN 2 Tasikmalaya yang berlokasi di Komplek Pondok Pesantren Cipasung, Desa Cipakat, Kec. Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian