

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian merupakan suatu proses yang menerapkan metode ilmiah untuk memahami suatu fenomena tertentu. Metode penelitian melibatkan langkah-langkah khusus yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian dengan menggunakan teknik dan alat yang sesuai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan melalui pendekatan ilmiah dalam menginvestigasi masalah-masalah pendidikan, dengan hasil akhir berupa studi pendidikan.

Dalam konteks penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Peneliti akan melakukan pengamatan dan memeriksa pengaruh variabel yang berdampak pada hasil penelitian. Desain penelitian yang dipilih adalah *quasi experimental design*, yang melibatkan kelompok kontrol namun tidak dapat mengontrol seluruh variabel luar yang mempengaruhi eksperimen.

Proses penelitian melibatkan tahap pengumpulan data, analisis data, dan interpretasi hasil penelitian. Peneliti juga akan menggunakan berbagai teknik statistik untuk menguji hipotesis yang diajukan. Dalam upaya meminimalkan bias dan memastikan validitas penelitian, peneliti akan menjaga objektivitas dan ketelitian dalam setiap langkah penelitian.

3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel Bebas

Penelitian ini menggunakan variabel bebas berupa model pembelajaran fisika. Salah satu model pembelajaran fisika yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran fisika *Reciprocal Teaching*. Model pembelajaran *Reciprocal Teaching* merupakan salah satu pendekatan yang diujikan dalam konteks pembelajaran fisika dalam penelitian ini..

3.2.2 Variabel Terikat

Dalam penelitian ini, variabel terikat yang dijadikan fokus adalah hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Fisika, terutama dalam aspek materi fluida statis. Variabel ini menjadi titik sentral analisis untuk mengukur dan mengevaluasi

kemajuan peserta didik dalam memahami konsep dan pengetahuan tentang fluida statis dalam konteks pembelajaran Fisika.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian rancangan *nonequivalent control group design*. Di Dalam desain penelitian ini memilih subjek tidak dipilih secara acak penempatan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen secara acak sehingga subjek maupun kelompok pada saat penelitian sifatnya objektif. Pada awal penelitian dilakukan *pretest* sehingga peneliti mengetahui kemampuan awal siswa kemudian siswa diberi perlakuan pada kelas eksperimen dan diakhir penelitian diberikan soal *posttest*. Adapun rancangannya adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Desain Penelitian Kuasi Eksperimen

Kelompok	Tes awal (<i>pretest</i>)	Perlakuan	Tes akhir (<i>posttest</i>)
Eksperimen	Q ₁	X	Q ₂
Kontrol	Q ₃		Q ₄

Keterangan:

- Q₁ : Hasil belajar siswa sebelum perlakuan kelas eksperimen
- Q₃ : Hasil belajar siswa sebelum perlakuan kelas kontrol
- X : Pembelajaran dengan model pembelajaran *reciprocal teaching*
- Q₂ : Hasil belajar siswa yang diberi perlakuan model pembelajaran *reciprocal teaching*
- Q₄ : Hasil belajar siswa yang diberi perlakuan model pembelajaran konvensional.

3.4 Populasi dan Sampel

Ulfaunni'mah (2018) menjelaskan bahwa populasi dalam penelitian adalah domain generalisasi yang mencakup objek atau subjek yang telah ditentukan oleh peneliti sebagai subjek penelitian, yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu. Dalam penelitian ini, populasi yang diteliti adalah semua siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Nyalindung pada tahun ajaran 2022/2023. Populasi ini terdiri dari 95 peserta didik yang terbagi menjadi 3 kelas. Berdasarkan tabel 3.2,

dapat lebih jelas dipahami tentang distribusi peserta didik dalam setiap kelas tersebut. Penentuan populasi yang tepat menjadi penting untuk memastikan bahwa hasil penelitian memiliki tingkat generalisasi yang baik dan relevan dengan populasi yang dituju.

Tabel 3.2 Jumlah Siswa Kela XI Mipa

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XI MIPA 1	31
2	XI MIPA 2	31
3	XI MIPA 3	33
4	Jumlah	95

Sampel adalah bagian yang diambil dari jumlah dan karakteristik keseluruhan populasi penelitian. Teknik sampling adalah metode yang digunakan untuk mengambil sampel dari populasi tersebut. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan adalah *Cluster Random Sampling*. Dalam teknik ini, peneliti membagi populasi ke dalam kelompok-kelompok, dan kemudian memilih dua kelas secara acak dari 3 kelas yang ada sebagai sampel, di mana satu kelas menjadi kelas eksperimen dan yang lain menjadi kelas kontrol. Penggunaan teknik sampling ini memastikan bahwa sampel yang diambil mencerminkan karakteristik dan variasi yang ada dalam populasi secara keseluruhan, sehingga hasil penelitian dapat diandalkan untuk diberikan generalisasi pada populasi yang lebih luas. Selain itu, teknik ini juga memberikan kesempatan yang adil bagi setiap kelompok dalam populasi untuk menjadi bagian dari sampel penelitian. Dengan demikian, metode *Cluster Random Sampling* menjadi penting untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian. Adapun pemilihan sampel dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat gulungan kertas berisi tulisan nama kelas sebanyak 3 kelas yaitu : XI IPA 1, XI MIPA 2, dan XI MIPA 3.
- b. Kemudian masukan gulungan kertas tersebut kedalam gelas.
- c. Mengocok gelas yang berisi gulungan kertas tersebut.
- d. Pada kocokan pertama keluar satu nama kelas kelas X1 MIPA 1.

- e. Gulungan kertas yang sudah keluar dimasukkan kembali kedalam gelas agar jumlah gulungan tetap 3 untuk dilakukan pengocokan kembali.
- f. Pada kocokan yang kedua keluar satu nama kelas yaitu kelas XI MIPA 2.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes. Tes tersebut bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa dengan menguji instrumen yang diberikan pada akhir materi pembelajaran. Instrumen tes ini berbentuk soal pilihan ganda dan terdiri dari *pretest* dan *posttest* yang dirancang dengan kesamaan relatif. *Pretest* dilakukan sebelum penerapan model pembelajaran *reciprocal teaching*, dan berfungsi untuk mengevaluasi kemampuan dasar peserta didik serta sebagai tolak ukur pencapaian hasil belajar mereka sebelum pembelajaran dimulai. Sementara itu, *posttest* dilakukan setelah penerapan model pembelajaran *reciprocal teaching*, dan bertujuan untuk mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik setelah mereka mengikuti proses pembelajaran. Dengan menggunakan kedua jenis tes ini, peneliti dapat membandingkan hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah menerapkan model pembelajaran *reciprocal teaching*, sehingga dapat dilihat secara jelas dampak positif dari penggunaan metode pembelajaran tersebut terhadap hasil belajar siswa. Selain itu, penggunaan tes sebagai metode pengumpulan data juga memungkinkan peneliti untuk mendapatkan data yang objektif dan dapat diukur secara kuantitatif, sehingga hasil penelitian menjadi lebih akurat dan dapat diandalkan.

Teknik pengumpulan data yang selanjutnya yaitu observasi. Adapun observasi tersebut adalah observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar observasi tersebut bertujuan untuk mengetahui terlaksana atau tidaknya kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan sintaks model *reciprocal teaching*. Observasi keterlaksanaan pembelajaran tersebut diisi oleh seorang observer yakni guru fisika SMAN 1 Nyalindung.

3.6 Instrumen Penelitian

Metode pengumpulan data memengaruhi kualitas instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.6.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mendapatkan skor keterlaksanaan pembelajaran mengenai sikap ilmiah siswa yang muncul dalam proses pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berisikan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan RPP yang diberikan skor oleh seorang pengamat, skor tersebut berisikan nilai angka 1 sampai 4. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diisi oleh pengamat yaitu seorang guru fisika yang mengamati kegiatan pembelajaran.

Persentase aktivitas siswa pada pembelajaran fisika materi fluida statis menggunakan metode *reciprocal teaching*.

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Aktivitas Siswa

Skor Rata-Rata (%)	Kategori
0-39	Sangat kurang
40-54	Kurang
55-69	Cukup
70-84	Baik
85-100	Sangat baik

(Depdiknas dalam Rasida, 2009)

Perhitungan nilai aktivitas siswa pada pembelajaran fisika materi fluida statis menggunakan metode *reciprocal teaching* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai aktivitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

3.6.2 Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

Lembar soal *pretest* dan *posttest* merupakan instrumen penilaian hasil. Soal *pretest* dan *posttest* berupa pilihan ganda yang berjumlah 23 nomor soal dan terdiri dari ranah kognitif C1-C4, soal pilihan ganda terdiri dari 25 butir soal dengan soal dengan ranah kognitif C1 sebanyak 6 soal, C2 sebanyak 7, C3 sebanyak 7 soal, dan C4 sebanyak 5 soal. Soal tes meliputi materi pembelajaran yang terdiri dari 7

sub pembelajaran fluida statis yang setiap tingkatan ranah kognitif berada pada sub materi tersebut. Soal *pretest* diberikan kepada peserta didik pada awal sebelum proses pembelajaran berlangsung untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sedangkan soal *posttest* diberikan kepada peserta didik setelah proses pembelajaran selesai.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

3.7.1.1 Uji Validasi Ahli

Sebelum instrumen diujicobakan di lapangan, instrumen harus diuji terlebih dahulu kepada validator ahli untuk mengetahui validitas dan konsistensi isi instrumen yang digunakan. Melakukan validasi merupakan kegiatan mengumpulkan data atau informasi dari para ahli dibidangnya (validator) untuk menentukan valid atau tidak valid terhadap soal tes ranah kognitif C1-C4. Tujuan validasi adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan soal tes ranah kognitif C1-C4 yang dikembangkan sebelum diberikan kepada peserta didik. Pada tahap ini adalah menguji valid tidaknya soal tes ranah kognitif C1-C4 ke ahli validator yang kompeten. Menurut Sugiyono (2019), suatu instrumen yang valid harus memiliki validitas internal dan eksternal, artinya validitas internal harus terdiri dari validitas isi dan validitas konstruk. Menurut Arikunto (2020), validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa sah atau valid suatu instrumen. Instrumen diharuskan untuk valid, sehingga dapat digunakan untuk memperoleh data yang valid.

Pada instrumen penelitian yang sudah buat yaitu soal pilihan ganda sebanyak 25 butir soal dengan soal dengan ranah kognitif C1 sebanyak 6 soal, C2 sebanyak 7, C3 sebanyak 7 soal, dan C4 sebanyak 5 soal. Terdapat 2 validator yang memvalidasi soal tes yaitu: Bapak Dr. Nana, M.Pd dan Bapak Dr. Rahmat Rizal, M.Pd. Setelah kisi-kisi soal direview dan diuji oleh validator ahli soal, selanjutnya peneliti memperbaiki kesalahan yang ada pada soal tersebut hingga validator ahli soal menyatakan valid dari beberapa aspek. Adapun soal dikatakan valid dan tidaknya dari aspek sebagai berikut:

1. Kesesuaian soal tes dengan indikator soal, materi, ranah kognitif dan jawaban soal.
2. Keseimbangan soal tes ranah kognitif dari setiap sub materi.
3. Bahasa yang digunakan sudah benar.
4. Bentuk penulisan mudah dipahami.
5. Soal Dirumuskan secara jelas dan tegas.

Data validasi ahli butir soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.4 Hasil Uji Validasi Ahli Soal

No	Indikator Soal	Submateri	Level Kognitif	Keterangan
1	Menentukan besarnya tekanan dari luas penampang.	Tekanan	C2	Valid
2	Menghitung besarnya tekanan yang ditimbulkan sebuah benda.	Tekanan	C3	Valid
3	Menyebutkan rumus tekanan berdasarkan besaran-besaran yang diketahui	Tekanan	C1	Valid
4	Memperkirakan tekanan hidrostatis pada massa jenis benda yang berbeda.	Tekanan Hidrostatik	C2	Valid
5	Menganalisis tinggi permukaan pada pipa U dengan massa jenis yang berbeda.	Tekanan Hidrostatik	C4	Valid
6	Mengklasifikasikan tekanan hidrostatis berdasarkan persamaan besaran-besaran fisika yang berpengaruh	Tekanan Hidrostatik	C1	Valid
7	Menghafal bunyi hukum pascal.	Hukum Pascal	C1	Valid
8	Menganalisis gaya suatu benda menggunakan prinsip hukum pascal	Hukum Pascal	C4	Valid
9	Menelaah konsep hukum pascal	Hukum Pascal	C3	Valid
10	Menghitung frekuensi bunyi dari panjang sebuah pipa.	Hukum Pascal	C2	Valid
11	Mengetahui bunyi hukum archimedes	Hukum Archimedes	C1	Valid
12	Menyimpulkan keadaan benda saat mengapung.	Hukum Archimedes	C2	Valid

No	Indikator Soal	Submateri	Level Kognitif	Keterangan
13	Menghitung gaya apung pada benda didalam zat cair.	Hukum Archimedes	C3	Valid
14	Memecahkan masalah berat benda yang tercelup dalam fluida.	Hukum Archimedes	C4	Valid
15	Menganalisis keadaan suatu benda pada massa jenis yang berbeda-beda.	Massa Jenis	C3	Valid
16	Memberikan contoh peristiwa yang berkaitan dengan tegangan permukaan.	Tegangan Permukaan	C2	Valid
17	Menjelaskan definisi gaya kohesi.	Tegangan Permukaan	C1	Valid
18	Menghitung besarnya tegangan permukaan.	Tegangan Permukaan	C3	Valid
19	Menunjukkan peristiwa yang berkaitan dengan kapilaritas.	Kapilaritas	C2	Valid
20	Menghitung besarnya kenaikan permukaan air pada peristiwa kapilaritas.	Kapilaritas	C3	Valid
21	Menyebutkan definisi kapilaritas.	Kapilaritas	C1	Valid
22	Menganalisis besaran yang terjadi pada kapilaritas naik	Kapilaritas	C4	Valid
23	Menjelaskan peristiwa viskositas.	Viskositas	C2	Valid
24	Menganalisis persamaan gaya yang bekerja pada gaya gesek fluida.	Viskositas	C3	Valid
25	Menganalisis kecepatan terminal pada sebuah peristiwa.	Viskositas	C4	Valid

$$\text{persentase kevalidan soal} = \frac{\text{soal valid}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$$

$$\text{persentase kevalidan soal} = \frac{25}{25} \times 100\% = 100\%$$

Dari hasil uji validasi tabel 3.4 dapat dijelaskan bahwa dari 25 soal, semua soal dikatakan valid dengan persentase kevalidan 100%. Untuk lebih jelas data validasi ahli dapat dilihat di lampiran 8.

3.7.1.2 Uji Validitas

Arikunto (2013) instrumen penelitian dikatakan baik apabila data tersebut valid. Apapun keadaan yang sebenarnya, instrumen valid dapat memberikan gambaran luas tentang data. Validitas adalah jawaban atas pertanyaan apakah pengukuran yang dilakukan mampu mengukur dengan benar jika hasil pengukuran dapat memberikan gambaran yang akurat tentang hubungan antara variabel yang diukur dan tujuan pengukuran, pengukuran dianggap memiliki validitas yang tinggi. Kemampuan alat ukur untuk mengukur dengan akurat diperlukan agar dapat mencapai tingkat validitas yang tinggi dalam pengukuran.

Yanata (2018), validitas adalah ukuran yang mengindikasikan tingkat kevalidan atau kredibilitas suatu instrumen. Instrumen yang valid atau sah memiliki validitas tinggi, sementara instrumen yang tidak valid memiliki validitas rendah. Alat ukur yang valid hanya mampu mengukur apa yang memang dimaksudkan. Pengukuran validitas soal tes untuk melakukan proses sains dalam penelitian ini menggunakan korelasi *point biserial* dengan bantuan *microsoft excel*. Validitas soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{p\ bis} = \frac{M_p - M_T}{S_t} \sqrt{p/q} \dots\dots\dots (3.1)$$

(Arikunto, 2015)

Keterangan:

- $r_{p\ bis}$ = korelasi point biserial
- M_p = Rerata skor subjek yang menjawab benar
- M_T = Rerata skor total
- S_t = Simpangan baku skor total
- p = Proporsi siswa yang menjawab benar
- q = 1- p

Untuk menguji validitas, telah digunakan taraf signifikansi 0,05 dengan kriteria pengujian sebagai berikut: jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka instrumen atau komponen pernyataan dianggap valid. Namun, jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka

instrumen atau komponen pernyataan dianggap tidak valid. Data validitas butir soal hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Soal

No soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kesimpulan
1	0,355	0,458	Valid
2	0,355	0,668	Valid
3	0,355	0,570	Valid
4	0,355	0,421	Valid
5	0,355	0,436	Valid
6	0,355	0,655	Valid
7	0,355	0,548	Valid
8	0,355	0,457	Valid
9	0,355	0,261	Tidak Valid
10	0,355	0,413	Valid
11	0,355	0,540	Valid
12	0,355	0,418	Valid
13	0,355	0,261	Tidak Valid
14	0,355	0,398	Valid
15	0,355	0,394	Valid
16	0,355	0,406	Valid
17	0,355	0,356	Valid
18	0,355	0,449	Valid
19	0,355	0,531	Valid
20	0,355	0,416	Valid
21	0,355	0,402	Valid
22	0,355	0,659	Valid
23	0,355	0,431	Valid
24	0,355	0,394	Valid
25	0,355	0,397	Valid

Setelah melakukan perhitungan validitas terhadap 25 butir soal yang diujicobakan, sebanyak 23 butir soal dinyatakan valid, sementara 2 butir soal dinyatakan tidak valid karena nilai $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$. Butir soal yang teridentifikasi sebagai valid adalah nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, dan 25. Sedangkan butir soal yang tidak valid adalah nomor 9 dan 13, dan rinciannya dapat dilihat pada lampiran 9.

3.7.1.3 Uji Tingkat Kesukaran

Analisis indeks kesulitan dilakukan dengan menghitung dari seluruh jawaban peserta didik yang mengikuti tes. Uji tingkat kesulitan merupakan salah satu analisis kuantitatif yang mudah dan sederhana. Tujuan dari uji tingkat kesulitan adalah untuk mengevaluasi tingkat kesulitan soal, apakah termasuk mudah, sedang, atau sulit. Dengan demikian, proporsi soal yang mudah, sedang, dan sulit dalam tes dapat seimbang dan terukur. Untuk menghitung uji tingkat kesukaran menggunakan bantuan microsoft excel dengan rumus:

$$P = \frac{B}{J_x} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

P = indek kesukaran

B = siswa menjawab soal dengan benar

J_x = jumlah siswa

Semakin tinggi indeksnya, tingkat kesulitan butir soal akan semakin mudah karena dapat dengan mudah dijawab secara benar oleh peserta didik. Sebaliknya, semakin rendah indeksnya, tingkat kesulitan butir soal akan semakin sulit karena peserta didik lebih banyak menjawab salah setiap butir soal. Klasifikasi tingkat kesukaran soal meliputi:

Tabel 3.6 Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Besar P	Interprestasi
$P < 0,3$	Sulit
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

(Sudjana, 2005)

Data uji tingkat kesukaran butir soal hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3.7 Tingkat Kesukaran Soal

No Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,6897	Sedang
2	0,5172	Sedang
3	0,4483	Sedang
4	0,4138	Sedang
5	0,3103	Sedang

No Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
6	0,3103	Sedang
7	0,5862	Sedang
8	0,5862	Sedang
9	0,4828	Sedang
10	0,5172	Sedang
11	0,6552	Sedang
12	0,5862	Sedang
13	0,4828	Sedang
14	0,6207	Sedang
15	0,3103	Sedang
16	0,5862	Sedang
17	0,4138	Sedang
18	0,3103	Sedang
19	0,2414	Sulit
20	0,4483	Sedang
21	0,7241	Mudah
22	0,4483	Sedang
23	0,7241	Mudah
24	0,2759	Sulit
25	0,3448	Sedang

Dalam penilaian kualitas soal, penting untuk memastikan bahwa soal-soal yang disusun memiliki tingkat kesukaran yang tepat. Soal yang memiliki indeks kesukaran antara 0,31 hingga 0,70 dianggap sebagai soal yang sedang, sementara indeks kesukaran antara 0,70 hingga 1,00 dianggap sebagai soal yang mudah, dan indeks kesukaran antara 0,00 hingga 0,30 dianggap sebagai soal yang sukar. Berdasarkan hasil perhitungan pada 25 soal yang ada, terdapat 21 soal yang termasuk dalam kategori sedang, 2 soal masuk dalam kategori mudah, dan 2 soal termasuk dalam kategori sukar. Dengan memastikan tingkat kesukaran yang tepat pada soal-soal yang disusun, diharapkan proses evaluasi dan pengukuran hasil belajar siswa dapat dilakukan secara lebih akurat dan memberikan gambaran yang jelas mengenai pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran. Adapun rincian hasil perhitungan indeks kesukaran untuk setiap soal dapat ditemukan pada lampiran 12.

3.7.1.4 Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2013), daya pembeda soal sifat dari suatu soal untuk bisa membedakan antara peserta didik dengan kemampuan tinggi dan peserta didik dengan kemampuan rendah. Daya pembeda dapat dihitung dengan menggunakan bantuan *microsoft excel* dan menggunakan rumus tertentu. Daya pembeda adalah salah satu parameter penting dalam penilaian kualitas soal, karena dapat memberikan informasi mengenai seberapa baik soal tersebut dalam mengidentifikasi perbedaan kemampuan antar peserta didik. Dengan menghitung daya pembeda, pengajar atau peneliti dapat mengevaluasi dan memperbaiki soal-soal yang kurang membedakan sehingga dapat meningkatkan ketepatan dalam mengukur kemampuan peserta didik secara akurat.

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots(3.3)$$

Dengan:

DP = Daya pembeda soal

B_A = Jumlah siswa kelompok atas

B_B = Jumlah siswa kelompok bawah

J_A = Jumlah siswa kelompok atas menjawab benar

J_B = Jumlah siswa kelompok bawah menjawab benar

P_A = Proporsi kelompok atas menjawab benar

P_B = Proporsi kelompok bawah menjawab benar

Tabel 3. 8 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Kriteria	Koefisien	Keputusan
Daya Pembeda	0,00-0,20	Jelek
	0,21-0,40	Cukup
	0,41-0,70	Baik
	0,71-1,00	Baik sekali
	Bernilai negatif	Dibuang atau ditolak

(Sudjana, 2005)

Tidak jauh berbeda dengan tingkat kesulitan, tingkat daya pembeda juga berada pada nol (0) sampai 1, butir soal yang dianggap baik memiliki tingkat daya pembeda antara 0,4 sampai 0,7. Data dari hasil perhitungan uji daya pembeda butir soal pada penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9 Hasil Uji Daya Pembeda

No Soal	Daya Pembeda	Interpretasi Daya Pembeda
25	$DP < 0,20$	Jelek
4, 9, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 24	$0,21 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 16, 19, 23	$0,41 \leq DP \leq 0,70$	Baik
22	$0,71 \leq DP \leq 1,00$	Baik Sekali

Dari total 25 butir soal yang diuji daya pembeda, terdapat 1 soal dengan daya pembeda yang jelek, 10 soal dengan daya pembeda yang cukup, 12 soal dengan daya pembeda yang baik, dan 1 soal dengan daya pembeda yang sangat baik. Dapat dilihat pada lampiran 11.

3.7.1.5 Uji Reliabilitas

Menurut Arikunto (2013), reliabilitas dapat diartikan sebagai sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan dalam mengukur sebuah data. Dalam hal ini, suatu objek atau instrumen dikatakan reliabel apabila dua atau lebih peneliti yang berbeda menghasilkan data yang serupa ketika mengamati objek tersebut. Dalam konteks pengukuran atau penilaian pembelajaran, reliabilitas memiliki arti sejauh mana hasil dari proses pengukuran tersebut dapat diandalkan atau dipercaya. Dengan kata lain, reliabilitas menggambarkan tingkat kepercayaan terhadap hasil pengukuran.

Sebuah instrumen akan diklasifikasikan sebagai reliabel ketika memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi, artinya instrumen tersebut mampu memberikan hasil yang konsisten dan akurat ketika digunakan untuk mengukur suatu variabel atau kemampuan tertentu. Dengan memiliki instrumen yang reliabel, para peneliti atau pengajar dapat lebih yakin dan percaya terhadap hasil pengukuran yang diperoleh, sehingga kesimpulan yang diambil dari data tersebut menjadi lebih valid dan dapat diandalkan. Untuk mengevaluasi tingkat reliabilitas tes ranah kognitif dalam bentuk soal pilihan ganda, digunakan alat bantu *microsoft excel* yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2} \right) \dots\dots\dots (3.4)$$

(Arikunto S, 2015)

Dimana rumus:
$$S_T^2 = \frac{n \sum X^2 - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}{S_t^2}$$

Keterangan:

r_{11} = nilai reliabilitas instrumen

n = jumlah butir pertanyaan

$\sum S_b^2$ = jumlah varian butir

S_t^2 = nilai varians total

X = skor total

N = jumlah testee

Dalam pengambilan keputusan mengenai uji reliabilitas, perbandingan antara nilai Alpha dengan r_{tabel} menjadi kunci penting. Jika nilai Alpha yang dihasilkan dari uji reliabilitas lebih besar daripada nilai r_{tabel} yang telah ditentukan sebelumnya, maka item-item instrumen dianggap reliabel atau konsisten. Dengan kata lain, instrumen tersebut dapat diandalkan dalam mengukur variabel atau kemampuan yang dituju. Sebaliknya, jika nilai Alpha lebih kecil daripada r_{tabel} , maka item-item instrumen dianggap tidak reliabel atau tidak konsisten dalam pengukuran. Dalam situasi ini, diperlukan perbaikan atau penyesuaian pada instrumen agar dapat mencapai tingkat reliabilitas yang diinginkan. Oleh karena itu, analisis nilai Alpha sangat penting dalam menilai kualitas instrumen pengukuran dan memastikan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh akurat dan dapat dipercaya. Berikut merupakan kriteria reliabilitas soal.

Tabel 3.10 Kriteria Reliabilitas Soal

Reliabilitas (R_{11})	Kriteria
0,91-1,00	Sangat Tinggi
0,71-0,90	Tinggi
0,51-0,70	Sedang
0,21-0,50	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2015)

Berdasarkan hasil dari uji reliabilitas pada penelitian, ditemukan bahwa soal pretest menunjukkan tingkat reliabilitas yang tinggi, dengan didapatkan nilai r_{11} sebesar 0,8337. maka, kesimpulannya soal pretest memiliki kriteria reliabilitas

yang tinggi. Informasi lebih detail mengenai hasil uji reliabilitas ini dapat ditemukan pada lampiran 10.

3.7.2 Teknik analisis data

3.7.2.1 Uji Normalitas

Menurut Ulfaunni'mah (2018), penggunaan uji normalitas yaitu untuk memeriksa apakah data yang didapat mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji normalitas dapat dilakukan dengan memakai metode *chi kuadrat*. dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_E)^2}{f_E} \dots \dots \dots (3.5)$$

(Sudjana, 2005)

Dengan:

x^2 = *Chi kuadrat*

f_0 = Frekuensi observasi

f_E = Frekuensi ekspektasi

Dengan hipotesis:

H_0 : data terdistribusi normal

H_1 : data tidak terdistribusi normal

Kesimpulan: jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, maka H_0 diterima

Untuk memperkecil kesalahan perhitungan dan memastikan keakuratan hasil, dilakukan pengujian kedua menggunakan uji *One Kolmogorov-Smirnov* pada program *SPSS for Windows* dengan taraf signifikansi 5%. Uji ini bertujuan untuk menguji distribusi data apakah berdistribusi normal atau tidak.

H_0 : data terdistribusi normal

H_a : data tidak berdistribusi normal

Tabel 3.11 Ketentuan *One Kolmogorov Smirnov*

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig > 0,05	H_0 diterima	Data berdistribusi normal
Sig < 0,05	H_0 ditolak	Data tidak berdistribusi normal

3.7.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan apakah beberapa varian populasi memiliki kesamaan atau perbedaan. Uji ini merupakan syarat penting dalam analisis independent sample *t-test* dan Anova (Sianturi, 2022). Pentingnya uji homogenitas variansi terletak pada asumsi dasar analisis varian (Anova), yaitu bahwa varian dari populasi harus seragam. Sebelum membandingkan dua kelompok atau lebih, uji homogenitas variansi perlu dilakukan untuk memastikan bahwa perbedaan yang muncul tidak disebabkan oleh ketidakseragaman data dasar.

Uji homogenitas yang digunakan adalah uji homogenitas dua varians atau uji *fisher* yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \dots \dots \dots (3.6)$$

(Sudjana, 2005)

S_b^2 = varians terbesar

S_k^2 = varians terkecil

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima berarti data tersebut homogen

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak berarti data tersebut tidak homogen.

Untuk memperkecil kesalahan perhitungan maka dilakukan pengujian kedua yaitu dengan uji *homogeneity of variances* pada program *SPSS for windows* dengan taraf signifikan 5%. Adapun hipotesis uji *homogeneity of variances* sebagai berikut:

Tabel 3.12 Ketentuan *Homogeneity of Variances*

Probabilitas	Keterangan	Artinya
$F_{hitung} < F_{tabel}$	H_0 diterima	tidak ada perbedaan nilai varians dari kedua kelas
$F_{hitung} > F_{tabel}$	H_0 ditolak	ada perbedaan nilai varians dari kedua kelas

3.7.2.3 Uji Hipotesis

Setelah memenuhi uji prasyarat untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal dan homogen, langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis. Apabila data memenuhi kedua prasyarat tersebut, maka uji hipotesis akan menggunakan uji-t dan *N-Gain* sebagai metode analisis. Uji-t digunakan untuk

membandingkan rata-rata dua kelompok data yang independen, sedangkan *N-Gain* digunakan untuk mengukur perbedaan antara hasil belajar awal dan hasil belajar akhir dalam kelompok eksperimen.

Namun, jika data tidak memenuhi prasyarat distribusi normal dan homogen, maka langkah selanjutnya adalah menggunakan uji statistika non-parametrik. Uji statistika non-parametrik merupakan metode alternatif yang digunakan ketika data tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Uji ini tidak memerlukan asumsi tentang bentuk distribusi data dan dapat memberikan hasil yang valid bahkan dengan data yang terdistorsi atau tidak normal.

Dengan demikian, pemilihan metode uji hipotesis yang sesuai dengan prasyarat data sangat penting untuk memastikan analisis yang akurat dan dapat diandalkan dalam penelitian. Penggunaan uji-t dan *N-Gain* untuk data yang memenuhi prasyarat distribusi normal dan homogen, serta pilihan uji statistika non-parametrik untuk data yang tidak memenuhi prasyarat, akan memberikan hasil yang lebih valid dan dapat dipertanggungjawabkan..

3.7.2.3.1 Uji-t

Adapun langkahnya yaitu dengan menghitung harga t_{hitung} menggunakan rumus berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (3.7)$$

(Sudjana, 2005)

Dimana $S_g = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$

Keterangan :

\bar{X}_1 = Rata-rata nilai kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata nilai kelompok control

S_g = Standar deviasi gabungan

S_1 = Standar deviasi data dari kelompok eksperimen

S_2 = Standar deviasi data dari kelompok kontrol

n_1 = jumlah data yang ada dalam kelompok eksperimen

n_2 = jumlah data pada kelompok kontrol.

Uji-t ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah memberikan perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model *reciprocal teaching* dan model pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Fisika materi fluida statis. Untuk uji-t menggunakan metode uji *independent sample t-test* pada *SPSS for windows*. Adapun hipotesis uji *independent sample t-test* sebagai berikut:

H_0 = tidak ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_a = ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 3.13 Ketentuan *Uji Independent t-Test*

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig > 0,05	H_0 diterima	Tidak ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
Sig < 0,05	H_0 ditolak	Ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

3.7.2.3.2 Uji *N-Gain*

Penggunaan Uji *N-Gain* digunakan dalam penelitian untuk mengamati dan menganalisis peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah mereka menerima perlakuan tertentu. Proses ini melibatkan perbandingan antara nilai *pretest* dan *posttest* yang dicatat dari para siswa. *N-Gain* yang telah ternormalisasi adalah perbandingan antara skor peningkatan aktual (*gain* aktual) dengan skor peningkatan maksimum (*gain* maksimum) yang bisa dicapai. Dalam penelitian ini, perhitungan skor *N-Gain* dapat diwakili dalam rumus berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai pretest}}{100 - \text{Nilai Pretest}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.8)$$

Pengelompokan skor *N-gain* dapat ditentukan berdasarkan nilai *N-gain* atau dalam bentuk persentase (%). Kategori perolehan *N-gain* terdapat pada tabel 3.14.

Tabel 3.14 Pembagian Skor N-Gain

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Melzer dalam Syahfitri,2008)

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah sistematis yang dijalankan dalam sebuah penelitian. Dalam penelitian ini, prosedur yang digunakan terbagi menjadi tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data.

3.8.1 Tahap Pembuatan Rancangan Penelitian

- a. Peneliti melakukan studi pendahuluan ke sekolah tempat penelitian. Dalam studi ini, peneliti melakukan wawancara kepada guru fisika di sekolah itu dan mendapatkan informasi tentang kegiatan pembelajaran fisika dan nilai hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika.
- b. Memilih masalah, peneliti memilih masalah penelitian dengan melakukan analisis nilai hasil belajar siswa. Dengan kegiatan pembelajaran yang sering digunakan disekolah tersebut.
- c. Merumuskan masalah,dengan melakukan perumusan judul, membuat rumusan masalah,, membuat desain penelitian sesuai dengan masalah dan tujuan yang ingin diteliti..
- d. Setelah menemukan masalah penelitian, langkah selanjutnya adalah merumuskan asumsi dasar yang menjadi dasar bagi penelitian tersebut. Asumsi dasar adalah asumsi atau prinsip-prinsip dasar yang menjadi landasan dalam melakukan penelitian. Setelah asumsi dasar terbentuk, peneliti kemudian merumuskan hipotesis penelitian.
- e. Setelah merumuskan hipotesis, peneliti kemudian memilih pendekatan penelitian yang akan digunakan. Dalam penelitian ini, pendekatan yang dipilih adalah pendekatan eksperimental dengan metode kuasi eksperimen.

- f. Langkah selanjutnya adalah menentukan variabel dan sumber data. Variabel adalah karakteristik atau atribut yang diukur atau diamati dalam penelitian.
- g. Menentukan dan menyusun instrumen penelitian.

3.8.2 Pelaksanaan Penelitian

- a. Tahap pertama dalam pelaksanaan penelitian ini adalah mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan dengan memilih dua kelas secara acak dari populasi siswa yang akan menjadi sampel penelitian..
- b. Tujuan dari pretest adalah untuk mengukur kemampuan dasar peserta didik dalam materi pembelajaran sebelum menerapkan model pembelajaran yang telah ditentukan.
- c. Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Setelah diberi perlakuan kedua kelas diberikan *posttest*
- e. Melakukan analisis data.
- f. Menarik kesimpulan dengan melakukan pengolahan data berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dan menyimpulkan hasil hipotesis.

3.8.3 Pembuatan Laporan Penelitian

- a. Menganalisis dan mengelola hasil penelitian
- b. Menulis laporan, dalam bentuk tertulis berdasarkan kaidah-kaidah penulisan karya ilmiah.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian merupakan lokasi di mana penelitian ini dilaksanakan untuk mengobservasi objek dan subjek yang menjadi fokus kajian. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Nyalindung dengan mengambil populasi sebanyak 93 peserta didik. Dari populasi tersebut, peneliti memilih dua kelas sebagai sampel penelitian. Kelas XI MIPA 2 terdiri dari 31 peserta didik dipilih sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 1 juga terdiri dari 31 peserta didik dipilih sebagai kelas kontrol. Penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023