

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan kuantitatif sebagai kerangka metodologis utama. Pendekatan kuantitatif berfokus pada pengumpulan dan analisis data numerik yang bersumber dari fakta empiris dan dapat diukur secara objektif. Karakteristik utama dari metode ini terletak pada penggunaan instrumen yang terstandar serta penerapan teknik analisis statistik guna memperoleh kesimpulan yang valid dan dapat digeneralisasi. Metode ini lazim digunakan dalam upaya pengujian hipotesis yang telah dirumuskan secara sistematis sebelumnya.

Dalam implementasinya, penelitian ini mengadopsi rancangan quasi-experimental, yakni suatu bentuk desain eksperimen yang merupakan pengembangan dari *true experimental design*. Rancangan ini digunakan ketika peneliti menghadapi keterbatasan dalam pengendalian penuh terhadap variabel-variabel luar yang berpotensi memengaruhi hasil penelitian. Meskipun demikian, pendekatan ini tetap memungkinkan adanya perlakuan terhadap kelompok eksperimen serta pembandingan hasilnya dengan kelompok kontrol, sehingga efektivitas suatu intervensi pembelajaran tetap dapat dievaluasi secara objektif melalui perbandingan yang terstruktur.

3.2 Variabel Penelitian

Dalam konteks penelitian ilmiah, variabel merujuk pada suatu unsur yang memiliki karakteristik dapat diamati, diidentifikasi, serta diukur secara sistematis guna memperoleh informasi yang relevan untuk keperluan analisis dan penarikan kesimpulan. Setiap variabel memiliki peran tersendiri dalam menjelaskan fenomena yang diteliti, dan dalam penelitian ini, dua jenis variabel utama diidentifikasi, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas dalam studi ini adalah penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan dengan pendekatan model pembelajaran *REACT*. Perlakuan ini diberikan kepada kelompok eksperimen sebagai bentuk intervensi pembelajaran yang dirancang untuk menumbuhkan pemahaman konseptual melalui pengalaman belajar kontekstual dan kolaboratif. Sementara itu, variabel terikat

yang diamati adalah hasil belajar peserta didik, yang mencerminkan tingkat pencapaian kognitif setelah mengikuti proses pembelajaran. Variabel ini diukur untuk menilai sejauh mana pengaruh penggunaan LKPD berbasis model *REACT* terhadap peningkatan pemahaman peserta didik dalam materi usaha dan energi.

3.3 Desain Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *Posttest-Only Control Group Design*, yaitu salah satu bentuk desain eksperimen yang mengandalkan pemberian tes akhir (*posttest*) tanpa didahului oleh tes awal (*pretest*). Desain ini bertujuan untuk mengukur pengaruh perlakuan secara langsung terhadap hasil belajar setelah intervensi diterapkan, dengan asumsi bahwa kedua kelompok memiliki kondisi awal yang relatif setara. Dalam penerapan desain ini, subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok yang berbeda, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menerima perlakuan berupa penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model pembelajaran *REACT*, yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui pendekatan kontekstual dan kolaboratif. Sementara itu, kelompok kontrol tetap menjalani proses pembelajaran dengan menggunakan LKPD konvensional sebagaimana yang telah umum digunakan dalam praktik pembelajaran fisika di sekolah. Perbandingan antara kedua kelompok tersebut dilakukan berdasarkan hasil posttest guna mengevaluasi efektivitas perlakuan. Rincian skema dari desain penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Design Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	O ₁
Kontrol	C	O ₂

Keterangan:

X : Menggunakan LKPD berbasis model pembelajaran *REACT*

C : Menggunakan LKPD dari Sekolah

O₁ : Posttests pada kelompok eksperimen

O_2 : Posttest pada kelompok kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Berdasarkan pandangan Sugiyono (2013), populasi diartikan sebagai keseluruhan wilayah generalisasi yang mencakup sekumpulan subjek atau objek dengan karakteristik tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti dan dinilai relevan untuk dijadikan sasaran penelitian guna memperoleh simpulan yang bersifat representatif. Populasi mencerminkan kelompok yang menjadi cakupan utama dalam proses pengumpulan data dan analisis temuan. Dalam penelitian ini, populasi yang menjadi fokus adalah seluruh peserta didik kelas X jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMA Negeri 1 Karangnungan pada tahun ajaran 2023/2024. Kelompok ini dipilih karena memiliki keterkaitan langsung dengan materi pembelajaran yang diteliti, yakni usaha dan energi, serta dinilai memiliki karakteristik yang sesuai untuk menguji efektivitas penggunaan LKPD berbasis model pembelajaran *REACT* dalam konteks pembelajaran fisika.

Tabel 3.2 Populasi Kelas X IPA SMA Negeri 1 Karangnungan

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	X IPA 1	36
2	X IPA 2	36
3	X IPA 3	36
4	X IPA 4	36
5	X IPA 5	36
6	X IPA 6	36
7	X IPA 7	35
8	X IPA 8	35
9	X IPA 9	35

3.4.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling*, yang termasuk ke dalam kategori *probability sampling*. Pemilihan teknik ini didasarkan pada asas keterwakilan yang adil, di mana setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih menjadi bagian dari

sampel. Pendekatan ini dipandang relevan dalam konteks penelitian pendidikan, terutama ketika unit analisis berada dalam bentuk kelompok atau kelas.

Dalam pelaksanaannya, penentuan sampel dilakukan secara acak terhadap sembilan kelas X jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMA Negeri 1 Karangnunggal. Prosedur pengambilan sampel dijalankan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Peneliti menyiapkan sembilan gulungan kertas, masing-masing bertuliskan nama kelas dari X IPA 1 hingga X IPA 9.
2. Seluruh gulungan dimasukkan ke dalam satu wadah transparan, berupa gelas bening, untuk memastikan objektivitas selama proses pengundian.
3. Wadah kemudian dikocok, dan satu gulungan diambil secara acak untuk dicatat nama kelasnya.
4. Untuk menjaga peluang yang setara bagi setiap kelas, gulungan yang telah terambil dikembalikan ke dalam wadah sebelum pengundian berikutnya dilakukan.
5. Kelas yang muncul pada pengundian pertama ditetapkan sebagai kelas eksperimen, yaitu kelompok yang menerima perlakuan berupa LKPD berbasis model pembelajaran *REACT*.
6. Kelas yang diperoleh dari pengundian kedua dijadikan sebagai kelas kontrol, yang menjalani proses pembelajaran menggunakan LKPD konvensional.

Berdasarkan hasil pengundian tersebut, kelas X IPA 4 terpilih sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelas X IPA 7 ditetapkan sebagai kelompok kontrol.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan pendekatan sistematis yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang relevan dalam menjawab rumusan masalah penelitian serta menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes, yang dipandang sesuai untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik, khususnya dalam ranah kognitif. Menurut Sugiyono (2017), tes merupakan instrumen evaluatif yang

digunakan dalam konteks pendidikan, di mana peserta didik diminta untuk menjawab sejumlah soal atau melaksanakan perintah tertentu. Hasil dari tes ini akan mencerminkan sejauh mana pengetahuan atau keterampilan peserta didik telah berkembang sebagai konsekuensi dari proses pembelajaran yang dijalannya. Dalam konteks penelitian ini, tes dilakukan dalam dua tahap, yaitu sebelum dan sesudah proses pembelajaran berlangsung. Tahap pertama dikenal sebagai pretest, yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta didik sebelum diberi perlakuan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis model pembelajaran *REACT*. Tahap kedua adalah posttest, yang dilaksanakan setelah kegiatan pembelajaran berakhir guna mengevaluasi sejauh mana peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik sebagai dampak dari penggunaan LKPD tersebut. Melalui perbandingan antara hasil pretest dan posttest, peneliti dapat mengidentifikasi adanya peningkatan atau perubahan capaian belajar, khususnya pada aspek kognitif yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Dari enam tingkat kognitif dalam Taksonomi Bloom revisi Anderson & Krathwohl, penelitian ini secara khusus menitikberatkan pada empat level, yakni:

- 1) Memahami (C2) – kemampuan menjelaskan, menafsirkan, atau merangkum materi pembelajaran;
- 2) Menerapkan (C3) – kemampuan menggunakan pengetahuan atau prosedur dalam konteks baru atau situasi nyata;
- 3) Menganalisis (C4) – kemampuan untuk mengurai informasi menjadi bagian-bagian yang lebih spesifik serta memahami hubungan antar bagian tersebut;
- 4) Mengevaluasi (C5) – kemampuan membuat keputusan atau penilaian berdasarkan kriteria dan standar tertentu.

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini telah disusun berdasarkan kisi-kisi yang mengacu pada indikator pembelajaran dan keempat level kognitif tersebut. Kisi-kisi instrumen tes disajikan secara rinci pada Tabel 3.3 untuk memastikan keterukuran dan keselarasan antara tujuan pembelajaran, materi, dan bentuk soal yang digunakan.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes

Indikator Soal	Aspek Kognitif			
	C1	C2	C3	C4
Peserta didik mampu menguraikan dan mendeskripsikan pengertian usaha dan energi secara konseptual, serta menjelaskan keterkaitan keduanya dalam konteks fisika melalui berbagai representasi, baik verbal maupun simbolik.	1*, 2*,3, 4, 5, 6	7, 8*		9, 10*
Peserta didik mampu mengkaji hubungan antara besar usaha yang dilakukan terhadap suatu benda dengan perubahan energi yang dialami benda tersebut, serta mampu menyimpulkan hubungan tersebut dalam bentuk narasi dan simbol matematis.	11*, 12*	13	14, 15, 16*	17
Peserta didik mampu menerapkan rumus usaha untuk menentukan besar usaha yang berkontribusi terhadap perubahan energi kinetik suatu benda dalam berbagai konteks permasalahan.	18	19, 20, 21, 22, 23	24*, 25	26, 27
Peserta didik mampu menggunakan persamaan matematis usaha dalam kaitannya dengan perubahan energi potensial gravitasi atau elastis suatu benda, serta mampu menginterpretasikan hasil perhitungan secara logis.	28	29*	30*, 31	32*
Peserta didik mampu menyelesaikan persoalan fisika kontekstual yang melibatkan energi kinetik		33*	34*, 35*	36

Indikator Soal	Aspek Kognitif			
	C1	C2	C3	C4
dan energi potensial dengan menggunakan prinsip hukum kekekalan energi mekanik sebagai dasar analisis dan perhitungannya.				
Peserta didik mampu membedakan dan menentukan bentuk energi kinetik serta energi potensial dalam suatu sistem, serta menjelaskan transformasi energi yang terjadi dengan merujuk pada hukum kekekalan energi mekanik dalam fenomena fisika yang relevan.			37	38, 39, 40
JUMLAH	5	7	5	8

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan perangkat yang dirancang secara sistematis untuk memperoleh data yang relevan dengan tujuan dan fokus penelitian. Instrumen ini menjadi sarana utama dalam proses pengumpulan data yang valid dan reliabel, sehingga hasil yang diperoleh dapat dianalisis secara objektif guna menjawab rumusan masalah serta menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, berbagai jenis instrumen dikembangkan secara khusus untuk mengukur efektivitas penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model pembelajaran *REACT* terhadap hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi usaha dan energi. Setiap instrumen disusun dengan mengacu pada indikator pencapaian kompetensi, aspek kognitif dalam taksonomi Bloom revisi, serta prinsip-prinsip pengukuran pendidikan. Adapun jenis-jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

3.6.1 LKPD Berbasis Model Pembelajaran *REACT*

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang berdasarkan kerangka model pembelajaran *REACT*, yang terdiri atas lima tahapan utama yaitu *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*. LKPD ini tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga berperan sebagai instrumen pedagogis yang mendukung guru dalam mengarahkan proses pembelajaran agar berjalan secara terstruktur dan bermakna. Sebagai sarana fasilitasi pembelajaran, LKPD ini dirancang untuk mendorong ketercapaian tujuan pembelajaran secara lebih kontekstual, khususnya dalam memahami konsep-konsep fisika yang sering kali bersifat abstrak. Melalui pendekatan yang mengaitkan materi dengan pengalaman nyata, peserta didik diberi ruang untuk mengembangkan pemahaman konseptual secara aplikatif dalam berbagai situasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, LKPD ini disusun untuk merangsang keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas-aktivitas yang tertuang di dalamnya bersifat eksploratif dan kolaboratif, sehingga dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, memperkuat keterampilan berpikir kritis, serta melatih kemampuan komunikasi ilmiah dalam kerja kelompok.

3.6.2 Tes Hasil Belajar

Instrumen tes hasil belajar dalam penelitian ini dirancang sebagai alat ukur untuk menilai capaian kognitif peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti proses pembelajaran. Penggunaan tes ini bertujuan untuk memperoleh data kuantitatif yang mencerminkan tingkat pemahaman konseptual peserta didik, baik pada tahap awal maupun setelah penerapan intervensi pembelajaran. Bentuk tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda, yang dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran dan mengacu pada dimensi kognitif dalam Taksonomi Bloom revisi, khususnya pada ranah mengingat, memahami, menerapkan, dan menganalisis. Pelaksanaan tes dilakukan dalam dua tahap. Pertama, peserta didik menerima pembelajaran menggunakan LKPD, dengan tujuan untuk mengidentifikasi pengetahuan awal serta kesiapan konseptual mereka terhadap materi usaha dan energi. Kedua, posttest diberikan setelah seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran selesai, yang bertujuan untuk mengukur peningkatan pemahaman serta menilai

tingkat ketuntasan hasil belajar setelah penerapan LKPD berbasis model pembelajaran *REACT*. Dalam proses penyusunannya, instrumen tes ini dikembangkan dengan mempertimbangkan validitas isi, kejelasan konstruksi kalimat, serta kesesuaian antara butir soal dengan indikator pembelajaran yang telah dirumuskan. Data yang diperoleh dari hasil tes digunakan sebagai dasar analisis kuantitatif untuk mengevaluasi efektivitas penerapan model pembelajaran *REACT*, serta untuk membandingkan pencapaian hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara objektif.

3.6.3 Uji Validitas

Uji validitas dalam penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki tingkat ketepatan dan kecermatan dalam mengukur konstruk yang dimaksud, sehingga data yang diperoleh dapat diandalkan untuk mendukung proses analisis. Mengacu pada pendapat Trianto (2010), validitas merujuk pada sejauh mana suatu instrumen mampu mengukur apa yang seharusnya diukur, baik dari segi isi maupun struktur penyusunannya. Sebelum digunakan dalam pengumpulan data di lapangan, seluruh instrumen yang meliputi tes hasil belajar dan perangkat pendukung lainnya terlebih dahulu melalui proses validasi oleh para ahli yang memiliki kompetensi dalam bidang pendidikan fisika serta pengembangan instrumen evaluasi pembelajaran. Proses validasi ini dilakukan untuk menilai sejauh mana instrumen memenuhi kriteria substansi, seperti kesesuaian isi dengan indikator pembelajaran, ketepatan konstruksi soal, kejelasan tata bahasa, serta relevansi terhadap tujuan instruksional yang telah ditetapkan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan lembar validasi berbasis skala, yang memungkinkan validator memberikan skor terhadap masing-masing aspek yang diuji. Masukan kualitatif juga diberikan untuk mendukung perbaikan instrumen dari segi teknis maupun pedagogis. Hasil dari uji validitas ini menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan revisi dan penyempurnaan instrumen sebelum digunakan secara luas dalam pengumpulan data utama, guna memastikan bahwa hasil penelitian mencerminkan kondisi yang sesungguhnya secara objektif dan akurat.

$$P = \frac{\Sigma X}{\Sigma X_i} \quad (14)$$

dengan,

- P = Persentase yang dicari
 ΣX = Jumlah nilai jawaban responden
 ΣX_i = Jumlah nilai ideal

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kevalidan

Percentase (%)	Kriteria Validitas
76-100	Valid
56-75	Cukup Valid
40-55	Kurang Valid
0-39	Tidak Valid

Setelah instrumen divalidasi secara teoritis melalui penilaian para ahli (*expert judgment*), tahapan berikutnya adalah melaksanakan uji coba empiris di lapangan. Uji coba ini memiliki peran strategis dalam mengevaluasi kualitas teknis setiap butir soal, guna memastikan bahwa instrumen benar-benar mampu mengukur kemampuan peserta didik secara akurat dan konsisten. Uji coba dilakukan pada kelompok responden yang memiliki karakteristik serupa dengan subjek penelitian, namun tidak termasuk dalam kelompok sampel utama. Tujuan utama dari uji coba ini adalah untuk menilai validitas empiris masing-masing butir soal, yang dilakukan dengan cara mengkorelasikan skor tiap butir terhadap skor total. Teknik ini memungkinkan identifikasi terhadap butir-butir soal yang tidak berfungsi secara optimal, baik karena kurang mewakili indikator pembelajaran maupun karena tidak mampu membedakan antara peserta didik dengan tingkat penguasaan materi yang berbeda. Hasil dari uji coba instrumen memberikan gambaran objektif mengenai sejauh mana setiap butir soal memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas yang dipersyaratkan dalam evaluasi pembelajaran. Selain itu, informasi yang diperoleh juga menjadi dasar dalam melakukan revisi, penyempurnaan, atau bahkan eliminasi terhadap butir-butir soal yang dinilai kurang layak.

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (14)$$

dengan,

- r_{pbi} : koefisien korelasi biserial
 M_p : rerata skor dari subjek yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya
 M_t : rerata skor total
 S_t : standar deviasi dari skor total proporsi
 p : proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$(p = \frac{\text{banyaknya siswa yang benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}})$$

q : proporsi peserta didik yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Tabel 3.5 Kriteria Validitas Instrumen Tes

Nilai Validitas	Kriteria
$r_{pbi} \geq 0,3$	Valid
$r_{pbi} \leq 0,3$	Tidak valid

Hasil Uji Validasi

Sebelum soal posttest diberikan kepada kelas yang menjadi sampel penelitian, instrumen tersebut terlebih dahulu melalui tahap uji validitas guna memastikan bahwa butir-butir soal layak digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu validitas isi (validitas ahli) dan validitas empiris (validitas butir soal). Validitas isi bertujuan untuk menganalisis kelayakan dan kesesuaian soal secara kualitatif berdasarkan pendapat para ahli. Instrumen yang dikembangkan terdiri dari 40 soal pilihan ganda lengkap dengan kisi-kisi dan kunci jawabannya. Penilaian dilakukan oleh tiga orang validator, terdiri dari dua dosen pendidikan fisika dan satu guru mata pelajaran fisika di kelas X IPA SMAN 1 Karangnunggal. Penilaian difokuskan pada kesesuaian antara soal dengan indikator pembelajaran serta kecocokan level kognitif soal dengan taksonomi Bloom.

Berdasarkan hasil analisis ketiga validator, diperoleh persentase kelayakan sebesar 73%, yang menunjukkan bahwa instrumen soal tersebut berada dalam kategori cukup valid dan layak digunakan dengan beberapa perbaikan minor. Selanjutnya, uji validitas butir soal dilakukan secara empiris melalui penyebaran instrumen kepada 30 peserta didik dari kelas X IPA SMAN 1 Karangnunggal sebagai kelompok uji coba. Data yang diperoleh dari hasil uji coba dianalisis menggunakan teknik korelasi *Pearson Product Moment* dengan bantuan *Microsoft Excel*. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan nilai kritis (r_{tabel}) pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan (df) sebesar $n-2$. Sebuah butir soal dinyatakan valid apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, dalam hal ini lebih besar dari 0,361. Sebaliknya, jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal tersebut dianggap tidak valid dan

dikeluarkan dari instrumen akhir. Butir-butir soal yang memenuhi kriteria validitas selanjutnya digunakan sebagai instrumen dalam posttest dan pretest pada kelas eksperimen dan kontrol. Hasil perhitungan validitas butir soal secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.6:

Tabel 3.6 Ringkasan Hasil Uji Validitas

Nomor soal	Hasil Validitas		Hasil Analisis	Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}		
1	0,005	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
2	-0,043	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
3	0,373	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
4	0,403	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5	0,559	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
6	0,420	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
7	0,250	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Valid
8	0,395	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
9	-0,136	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Valid
10	0,033	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
11	0,290	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
12	0,612	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
13	0,413	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
14	0,511	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
15	-0,166	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Valid
16	0,473	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
17	0,376	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
18	0,376	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
19	0,440	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
20	0,451	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
21	0,395	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
22	0,452	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
23	0,141	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Valid
24	0,639	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
25	0,373	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
26	0,426	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
27	0,383	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
28	0,426	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
29	0,383	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid

Nomor soal	Hasil Validitas		Hasil Analisis	Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}		
30	0,245	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
31	0,283	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Valid
32	0,391	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
33	0,341	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
34	0,337	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
35	0,331	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
36	0,333	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
37	0,405	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
38	0,397	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
39	0,473	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
40	0,438	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis uji validitas pada tiap butir soal, dari 40 soal instrumen pilihan ganda 25 butir soal dinyatakan valid dengan hipotesis $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $r_{hitung} > 0,361$. Jenjang kognitifnya sebanyak 5 soal dari C1, sebanyak 7 soal dari C2, sebanyak 5 soal dari C3 dan sebanyak 8 soal dari C4.

Hasil Uji Reliabilitas

Persyaratan penting lain dalam pengujian kualitas instrumen evaluasi, selain uji validitas, adalah uji reliabilitas. Uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi suatu instrumen dalam menghasilkan data, yakni sejauh mana instrumen tersebut mampu memberikan hasil yang stabil apabila digunakan berulang kali untuk mengukur gejala yang sama dalam kondisi yang serupa. Instrumen yang reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya dan digunakan sebagai dasar analisis secara ilmiah. Dalam konteks penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan terhadap butir-butir soal tes hasil belajar yang telah melalui tahap validasi dan uji coba. Uji reliabilitas ini digunakan untuk mengetahui apakah butir-butir soal tersebut bekerja secara konsisten dalam mengukur kemampuan kognitif peserta didik. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sum \sigma_t^2} \right), \text{ dengan } \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n} \quad (15)$$

Dengan,

- r_{11} : Reabilitas yang dicari
 $\Sigma \sigma_i^2$: Jumlah varian skor tiap item
 n : Banyaknya butir item dalam tes
 σ_t^2 : Varians soal

Tabel 3.7 Kriteria Reliabilitas Instrumen Tes

Nilai Reliabilitas	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Uji reliabilitas dilakukan untuk menilai sejauh mana butir-butir soal yang telah disusun mampu menghasilkan data yang konsisten dan stabil saat digunakan dalam pengukuran kemampuan kognitif peserta didik. Keandalan instrumen menjadi faktor krusial dalam memastikan bahwa setiap pengukuran yang dilakukan benar-benar mencerminkan kemampuan yang dimaksud, tanpa dipengaruhi oleh faktor kebetulan atau ketidakteraturan teknis.

Dalam penelitian ini, perhitungan reliabilitas dilakukan secara manual dengan menggunakan rumus Kuder Richardson 20 (KR-20), yang sesuai diterapkan pada instrumen berbentuk pilihan ganda dengan sistem penilaian dikotomis, yaitu satu untuk jawaban benar dan nol untuk jawaban salah. Pendekatan ini dipilih karena KR-20 secara khusus dirancang untuk mengukur konsistensi internal suatu instrumen tes dengan struktur tersebut.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar $r_{11} = 0,812$. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} sebesar 0,361 pada taraf signifikansi 5 persen. Karena r_{11} lebih besar dari r_{tabel} ($0,812 > 0,361$), maka instrumen dapat dinyatakan memiliki reliabilitas yang memadai dan layak digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian. Selanjutnya hasil perhitungan uji reliabilitas soal di interpretasikan terhadap table interpretasi uji reliabilitas dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 3.8 Hasil Interpretasi Uji Reliabilitas

r_{11}	r_{tabel}	Kesimpulan	Koefisien korelasi	Kategori
0,812	0,361	$r_{11} > r_{tabel}$	$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat Tinggi

Berdasarkan pada table 3.7 hasil $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrument soal tersebut reliable dan layak dijadikan instrument penelitian untuk kelas sampel. Selanjutnya diinterpretasikan pada table interpretasi uji reliabilitas berada di rentang $0.80 < r_{11} \leq 1.00$ dengan kategori table interpretasi uji reliabilitas yaitu sangat tinggi

3.7 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan uji hipotesis, yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat dengan menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas.

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi apakah data hasil pretest dan posttest yang diperoleh dari peserta didik mengikuti pola distribusi normal. Pengujian ini penting karena asumsi normalitas menjadi prasyarat bagi penerapan berbagai analisis statistik parametrik. Untuk keperluan tersebut, peneliti menggunakan metode Lilliefors sebagaimana dijelaskan oleh Sudjana dan Nana (2014), yang merupakan modifikasi dari uji Kolmogorov-Smirnov dan dirancang khusus untuk populasi dengan parameter yang tidak diketahui. Prosedur pelaksanaan uji Lilliefors dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- Menghitung nilai rata-rata dan simpangan bakunya
- Menyusun data dari yang terkecil sampai data terbesar pada tabel
- Mengubah nilai c pada nilai z dengan rumus:

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s} \quad (16)$$

- Menghitung luas z dengan menggunakan tabel z
- Menentukan nilai proporsi data yang lebih kecil atau sama dengan data tersebut.
- Menghitung selisih luas z dengan nilai proporsi
- Menghitung luas maksimum (L_{maks}) dari langkah f.
- Menentukan luas tabel Lillerfors (L_{tabel}), $L_{tabel} = L_a(n - 1)$

- i. Membuat kesimpulan:

H_0 diterima, jika $L_h \leq L_t$ = terdistribusi normal

H_0 ditolak, jika $L_h > L_t$ = tidak terdistribusi normal

3.7.2 Uji Homogenitas

Setelah proses uji normalitas dilaksanakan untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal, tahap selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas guna mengetahui apakah dua kelompok data dalam hal ini data hasil belajar dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang relatif sama. Uji homogenitas menjadi syarat penting dalam analisis komparatif, seperti uji-t, karena perbedaan varians yang signifikan dapat memengaruhi validitas hasil uji statistik. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dua varians diterapkan sebagai pendekatan utama. Uji ini bertujuan untuk membandingkan varians dari dua kelompok sampel secara matematis dan menentukan apakah keduanya berasal dari populasi dengan kesamaan varians atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan adalah uji homogenitas dua varian, yaitu:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} = \frac{(\text{simpangan baku terbesar})^2}{(\text{simpangan baku terkecil})^2} \quad (17)$$

Menentukan nilai F_{tabel}

$$F_{tabel} = F_a \left(dk \frac{n_{\text{variанс besar}} - 1}{dk} n_{\text{variанс kecil}} - 1 \right) \quad (18)$$

Adapun kriteria uji homogenitas ini adalah:

- a. Jika $F_h \leq F_t$, maka H_1 diterima atau data homogen
- b. Jika $F_h > F_t$, maka H_0 diterima atau tidak homogen

3.7.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan utama untuk mengevaluasi apakah perlakuan berupa penggunaan LKPD berbasis model pembelajaran *REACT* memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik jika dibandingkan dengan penggunaan LKPD konvensional. Pengujian ini menjadi langkah krusial dalam menentukan efektivitas pendekatan pembelajaran yang diterapkan pada kelompok eksperimen.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji t untuk mengetahui apakah penggunaan LKPD berbasis model pembelajaran *REACT* memberikan pengaruh

terhadap hasil belajar peserta didik jika dibandingkan dengan LKPD konvensional. Uji-t merupakan salah satu teknik analisis statistik inferensial yang digunakan untuk menguji perbedaan dua rata-rata dari dua kelompok sampel yang independen. Uji ini digunakan untuk menguji hipotesis nol (H_0), yaitu hipotesis yang menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok yang dibandingkan. Dalam konteks penelitian ini, H_0 menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara peserta didik yang belajar menggunakan LKPD berbasis model *REACT* dan peserta didik yang belajar menggunakan LKPD konvensional:

- Menghitung standar deviasi gabungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_i - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (19)$$

- Menghitung t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (20)$$

- Menentukan derajat kebebasan
- Menentukan t_{tabel}
- Menguji hipotesis

Kriteria uji t: H_0 diterima, jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Konsultasi judul kepada Pembimbing 1 dan Pembimbing 2
- Mengajukan judul kepada DBS
- Membuat proposal
- Melaksanakan seminar proposal, kemudian proposal penelitian diperbaiki berdasarkan masukan-masukan pada seminar proposal
- Menyusun instrumen penelitian dan berkonsultasi dengan dosen pembimbing
- Meminta kesediaan validator untuk menvalidasi instrumen penelitian
- Melengkapi surat-surat perizinan penelitian

8. Meminta izin kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Karangnunggal
9. Menghubungi guru bidang Studi Fisika kelas X SMA Negeri 1 Karangnunggal
10. Mengujicobakan instrumen penelitian
11. Mengolah data instrumen penelitian
12. Berkonsultasi dengan pihak kurikulum sekolah untuk menentukan dan memilih dua kelas yang akan dijadikan sampel dalam penelitian
13. Melaksanakan tes *pretest*
14. Memberikan perlakuan pembelajaran yang berbeda pada kedua kelas, yaitu kelas eksperimen menggunakan LKPD berbasis model pembelajaran *REACT*, sedangkan kelas kontrol menggunakan LKPD konvensional
15. Melaksanakan tes *posttest*
16. Mengumpulkan semua data hasil penelitian
17. Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian
18. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data
19. Menyusun laporan hasil penelitian.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Karangnunggal pada semester genap tahun ajaran 2023/2024.

Tabel 3.9 Rincian Waktu dan Jadwal Kegiatan Penelitian