

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode kuantitatif. Menurut Creswell (2014), metode penelitian kuantitatif merupakan pendekatan untuk menguji teori objektif dengan memeriksa hubungan antar variabel yang dapat diukur menggunakan instrumen tertentu, sehingga data numerik yang dihasilkan dapat dianalisis menggunakan prosedur statistik.

Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan LKPD praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik. Jenis penelitian kuantitatif yang digunakan ialah metode kuasi eksperimen (*quasi-experimental*). Metode kuasi eksperimen dipilih karena peneliti tidak dapat melakukan randomisasi penuh terhadap subjek penelitian, namun tetap dapat memberikan perlakuan (*treatment*) pada kelompok eksperimen (Cresswell, 2014).

Adapun desain penelitian yang digunakan adalah *non-equivalent control group design*, dimana pengelompokan subjek penelitian memanfaatkan kelompok yang sudah ada (*intact group*) tanpa randomisasi dalam penentuan kelompok kontrol dan kelompok eksperimennya (Cohen *et al.*, 2018). Menurut Shadish *et al.* (2002), desain *non-equivalent control group* merupakan salah satu desain yang paling banyak digunakan dalam penelitian pendidikan dan ilmu sosial. Dalam desain ini, kedua kelompok akan diberikan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur variabel terikat. Perbedaan utama terletak pada pemberian *treatment* yang hanya dilakukan pada kelompok eksperimen, sementara kelompok kontrol menggunakan metode konvensional (Campbell *et al.*, 2015). Secara sistematis, desain penelitian *non-equivalent control group design* menurut Yusuf (2014) digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 *Non-Equivalent Control Group Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

(Yusuf, 2014, hlm. 185)

Keterangan:O₁: *Pretest* pada kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuanO₂: *Posttest* pada kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuanO₃: *Pretest* pada kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuanO₄: *Posttest* pada kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuanX₁: Pembelajaran dengan LKPD Praktikum berbasis inkuiri terbimbingX₂: Pembelajaran Konvensional**3.2 Partisipan dan Lokasi Penelitian**

Partisipan penelitian ini yaitu siswa SMA kelas X pada salah satu SMA swasta di Kota Bandung. Pemilihan partisipan penelitian ini didasarkan pada kriteria siswa yang telah mengikuti pembelajaran materi unsur, senyawa, tata nama senyawa dan reaksi kimia. Partisipan penelitian berjumlah 60 orang peserta didik yang dibagi ke dalam 2 kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana setiap kelasnya terdiri dari 8 kelompok dan setiap kelompoknya terdiri dari 3 hingga 4 peserta didik. Penelitian ini juga melibatkan 5 orang validator ahli yang terdiri dari 2 orang dosen kimia dan 3 orang guru kimia, serta 4 orang observer dari mahasiswa Pendidikan Kimia.

3.3 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2019), instrumen penelitian merupakan suatu alat yang dirancang secara sistematis dan digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

No	Rumusan Masalah	Pengumpulan Data		
		Instrumen Penelitian	Data yang Diperoleh	Sumber Data
1.	Bagaimana hasil uji kelayakan, validitas, dan reliabilitas dari instrumen yang akan digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan LKPD praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa terhadap KPS peserta didik?	Lembar uji kelayakan modul ajar, lembar observasi, dan angket respons peserta didik	Hasil uji kelayakan modul ajar	Validator ahli
			Hasil uji kelayakan lembar observasi	
			Hasil uji kelayakan angket respons peserta didik	
		Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Hasil uji validitas isi soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Peserta didik
Hasil uji reliabilitas soal <i>pretest-posttest</i>				
2.	Indikator Keterampilan Proses Sains apa saja yang muncul pada pembelajaran dengan LKPD praktikum berbasis Inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa?	Lembar observasi KPS beserta rubrik penilaiannya	Hasil observasi kegiatan pembelajaran	
		LKPD beserta rubrik penilaiannya	Hasil penilaian LKPD	
3.	Bagaimana pengaruh penerapan LKPD praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik?	Soal <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> beserta rubrik penilaiannya	Hasil <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	
4.	Bagaimana respons peserta didik terhadap penerapan LKPD	Angket respons peserta didik	Respons peserta didik	

No	Rumusan Masalah	Pengumpulan Data		
		Instrumen Penelitian	Data yang Diperoleh	Sumber Data
	praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa?			

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibuat supaya penelitian menjadi lebih sistematis dan sesuai dengan tujuan penelitian. Secara umum, prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan dan akhir. Berikut ini merupakan uraian prosedur penelitian:

3.4.1 Tahap Persiapan

- a) Melakukan studi literatur mengenai LKPD praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa beserta rubrik penilaian yang telah dikembangkan oleh Abadi (2024), teori KPS, dan model inkuiri terbimbing.
- b) Melakukan analisis LKPD dan verifikasi prosedur praktikum hukum kekekalan massa.
- c) Melakukan revisi awal untuk LKPD dan rubrik penilaian LKPD yang telah dikembangkan oleh Abadi (2024).
- d) Menyusun modul ajar dengan model inkuiri terbimbing untuk kelas eksperimen dan modul ajar untuk kelas kontrol.
- e) Menyusun instrumen penelitian, yaitu lembar observasi KPS beserta rubrik penilaiannya, soal *pretest* dan *posttest* beserta rubrik penilaiannya, serta angket respons peserta didik.
- f) Melakukan uji kelayakan modul ajar kelas eksperimen, lembar observasi beserta rubrik penilaiannya, hasil revisi awal LKPD beserta rubrik penilaian LKPD yang telah dikembangkan oleh Abadi (2024), dan angket respons peserta didik.

- g) Melakukan uji validitas isi dan uji reliabilitas untuk soal *pretest* dan *posttest* dengan topik hukum kekekalan massa.
- h) Mengkaji saran dan komentar dari ahli untuk memperbaiki modul ajar dan instrumen penelitian.
- i) Melakukan perbaikan modul ajar dan instrumen penelitian berdasarkan saran yang telah diberikan oleh validator ahli.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

- a) Memberi soal *pretest* pada peserta didik sebagai subjek penelitian pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- b) Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan LKPD praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa di kelas eksperimen dan melaksanakan pembelajaran menggunakan LKPD praktikum konvensional di kelas kontrol.
- c) Melakukan observasi pada kelas eksperimen saat pembelajaran berlangsung dan mengisi lembar observasi.
- d) Memberi soal *posttest* pada peserta didik sebagai subjek penelitian di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pengaruh penerapan LKPD praktikum berbasis inkuiri terbimbing terhadap KPS peserta didik.
- e) Memberikan angket kepada peserta didik di kelas eksperimen untuk mengetahui respons peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan LKPD praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa.

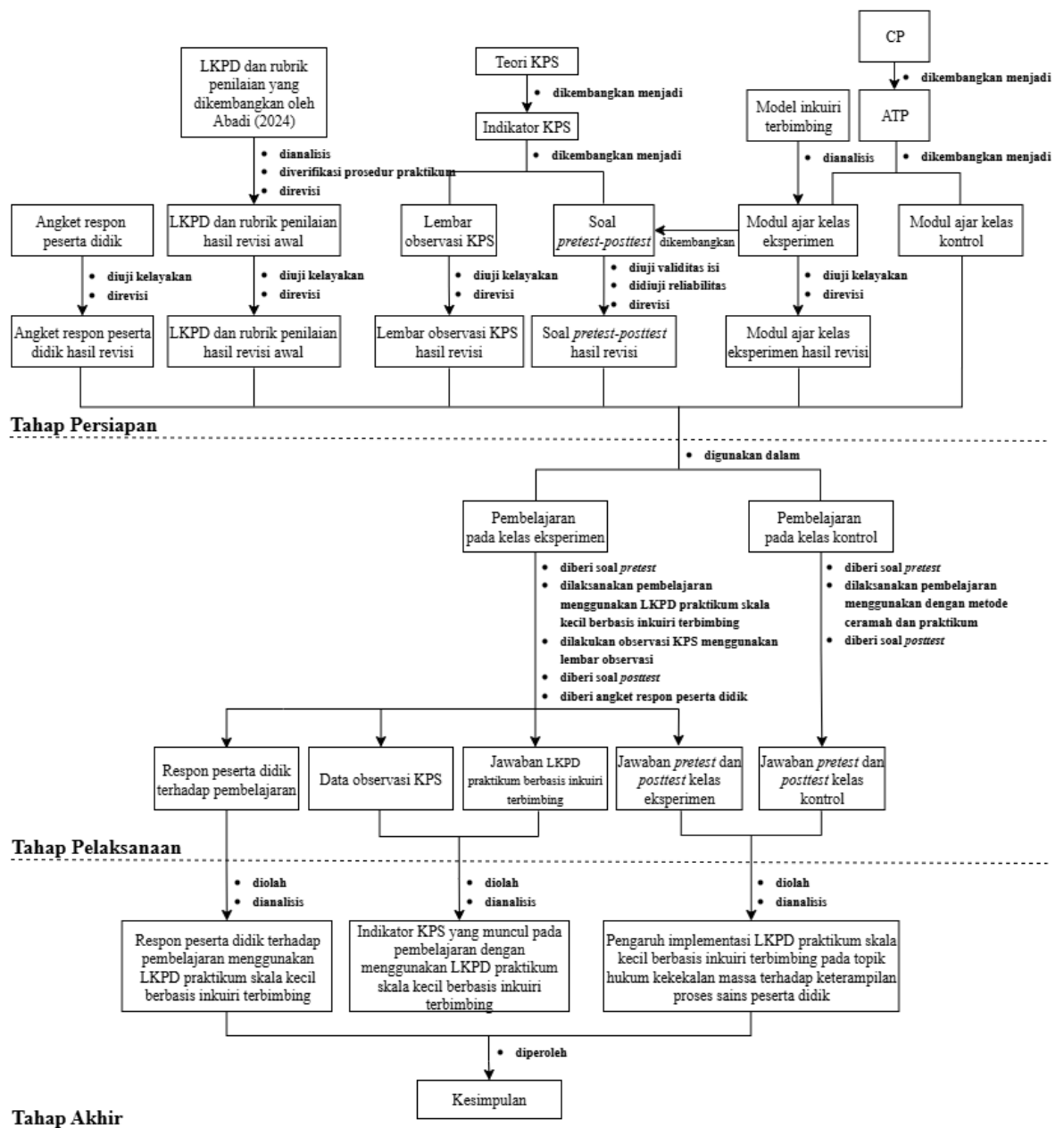
3.4.3 Tahap Akhir

- a) Mengolah data hasil penelitian sesuai dengan pengolahan setiap instrumen. Hasil lembar observasi, hasil penilaian LKPD dan hasil angket respons peserta didik diolah kedalam bentuk persentase dan diinterpretasikan kedalam beberapa kategori menurut Riduwan (2014). Sedangkan hasil skor *pretest* dan

posttest peserta didik dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata, dan *effect size*.

- b) Menganalisis data hasil penelitian dan membuat pembahasannya.
- c) Membuat kesimpulan berdasarkan data hasil analisis yang diperoleh.

3.5 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Rencana Penelitian

3.6 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Teknik pengolahan dan analisis data dilaksanakan melalui dua tahap. Tahap pertama difokuskan pada pengolahan uji kelayakan instrumen, uji validitas dan reabilitas *pretest* dan *posttest*. Tahap kedua difokuskan pada pengolahan dan analisis data hasil penelitian untuk menjawab rumusan masalah. Adapun teknik pengolahan dan analisis data pada penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

3.6.1 Uji Kelayakan Modul ajar

Modul ajar dibuat dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi hukum kekekalan massa. Modul ajar tersebut kemudian diuji kelayakannya oleh 5 orang validator, terdiri dari 2 orang dosen dan 3 orang pendidik kimia, untuk memastikan kualitas dan kesesuaiannya dengan standar pembelajaran. Modul ajar sebelum revisi dan lembar uji kelayakannya secara lengkap disajikan pada lampiran 1.2 halaman 94-106 dan lampiran 1.4 halaman 120-125. Setelah proses uji kelayakan, langkah langkah pengolahan dan analisis data dilakukan sebagai berikut:

- 1) Memberi skor berdasarkan skala *Likert* yang ditunjukkan pada **Tabel 3.3** berikut ini.

Tabel 3.3 Kriteria Skor Skala *Likert*

No	Kriteria Jawaban	Skor
1.	Sangat Setuju (SS)	4
2.	Setuju (S)	3
3.	Tidak Setuju (TS)	2
4.	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Riduwan, 2014, hlm. 38)

- 2) Menjumlahkan skor yang diberikan untuk setiap aspek penilaian pada masing-masing lembar uji kelayakan.
- 3) Menentukan skor maksimal dalam setiap aspek penilaian pada masing-masing lembar uji kelayakan berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Skor maksimal} = \text{Jumlah Penilai} \times \text{Skor Tertinggi} \quad (3.1)$$

4) Menghitung persentase skor menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.2)$$

5) Menginterpretasikan persentase skor hasil uji kelayakan berdasarkan kategori interpretasi skor menurut Riduwan (2014) pada tabel berikut:

Tabel 3.4 Kategori Interpretasi Skor

No	Rentang Persentase Skor (%)	Kategori
1.	81-100	Sangat baik
2.	61-80	Baik
3.	41-60	Cukup baik
4.	21-40	Tidak baik
5.	0-20	Sangat tidak baik

(Riduwan, 2014, hlm. 41)

6) Melakukan revisi modul ajar yang telah diuji kelayakannya berdasarkan saran dari ahli/validator. Secara lengkap hasil revisi modul ajar disajikan pada lampiran 1.3 halaman 107-119.

3.6.2 Lembar Observasi

Aspek yang dinilai melalui lembar observasi pada penelitian ini adalah KPS dengan menggunakan metode *check-list*. Lembar observasi ini digunakan untuk memperoleh gambaran KPS pada saat proses pembelajaran berlangsung. Penggunaan lembar observasi memungkinkan peneliti untuk mengetahui indikator KPS yang muncul selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKPD praktikum berbasis inkuiri terbimbing. Observasi dilakukan oleh 4 orang observer yaitu mahasiswa pendidikan kimia.

Sebelum instrumen ini digunakan, dilakukan uji kelayakan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa lembar observasi layak digunakan dalam penelitian. Langkah-langkah pengolahan hasil uji kelayakan lembar observasi sama dengan langkah-langkah

pengolahan hasil uji kelayakan modul ajar pada halaman 28. Lembar uji kelayakan lembar observasi disajikan pada lampiran 1.16 halaman 234-237. Lembar observasi yang digunakan untuk penelitian secara lengkap disajikan pada lampiran 1.13 halaman 217-220 dan rubrik penilaiannya disajikan pada lampiran 1.15 halaman 228-233. Setelah dilaksanakan penelitian di sekolah, dilakukan pengolahan data hasil observasi dengan cara sebagai berikut:

- 1) Memberi skor pada setiap indikator KPS yang telah diobservasi berdasarkan rubrik penilaian yang telah diuji kelayakannya.
- 2) Menjumlahkan skor hasil observasi pada masing-masing indikator KPS.
- 3) Menentukan skor maksimal pada masing-masing indikator KPS yang dihitung melalui rumus (3.1) yang dapat dilihat pada halaman 28.
- 4) Menentukan persentase data hasil observasi menggunakan rumus (3.2) yang dapat dilihat pada halaman 29.
- 5) Menginterpretasikan persentase skor hasil observasi berdasarkan kategori interpretasi skor pada **Tabel 3.4** halaman 29.

3.6.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD yang digunakan ialah LKPD yang telah dikembangkan oleh Abadi (2024) dengan judul penelitiannya yaitu “Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum kekekalan massa”. LKPD yang telah dikembangkan oleh Abadi (2024) secara lengkap disajikan pada lampiran 1.8 halaman 135-147. LKPD tersebut kemudian diuji kelayakan oleh 5 validator ahli. Langkah-langkah pengolahan hasil uji kelayakan LKPD sama dengan langkah-langkah pengolahan hasil uji kelayakan modul ajar pada halaman 28. Setelah dilakukan uji kelayakan, LKPD tersebut direvisi sesuai dengan saran dari validator ahli. LKPD yang digunakan untuk penelitian ialah LKPD hasil revisi yang secara lengkap disajikan pada lampiran 1.10

halaman 164-177 serta rubrik penilaian LKPD pada lampiran 1.11 halaman 178-192.

Setelah dilaksanakan penelitian di sekolah, jawaban tugas pada LKPD praktikum dinilai berdasarkan rubrik penilaian yang telah diuji kelayakannya. Analisis hasil jawaban tugas pada LKPD ini bertujuan untuk mengetahui indikator-indikator KPS apa saja yang muncul selama proses pembelajaran menggunakan LKPD tersebut. Berikut merupakan tahapan pengolahan dan analisis data hasil jawaban tugas pada LKPD oleh peserta didik.

- 1) Memberi skor penilaian terhadap setiap komponen tugas dalam LKPD.
- 2) Mengakumulasikan nilai dari setiap komponen tugas dalam LKPD yang dinilai.
- 3) Menentukan skor maksimal yang dihitung melalui rumus (3.1) pada halaman 28.
- 4) Menghitung persentase hasil penilaian LKPD dengan rumus (3.2) pada halaman 29.
- 5) Menginterpretasikan persentase skor berdasarkan beberapa kategori menurut Riduwan (2014) pada **Tabel 3.4** halaman 29.

3.6.4 Pretest dan Posttest

a. Validitas Isi

Validitas isi merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengukur ketepatan dan kecermatan suatu instrumen dalam melakukan fungsi ukurnya (Ghozali, 2016). Menurut Sugiyono (2019), validitas menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Proses validitas isi pada instrumen soal *pretest* dan *posttest* melibatkan 5 validator/ ahli untuk mengevaluasi kesesuaian antara instrumen yang dirancang dengan tujuan pengukuran yang diharapkan. Secara lengkap, lembar validasi soal *pretest* dan *posttest* KPS disajikan pada lampiran 1.21 halaman 282-304. Pengolahan dan

analisis validitas isi instrumen *pretest* dan *posttest* ini menggunakan rumus Aiken (1985) sebagaimana dikutip dalam *Ismail et al.* (2024) dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)} \quad (3.3)$$

$$S = R - Lo \quad (3.4)$$

Keterangan:

V : indeks Aiken

S : skor-skor yang diberikan penilai dikurangi skor terendah dalam kategori

R : skor yang diberikan oleh penilai

Lo: skor penilaian terendah (1)

C : skor penilaian tertinggi (4)

n : jumlah validator ahli (penilai)

(Ismail *et al.*, 2024, hlm. 3)

Indeks Aiken yang diperoleh dari hasil perhitungan, kemudian diinterpretasikan sesuai dengan indeks kesepakatan validator menurut Retnawati (2016) pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Indeks Kesepakatan Validator

Koefisien	Validitas
$0,8 < V \leq 1$	Validitas tinggi
$0,4 < V \leq 0,8$	Validitas sedang
$0 < V \leq 0,4$	Validitas rendah

(Retnawati, 2016, hlm. 19)

b. Reliabilitas

Reliabilitas mengacu pada konsistensi atau keajegan hasil pengukuran suatu instrumen penelitian (Creswell *et al.*, 2018). Sekaran dan Bougie (2016) menjelaskan bahwa suatu instrumen dikatakan reliabel jika dapat memberikan hasil yang sama dan konsisten ketika digunakan secara berulang pada kondisi yang sama. Butir-butir soal *pretest* dan *posttest* yang telah valid

kemudian dianalisis reabilitasnya. Uji reliabilitas ini dilakukan sebanyak 1 kali pada peserta didik kelas 10 semester 1 untuk mengetahui reabilitas konsistensi internalnya. Data hasil uji coba selanjutnya diolah menggunakan *Microsoft excel* versi 2021 dan dianalisis menggunakan teknik *Cronbach's Alpha* atau metode *Alpha* dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right) \quad (3.5)$$

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas

n : banyaknya item

$\sum Si^2$: jumlah varians skor setiap item

St^2 : varians total skor

(Rohmad & Sarah, 2021, hlm. 119)

Perhitungan untuk uji reabilitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *Microsoft excel* versi 2021. Setelah diketahui nilai reliabilitas berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus diatas, selanjutnya nilai tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria reliabilitasnya. Berikut merupakan kriteria interpretasi nilai *Cronbach's Alpha* menurut Cohen, Manion, dan Morrison (2007) untuk menentukan konsistensi internal reliabilitas.

Tabel 3.6 Kriteria Reliabilitas

<i>Cronbach's Alpha</i> (α)	Interpretasi
>0,90	Reliabilitas sangat tinggi
0,80-0,90	Reliabilitas tinggi
0,70-0,79	Reliabel
0,60-0,69	Reliabilitas rendah
<0,60	Reliabilitas sangat rendah

(Cohen, Manion, & Morrison, 2007, hlm. 506)

c. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengevaluasi apakah data penelitian berdistribusi normal (Field, 2017). Menurut Hair *et al.* (2019), normalitas merupakan asumsi fundamental yang harus dipenuhi sebelum melakukan analisis statistik parametrik. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel dalam penelitian kurang dari 50 (Oktaviani *et al.*, 2014), dengan rumus sebagai berikut:

$$W = \frac{b^2}{SS} \quad (3.6)$$

Dimana b dan SS ialah:

$$B = \sum_{i=1}^m a_i(x_{n+1-i} - x_i) \quad (3.7)$$

$$SS = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (3.8)$$

Keterangan:

W : Statistik uji *Shapiro-Wilk*

I : data ke-

a_i : koefisien tabel *Shapiro-Wilk*

x_n : data ke-n

x_i : data ke-i

$\bar{x}$: nilai rata-rata

(González-Estrada *et al.*, 2019)

Sebelum melakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, dengan hipotesis serta taraf signifikansi hipotesis yang akan diuji sebagai berikut:

H_0 : data berdistribusi normal

H_a : data tidak berdistribusi normal

Tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ dengan kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut:

- $W_{hitung} > W_{tabel}$ (H_0 diterima, data berdistribusi normal)
- $W_{hitung} < W_{tabel}$ (H_0 ditolak, data tidak berdistribusi normal)

d. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok data adalah sama atau homogen, sehingga dapat menjamin akurasi data dan meningkatkan kepercayaan terhadap hasil penelitian (Tabachnick *et al.*, 2019). Price *et al.* (2015) menegaskan bahwa homogenitas varians merupakan prasyarat penting dalam analisis komparatif seperti uji-t. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Fischer* (F), yang membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil.

Hipotesis yang akan diuji ialah sebagai berikut:

H_0 : Kelompok data memiliki varian yang sama (homogen)

H_a : kelompok data memiliki varian yang tidak sama (tidak homogen)

Tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ dengan kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut:

- $F_{hitung} < F_{tabel}$ (H_a diterima, kelompok data memiliki varian yang sama atau homogen)
- $F_{hitung} > F_{tabel}$ (H_a ditolak, artinya kelompok data memiliki varian yang tidak sama atau tidak homogen)

e. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan nilai rata-rata dari dua atau lebih kelompok data untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik (Cohen, 2013). Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk mengetahui perbedaan KPS antara kelas kontrol dan eksperimen. Pengujian ini dilakukan berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik antara kelas kontrol dan eksperimen. Uji perbedaan rata-rata pada data *pretest* dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan awal antara peserta didik pada kelas kontrol dan

kelas eksperimen. Uji perbedaan rata-rata pada data *posttest* dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penerapan LKPD praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa terhadap KPS peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran (Magdalena & Krisanti, 2019).

Pemilihan jenis uji statistik yang tepat bergantung pada hasil uji normalitas dan homogenitas data. Jika data terdistribusi normal dan homogen, digunakan *Independent Sample T-Test* yang biasa digunakan dalam penelitian eksperimental untuk mengetahui perbedaan antara dua kelompok yang tidak memiliki hubungan atau keterkaitan satu sama lain, seperti kelompok kontrol dan eksperimen (Wilcox *et al.*, 2018). Adapun rumus yang digunakan untuk *Independent Sample T-Test* adalah sebagai berikut:

$$T\text{-Test} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} \right) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.9)$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: rata-rata sampel 1

$\bar{x}_2$: rata-rata sampel 2

n_1 : jumlah sampel 1

n_2 : jumlah sampel 2

s_1 : varians sampel 1

s_2 : varians sampel 2

Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung varians sampel 1 dan 2:

$$s_1 = \frac{\sum (X_1 - \bar{x}_1)^2}{n_1 - 1} \quad (3.10)$$

$$S_2 = \frac{\sum(X_2 - \bar{x}_2)}{n_2 - 1} \quad (3.11)$$

(Magdalena & Krisanti, 2019)

Namun, jika data tidak terdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney U*. Uji *Mann-Whitney U* merupakan uji yang digunakan untuk menguji perbedaan, rata-rata ataupun median antara 2 kelompok data. Pada uji ini data yang digunakan berskala ordinal, interval atau rasio (Cantica *et al.*, 2023). Uji *Mann-Whitney U* dilakukan dengan terlebih dahulu menghitung koreksi untuk angka sama yang ditetapkan pada standar distribusi sampling statistik *Mann-Whitney U* menggunakan rumus berikut ini:

$$\sigma_u = \sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{n^3 - N}{N(N-1)}\right) - \sum T} \quad (3.12)$$

Keterangan:

$$N = n_1 + n_2$$

$$T = \frac{t^3 - t}{12}$$

(dengan t merupakan banyak observasi berangka sama untuk rangking tertentu)

$\sum T$ = harga T semua kelompok yang mempunyai observasi observasi berangka sama

(Yelvarina *et al.*, 2018)

Uji *Mann-Whitney* diawali dengan menggabungkan serta mengurutkan data dari kedua sampel berdasarkan nilai terkecil ke nilai yang terbesar. Data yang memiliki nilai sama, diberikan peringkat rata-rata dari posisi peringkat yang seharusnya. Setelah itu, dilakukan penjumlahan peringkat secara terpisah untuk populasi 1 dan 2 yang kemudian digunakan sebagai dasar penentuan uji statistik masing-masing populasi. Adapun rumus

untuk uji non-parametrik *Mann-Whitney U* adalah sebagai berikut:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (\text{Populasi 1}) \quad (3.13)$$

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (\text{Populasi 2}) \quad (3.14)$$

Keterangan:

R_1 = Jumlah peringkat hasil-hasil pengamatan populasi 1

R_2 = Jumlah peringkat hasil-hasil pengamatan populasi 2

n_1 = Jumlah pengamatan sampel pada 1

n_2 = Jumlah pengamatan sampel pada 2

Adapun hipotesis statistik untuk uji perbedaan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* adalah sebagai berikut:

Hipotesis untuk analisis skor *pretest*:

H_0 : tidak ada perbedaan signifikan skor *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_a : ada perbedaan signifikan skor *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hipotesis untuk analisis skor *posttest*:

H_0 : tidak ada perbedaan signifikan skor *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_a : ada perbedaan signifikan skor *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ dengan kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut:

- $U_{hitung} > U_{tabel}$ (H_0 ditolak, ada perbedaan skor *pretest/posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)
- $U_{hitung} < U_{tabel}$ (H_0 diterima, tidak ada perbedaan skor *pretest/posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

f. Uji *Effect size* *Jahjough*

Effect size merupakan ukuran yang menunjukkan besarnya dampak atau pengaruh suatu perlakuan dalam penelitian

eksperimental (Ellis, 2020). Uji *effect size Jahjough* dapat dilakukan setelah melakukan uji *independent sample t-test*. Uji perbedaan rata-rata yang sebelumnya telah dilakukan hanya mengetahui apakah terdapat perbedaan atau tidak antara hasil *pretest/posttest* dari kelompok eksperimen dan kontrol. Uji perbedaan rata-rata tersebut tidak dapat mengukur besarnya pengaruh penerapan LKPD praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik. *Effect size* untuk uji *independent sample t-test* dapat dihitung menggunakan *Effect size Jahjough* dengan rumus berikut:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df} \quad (3.15)$$

(Jahjough, 2014)

Keterangan:

η^2 : *Effect size*

t^2 : t hitung hasil *independent sample T-test*

df : derajat kebebasan (jumlah sampel – jumlah variabel)

Selanjutnya nilai *Effect size* diinterpretasikan dengan kriteria Diancer (dalam Utami & Roektingkroem, 2018) yang ditunjukkan pada **Tabel 3.7** dibawah ini:

Tabel 3.7 Kriteria Interpretasi *Effect Size*

η^2	Interpretasi
$\eta^2 > 1,10$	Efek sangat besar
$0,75 < \eta^2 \leq 1,10$	Efek besar
$0,40 < \eta^2 \leq 0,75$	Efek sedang
$0,15 < \eta^2 \leq 0,40$	Efek kecil
$\eta^2 \leq 0,15$	Efek sangat kecil

Nilai *effect size* yang telah dihitung dengan menggunakan rumus dari Jahjoui (2014) dapat dikonversi menjadi persentase menggunakan rumus berikut:

$$\% \eta^2 = \eta^2 \times 100\% \quad (3.16)$$

Hasil dalam bentuk persentase ini dapat menunjukkan besarnya pengaruh implementasi LKPD praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing pada topik hukum kekekalan massa terhadap KPS peserta didik.

3.6.5 Angket Responss Peserta Didik

Angket responss peserta didik digunakan untuk mengetahui responss peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan LKPD praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada eksperimen. Aspek yang diukur dalam angket yaitu kemudahan penggunaan LKPD, minat belajar dan kepuasan belajar setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKPD praktikum skala kecil berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum kekekalan massa. Sebelum instrumen ini digunakan, dilakukan uji kelayakan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa angket layak untuk digunakan dalam penelitian. Lembar uji kelayakan secara lengkap disajikan pada lampiran 1.23 halaman 308-313.

Angket responss peserta didik yang digunakan untuk penelitian ialah angket yang secara lengkap disajikan pada lampiran 1.22 halaman 305-307. Setelah dilaksanakan penelitian di sekolah, dilakukan pengolahan data angket responss peserta didik. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan cara berikut ini:

- 1) Memberikan skor berdasarkan kriteria skor skala *Likert* menurut Riduwan (2014), pada **Tabel 3.3** halaman 28.
- 2) Menjumlahkan skor seluruh peserta didik pada setiap pernyataan.
- 3) Menghitung persentase skor setiap pernyataan menggunakan rumus 3.1 pada halaman 28.
- 4) Menghitung rata-rata persentase responss peserta didik

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah persentase seluruh pernyataan}}{\text{Banyaknya pernyataan}} \times 100\% \quad (3.17)$$

- 5) Menginterpretasikan persentase skor yang didapat berdasarkan kriteria dari Riduwan (2014) yang ditunjukkan ada **Tabel 3.4** halaman 29.