

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan di SMP Negeri 11 Bengkulu Tengah yang berlokasi di Jalan Raya Air Sebakul, Desa Air Sebakul, Kecamatan Talang Empat, Kabupaten Bengkulu Tengah. Pemilihan sekolah ini sebagai lokasi penelitian didasarkan bahwa SMPN 11 Bengkulu Tengah dinilai relevan untuk mengimplementasikan modul berbasis literasi sains. Selain itu, ketersediaan sarana pembelajaran seperti ruang kelas, laboratorium IPA, dan perangkat evaluasi mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama satu bulan dimulai dari tanggal 4 Maret sampai 3 April 2026. Pada minggu pertama, peneliti melakukan studi pendahuluan melalui kajian literatur, observasi kelas, serta wawancara guru untuk mengidentifikasi kebutuhan modul ajar. Minggu kedua digunakan untuk merancang modul, menyusun instrumen, serta melakukan validasi oleh ahli sekaligus revisi cepat. Pada minggu ketiga, modul langsung diujicobakan pada kelas yang menjadi subjek penelitian dengan pelaksanaan pre-test dan post-test kemampuan

berpikir kritis. Minggu keempat difokuskan pada analisis data, penarikan kesimpulan, serta penyusunan laporan akhir penelitian.

B. Metode Pengembangan Produk

1. Metode Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*, R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ini dipilih karena bersifat sistematis dan fleksibel dalam mengembangkan bahan ajar, khususnya modul berbasis literasi sains, yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut (Sugiyono, 2019), penelitian pengembangan bertujuan menghasilkan produk baru dan menguji efektivitasnya dalam pembelajaran. Model ADDIE memberikan tahapan terstruktur mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi, sehingga produk yang dihasilkan lebih teruji kelayakan dan efektivitasnya (Rohim H., 2020). Beberapa tahapan model ADDIE adalah :

- a. Tahap analisis dalam penelitian ini berfokus pada kebutuhan siswa kelas 7 SMP dalam memahami materi campuran serta tingkat literasi sains yang dimiliki.
- b. Tahap desain dilakukan dengan menyusun modul berbasis literasi sains yang mengintegrasikan kegiatan

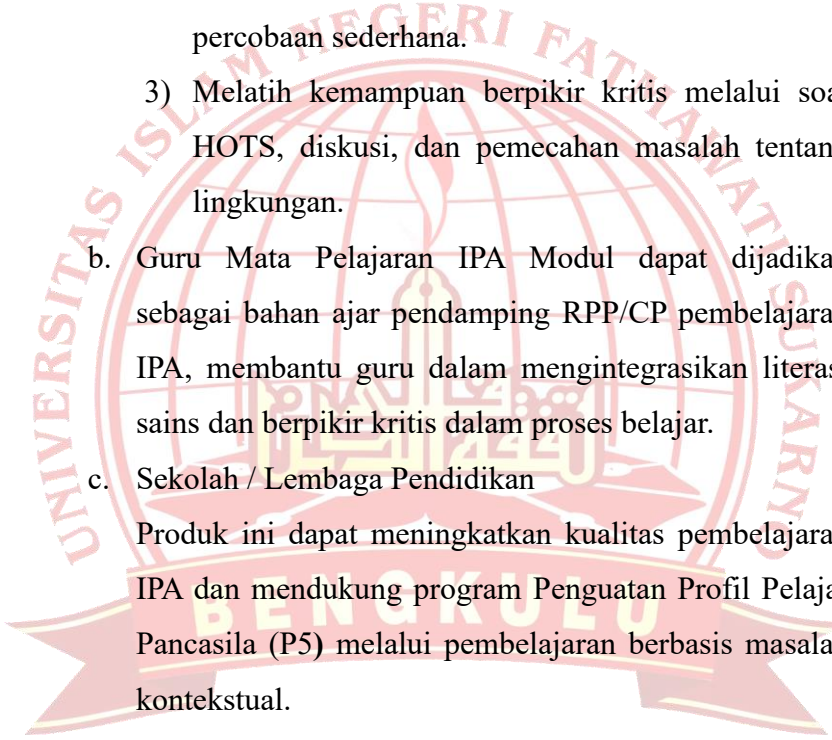
eksperimen, bacaan ilmiah, serta soal-soal HOTS untuk mengasah berpikir kritis.

- c. Tahap pengembangan mencakup proses validasi oleh ahli materi, ahli media, dan uji coba terbatas. Selanjutnya,
- d. Tahap implementasi, modul diuji di SMP Negeri 11 Bengkulu Tengah untuk melihat keterterimaan dan efektivitasnya. Terakhir,
- e. Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kelebihan, kekurangan, serta dampak modul terhadap peningkatan literasi sains dan berpikir kritis siswa.

Model ADDIE dipandang relevan karena telah banyak digunakan dalam penelitian pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains di berbagai jenjang pendidikan, dan terbukti efektif meningkatkan kualitas pembelajaran (Nurhidayah N., 2023).

2. Sasaran Produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul ajar berbasis literasi sains pada materi lingkungan biotik dan Abiotik untuk siswa kelas 7 SMP Negeri 11 Bengkulu Tengah. Sasaran utama dari produk ini adalah :

- 
- a. Siswa Kelas 7 SMP Modul ditujukan untuk peserta didik agar:
 - 1) Memahami perbedaan dan hubungan antara lingkungan biotik dan abiotik.
 - 2) Melatih literasi sains melalui kegiatan membaca, mengamati lingkungan sekitar, dan melakukan percobaan sederhana.
 - 3) Melatih kemampuan berpikir kritis melalui soal HOTS, diskusi, dan pemecahan masalah tentang lingkungan.
 - b. Guru Mata Pelajaran IPA Modul dapat dijadikan sebagai bahan ajar pendamping RPP/CP pembelajaran IPA, membantu guru dalam mengintegrasikan literasi sains dan berpikir kritis dalam proses belajar.
 - c. Sekolah / Lembaga Pendidikan
Produk ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA dan mendukung program Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) melalui pembelajaran berbasis masalah kontekstual.

C. Instrumen

1. Kisi kisi instrumen

Instrumen penelitian disusun oleh peneliti dengan tujuan untuk memperoleh data yang valid dan reliabel sesuai dengan kebutuhan penelitian. Penyusunan kisi-kisi instrumen didasarkan pada komponen dan aspek yang

dievaluasi, kemudian dijabarkan ke dalam indikator, nomor butir, serta jumlah butir per aspek. Kisi-kisi ini diperlukan agar setiap indikator yang ditetapkan dapat terwakili dalam butir instrumen. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah : instrumen validasi modul ajar oleh ahli, instrumen tes kemampuan berpikir kritis siswa, angket respon siswa, dan angket respon guru.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor			
		1 SB	2 B	3 C	4 K
Kelayakan Materi					
1	Materi sesuai dengan KI/KD kelas VII SMP				
2	Keakuratan konsep Lingkungan Biotk dan Abiotik				
3	Kesesuaian contoh dalam modul dengan dunia nyata				
4	Langkah percobaan sesuai kaidah ilmiah				
5	Kecukupan materi dalam menjelaskan konsep inti				
6	Ketepatan tujuan praktikum				
7	Keterpaduan antara teori dan kegiatan praktikum				
8	Materi mendukung pencapaian kompetensi siswa				
Kelayakan Penyajian					
1	Penyajian materi runtut dan sistematis				
2	Ilustrasi gambar mendukung pemahaman konsep				
3	Penyajian materi mudah di ikuti oleh siswa				
4	Ilustrasi kegiatan jelas dan tidak ambigu				

5	Pertanyaan analisis sesuai tingkat berpikir siswa				
6	Keterkaitan komponen modul (tujuan materi latihan) baik				

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor			
		1 SB	2 B	3 C	4 K
Aspek Tampilan (Visual)					
1	Tampilan modul menarik dan proporsional				
2	Pemilihan warna dan tata letak konsisten				
3	Jenis dan ukuran huruf mudah di baca				
4	Iluastrasi/gambar mendukung pemahaman materi				
5	Kesesuaian tamplan dengan karakteristik siswa kelas VII				
Aspek Desain Grafis					
1	Modul mudah digunakan oleh siswa secara mandiri				
2	Struktur modul sistematis dan runtut				
3	Petunjuk penggunaan modul jelas				
4	Modul mendukungkegiatan literasi sains				
5	Alat mendukung pembelajaran mandiri siswa				
Aspek Keterpakaian Media					
1	Modul sesuai dengan tujuan pembelajaran IPA				
2	Modul membantu siswa memahami konsep botik dan abiotik				
3	Kegiatan dalam modul sesuai dengan kurikulum SMP				
4	Modul layak digunakan dalam pmbelajaran kelas VI				
5	Modul mudah di observasi dan digunakan oleh guru				

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
		SB	B	C	K
Kebahasaan					
1	Bahasa sesuai dengan kaidah EYD				
2	Pemilihan kata jelas dan tidak menimbulkan makna ganda				
3	Kalimat efektif dan mudah dipahami				
4	Bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan siswa kelas VII				
5	Istilah ilmiah digunakan secara tepat				
6	Keterpaduan antarkalimat baik dan logis				
7	Penggunaan tanda baca konsisten				
Keterbacaan					
1	Teks mudah dibaca dan dipahami siswa				
2	Kalimat tidak terlalu panjang atau kompleks				
3	Instruksi kegiatan ditulis dengan bahasa sederhana				
4	Struktur paragraf jelas				
5	Kesesuaian huruf, ukuran, dan spasi memudahkan membaca				

pitulasi Skor Validasi dihitung dengan:

$$\text{Skor Validasi} = \frac{\text{Jumlah skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria kelayakan:

81–100% = Sangat Layak

61–80% = Layak

41–60% = Cukup Layak

21–40% = Kurang Layak

0–20% = Tidak Layak

2. **Validasi Instrumen**

Validasi instrumen dilakukan untuk memastikan bahwa butir-butir instrumen yang disusun benar-benar mampu mengukur aspek yang hendak diteliti. Validasi dalam penelitian ini menggunakan validasi teoretik/konstruk, yaitu melalui penilaian oleh pakar/ahli pada bidang pendidikan IPA, ahli media, dan ahli evaluasi. Proses validasi dilakukan dengan menelaah komponen evaluasi, aspek yang dievaluasi, indikator, hingga butir instrumen. Validator diminta menilai kelayakan instrumen berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala Likert 1–5, dengan keterangan: 1 = sangat tidak baik, 2 = tidak baik, 3 = cukup, 4 = baik, 5 = sangat baik. Penggunaan skala Likert sering digunakan dalam penelitian pengembangan instrumen karena mampu

memudahkan ahli dalam memberikan penilaian yang terstruktur (Rahman & Putri, 2023).

Hasil penilaian validator kemudian dianalisis menggunakan indeks *iai*, yaitu Aiken's *V*. Indeks ini digunakan untuk menentukan sejauh mana item instrumen dinilai relevan oleh para ahli (Jaya, 2022) dengan rumus :

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

Keterangan

s = *r-lo* skor yang diberikan ahli dikurangi skor terendah dalam skala

n = jumlah validator

c = jumlah kategori dalam skala

Nilai *V* berkisar antara 0-1, semakin mendekati 1 menunjukkan instrumen semakin valid.

D. Prosedur Pengembangan

1. Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi
 - a. Melakukan analisis kebutuhan dengan observasi, wawancara, dan angket kepada guru serta siswa untuk mengetahui realitas pembelajaran dan kebutuhan bahan ajar pada materi campuran.
 - b. Mengkaji literatur terkait literasi sains, kemampuan berpikir kritis, serta modul terbuka yang relevan.
 - c. Mengidentifikasi karakteristik siswa kelas 7 SMP dan kondisi pembelajaran di sekolah.

- d. Hasil dari tahap ini digunakan sebagai dasar dalam perencanaan dan pengembangan modul

2. Tahap Perencanaan

- a. Menyusun tujuan pengembangan modul terbuka, yaitu meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa.
- b. Menentukan ruang lingkup materi campurann yang akan dikembangkan dalam modul.
- c. Menyusun kerangka modul yang meliputi bagian pendahuluan, isi (materi, aktivitas, latihan soal), dan penutup.
- d. Merancang instrumen penilaian untuk mengukur literasi sains dan berpikir kritis siswa.
- e. Memilih format modul (cetak atau digital) serta media pendukung yang sesuai dengan karakteristik siswa dan sekolah .

3. Tahap Desain Produk (Proses pembuatan produk)

- a. Menentukan Tujuan Pembelajaran: Mengidentifikasi kompetensi dasar dan indikator pencapaian yang ingin dicapai, seperti pemahaman konsep campuran dan penerapan literasi sains dalam konteks tersebut.
- b. Menyusun Struktur Modul: Menyusun urutan materi yang logis dan sistematis, dimulai dari pengenalan konsep dasar hingga aplikasi praktis.

- c. Mengembangkan Strategi Pembelajaran: Merancang metode dan pendekatan yang mendukung pengembangan literasi sains dan keterampilan berpikir kritis, seperti diskusi kelompok, studi kasus, dan eksperimen sederhana.
- d. Menyusun Media dan Sumber Belajar: Memilih dan merancang media pembelajaran yang menarik dan interaktif, seperti gambar, diagram, atau infografis, yang mendukung pemahaman siswa.
- e. Menyusun Instrumen Evaluasi: Mengembangkan alat penilaian yang mengukur pemahaman konsep, penerapan literasi sains, dan keterampilan berpikir kritis siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah dengan cara :

1. Wawancara

Dilakukan untuk memperoleh data kualitatif berupa pandangan, pengalaman, dan persepsi guru atau siswa terkait penggunaan modul ajar. Wawancara bisa bersifat terstruktur, semi-terstruktur, atau tidak terstruktur sesuai kebutuhan penelitian .

2. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung terhadap proses pembelajaran yang menggunakan modul ajar. Observasi

ini bisa berupa observasi terstruktur dengan daftar periksa (checklist) yang fokus pada aspek-aspek literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa selama pembelajaran berlangsung .

3. Dokumentasi

Pengumpulan data melalui dokumentasi meliputi pengumpulan bahan-bahan tertulis, seperti modul terbuka yang dikembangkan, hasil karya siswa, catatan guru, dan dokumen pendukung lainnya yang relevan dengan penelitian .

4. Tes atau Instrumen Pengujian

Untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, digunakan instrumen tes berupa soal uraian atau pilihan ganda yang telah dirancang berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis dan materi klasifikasi makhluk hidup. Tes ini berfungsi sebagai data kuantitatif untuk mengetahui efektivitas modul terbuka yang dikembangkan

5. Angket atau Kuesioner

Angket dapat digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif tentang respon siswa terhadap modul ajar, termasuk aspek literasi sains dan persepsi mereka terhadap pembelajaran yang dilakukan. Prosedur Pengumpulan Data yang dilakukan :

a. Persiapan Instrumen

Menyebarkan instrumen penelitian seperti panduan wawancara, lembar observasi, tes kemampuan berpikir kritis, dan angket valid dan reliabel sesuai dengan tujuan penelitian .

b. Pengambilan Sampel

Menentukan subjek penelitian, misalnya siswa kelas 7 SMP yang akan menggunakan modul terbuka tersebut

c. Pelaksanaan Pengumpulan Data

Melaksanakan wawancara dengan guru dan/atau siswa, melakukan observasi selama proses pembelajaran, mengumpulkan dokumentasi terkait modul dan pembelajaran, serta melaksanakan tes dan angket kepada siswa.

d. Pengolahan dan Analisis Data

Melakukan penyuntingan, pengkodean, dan analisis data kuantitatif maupun kualitatif untuk menarik kesimpulan tentang pengaruh modul ajar terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan tahapan penting dalam penelitian untuk mengolah, menafsirkan, dan menarik kesimpulan dari data yang telah diperoleh. Dalam penelitian pengembangan ini, teknik analisis data digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas

modul ajar berbasis literasi sains pada materi lingkungan biotik dan abiotik. Analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan inferensial. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil validasi ahli, angket respon guru dan siswa, serta hasil pretest dan posttest dalam bentuk persentase dan rata-rata. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai kualitas produk yang dikembangkan. Sementara itu, analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul ajar yang dikembangkan. Analisis ini meliputi uji normalitas sebagai uji prasyarat, serta uji statistik parametrik seperti uji t satu sampel dan uji t berpasangan (paired sample t-test). Selain itu, untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa secara lebih spesifik, digunakan analisis N-Gain yang bertujuan mengukur efektivitas pembelajaran berdasarkan selisih antara nilai pretest dan posttest. Analisis ini memberikan informasi mengenai kategori peningkatan hasil belajar, apakah termasuk rendah, sedang, atau tinggi.

Seluruh proses analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis dengan bantuan aplikasi SPSS, sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dengan menggunakan berbagai teknik analisis tersebut, diharapkan penelitian ini

mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kualitas modul ajar yang dikembangkan, baik dari segi kelayakan, kepraktisan, maupun efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

1. Data Proses Pengembangan Produk

Penelitian ini menggunakan analisis data secara deskriptif yang mengacu pada tahapan model pengembangan *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)*. Pada tahap awal, dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara di SMP Negeri 11 Bengkulu Tengah. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru dan belum mengintegrasikan literasi sains, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Berdasarkan hasil tersebut, dilakukan perancangan modul ajar berbasis literasi sains pada materi lingkungan biotik dan abiotik. Modul dirancang secara sistematis dengan memperhatikan keterampilan abad ke-21 (4C), serta dilengkapi dengan kegiatan pembelajaran kontekstual, LKS, dan soal berbasis HOTS.

Tahap selanjutnya adalah pengembangan produk berupa modul ajar yang kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media. Masukan dari validator digunakan untuk melakukan revisi produk. Setelah itu, dilakukan uji coba terbatas kepada siswa untuk mengetahui kepraktisan

dan efektivitas modul. Proses ini dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan hingga diperoleh produk akhir yang layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

2. Analisis Validasi Modul

Validasi modul bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebelum digunakan dalam pembelajaran. Validasi dilakukan oleh tiga validator, yaitu ahli bahasa, ahli materi, dan ahli media. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert dengan rentang skor 1–4, yang kemudian dianalisis menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kelayakan

f = Skor yang diperoleh

n = Skor maksimum

Tabel 3.5 Kriteria Kelayakan

Presentase (%)	Kriteria
0-20%	Sangat Tidak Layak
21-40%	Tidak Layak
41-60%	Cukup Layak
61-80%	Layak
81-100%	Sangat Layak

3. Analisis Uji Coba

a. Validasi Butir Soal

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan butir soal dalam mengukur kemampuan siswa. Analisis dilakukan menggunakan korelasi *Product Moment Pearson* dengan bantuan SPSS.

Kriteria pengambilan keputusan:

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka soal valid. Sebaliknya Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka soal tidak valid

b. Reabilitas Instrumen

Uji reabilitas bertujuan untuk mengetahui konsistensi instrumen. Pengujian dilakukan menggunakan *Cronbach's Alpha* melalui SPSS.

Kriteria:

Jika $\alpha > 0,70 \rightarrow$ reliabel

Jika $\alpha < 0,70 \rightarrow$ tidak reliable

Tabel 3.6 Kriteria Reabilitas

Nilai Alpha	Kategori
$\geq 0,90$	Sangat Tinggi
0,70–0,89	Tinggi
0,50–0,69	Sedang
$< 0,50$	Rendah

Interpretasi koefisien reliabilitas mengacu pada pendapat Suharsimi Arikunto yang kemudian disesuaikan, yaitu nilai Alpha $\geq 0,90$ dikategorikan

sangat tinggi, 0,70–0,89 tinggi, 0,50–0,69 sedang, dan < 0,50 rendah.

4. Analisis Kepraktisan

Kepraktisan modul diukur berdasarkan angket respon guru dan siswa.

Rumus yang digunakan:

$$P = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

R = Skor diperoleh

SM = Skor maksimum

Tabel 3.9 Kriteria Kepraktisan

Presentase (%)	Kategori
0-20	Tidak Praktis
21-40	Kurang Praktis
41-60	Cukup Praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis

5. Analisis Uji Operasional

a. Uji Efektivitas (Pretest dan Posttest)

Efektivitas modul diukur dengan membandingkan nilai pretest dan posttest.

Rumus:

$$P = \frac{\sum S}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase skor (tingkat efektivitas/hasil belajar)

ΣS (Sigma S) = Jumlah total skor yang diperoleh seluruh siswa

N = Skor maksimum total yang mungkin diperoleh

Tabel 3.10 Kriteria Efektivitas

Presentase	Kategori
≥ 85	Sangat Efektif
70–84	Efektif
55–69	Cukup
< 55	Kurang

b. Uji N-Gain

Digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Skor Maks} - \text{Pretest}}$$

Tabel 3.11 Kriteria N-Gain

Nilai	Kategori
$\geq 0,70$	Tinggi
0,30–0,69	Sedang
$< 0,30$	Rendah

c. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk* atau *Kolmogorov-Smirnov*.

Kriteria:

Sig. $> 0,05 \rightarrow$ normal

Sig. $< 0,05 \rightarrow$ tidak normal

d. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji Levene (Levene Test).

Kriteria:

Sig. $> 0,05 \rightarrow$ homogen

Sig. $< 0,05 \rightarrow$ tidak homogen

e. Uji t Satu Sampel

Digunakan untuk membandingkan nilai dengan standar (KKM = 75).

Kriteria:

Sig. $< 0,05 \rightarrow$ signifikan

Sig. $\geq 0,05 \rightarrow$ tidak signifikan

f. Uji t Berpasangan

Digunakan untuk membandingkan dua data yang berpasangan, seperti nilai pretest dan posttest pada kelompok yang sama.

Kriteria:

Sig. $< 0,05 \rightarrow$ terdapat perbedaan yang signifikan

Sig. $\geq 0,05 \rightarrow$ tidak terdapat perbedaan yang signifikan