

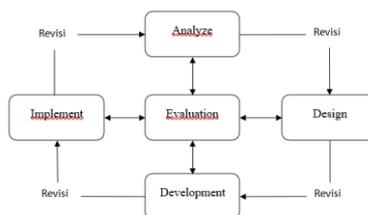
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode ini digunakan untuk mengembangkan suatu produk pembelajaran yang efektif dan relevan digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna atau peserta didik. Pengembangan e-modul bertujuan untuk memperbaiki modul yang telah ada sebelumnya dengan mengubah menjadi e-modul berbasis multimedia. Dengan multimedia ini e-modul yang dikembangkan akan lebih menarik digunakan peserta didik karena di dalamnya terdapat berbagai elemen media pembelajaran.

3.2 Model Pengembangan

Metode yang digunakan menggunakan model pengembangan ADDIE, metode ADDIE merupakan metode desain instruksional yang terdiri dari *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*. Model pengembangan ini bersifat interaktif karena terdapat tahapan evaluasi yang bisa dilakukan pada pengembangan ini (Branch, 2009).



Gambar 3. 1 Tahap metode ADDIE
Sumber : (Branch, 2009)

Pada diagram di atas metode ADDIE memiliki lima tahapan yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Pada tahapan *evaluation* dapat dilaksanakan pada setiap tahapan. Dengan melaksanakan tahapan *evaluation* atau yang dapat disebut revisi di setiap tahapan, dapat memudahkan pelaksanaan tahapan ADDIE. Selain itu evaluasi di tiap tahap dapat membuat

pengembangan media menjadi lebih baik dan sesuai dengan apa yang akan dihasilkan (Utin dkk., 2023). Adapun penjelasan lebih lanjut mengenai tahapan-tahapan metode ADDIE yaitu:

3.2.1 Tahap Analisis

Pada tahap **Analisis**, dilakukan evaluasi terhadap kompetensi materi pembelajaran *green construction* untuk memastikan kesesuaiannya dengan Capaian Pembelajaran (CP) kurikulum merdeka pada fase E untuk Kelas X DIPB.

Selanjutnya, menganalisis kondisi kegiatan pembelajaran *green construction* dengan membandingkan kondisi ideal dan realitas di lapangan. Pada kondisi idealnya pembelajaran *green construction* harus memenuhi Capaian Pembelajaran (CP) Fase E, di mana siswa kelas X DPIB mampu memahami perkembangan teknologi *green construction* dan *sustainable building* yang dijadikan dasar dalam pengembangan bangunan. Pemahaman siswa terhadap materi ini dapat diukur melalui hasil kuis. berdasarkan dari hasil yang diperoleh para peserta didik, hanya lima orang yang mampu mencapai hasil di atas KKM, maka dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran *green construction* belum sepenuhnya memenuhi Capaian Pembelajaran (CP) Fase E, hal ini disebabkan karena media ajar yang digunakan pada kegiatan pembelajaran dikelas belum mampu mawadahi gaya belajar setiap siswanya yang berbeda-beda sehingga kurangnya minat siswa dalam membaca materi pembelajaran mengenai teknologi *green construction* dan isu global pada konstruksi.

Langkah berikutnya yaitu menganalisis bahan ajar seperti apa yang dapat membantu kegiatan belajar siswa, sehingga setiap siswa dapat mengikuti kegiatan dengan aktif tanpa merasa bosan selama pembelajaran berlangsung. Media yang sesuai untuk membantu kegiatan pembelajaran siswa yaitu *e-modul* berbasis multimedia, di mana terdapat beberapa elemen media di dalamnya seperti gambar, audio, video, dan ilustrasi. *E-modul* yang akan dikembangkan

dapat menciptakan ketertarikan siswa dalam membaca dan mempelajari e-modul tersebut.

Setelah menemukan bahan ajar yang sesuai, selanjutnya yaitu membatasi materi pembelajaran yang akan diterapkan dalam bahan ajar guna meningkatkan literasi siswa terkait *green construction*, yang disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka pada Capaian Pembelajarannya. Pendidik perlu menentukan materi yang lebih mudah dipahami serta memilih model pembelajaran yang efektif agar dapat menciptakan suasana belajar yang kondusif. Analisis ini akan membantu dalam merancang dan mengembangkan materi pembelajaran yang akan disajikan dalam e-modul. Materi yang diambil pada mata pembelajaran dasar-dasar kejuruan desain pemodelan dan informasi bangunan untuk pengembangan ini yaitu mengenai Teknologi Konstruksi Hijau dan Isu-isu Global pada Konstruksi. Pemilihan materi ini bertujuan untuk memenuhi Capaian Pembelajaran (CP) dan meningkatkan literasi siswa terhadap materi pembelajaran e-modul.

3.2.2 Tahap Desain

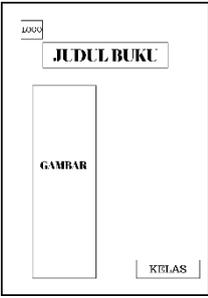
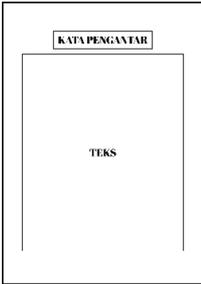
Setelah melakukan analisis kondisi pembelajaran di kelas, Langkah berikutnya yaitu membuat desain perancangan pada produk yang akan dikembangkan.

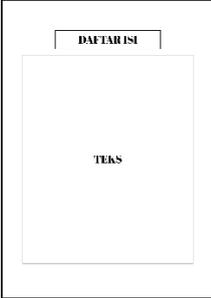
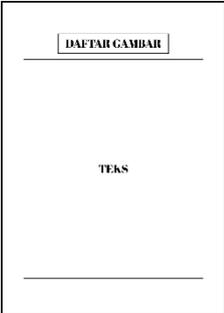
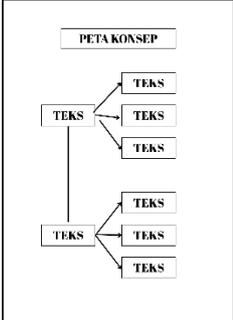
Langkah pertama, dalam tahap desain yaitu menentukan produk apa yang akan dibuat untuk menjadi bahan ajar, setelah itu peneliti menentukan media yang digunakan untuk membuat e-modul.

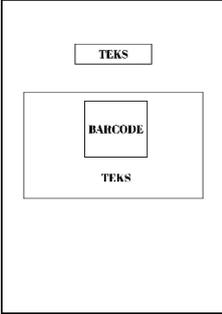
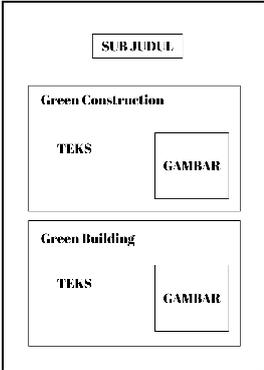
Langkah kedua, menentukan desain *cover* untuk e-modul yang menarik, desain yang dibuat harus mempertimbangkan *font*, gambar, dan warna yang akan digunakan. Sehingga desain dari isi e-modul dapat menyesuaikan dengan tema desain *cover* e-modul..

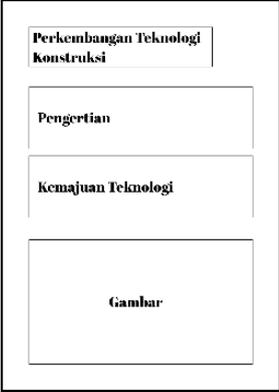
Langkah ketiga, peneliti membuat struktur, dengan menampilkan halaman awal hingga halaman akhir pembuatan bahan ajar. Struktur rencana penyusunan e-modul dapat dilihat pada tabel 3.1

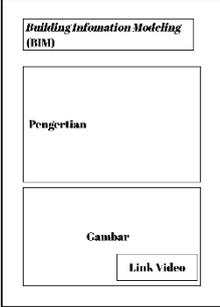
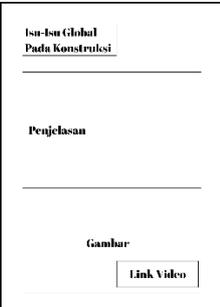
Tabel 3. 1 Struktur rencana pembuatan e-modul

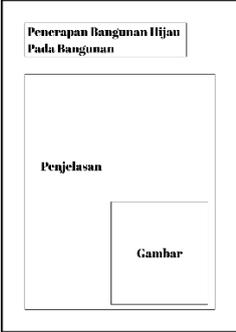
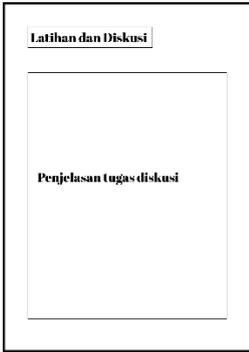
No.	Struktur	Keterangan
1	Halaman Pertama	<p>Halaman untuk cover dari e-modul yang akan dikembangkan. Pada <i>cover</i> e-modul berisi judul materi, dan kelas pada materi tersebut.</p> 
2	Halaman Kedua	<p>Halaman ini berisi mengenai kata pengantar untuk pembuatan e-modul.</p> 
3	Halaman Ketiga	<p>Halaman ini berisi mengenai daftar isi untuk materi perkembangan teknologi konstruksi hijau dan isu global pada konstruksi. Daftar isi dibuat untuk mempermudah pembaca mengetahui isi materi yang akan dipelajari pada e-modul tersebut.</p>

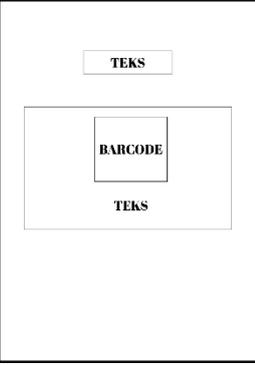
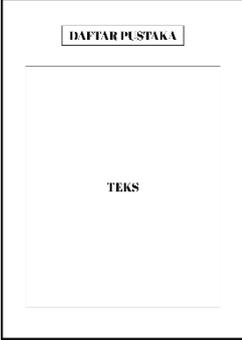
No.	Struktur	Keterangan
		
4	Halaman Keempat	<p>Halaman ini berisi mengenai daftar gambar yang ada pada e-modul tersebut.</p> 
5	Halaman Kelima	<p>Halaman ini berisi peta konsep mengenai alur pembelajaran dari perkembangan teknologi konstruksi hijau dan isu global pada konstruksi.</p> 
6	Halaman Keenam	<p>Halaman ini berisi <i>barcode pretest</i> tujuannya mengukur literasi peserta didik mengenai <i>green construction</i> sebelum mempelajari materi yang ada di dalam e-modul tersebut.</p>

No.	Struktur	Keterangan
		
7	Halaman Ketujuh	<p>Halaman ini berisi pengenalan <i>green construction</i> dan perbedaannya dengan <i>green building</i>.</p> 
8	Halaman Kedelapan	<p>Halaman ini berisi penjelasan mengenai konsep perkembangan teknologi konstruksi, mulai dari pengertian, serta sejarah dari kemajuan teknologi pada dunia konstruksi. Selain penjelasan dengan teks halaman ini juga menyajikan gambar atau ilustrasi yang berkaitan dengan perkembangan teknologi dan konstruksi.</p>

No.	Struktur	Keterangan
		
9	Halaman Kesembilan	<p>Halaman ini berisi mengenai fungsi teknologi pada konstruksi serta jenis konstruksi apa saja yang terdapat pada konstruksi.</p> <p>Pada halaman ini terdapat link video mengenai penerapan teknologi pada pembangunan konstruksi.</p> 
10	Halaman Kesepuluh	<p>Halaman ini memperkenalkan mengenai <i>Building Information Modeling</i> (BIM) sebagai salah satu contoh kemajuan teknologi konstruksi pada zaman ini.</p>

No.	Struktur	Keterangan
		<p>Halaman ini mencantumkan gambar dan video terkait BIM.</p> 
11	Halaman Kesebelas – Ketiga belas	<p>Halaman ini memperkenalkan hubungan <i>green construction</i> dengan isu global dalam konstruksi dengan menggunakan penjelasan teks, serta link video pembelajaran.</p> 
12	Halaman Keempat belas – Kelima belas	<p>Halaman ini memperkenalkan contoh bangunan yang menerapkan perkembangan dari <i>green construction</i>, penjelasan menggunakan teks dan gambar contoh bangunan tersebut.</p>

No.	Struktur	Keterangan
		
13	Halaman Keenam belas	<p>Halaman ini berupa soal latihan. Guru memberi instruksi kepada peserta didik untuk membuat kelompok dan berdiskusi mengenai isu global di lingkungan sekitar para peserta didik, lalu mempresentasikan diskusi tersebut di depan kelas.</p> 
14	Halaman Ketujuh belas	Halaman ini terdapat <i>barcode posttest</i> bertujuan untuk mengukur literasi peserta didik setelah mempelajari <i>green construction</i> pada e-modul.

No.	Struktur	Keterangan
		
15	Halaman Kedelapan belas	Halaman ini berisikan daftar pustaka. 

(Sumber: Peneliti, 2025)

Langkah keempat, penyusunan konten seperti teks, audio, gambar, dan video, lalu di gabungkan menjadi satu kesatuan pada media pembuatan e-modul multimedia.

Selain mendesain e-modul pada tahap ini juga peneliti membuat kisi-kisi instrumen yang akan diberikan kepada para ahli mengenai penilaian e-modul yang sedang dikembangkan sebagai saran perbaikan e-modul tersebut serta membuat dari kisi-kisi untuk tanggapan dan soal tes pretest/posttest untuk peserta didik.

3.2.3 Tahap Pengembangan

Setelah membuat desain terhadap e-modul yang dikembangkan langkah selanjutnya yaitu peneliti membuat produk media pembelajaran *e-modul* mengenai *green construction* dengan mengikuti tahap desain yang telah dirancang pada struktur. E-modul didesain dengan menggunakan *website canva* dalam mendesain isi dari produk, lalu pada tahap penambahan gambar, audio, video, serta fitur menarik lainnya dapat didesain pada *website heyzine* di mana *website* ini memiliki fitur-fitur yang dapat membantu peneliti membuat media pembelajaran berbasis multimedia yang menarik.

Setelah produk telah selesai dikembangkan peneliti dapat menguji kelayakan e-modul sebelum di sebarluaskan kepada peserta didik. Uji kelayakan atau validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, jika media tersebut dikatakan layak dengan revisi, maka peneliti dampak merevisi ulang produk sesuai dengan saran yang diberikan para ahli. Setelah itu peneliti menguji produk dengan membatasi uji coba terbatas dengan mengambil responden di luar sampel utama namun memiliki kriteria yang sama dengan sampel sehingga dipilih 16 orang siswa kelas X yang telah mempelajari materi “perkembangan teknologi konstruksi hijau dan isu global pada konstruksi” untuk melakukan uji coba produk sebelum memasuki tahap implementasi produk pada uji coba kelompok besar, pemilihan siswa skala kecil masing-masing diambil delapan siswa dari kelas X DPIB 1 dan X DPIB 2.

Pada tahap ini, peneliti dapat memberikan produk e-modul kepada responden atau siswa yang telah dipilih sebelumnya. Responden diminta untuk menggunakan e-modul, lalu mengisi angket. Tujuan dari tahap ini untuk mengetahui gambaran awal mengenai kelayakan dari produk yang telah dikembangkan. Tingkat kelayakan dibuat dengan angket yang akan diisi oleh siswa setelah mengakses e-modul, yang mencakup aspek penyajian produk, bahasa dan penyajian materi.

3.2.4 Tahap Implementasi

Setelah produk telah melakukan penilaian dan perbaikan dari para ahli hingga layak digunakan, Maka tahap selanjutnya peneliti dapat melaksanakan uji coba kelompok besar kepada siswa kelas X DPIB 3 berdasarkan dari sampel yang telah dipilih. Tahap ini dilakukan pada satu kali pertemuan di jam pelajaran dasar kejuruan, sehingga perolehan nilai belajar siswa hanya diambil satu kali dengan melalui *pre-test* mengenai pengetahuan dasar siswa tentang materi *green construction* serta *post-test* dengan mengisi kuis mengenai pemahaman siswa dari keseluruhan isi materi yang telah dipelajari pada *e-modul green construction*.

Pada tahap implementasi, peneliti memperkenalkan terlebih dahulu kepada peserta didik mengenai tujuan dari pembelajaran dengan menggunakan e-modul serta menyampaikan bahwa e-modul dapat diakses oleh peserta didik kapan saja dan di mana saja di luar jam pembelajaran berlangsung. Sehingga peserta didik memiliki kesempatan untuk mengulang materi pembelajaran yang telah dipelajari di kelas. Setelah penjelasan mengenai e-modul telah selesai peneliti memberi instruksi kepada siswa untuk menyiapkan *smartphone* dan internet yang stabil untuk mengakses e-modul.

Selanjutnya peneliti menyebarkan *link* e-modul kepada setiap peserta didik untuk dipelajari secara mandiri dengan pengawasan dari peneliti jika siswa memiliki kekeliruan dengan e-modul tersebut. Sebelum memasuki materi pembelajaran siswa dapat mengisi *pretest* terlebih dahulu untuk mengukur

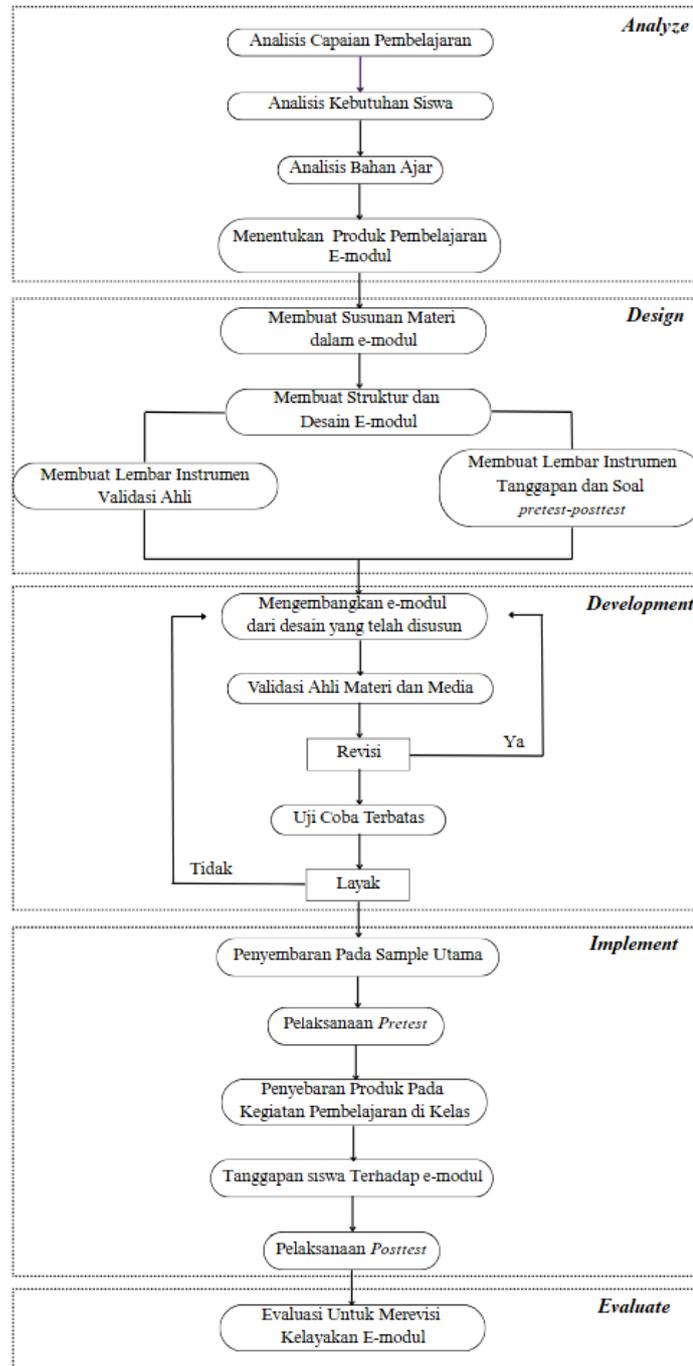
pemahaman siswa dan literasi siswa mengenai materi *green construction* sebelum diberi perlakuan dengan e-modul. Setelah para siswa mempelajari isi materi *green construction* pada e-modul, siswa dapat mengisi *posttest*, dengan soal yang sama pada *pretest* untuk memudahkan peneliti mengolah data mengenai peningkatan literasi siswa.

Kemudian pada proses terakhir kegiatan pembelajaran tahap implementasi, siswa dapat mengisi angket terhadap e-modul yang telah dikembangkan agar peneliti dapat mengetahui produk yang dikembangkan telah sempurna ataupun harus diperbaiki. Adapun desain yang digunakan untuk menghitung hasil dari *pretest* dan *posttest* yaitu dengan *one group pretest-posttest desain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan literasi siswa setelah diberi perlakuan.

3.2.5 Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi merupakan tahap terakhir pada pengembangan ADDIE. Evaluasi dapat dilakukan pada tahap-tahap lain yang telah dikerjakan, tahap evaluasi dapat memberikan suatu penilaian dengan menganalisis pada setiap tahapan yang telah dilalui. Hasil dari pelaksanaan tahap evaluasi dapat menjadi umpan balik dalam memperbaiki pengembangan produk media ajar. Tahap perbaikan harus sesuai dengan saran yang diberikan oleh para ahli agar kelayakan produk dapat terjamin untuk digunakan sebagai bahan ajar bagi peserta didik.

3.2.6 Alur Model Pengembangan ADDIE



Gambar 3. 1 Alur Model Pengembangan ADDIE
(Sumber: Peneliti, 2025)

3.3 Partisipan, Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Partisipan Penelitian

Pada penelitian ini melibatkan beberapa partisipan sebagai validator, di antaranya :

1) Ahli Materi

Ahli materi yang dipilih yaitu guru mata pelajaran Dasar Kejuruan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan kelas X serta dosen Pendidikan Teknik Arsitektur sebagai validator dari kelayakan materi yang dikembangkan pada penelitian.

Tabel 3. 2 Validator ahli materi

Nama Validator	Jabatan	Keterangan
Prof. Dr. Eng Usep Surahman, S.T.,M.T.	Dosen Prodi Arsitektur FPTI UPI	Ahli Materi 1
Seviana, S.Pd.	Guru Mata Pelajaran Dasar Kejuruan Desain Pemodelan dan Bangunan	Ahli Materi 2

(Sumber: Peneliti, 2025)

2) Ahli Media

Ahli media yang dipilih merupakan validator dari dosen yang memiliki pengalaman pada bidang pengembangan media untuk menguji kelayakan media yang dikembangkan.

Tabel 3. 3 Validator Ahli Media

Nama Validator	Jabatan	Keterangan
Lucia Ekawati Ikanubun, M.Ed.	Dosen Prodi Teknologi Pendidikan FIP	Ahli Media 1
Dr. Mario Emilzoli, M.Pd.	Dosen Prodi Teknologi Pendidikan FIP	Ahli Media 2

(Sumber: Peneliti, 2025)

3) Peserta didik

Peserta didik yang dipilih sebagai subjek penelitian yaitu peserta didik kelas X DPIB SMK Negeri 1 Purwakarta tahun ajaran 2024/2025.

3.3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Purwakarta pada kejuruan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan. Lokasi dari tempat penelitian yaitu di Jln. Industri KM 4, Babakan Cikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat, 41151.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi adalah subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari kemudian menarik kesimpulan dari penelitian tersebut (Sugiyono, 2015). Dari pembahasan tersebut, maka populasi yang diambil untuk penelitian ini yaitu siswa X DPIB di SMKN 1 Purwakarta.

Tabel 3. 4 Populasi siswa kelas X DPIB
SMKN 1 Purwakarta

Kelas	Jumlah
X DPIB 1	36 Orang
X DPIB 2	36 Orang
X DPIB 3	35 Orang
Total Siswa	107 Orang

(Sumber: Peneliti, 2025)

3.4.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian jumlah dari populasi. Bila jumlah populasi besar, maka peneliti tidak mungkin mempelajari keseluruhan populasi (Sugiyono, 2015). Pada penelitian ini teknik sampling yang digunakan yaitu *purposive sampling*, pemilihan teknik ini didasarkan pada beberapa

pertimbangan yaitu efektivitas pelaksanaan penelitian dan kelas tersebut dapat mewakili kriteria populasi.

Sampel yang diambil merupakan kelas X DPIB 3 yang mendapatkan hasil nilai yang rendah dalam kuis materi “perkembangan teknologi hijau dan isu global konstruksi” sehingga perlu adanya perlakuan pada kelas tersebut bertujuan untuk melihat perbedaan literasi siswa sebelum diberi e-modul dan sesudah diberi e-modul. Dengan memilih satu kelas, peneliti lebih mudah memperoleh data yang akurat dan terkontrol, sehingga dapat menghindari bias yang muncul jika mengambil beberapa kelas yang berbeda-beda. Setelah produk telah diuji kelayakan, hasilnya dapat dijadikan bahan ajar untuk kelas lain di kemudian hari.

3.5 Instrumen Penelitian

Secara garis besar instrumen penelitian pendidikan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dapat dibedakan menjadi tiga yaitu kuesioner, tes dan pedoman observasi. Adapun instrumen yang dilakukan pada penelitian ini yaitu melalui instrumen tes dan non tes atau kuesioner. Instrumen tes dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data yang sesuai mengenai literasi *green construction* siswa kelas X.

Kemudian instrumen *non test* dilakukan dengan menggunakan lembar validasi untuk pada ahli berupa angket, yang bertujuan untuk memvalidasi produk yang akan dikembangkan serta angket tanggapan siswa setelah menggunakan produk. Adapun instrumen tes dan nontes yang digunakan dibuat pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Instrumen Penelitian

No.	Jenis Instrumen	Partisipan	Waktu Penelitian
1	Wawancara tidak terstruktur	Guru mata pelajaran Dasar Kejuruan dan Siswa	Tahap Analisis

No.	Jenis Instrumen	Partisipan	Waktu Penelitian
2	Validasi Materi Pada Produk E-modul	Satu dosen Pendidikan Teknik Arsitektur dan satu guru mata pelajaran Desain Kejuruan	Tahap Development
3	Validasi Media E-modul	Dua dosen Teknologi Pendidikan	
4	Tanggapan Umpan Balik Awal E-modul	16 siswa pada kelompok kecil	
5	Lembar Soal <i>Pretest-Postest</i>	Seluruh siswa kelas X DPIB 3	Tahap Implementasi
6	Angket Tanggapan Siswa Mengenai E-modul		

(Sumber: Peneliti, 2025)

3.5.1 Wawancara

Wawancara tidak terstruktur merupakan wawancara yang dilakukan tanpa pedoman yang disusun sistematis untuk pengumpulan data (Sugiyono, 2015). Pada tahap wawancara peneliti melakukan interaksi dengan tanya jawab bersama pihak terkait secara terbuka untuk menggali pendapat serta ide-ide dalam mengidentifikasi permasalahan. Pelaksanaan wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran Dasar Kejuruan terkait bahan ajar yang digunakan serta melakukan wawancara kepada siswa mengenai proses pembelajaran di kelas dan bahan ajar yang digunakan pada saat melaksanakan pembelajaran. Sehingga, peneliti mendapatkan analisis kebutuhan untuk produk bahan ajar yang akan dikembangkan.

3.5.2 Instrumen Validasi untuk Ahli Materi

Instrumen validasi bertujuan untuk menilai hasil kelayakan dari materi yang ada pada e-modul *green construction* untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa, instrumen yang digunakan berbentuk kuesioner.

Indikator validasi untuk ahli materi terdapat tiga aspek yang dikembangkan dari Kosasih (2021) yaitu kelayakan isi/materi, bahasa, dan kelayakan penyajian materi yang dapat dilihat pada tabel 3. 6

Tabel 3. 6 Kisi-kisi indikator untuk ahli materi

Aspek Penilaian	Indikator	No	Nilai (Likert)
Kelayakan Isi/Materi	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran	1	1-5
	Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran	2	1-5
	Kesesuaian penyajian materi dengan tujuan pembelajaran	3	1-5
	Kesesuaian susunan materi	4	1-5
	Kesesuaian penyajian dengan contoh terkini	5	1-5
	Kesesuaian penyajian antar topik dan sub topik	6	1-5
	Materi yang disajikan mencakup keseluruhan materi Perkembangan Teknologi Konstruksi Hijau dan Isu-isu Global Pada Konstruksi	7	1-5
	Gambar yang digunakan sesuai dengan penjelasan pada materi	8	1-5
	Video yang digunakan relevan dan membantu memperjelas materi	9	1-5
	Audio yang digunakan terdengar jelas dan memperjelas pemahaman materi	10	1-5

Aspek Penilaian	Indikator	No	Nilai (Likert)
	Kesesuaian tugas dengan materi	11	1-5
Kesesuaian Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah penulisan	12	1-5
	Bahasa yang disusun pada e-modul mudah dipahami	13	1-5
	Tata bahasa pada penjelasan materi sudah baik dan benar	14	1-5
Kelayakan Penyajian Materi	Dapat membantu guru mempermudah proses pembelajaran	15	1-5
	Mempermudah peserta didik memahami materi	16	1-5
	E-modul mempermudah pengguna memahami materi	17	1-5
	Membantu meningkatkan minat literasi siswa	18	1-5
	Membantu pengguna belajar secara mandiri	19	1-5
	Media yang digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna	20	1-5

Sumber : dikembangkan dari (Kosasih, 2021)

Keterangan :

Skor pada skala nilai likert dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1 : Tidak Sesuai
- 2 : Kurang Sesuai
- 3 : Cukup Sesuai
- 4 : Sesuai
- 5 : Sangat Sesuai

3.5.3 Instrumen Validasi untuk Ahli Media

Instrumen validasi bertujuan untuk menilai hasil kelayakan dari penggunaan e-modul *green construction* untuk meningkatkan literasi siswa, instrumen yang dibuat berbentuk kuesioner. Adapun instrumen ahli media disajikan pada Tabel 3.7

Tabel 3. 7 Kisi-kisi validator ahli materi

Aspek Penilaian	Indikator	No	Nilai (Likert)
Desain	Ukuran huruf	1	1-5
	Kerapian desain	2	1-5
	Komposisi warna	3	1-5
	Komposisi teks	4	1-5
	Pemilihan Gambar	5	1-5
	Kejelasan Video	6	1-5
	Kesesuaian <i>backsound</i>	7	1-5
	Kesesuaian cover e-modul dengan materi pembelajaran	9	1-5
Kualitas Penyajian	Membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran	10	1-5
	Tata letak isi dari media sudah sesuai	11	1-5
	Susunan paragraf memudahkan pengguna dalam membaca isi materi	12	1-5
	E-modul mudah untuk dioperasikan	13	1-5
	Kemudahan Mengakses media	14	1-5

Aspek Penilaian	Indikator	No	Nilai (Likert)
Bahasa	Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	15	1-5
	Bahasa pada penjelasan materi mudah dipahami	16	1-5

Sumber: Dikembangkan dari (Dewi, 2024)

Keterangan :

Skor pada skala nilai likert dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1 : Tidak Sesuai
- 2 : Kurang Sesuai
- 3 : Cukup Sesuai
- 4 : Sesuai
- 5 : Sangat Sesuai

3.5.4 One-Group Pretest-Posttest Design

Untuk mengukur literasi siswa terhadap materi *green construction*, siswa akan diberikan tes mengenai materi kemajuan teknologi konstruksi hijau dan isu global pada konstruksi sebelum dan setelah diberi media e-modul sebagai *treatment* pada penelitian ini. Kemudian kedua tes tersebut dibandingkan hasilnya.

Tabel 3. 8 One-group Pretest-Posttest Design

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O₁	X	O₂

Sumber: (Sugiyono, 2015. Hlm. 415)

Pada tabel 3.7 dapat dilihat bahwa penelitian ini menggunakan satu kelompok penelitian yaitu kelas eksperimen. Di mana pada kelas eksperimen peserta didik diberikan *pretest* sebagai pemahaman awal mereka mengenai

green construction, setelah itu peserta didik diberi bahan ajar berbasis e-modul multimedia sebagai perlakuan, tahap terakhir peserta didik melaksanakan *posttest*.

3.5.5 Lembar Soal Literasi Membaca Siswa

Lembar soal literasi membaca siswa dibuat berdasarkan indikator Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang diberikan oleh Kemendikburistek dan dikembangkan oleh (Hartati & Nurhadi, 2021) dengan tiga kognitif yang akan diujikan kepada peserta didik di antara lain yaitu menemukan informasi (pengetahuan), pemahaman, dan evaluasi atau refleksi diri. Adapun Indikator soal ketrampilan literasi membaca dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel 3. 9 Indikator Soal *Pretest-Posttest*

No	Level Kognitif	Indikator	Jenis Soal	Nomor Soal
1	Pengetahuan	Mengetahui apa itu Teknologi	Pilihan Ganda	1
2		Mengetahui fungsi teknologi pada konstruksi	Pilihan Ganda	2
3		Mengetahui jenis-jenis pembangunan pada konstruksi	Pilihan Ganda	3,4
4		Mengetahui peralatan modern pada teknologi konstruksi	Pilihan Ganda	5
5		Mengetahui Pengertian dari BIM	Pilihan Ganda	6,7

No	Level Kognitif	Indikator	Jenis Soal	Nomor Soal
6		Mengetahui penerapan <i>green construction</i>	Pilihan Ganda	8
7		Mengetahui kriteria <i>green construction</i>	Pilihan Ganda	9-11
8		Mengetahui pengertian <i>Net Zero Energi Building (NZEB)</i>	Pilihan Ganda	12
9		Mengetahu contoh penerapan <i>green building</i> pada bangunan konstruksi	Pilihan Ganda	13-15
	Pemahaman	Dapat menjelaskan apa itu transformasi digital pada teknologi konstruksi beserta contohnya	Uraian	16
		Dapat menjelaskan pengertian dari <i>green construction</i> beserta contoh penerapannya	Uraian	17
		Dapat menyebutkan serta menjelaskan material konstruksi penyumbang pemanasan global	Uraian	18
		Dapat menjelaskan penggunaan BIM pada	Uraian	19

No	Level Kognitif	Indikator	Jenis Soal	Nomor Soal
		proses pembangunan konstruksi		
	Evaluasi	Dapat mengevaluasi pengaruh dari isu-isu global yang berhubungan dengan aktivitas konstruksi dan penerapan <i>green construction</i> sebagai upaya meminimalisir permasalahannya	Uraian	20

Dikembangkan dari (Hartati & Nurhadi, 2021)

Adapun lembar indikator penilaian untuk soal uraian terdiri dari empat aspek yang dikembangkan dari (Hartati & Nurhadi, 2021) yaitu **pemahaman materi, kesesuaian penjelasan dengan konsep, argumentasi dan penalaran, dan penggunaan bahasa.**

Lembar soal akan diberikan kepada peserta didik sebagai bentuk kuis *pretest-posttest* penggunaan jenis soal yang sama akan memudahkan dalam mengukur perbandingan hasil nilai sebelum perlakuan penggunaan e-modul dengan perlakuan setelah menggunakan e-modul.

Instrumen soal akan divalidasi terlebih dahulu oleh tim ahli sebelum diberikan kepada peserta didik, untuk mengetahui apakah struktur dari soal tersebut telah sesuai dengan materi pada e-modul. Adapun rumusnya sebagai berikut:

1) Uji Validitas Isi

Pelaksanaan validitas isi ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen soal yang telah dibuat apakah sesuai dengan struktur materi

pada e-modul atau tidak, Validasi ini dilakukan oleh dua orang ahli materi yang paham dengan materi Perkembangan Teknologi Konstruksi Hijau dan Isu-isu Global Pada Konstruksi yaitu satu guru mata pelajaran Dasar Kejuruan DPIB dan satu dosen Arsitektur. Adapun aspek yang akan dinilai validator ahli materi terdapat tiga aspek yang dikembangkan dari (Hartati & Nurhadi, 2021) terdapat pada Tabel 3.10

Tabel 3. 10 Indikator Penilaian Soal *Pretest-Posttest*

No	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Materi	Soal sesuai dengan materi yang diajarkan pada e-modul	1
2		Soal yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran Fase E Pata Pelajaran Dasar Kejuruan DPIB	2
3		Soal mencakup batasan materi pada bab Perkembangan Teknologi Konstruksi Hijau dan Isu-isu Global Pada Konstruksi	3
4		Soal dirancang dapat mengembangkan pemahaman siswa	4
5	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5
6		Redaksi soal jelas dan tidak ambigu	6
7		Bahasa asing yang digunakan jelas dan tidak membingungkan	7
8	Struktur	Jawaban Pilihan Ganda (PG) homogen dan logis	8
9		Setiap soal mengandung satu pokok yang jelas untuk dipecahkan	9

No	Aspek	Indikator	No. Soal
10		Soal Pilihan Ganda Mengukur aspek pengetahuan, dan Uraian mengukur aspek pemahaman dan evaluasi peserta didik	10

Dikembangkan dari (Hartati & Nurhadi, 2021)

Keterangan:

Skor pada skala nilai likert dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1 : Tidak Sesuai
- 2 : Kurang Sesuai
- 3 : Cukup Sesuai
- 4 : Sesuai
- 5 : Sangat Sesuai

Pengolahan data berfungsi untuk mengukur sebuah produk atau instrumen yang dibuat untuk dinilai oleh ahli yang dilengkapi komentar dan saran perbaikan produk tersebut.

3.5.6 Instrumen Tanggapan Siswa Mengenai E-Modul *Green Construction*

Setelah siswa menggunakan *e-modul* mengenai *green construction* siswa dapat mengisi angket tanggapan siswa mengenai *e-modul* tersebut. Kuesioner tanggapan yang diberikan kepada siswa bertujuan untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan produk. Terdapat tiga aspek pada indikator penilaian pada angket tanggapan siswa terhadap *e-modul* dapat dilihat pada Tabel 3.11

Tabel 3. 11 Kisi-kisi instrumen tanggapan siswa

Aspek	Indikator	No. Soal
Kesesuaian Desain	Penyajian tampilan e-modul	1
	Komposisi warna pada e-modul	2
	Kesesuaian <i>backsound</i> dengan materi	3

Aspek	Indikator	No. Soal
	Penyajian teks pada e-modul	4
	Kemudahan penggunaan navigasi pada e-modul	5
	Kesesuaian elemen-elemen media pada e-modul	6-8
Kesesuaian Bahasa	Penjelasan teks pada e-modul mudah dipahami	9
	Bahasa pada e-modul mudah dipahami	10
	Penggunaan kata asing mudah dipahami	11
	Penjelasan pada e-modul jelas dan tidak menimbulkan makna ganda	12
Penggunaan Produk	E-modul dapat membantu pembelajaran mandiri	13
	Mudah digunakan kapan saja dan di mana saja	14
	E-modul membantu proses pembelajaran	15
	Penggunaan e-modul dapat menambah wawasan siswa mengenai materi <i>green construction</i>	16-18

Dikembangkan dari (Kosasih, 2021)

Keterangan:

Skor pada skala nilai likert dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1 : Tidak Sesuai
- 2 : Kurang Sesuai
- 3 : Cukup Sesuai
- 4 : Sesuai
- 5 : Sangat Sesuai

Angket tanggapan yang telah disusun dilakukan uji validitas dan reliabilitasnya dahulu kepada responden kelompok kecil tujuannya yaitu untuk mengukur secara objektif keterbacaan dan pemahaman responden secara objektif terhadap soal pada angket tanggapan.

1) Uji Validitas Instrumen Tanggapan Siswa

Validitas digunakan untuk mengetahui kevaliditasan instrumen yang dibuat. Validitas juga dapat diartikan sebagai pengukuran hasil yang berdekatan dengan keadaan sebenarnya. Suatu instrumen dapat dikatakan valid jika mendapatkan hasil validitas yang tinggi. Namun, jika hasil validitas rendah maka dapat dikatakan kurang valid. Instrumen dapat dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan.

Indikator angket tanggapan siswa akan diuji validitas dengan menggunakan SPSS dengan korelasi *Pearson Product Moment* yang digunakan untuk uji validitas tanggapan responden. Dengan hasil skor penilaian:

1. $r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel}}$, dapat dikatakan instrumen tanggapan tersebut “valid”
2. $r_{\text{Hitung}} \leq r_{\text{Tabel}}$, dapat dikatakan instrumen tanggapan tersebut “tidak valid”

2) Uji Reliabilitas Instrumen Tanggapan Siswa

Reliabilitas merupakan instrumen yang cukup dipercaya untuk digunakan menjadi sebuah alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Instrumen yang baik yaitu bersifat konsisten pada jawabannya. Pengujian reliabilitas ini dilakukan dengan bantuan SPSS dengan menggunakan rumus Cronbach Alpha, dengan nilai $> 0,6$ dinyatakan bahwa alat ukur tersebut “valid”

3.7 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan gambaran dari hasil validasi, materi, media, serta literasi siswa terhadap *e-modul* mengenai *green construction*. Analisis yang dilakukan bertujuan untuk mengolah data sebagai berikut:

3.7.1 Analisis kelayakan *e-modul*

Kelayakan *e-modul* mengenai *green construction* divalidasi oleh para ahli dengan menggunakan skala Likert, yang mana paling sering digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, serta persepsi orang mengenai suatu

fenomena sosial (Sugiyono, 2015). Penilaian skor yang diberikan pada skala Likert yaitu 1-5 di mana Skor 1 (Tidak Sesuai), Skor 2 (Kurang Sesuai), Skor 3 (Cukup Sesuai), Skor 4 (Sesuai), dan Skor 5 (Sangat Sesuai). Adapun rumus yang sesuai dalam menghitung skor skala likert yaitu rumus:

$$\% = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

(Shofia dkk., 2024)

Data yang semula dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dalam bentuk persentase, selanjutnya diubah ke dalam bentuk kuantitatif deskriptif guna mempermudah interpretasi dan penyajian hasil secara naratif. Adapun kriteria dari hasil validasi kelayakan produk adalah sebagai berikut.

Nilai	Kriteria
80-100%	Sangat layak digunakan
61-81%	Layak digunakan
41-60%	Cukup layak digunakan
21-40%	Kurang layak digunakan
0-20%	Sangat tidak layak digunakan

(Shofia dkk., 2024)

3.7.2 Analisis Literasi Mengenai *Green Construction*

A. Uji Normalitas

Data dapat berdistribusi secara normal dengan melakukan uji normalitas, pengujian ini dilakukan untuk menentukan tahap uji selanjutnya. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 27 untuk melihat hasil yang signifikan.

Uji normalitas dihitung dengan shapiro wilk karena jumlah sampel penelitian kurang dari 100 siswa. Data dapat dikatakan terdistribusi normal jika nilai sig. $\geq 0,05$. Menurut Sugiyono (2015) jika hasil dari suatu data tidak normal, maka uji hipotesis yang digunakan yaitu dengan uji non parametrik.

B. Uji *Paired Sample T-Test / Wilcoxon-Test*

Zulfa Rahma Khoerunnisya, 2025

PENGEMBANGAN E-MODUL MENGENAI GREEN CONSTRUCTION UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SISWA DPIB SMKN 1 PURWAKARTA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Setelah data dianalisis menggunakan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data, langkah berikutnya yaitu melakukan uji hipotesis. Menurut Sugiyono (2015, hlm. 417) pengujian signifikansi efektivitas produk dengan dua hasil *test* dapat menggunakan *paired t-test*. *Paired t-test* dapat digunakan juga untuk menjawab hipotesis penelitian. Hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Penggunaan e-modul berbasis *green construction* yang dikembangkan tidak dapat meningkatkan literasi siswa kelas X DPIB SMK Negeri Purwakarta.

H_1 : Penggunaan e-modul berbasis *green construction* yang dikembangkan dapat meningkatkan literasi siswa kelas X DPIB SMK Negeri Purwakarta.

Jika data berdistribusi normal maka uji hipotesis dilaksanakan dengan uji parametrik *paired sample t-test* dan jika data tidak berdistribusi normal maka menggunakan uji non-parametrik *Wilcoxon-Test* menggunakan SPSS 27. Kriteria pengujian pada SPSS yaitu signifikan 5%, jika $Sig. \geq 0,05$ maka H_0 diterima tetapi jika $Sig. < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

C. Uji N-Gain

Keefektifan e-modul mengenai *green construction* yang dikembangkan diperoleh dengan data nilai yang diperoleh peserta didik pada tes *pretest* dan *posttest* (Shofia dkk., 2024). Untuk mengetahui peningkatan dari literasi mengenai *green construction* digunakan data skor n-gain yang dinormalisasi dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Meltzer.

Skor rata-rata dapat ditentukan dengan (N-gain) untuk mengetahui peningkatan literasi siswa dengan mengolahnya menggunakan rumus persamaan yang dikembangkan oleh Meltzer pada (Shofia dkk., 2024), yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{m\ ideal} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$ = Skor rata-rata gain yang dinormalisasi
 $\langle S_{post} \rangle$ = Skor rata-rata dari nilai tes akhir peserta didik
 $\langle S_{pre} \rangle$ = Skor rata-rata dari nilai tes awal peserta didik
 $\langle S_{m\ ideal} \rangle$ = Skor maksimal ideal

Adapun kriteria untuk skor rata-rata gain yaitu sebagai berikut

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Shofia dkk., 2024)

3.7.4 Tanggapan Peserta Didik Terhadap Modul

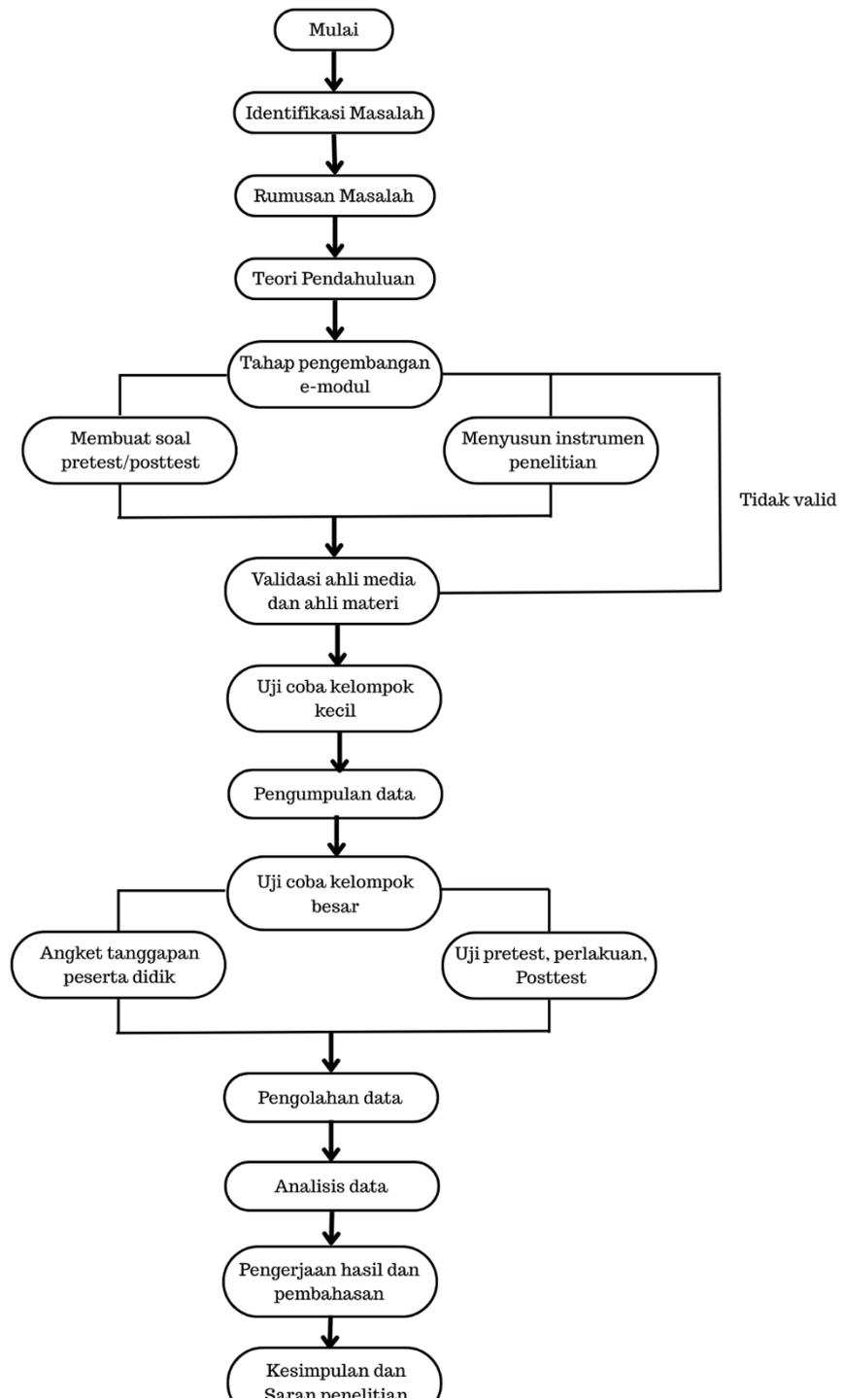
Hasil dari tanggapan siswa terhadap produk akan dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan persentase untuk mengetahui tingkat kelayakan produk.

$$\% = \frac{\text{Skor dipeloreh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai	Kriteria
80-100%	Sangat Baik
61-81%	Baik
41-60%	Cukup
21-40%	Kurang Baik
0-20%	Sangat Tidak Baik

(Shofia dkk., 2024)

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Alur Penelitian