

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

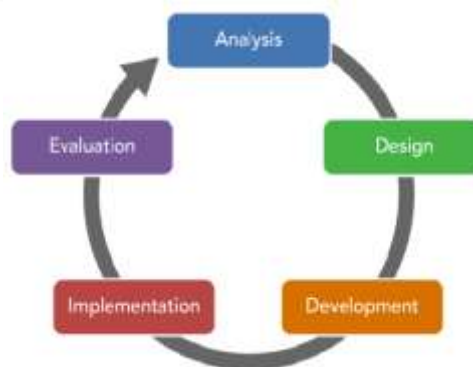
Penelitian ini tergolong kepada penelitian *Research and Development* (R&d) atau disebut juga penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan enis penelitian yang bertujuan untuk menciptakan suatu produk dan menilai keberhasilannya dalam konteks pendidikan (Ibrahim et al. , 2018). Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah e-modul SSI pada materi radiasi gelombang elektromagnetik dengan model SEL. Agar dapat menghasilkan produk e-modul interaktif yang layak sebagai bahan ajar murid, diperlukan penelitian untuk menilai seberapa efektif produk tersebut untuk digunakan.

B. Model dan Prosedur Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Menurut Mesra (2023) model ADDIE merupakan suatu kerangka kerja yang sistematis dalam merancang, mengembangkan, serta mengevaluasi bahan ajar atau program pembelajaran, dengan tujuan memastikan bahwa produk yang dihasilkan selaras dengan kebutuhan pengguna dan mampu secara efektif mencapai tujuan pembelajaran. Dalam penelitian ini, model ADDIE dijadikan sebagai acuan dalam proses pengembangan e-modul interaktif yang terintegrasi dengan pendekatan *socioscientific issues* (SSI) dengan model SEL untuk meningkatkan literasi digital murid.

Model ADDIE memiliki karakteristik utama yang menjadikannya ideal untuk pengembangan bahan ajar teknologi seperti e-modul interaktif. Pertama, sistematis, dengan langkah terstruktur dari analisis hingga evaluasi (Syam & Ermawati, 2024). Kedua, interatif dan fleksibel, memungkinkan revisi berdasarkan umpan balik (Branch, 2009). Ketiga, *user-centered*, fokus pada kebutuhan murid dan guru (Drljaca, et al, 2017). Terakhir, multidisiplin, dapat diterapkan di berbagai bidang studi, termasuk fisika SMA (Branch, 2009). Menurut Sugiyono (2020), karakteristik ini membuat ADDIE cocok menghasilkan produk pendidikan yang inovatif, praktis, dan relevan.

Pengembangan E-modul interaktif terintegrasi SSI ini mengikuti Langkah model pengembangan ADDIE. Prosedur pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Robert Maribe Branch yang terdiri dari lima tahapan pengembangan Mesra (2023), yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* yang disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan model ADDIE

1. Analisis (*Analysis*)

Tahapan analisis ini merupakan langkah awal dalam model ADDIE yang berguna untuk menganalisis kebutuhan terhadap produk yang

dikembangkan serta konteks dan karakteristik penggunaan produk (Maydiantoro, 2020). Proses analisis produk e-modul yang dilakukan adalah kesesuaiannya dengan kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik murid.

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam pengembangan e-modul interaktif terintegrasi *socioscientific issues* (SSI) ini. Analisis kebutuhan ini didasari pada perlunya pengembangan e-modul interaktif SSI ini khususnya pada fase F kelas XII. Analisis kebutuhan dimulai dengan melakukan wawancara terhadap guru fisika untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi dalam pembelajaran fisika (Hidayat & Nizar, 2021) serta harapan mereka terhadap pengembangan e-modul. Selanjutnya, dilakukan analisis kebijakan kurikulum (Aswirna & Ritonga, 2020) terkait pembelajaran kontekstual dan pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran untuk memastikan keselarasan dengan kebutuhan pendidikan saat ini. Dari hasil analisis tersebut, dapat menjadi dasar rasional pengembangan e-modul interaktif terintegrasi *socioscientific issues* (SSI).

b. Analisis karakteristik murid

Analisis karakteristik murid ini dilakukan dengan memperhatikan latar belakang peserta kelas sebagai pengguna e-modul (Winatha et al, 201) terintegrasi SSI. Selanjutnya, dianalisis fasilitas pembelajaran yang tersedia seperti akses perangkat teknologi untuk memastikan bahwa e-modul ini nantinya dapat digunakan secara efektif (Roviyana, 2023). Langkah yang telah disebutkan di atas sangat penting sebagai dasar untuk memastikan

bahwa e-modul sesuai dengan konteks dan karakteristik murid sehingga dapat memberikan manfaat maksimal terhadap literasi digital murid.

c. Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dalam penelitian ini dilakukan dengan menelaah kurikulum di sekolah dan memetakan capaian pembelajaran fisika khususnya pada materi gelombang elektromagnetik. Pada tahap ini, dokumen capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka Fase F dianalisis untuk memastikan bahwa materi yang akan dikembangkan dalam bentuk e-modul terintegrasi *socioscientific issues* (SSI) dan *social emotional learning* (SEL) sesuai dengan kompetensi dasar yang dibutuhkan murid (Padilah et al., 2024; Bili & Hakim, 2025).

Kesimpulan dari langkah-langkah analisis dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Langkah-langkah analisis (*analysis*)

Langkah Penelitian	Kriteria/sasaran	Deskripsi Kegiatan	Hasil
Analisis (<i>Analysis</i>)	Analisis kebutuhan	Melakukan wawancara kepada pendidik, wawancara dengan murid terkait bahan ajar SSI yang mereka butuhkan, dan menganalisis kebijakan kurikulum.	Dasar rasional model pengembangan bahan ajar inovatif e-modul interaktif terintegrasi <i>Socioscientific issues</i> (SSI).
	Analisis karakteristik murid	Menganalisis latar belakang peserta kelas XII IPA di MAN 2, fasilitas pembelajaran yang tersedia, dan kemampuan	Dasar untuk memastikan bahwa e-modul sesuai dengan konteks dan karakteristik murid.

Langkah Penelitian	Kriteria/sasaran	Deskripsi Kegiatan	Hasil
		awal murid melalui pre-test literasi digital	
	Analisis kurikulum	Menelaah kurikulum di sekolah dan memetakan capaian pembelajaran fisika untuk memastikan bahwa materi yang akan dikembangkan dalam bentuk sesuai dengan kompetensi dasar yang dibutuhkan murid	Konten materi yang sesuai dengan produk yang dikembangkan terintegrasi SSI dan SEL.

2. Desain (*Design*)

Tahapan desain merupakan tahapan untuk merancang struktur dan fitur e-modul interaktif yang dilakukan berdasarkan dari hasil analisis (Cahyadi, 2021; Setiawan & Wahyuni, 2023). Untuk aplikasi desain yang digunakan adalah canva (Hidayat & Khotimah, 2023; Rahmawati et al., 2024). Adapun aspek yang diperhatikan pada tahapan desain ini adalah:

a. Desain struktur e-modul

Pada tahapan ini, fokus utamanya yaitu merancang struktur e-modul dengan baik. Struktur e-modul mencakup elemen penting seperti cover, halaman identitas modul, panduan penggunaan, daftar isi untuk memudahkan navigasi, pendahuluan, materi inti disusun bertahap dari konsep dasar hingga menghubungkan sains dengan konteks sosial, dan

evaluasi berupa kuis atau pertanyaan reflektif diberikan di akhir setiap submateri, serta daftar referensi (Setiawan & Wahyuni, 2023).

b. Desain multimedia interaktif

Desain multimedia interaktif berguna sebagai daya tarik dan efektivitas e-modul. Langkah pertama dalam proses ini adalah menyiapkan *storyboard* untuk setiap elemen multimedia, termasuk video animasi, simulasi interaktif, kuis, dan forum diskusi (Pratama et al., 2022).. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan visual dan naratif yang menggambarkan alur cerita, tata letak, serta interaksi yang akan dialami oleh pengguna. Selain itu, desain visual keseluruhan e-modul dibuat menarik dan *user-friendly* menggunakan aplikasi Canva, dengan memperhatikan prinsip-prinsip estetika, konsistensi warna, tipografi yang mudah dibaca, serta tata letak yang intuitif sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses dan memanfaatkan modul ini (Sari & Nugroho, 2022).

c. Desain Instrumen evaluasi e-modul

Instrumen evaluasi dirancang untuk melihat sejauh mana e-modul berhasil meningkatkan kemampuan literasi digital murid. Langkah pertama adalah menyusun instrumen post-test yang berisi soal-soal yang relevan dengan materi pembelajaran dan isu-isu sosial terkait (Branch, 2009; Almelhi, 2021). Soal-soal tersebut mencakup berbagai tingkat kesulitan, mulai dari pemahaman konseptual hingga aplikasi dalam konteks nyata, serta kemampuan murid dalam mengevaluasi informasi ilmiah dan

membuat keputusan berbasis bukti (Redecker, 2022; van Laar et al., 2020).

Hal ini semua mengacu kepada indikator dalam keterampilan literasi digital.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan *prototipe* e-modul interaktif yang siap diuji coba. Prototipe ini dirancang berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan desain yang telah dilakukan sebelumnya, dengan memastikan bahwa produk akhir memenuhi standar kualitas dari segi konten, media, dan bahasa (Branch, 2009; Cahyadi, 2021). Adapun aspek yang dilakukan pada tahapan pengembangan ini, yaitu:

a. Pengembangan prototipe

Prototipe e-modul interaktif dikembangkan menggunakan aplikasi Canva untuk mendesain elemen visual seperti ilustrasi, infografis, dan tata letak halaman (Sari & Nugroho, 2022). Selanjutnya, Heyzine digunakan untuk mengintegrasikan fitur interaktif ke dalam modul, seperti navigasi antarhalaman, video animasi, kuis, dan forum diskusi (Pratama et al., 2022). Fitur-fitur ini dirancang untuk mendukung proses pembelajaran. Proses ini memastikan bahwa e-modul tidak hanya informatif tetapi juga menarik serta mudah digunakan oleh murid.

b. Validasi ahli

Setelah prototipe awal selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan validasi oleh para ahli untuk memastikan kualitas produk. Para ahli yang terlibat mencakup ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, dan ahli bahasa (Sugiyono & Lestari, 2022). Ahli materi fisika bertugas

memvalidasi kesesuaian isi modul dengan tujuan pembelajaran dan kurikulum, serta memastikan bahwa konsep-konsep fisika disajikan secara akurat (Almelhi, 2021). Ahli media pembelajaran menilai aspek visual, multimedia, dan fitur interaktif untuk memastikan bahwa modul dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran. Sementara itu, ahli bahasa memeriksa kejelasan dan keakuratan bahasa yang digunakan dalam modul (Rahmawati et al., 2024; Pratama et al., 2022).

c. Revisi prototipe

Setelah menerima masukan dari para ahli, revisi dilakukan untuk memperbaiki kekurangan atau kesalahan yang ditemukan, sehingga prototipe menjadi lebih baik dan siap untuk diimplementasikan (Hidayat & Khotimah, 2023).

Kesimpulan dari Langkah-langkah pengembangan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Langkah-langkah tahapan pengembangan (*Development*)

Langkah Penelitian	Deskripsi Tahapan Kegiatan	Kriteria	Hasil
Pengembangan (<i>Development</i>)	Pengembangan Prototipe	Sebagai lanjutan dari tahapan desain	Bentuk awal prototipe e-modul interaktif terintegrasi SSI.
	Validasi ahli	Menggunakan instrument validasi produk, yaitu validasi isi oleh ahli konten, validasi bahasa oleh ahli bahasa, dan	Prototipe e-modul interaktif terintegrasi SSI terhadap literasi digital.

Langkah Penelitian	Deskripsi Tahapan Kegiatan	Kriteria	Hasil
		validasi media oleh ahli media.	
	Revisi Prototipe	Komentar dan saran terhadap prototype produk dari validitas ahli	Bentuk prototipe e-modul interaktif terintegrasi SSI yang siap untuk diimplementasikan

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi bertujuan untuk menerapkan e-modul interaktif terintegrasi *Socioscientific issues* (SSI) dalam pembelajaran nyata. Langkah ini memastikan bahwa produk yang telah dikembangkan dapat digunakan secara praktis dan efektif serta memberikan dampak positif terhadap kemampuan literasi digital murid (Cahyadi, 2021; Branch, 2009)..

Untuk mengukur praktikalitas diberikan angket respon murid dan guru. Sedangkan, untuk mengukur efektivitas e-modul, murid diberikan soal berupa tes dan kuesioner setelah pembelajaran menggunakan e-modul. Data yang dikumpulkan pada tahapan ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif didapatkan dari hasil tes literasi digital murid sementara data kualitatif didapatkan dari angket respon murid dan guru (Sugiyono & Lestari, 2022; Pratama et al., 2022). Kedua data ini kemudian dianalisis untuk memberikan gambaran terkait praktis dan efektifnya e-modul interaktif terintegrasi SSI.

Kesimpulan dari Langkah-langkah evaluasi dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Langkah-langkah tahapan implementasi

Langkah Penelitian	Deskripsi Tahapan Kegiatan	Kriteria	Hasil
Implementasi (<i>Implementation</i>)	Uji Praktikalitas	Angket praktikalitas e-modul intraktif terintegrasi SSI saat diujikan kepada murid dan pendidik.	E-Modul Interaktif SSI terhadap kemampuan literasi digital murid yang praktis.
	Uji Efektifitas	Soal tes literasi digital pada saat e-modul intraktif terintegrasi SSI diujikan kepada murid.	E-Modul Interaktif SSI dengan model <i>Social Emotional Learning</i> terhadap kemampuan literasi digital murid yang efektif.

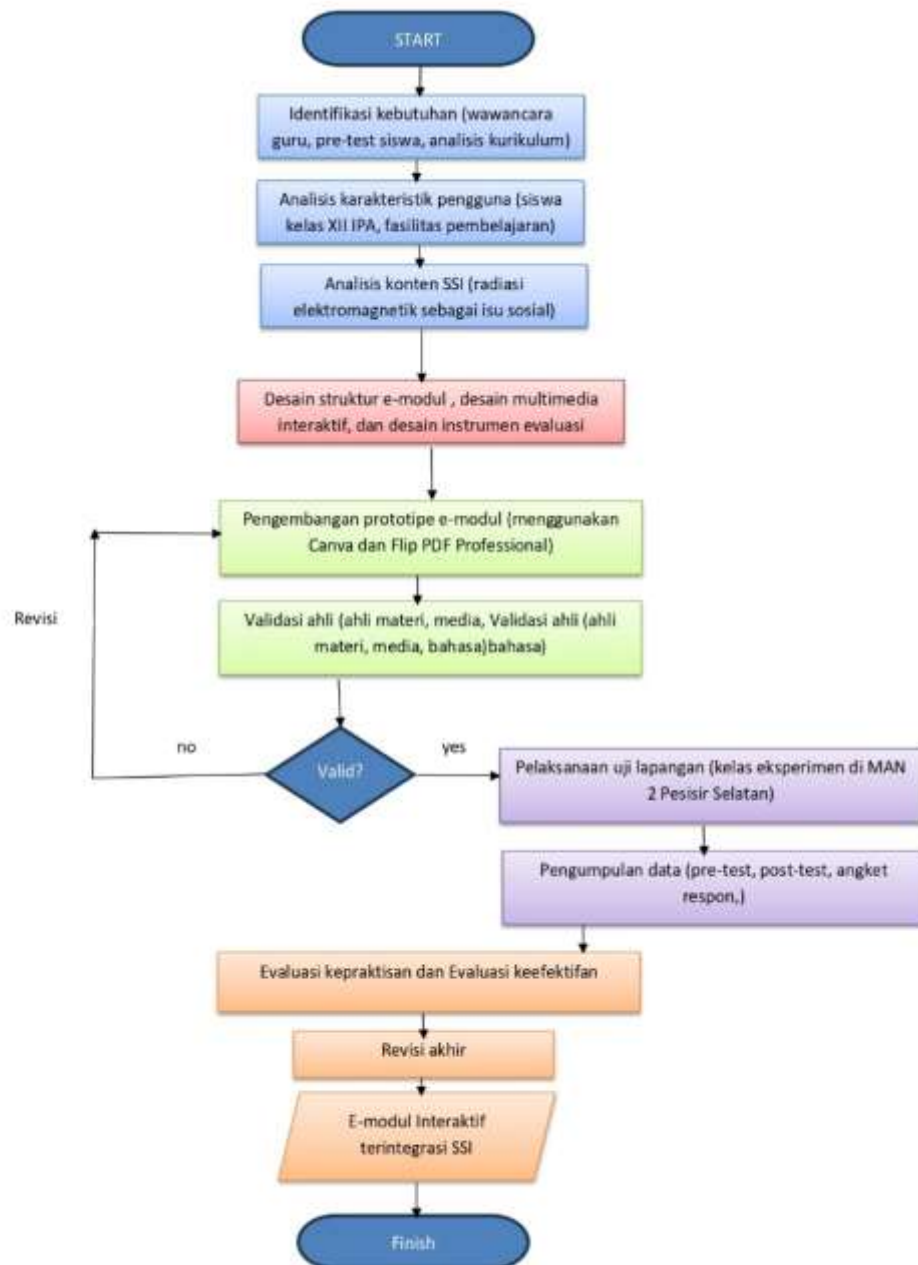
5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi dilakukan berdasarkan dari tahapan *implementation*. Evaluasi diperoleh dari angket murid dan pendidik, serta hasil tes literasi digital murid (Cahyadi, 2021; Branch, 2009).. Pada tahap evaluasi, dilakukan revisi akhir terhadap produk e-modul yang dikembangkan. Berdasarkan keseluruhan proses yang dimulai dari tahap analisis hingga evaluasi, e-modul dinyatakan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran (Almelhi, 2021).

Secara ringkas, prosedur pengembangan produk e-Modul interaktif terintegrasi SSI terhadap literasi digital murid fase F kelas XII IPA dapat digambarkan pada Tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Diagram Langkah-langkah penelitian ADDIE

Tahapan kegiatan penelitian



Keterangan warna sesuai tahapan ADDIE:

<i>Analyze</i>	<i>Implementation</i>
<i>Design</i>	<i>Evaluation</i>
<i>Development</i>	

C. Uji Coba Produk

Uji coba yang dilakukan bertujuan untuk menyempurnakan prototype II dari e-modul interaktif fisika terintegrasi SSI dengan model SEL setelah dilakukan tahap validasi produk oleh ahli. Uji coba produk pertama dilakukan uji coba terbatas untuk melihat praktikalitas produk. Uji Praktikalitas ini dilakukan kepada pendidik mata pelajaran fisika dan beberapa orang murid jurusan MIPA Kelas XII menggunakan angket untuk melihat kepraktisan produk e-modul interaktif terintegrasi SSI ini.

Selain dilakukan uji praktikalitas, juga dilaksanakan uji efektivitas. Desain penelitian untuk uji efektivitas menggunakan uji coba terbatas dengan desain *one group sample t-test*. Desain ini digunakan dengan memilih satu kelas XII dengan melihat hasil tes keterampilan literasi digital setelah dilakukan pembelajaran menggunakan e-modul interaktif terintegrasi SSI.

D. Subjek Uji Coba Produk

Untuk uji validasi produk dengan Validator ahli yang dalam penelitian ini adalah ahli materi fisika, media, dan ahli bahasa. Adapun untuk subjek uji produk dalam penelitian ini melibatkan dua kelompok utama, yaitu pendidik fisika dan murid kelas XII fase F. Pendidik fisika berperan sebagai evaluator kepraktisan e-modul interaktif terintegrasi *Socioscientific issues* (SSI), dengan fokus pada aspek implementasi produk dalam pembelajaran, kemudahan penggunaan, serta relevansi bahasa dan instruksi yang disajikan. Sementara itu, murid yang menjadi subjek uji coba adalah murid kelas XII IPA Fase F yang sesuai dengan target pengguna produk ini.

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang menjadi fokus kajian dalam penelitian dan ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi mengenai hubungan, pengaruh, atau perbedaan dari objek yang diteliti (Sugiyono, 2017). Penentuan variabel penelitian harus selaras dengan tujuan dan desain penelitian yang digunakan.

Dalam penelitian ini, variabel penelitian terdiri atas variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*Dependent variable*). Variabel bebas adalah variabel yang berperan sebagai penyebab perubahan atau kemunculan variabel terikat (R. Akbar et al., 2023) yang dalam penelitian ini yaitu e-modul fisika terintegrasi *Socioscientific issues* (SSI) dengan model *Social Emotional Learning* (SEL) pada materi gelombang elektromagnetik. Sedangkan, Variabel terikat adalah variabel yang terpengaruh atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas (R. Akbar et al., 2023) yang dalam penelitian ini yaitu keterampilan literasi digital murid dalam konteks pembelajaran fisika.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitiannya (Sudaryono, 2018). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan mengikuti setiap tahap dalam model pengembangan ADDIE, dengan memanfaatkan berbagai instrumen yang telah melalui proses validasi sebelumnya. Secara rinci, data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui empat teknik pengumpulan data, yakni wawancara, angket, dan tes.

1. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu metode pengumpulan data yang melibatkan interaksi langsung antara peneliti dan responden untuk menggali informasi secara mendalam. Sudaryono (2018) menyatakan bahwa wawancara adalah teknik memperoleh data melalui penyampaian pertanyaan secara langsung, baik dalam format terstruktur maupun tidak terstruktur, sesuai dengan informasi yang dibutuhkan oleh peneliti.

Dalam penelitian ini, wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data kualitatif untuk menggali informasi terkait kebutuhan pembelajaran terhadap bahan ajar yang terintegrasi dengan pendekatan *socioscientific issue* (SSI). Instrumen yang digunakan berupa panduan wawancara semi-terstruktur, yang memuat sejumlah pertanyaan terbuka.

Wawancara ini dilaksanakan dengan pendidik mata pelajaran fisika dan murid kelas XII MIPA fase F di MAN 2 Pesisir Selatan. Pelaksanaan wawancara dilakukan pada tahap awal penelitian, tepatnya saat tahapan analisis kebutuhan dalam model pengembangan ADDIE. Hasil dari wawancara ini digunakan sebagai dasar dalam menyusun e-modul agar relevan dengan konteks murid dan tujuan literasi digital yang ingin dicapai.

2. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan tertulis kepada responden untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian. Sudaryono (2018) menyatakan bahwa angket, atau kuesioner, adalah

himpunan pertanyaan yang dirancang secara terstruktur guna mengukur suatu variabel tertentu dari sekelompok responden, baik melalui interaksi langsung maupun tidak langsung.

Dalam konteks penelitian ini, angket digunakan untuk mengumpulkan data terkait validitas, kepraktisan, dan keefektifan e-modul interaktif yang terintegrasi dengan *socioscientific issue* (SSI). Data yang dihimpun bersifat kuantitatif melalui skala penilaian likert, serta kualitatif melalui komentar dan saran terbuka yang diberikan oleh responden. Penggunaan angket menjadi langkah penting dalam mengevaluasi kualitas produk, baik dari perspektif ahli maupun pengguna langsung e-modul berbasis SSI yang dikembangkan.

Jenis instrumen angket, subjek yang menggunakan serta waktu pemberian angket yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Angket validasi produk yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk menilai kesesuaian isi, kelayakan tampilan media, serta keterbacaan bahasa. Instrumen angket validasi ini nantinya diberikan kepada para ahli setelah prototipe awal e-modul selesai dikembangkan pada tahap *development*.
- b. Angket kepraktisan yang diberikan kepada guru fisika dan murid untuk menilai kemudahan penggunaan, kemudahan memahami isi, serta implementasi e-modul dalam pembelajaran. Instrumen angket kepraktisan ini nantinya diberikan kepada guru dan murid kelas,

setelah e-modul diimplementasikan dalam pembelajaran pada tahap *implementation*.

3. Tes Keterampilan Literasi digital

Tes merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengukur kemampuan pengetahuan atau aspek kognitif tertentu yang dimiliki oleh subjek penelitian. Menurut Sudaryono (2018), tes adalah serangkaian pertanyaan atau tugas yang harus dikerjakan oleh responden dengan tujuan untuk mengetahui tingkat penguasaan terhadap materi atau kompetensi tertentu secara objektif dan kuantitatif.

Dalam penelitian ini, tes yang digunakan yaitu tes berbentuk pilihan ganda dan isian terbuka berdasarkan indikator kemampuan literasi digital murid yang nantinya dijadikan sebagai ukuran efektivitas e-modul interaktif terintegrasi *socioscientific issue* (SSI). Tes ini digunakan setelah divalidasi oleh ahli. Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif yakni skor hasil tes literasi digital murid.

Tes diberikan kepada murid kelas XII MIPA fase F setelah kegiatan pembelajaran selesai yang gunanya untuk mengetahui kemampuan literasi digital murid setelah menggunakan e-modul interaktif terintegrasi SSI.

G. Instrumen Pengumpulan data

Instrumen pengumpulan data merupakan sebuah alat bantu yang dipakai oleh peneliti dalam kegiatannya untuk memperoleh data (Sudaryono, 2018). Agar data yang diperoleh baik dan benar, maka instrumen yang digunakan untuk memperoleh data tersebut juga harus baik dan benar. Instrumen pengumpulan data

yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan berdasarkan kriteria pengembangan produk dari Nieveen (1999) yang terdiri dari data hasil validasi, kepraktisan, dan keefektifan. Selain itu, untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang Anda kembangkan dapat menghasilkan data yang akurat dan konsisten, penting untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen tersebut (Sudaryono, 2018).

Tabel 3.5 Instrumen pengumpulan data dalam pengembangan e-modul SSI

Aspek	Instrumen yang digunakan
Analisis kebutuhan	1. Lembar Wawancara dengan pendidik
Uji Validitas	1. Angket validitas ahli Isi e-modul fisika terintegrasi <i>Socioscientific issue</i> (SSI) 2. Angket validitas ahli konstruk e-modul fisika terintegrasi <i>Socioscientific issue</i> (SSI) 3. Angket validitas ahli bahasa e-modul fisika terintegrasi <i>Socioscientific issue</i> (SSI)
Uji Praktikalitas	1. Angket kepraktisan e-modul yang dinilai oleh pendidik 2. Angket kepraktisan e-modul yang dinilai oleh murid
Uji Efektifitas	1. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda dan isian untuk melihat keterampilan literasi digital murid.

1. Lembar Wawancara

Instrumen wawancara dalam penelitian ini dirancang dan digunakan pada tahap analisis kebutuhan dalam kerangka pengembangan model ADDIE. Tujuan utama dari penggunaan instrumen ini adalah untuk menggali secara mendalam kebutuhan pendidik dan murid terkait bahan ajar fisika yang berbasis *Socioscientific issues* (SSI). Melalui wawancara ini, peneliti berupaya mengidentifikasi tantangan-tantangan yang dihadapi dalam proses pembelajaran fisika saat ini serta memperoleh informasi terkait harapan terhadap pengembangan e-modul yang bersifat relevan, kontekstual, dan interaktif. Data yang diperoleh dari wawancara ini menjadi dasar penting dalam

merancang e-modul yang sesuai dengan karakteristik murid dan konteks pembelajaran di lapangan.

Agar lembar wawancara yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan mampu menghasilkan data yang valid, maka pengembangan instrumen dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis. Tahap awal dimulai dengan studi literatur untuk memahami teori-teori yang mendasari literasi digital, konsep *Socioscientific issues* (SSI), serta prinsip-prinsip pengembangan bahan ajar digital yang selaras dengan Kurikulum Merdeka. Selanjutnya, dilakukan penjabaran variabel penelitian, di mana setiap pertanyaan disusun agar sesuai dengan fokus variabel utama, yaitu literasi digital dan pendekatan pembelajaran berbasis SSI.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen lembar wawancara

No	Aspek	Indikator Pertanyaan	No pertanyaan
1	Kurikulum dan murid	Kurikulum yang diterapkan dalam proses pembelajaran dan karakteristik belajar murid	1, 2
2	Kebutuhan terhadap bahan ajar e-modul SSI	Guru dan murid mengalami kesulitan dengan bahan ajar yang tersedia	3, 4, 5
3	Relevansi pembelajaran kontekstual	Harapan terhadap pembelajaran yang relevan dan aplikatif	6, 7
4	Kesiapan Penggunaan e-modul	Kemampuan murid dan guru dalam menggunakan teknologi pembelajaran	8, 9
5	Harapan terhadap e-modul SSI dengan model SEL	Fitur, isi, dan pendekatan pembelajaran yang diharapkan	10, 11
6	Persepsi terhadap Literasi digital	Pemahaman tentang pentingnya literasi digital dalam pembelajaran	12, 13

(Sumber: dimodifikasi dari Anggraini, 2024)

2. Instrumen Uji Validitas e-modul interaktif SSI

Instrumen validitas bertujuan untuk memastikan bahwa produk sesuai dengan teori, standar, dan kebutuhan pengguna. Instrumen validitas berupa instrumen angket validasi produk yang diberikan kepada ahli materi (*content expert*), ahli media (*media expert*), dan ahli bahasa (*language expert*). Pada uji validitas ini, indikator penilaian pada e-modul berisi mengenai kelayakan isi/materi, kelayakan media, dan kelayakan bahasa. Hal ini dilakukan sebagai bentuk masukan dalam pengembangan e-modul interaktif terintegrasi *Socioscientific issue* (SSI). Berikut kisi-kisi aspek yang akan dinilai oleh ahli terkait validitas isi, media, dan bahasa dari e-modul interaktif terintegrasi *Socioscientific issue* (Anggraini, 2024).

Tabel 3.7 kisi-kisi instrumen angket validasi produk

No	Variabel Validitas	Indikator	Nomor Pertanyaan
1	Validitas Isi	a. Kesesuaian aspek Capaian Pembelajaran e-modul interaktif terintegrasi SSI	1
		b. Kesesuaian aspek Indikator dan Tujuan Mengacu kepada keterampilan literasi digital	2-3
		c. Kesesuaian aspek integrasi <i>Socioscientific issue</i> (SSI) dengan materi radiasi elektromagnetik yang disajikan	4
		d. Kesesuaian materi dan isu SSI dengan indikator keterampilan literasi digital	5-6
		e. Kesesuaian gambar dengan indikator dan pencapaian keterampilan literasi digital	7
		f. Kesesuaian video dengan indikator dan pencapaian keterampilan literasi digital	8

No	Variabel Validitas	Indikator	Nomor Pertanyaan
		g. Kesesuaian lembar Kerja dengan indikator dan pencapaian keterampilan literasi digital	9
		h. Kesesuaian soal latihan dengan indikator dan pencapaian keterampilan literasi digital	10
2	Validitas Konstruk	a. Karakteristik <i>e-modul</i> memenuhi aspek: <i>Self Instructional, Self Contained, Stand Alone, Adaptive, User Friendly</i>	1-5
		b. Elemen mutu <i>e-modul</i> memenuhi aspek: format, Pengorganisasian, Daya Tarik, Bentuk dan ukuran huruf	6-11
		c. Komponen <i>e-modul</i> memenuhi kurikulum merdeka belajar	12-15
3	Validitas Bahasa	a. Kesesuaian Bahasa dengan penggunaan bahasa indonesia yang baik dan benar	1 dan 5
		b. Pemilihan Bahasa	2-4

Menurut Sudaryono (2020), terdapat beberapa langkah sistematis yang harus dilakukan oleh peneliti dalam menyusun angket sebagai instrumen penelitian. Langkah-langkah tersebut meliputi:

- a. Menyusun kerangka atau kisi-kisi angket yang memuat aspek-aspek yang hendak diukur beserta indikator-indikatornya, sebagaimana dicontohkan pada Tabel 3.8;
- b. Merumuskan secara jelas tujuan dari penggunaan angket dalam konteks penelitian;
- c. Menyusun butir-butir pertanyaan secara terperinci, dengan pilihan jawaban yang singkat, padat, dan mudah dipahami;

- d. Melakukan pengujian terhadap keabsahan instrumen, yakni melalui uji validitas untuk memastikan bahwa angket dapat mengukur apa yang seharusnya diukur;
- e. Melakukan peninjauan dan revisi instrumen berdasarkan masukan dan saran dari para ahli agar kualitas angket semakin optimal.

3. Instrumen Uji Praktikalitas e-modul interaktif SSI

Instrumen kepraktisan bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana produk dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna tanpa hambatan signifikan (Sudaryono, 2018). Instrumen praktikalitas menggunakan lembar angket yang diberikan kepada praktisi setelah produk selesai. Teknik pengumpulan data dengan menyebarkan angket kepada pendidik fisika dan murid. Angket praktikalitas diisi oleh 1 orang pendidik fisika, sedangkan angket praktikalitas murid diisi oleh murid pada tahapan uji coba produk. Adapun aspek yang dilihat sebagai penilaian praktikalitas e-modul interaktif terintegrasi SSI ini adalah petunjuk penggunaan, implementasi e-modul dalam pembelajaran serta bahasa yang digunakan. Berikut adalah kisi-kisi terkait Angket Praktikalitas pengembangan e-modul interaktif terintegrasi SSI terhadap keterampilan literasi digital murid.

Tabel 3.8 kisi-kisi angket penilaian praktikalitas produk

Variabel Indikator		Uraian	No Item	
			Pendidik	Murid
Petunjuk penggunaan	Kemudahan	Petunjuk penggunaan e-modul mudah dipahami	1	1
		Pendekatan <i>Socio Scientific Issue</i> (SSI) pada e-modul mudah dipahami	2	-

Variabel Indikator		Uraian	No Item	
			Pendidik	Murid
Implementasi e-modul dalam pembelajaran	Tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran mudah dipahami	3	-
		Indikator-indikator pada e-modul mudah untuk dicapai	4	-
	Tingkat kesulitan	e-modul mudah dan dapat digunakan dalam berbagai perangkat	5	2
		Integrasi <i>Socio Scientific Issue</i> (SSI) mudah dipahami	6	-
		Materi pada e-modul mudah dipahami	7	3
		Contoh soal pada e-modul mudah dipahami	8	4
		Gambar pada e-modul mudah dipahami	9	5
		Video pada e-modul mudah dipahami	10	6
		Kegiatan pada lembar kerja mudah dilaksanakan	11	7
		Bahasa yang digunakan	12	8
Bahasa	Bahasa yang digunakan	Bahasa pada e-modul mudah dipahami	12	8

(Sumber: dimodifikasi dari Anggraini, 2024)

4. Instrumen Uji Efektifitas e-modul interaktif SSI

Instrumen keefektifan dalam penelitian ini dirancang untuk mengevaluasi sejauh mana produk pengembangan berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan keterampilan literasi digital murid. Instrumen keefektifan yang digunakan terdiri atas dua jenis, yakni instrumen tes dan instrumen angket. Instrumen tes berupa soal-soal isian yang disusun berdasarkan integrasi antara konteks *socioscientific issues* (SSI) dan indikator-

indikator keterampilan literasi digital. Soal-soal ini diberikan kepada murid pada tahap uji coba produk guna memperoleh data kuantitatif mengenai capaian hasil belajar yang relevan dengan tujuan pengembangan.

5. Validasi dan reliabilitas instrumen-instrumen penelitian

a. Validasi instrumen-instrumen penelitian

Validasi instrumen penelitian merupakan langkah kritis dalam memastikan bahwa data yang dikumpulkan akurat, relevan, dan dapat diandalkan untuk mengukur kualitas produk berdasarkan kriteria Nieveen (1999) yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Proses validasi instrumen dilakukan melalui penilaian oleh para ahli yang memiliki kompetensi di bidangnya masing-masing. Validasi instrumen mencakup beberapa aspek, antara lain kelayakan isi, kualitas penyajian, serta kesesuaian dengan prinsip pembelajaran. Untuk memastikan bahwa butir-butir dalam angket telah selaras dengan teori, standar akademik, dan tujuan pembelajaran yang dirancang, proses validasi dilakukan oleh tim yang terdiri atas ahli materi, ahli media, dan ahli pendidikan.

Selanjutnya, instrumen kepraktisan, yang bertujuan untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan produk, efisiensi waktu, dan ketersediaan sumber daya, juga divalidasi oleh guru dan praktisi pendidikan sebagai calon pengguna utama produk. Validasi ini memastikan bahwa instrumen mampu mengukur sejauh mana produk dapat digunakan dalam konteks nyata tanpa hambatan signifikan. Terakhir, instrumen keefektifan, yang mencakup pencapaian tujuan pembelajaran, motivasi belajar, dan hasil

belajar murid, divalidasi oleh ahli evaluasi pembelajaran serta guru untuk memastikan bahwa indikator-indikator yang digunakan relevan dengan tujuan penelitian dan dapat menghasilkan data yang akurat. Setiap instrumen juga diuji melalui uji coba lapangan awal untuk memastikan kejelasan bahasa, kepraktisan pengisian, dan keandalan skala Likert yang digunakan. Hasil validasi dari para ahli dan uji coba lapangan tersebut kemudian dianalisis untuk merevisi instrumen sehingga dapat digunakan secara optimal dalam pengumpulan data penelitian.

b. Reliabilitas instrumen

Reliabilitas berarti sejauh mana instrumen hasil suatu pengukuran dalam penelitian dapat untuk dipercaya. Menurut Sudaryono (2018) suatu hasil dari instrumen dapat dipercaya jika hasil yang diperoleh menunjukkan kesamaan apabila dilakukan pada subjek yang relatif sama. Reliabilitas dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan cara Reliabilitas Internal Konsistensi tepatnya *Cronbach's Alpha*, yaitu menghitung koefisien reliabilitas berdasarkan semua item dalam instrumen. Untuk Uji reliabilitas dengan Alpha Cronbach menggunakan bantuan SPSS 19.

Rumus Cronbach's Alpha:

$$A = \frac{N (1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2})}{N-1} \dots\dots\dots (3.1)$$

dimana N: Jumlah item dalam instrumen

σ_i^2 : Varians setiap item

σ_t^2 : Varians total skot instrumen

Adapun interpretasi nilai Crobach's Alpha yang diperoleh sebaagi berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Reliabilitas Instrumen

Rentang nilai	Kriteria
$0,9 < \alpha$	Sangat baik
$0,8 < \alpha \leq 0,9$	Baik
$0,6 \leq \alpha \leq 0,8$	Cukup
$\alpha < 0,6$	Perlu revisi instrumen

(Sumber : (Sudaryono, 2018))

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis data lembar wawancara

Data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara yang dilakukan dengan guru pengampu mata pelajaran fisika. Hasil dari wawancara ini digunakan sebagai dasar untuk merancang e-modul interaktif yang terintegrasi dengan SSI pada materi gelombang elektromagnetik agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran murid dan guru.

Proses analisis data wawancara dilakukan menggunakan pendekatan analisis tematik kualitatif yang dilakukan secara statistik deskriptif kualitatif. Langkah-langkah analisis adalah sebagai berikut (Sudaryono, 2018):

- a. Transkripsi data dimana seluruh hasil wawancara yang telah direkam ditranskrip dalam bentuk teks.
- b. Reduksi data hasil wawancara yang panjang dan kompleks diringkas untuk memfokuskan pada informasi yang relevan. Pernyataan-pernyataan yang tidak berhubungan langsung dengan kebutuhan atau konteks pengembangan e-modul dieliminasi.
- c. Koding (Pemberian Kode) pada setiap pernyataan atau jawaban yang relevan dikategorikan ke dalam tema atau topik tertentu.

- d. Kategorisasi dan Penarikan Tema spesifik yang dibagi menjadi ,
“kendala dalam pembelajaran” dapat dikategorikan menjadi: (a) kendala akses teknologi, (b) kurangnya bahan ajar kontekstual, atau (c) keterbatasan waktu guru. Dari klasifikasi ini nantinya ditarik buat kesimpulan hasil kebutuhan awal.
- e. Interpretasi dan Penarikan Kesimpulan untuk menyimpulkan kebutuhan guru dan murid terhadap pengembangan e-modul SSI.
- f. Hasil temuan dari wawancara disajikan dalam bentuk narasi (analisis deskriptif) yang didukung dengan kutipan langsung dari responden sebagai bukti (*verbatim quotes*).

2. Analisis dan pengolahan data untuk validitas produk

Validitas produk yang dikembangkan dianalisis melalui skor angket yang telah diisi oleh tiga validator, serta melalui hasil saran selama proses validasi e-modul fisika yang terintegrasi dengan *socioscientific issue* (SSI). Penilaian terhadap angket dilakukan dengan menggunakan skala Likert.. Adapun rincian pembobotan skala Likert mengacu pada ketentuan dari Sugiyono (2020):

Tabel 3.10 Bobot pernyataan Validitas Modul

Pernyataan	Bobot Pernyataan
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Cukup Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

(Sumber: Sugiyono, 2020)

Skor validitas diperoleh dengan cara mengalikan jumlah total skor dari responden dengan bobot nilai masing-masing. Selanjutnya, nilai tersebut dibagi dengan skor maksimum yang mungkin dicapai, kemudian dikonversikan ke dalam skala rentang 0–100. Nilai yang telah dikonversi ini selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria tertentu untuk menentukan tingkat validitas. Proses analisis nilai hasil validasi dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{X}{Y} \cdot 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan: V = Nilai validitas produk

X = Skor yang diperoleh dari hasil validasi produk

Y = Skor maksimum hasil validasi produk

Tabel 3. 11 Kriteria Validitas produk

Kriteria	Bobot Pernyataan
Sangat Tidak Valid	0 - 20
Tidak Valid	21 - 40
Cukup Valid	41- 60
Valid	61- 80
Sangat Valid	81 - 100

(Sumber: Sugiyono, 2020)

Validitas produk yang dikembangkan dikatakan valid ketika hasil validitas yang diperoleh berada dalam rentang 61–80 atau 81 – 100 , dan dapat dilanjutkan pada tahap praktikalitas.

3. Analisis dan Pengolahan data untuk praktikalitas produk

Tingkat kepraktisan dari produk yang dikembangkan diidentifikasi melalui penyebaran angket kepada guru fisika serta sejumlah murid tingkat

SMA/MA. Penilaian terhadap respon angket dilakukan dengan menggunakan skala *Likert* sebagai dasar pembobotan.

Perhitungan data nilai hasil praktikalitas dianalisis dalam skala (0-100) dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{X}{Y} \cdot 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan:

P = Nilai praktikalitas produk

X = Skor yang diperoleh dari hasil praktikalitas produk

Y = Skor maksimum hasil praktikalitas produk

Tabel 3.12 Bobot angket praktikalitas produk

Pernyataan	Bobot Pernyataan
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Cukup Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

(Sumber: Sugiyono, 2020)

Tabel 3.13 Kriteria nilai praktikalitas produk

Pernyataan	Bobot Pernyataan
Sangat Tidak Praktis	0 - 20
Tidak Praktis	21 - 40
Cukup Praktis	41- 60
Praktis	61- 80
Sangat Praktis	81 - 100

(Sumber: Sugiyono, 2020)

Suatu produk yang dikembangkan dikatakan praktis ketika hasil akhir yang diperoleh berada dalam rentang 61–80 atau 81 – 100, dan dapat dilanjutkan pada tahap efektivitas produk.

4. Analisis dan pengolahan data untuk efektivitas produk

Data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh melalui tes literasi digital yang diberikan kepada murid kelas XII fase F sebelum dan sesudah menggunakan e-modul interaktif terintegrasi *socioscientific issue* (SSI). Tes diberikan dalam bentuk *post-test* dengan soal pilihan ganda dan isian terbuka berbasis indikator keterampilan literasi digital.

Untuk menganalisis efektivitas e-modul, digunakan analisis deskriptif untuk melihat nilai rata-rata hasil belajar murid, dan analisis inferensial yaitu uji t *one sample* untuk mengetahui apakah nilai *post-test* secara signifikan berada di atas nilai KKTP yang ditetapkan. Uji ini dipilih karena desain penelitian menggunakan *post-test only*. Analisis dilakukan menggunakan bantuan *software* statistik yaitu SPSS.

Berikut adalah tahapan analisis data dengan *post-test only (one-shot case study)* (Sugiyono, 2020):

- a. Pemilihan subjek yaitu satu kelas XII Jurusan MIPA di MAN 2 Pessel.
- b. Pemberian perlakuan (*treatment*) yaitu pembelajaran dengan e-modul interaktif terintegrasi SSI.
- c. Setelah perlakuan selesai, murid diberikan tes keterampilan literasi digital untuk menilai efektivitas produk.
- d. Analisis Data

Hasil *post-test* dianalisis untuk mengetahui tingkat penguasaan materi atau keefektifan produk. Analisis dilakukan menggunakan

statistik deskriptif yaitu rata-rata dan statistik inferensial dengan melakukan uji-t.

1) Analisis Deskriptif (Rata-rata) dilakukan untuk mengetahui gambaran umum skor post-test *murid*. Langkah-langkah di SPSS:

- a) Masukkan skor *post-test* ke dalam SPSS (1 kolom bernama Posttest).
- b) Klik: *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Descriptives*.
- c) Masukkan variabel *posttest* ke dalam *box*.
- d) Klik *OK*.

Hasil yang diperoleh: Nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, maksimum, dan minimum skor murid.

2) Analisis Inferensial (*one sample t test*) digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *post-test* secara signifikan lebih tinggi dari nilai KKTP = 75. Langkah-langkah uji t Satu Sampel di SPSS:

- a) Klik: *Analyze* → *Compare Means* → *One-Sample T Test*.
- b) Masukkan variabel *Posttest*.
- c) Di bagian *Test Value*, masukkan nilai KKTP (75).
- d) Klik *OK*.

Hasil yang diperoleh yaitu nilai rata-rata *post-test* (*mean*), nilai t dan *Sig. (2-tailed)* yang dibagi 2 karena uji satu arah. Hasil uji t menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai KKTP ($\text{Sig} < 0,05$) artinya nilai rata-rata uji efektivitas dengan e-modul berada di atas nilai KKTP (Sugiyono, 2020).

Untuk uji *one sample t test*, mempunyai beberapa syarat yaitu:

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui setiap kelas mempunyai data yang terdistribusi normal atau tidak, maka diperlukan suatu uji yaitu uji normalitas. Apabila data berdistribusi secara normal maka dapat digunakan statistika parametrik. Acuan data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikan $> 0,05$. Jika nilai signifikan probabilitas kurang dari 0,05 maka data tersebut dapat dikatakan tidak berdistribusi secara normal (Budiyono, 2009).

Dalam uji normalitas data ini bisa menggunakan bantuan software SPSS yaitu (Budiyono, 2009).:

- 1) Buka *file* data di SPSS.
- 2) Pilih menu "*Analyze*" > "*Descriptive Statistics*" > "*Explore*".
- 3) Pindahkan variabel yang ingin diuji ke kolom "*Dependent List*".
- 4) Klik tombol "*Plots*", lalu centang "*Normality plots with tests*".
- 5) Klik "*Continue*" dan kemudian "*OK*".
- 6) Lihat output SPSS untuk hasil uji *Shapiro-Wilk*, serta interpretasi Grafik normalitas (histogram dan P-P Plot). Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data terdistribusi normal. Namun, jika Sig. lebih kecil dari 0,05 maka data tidak terdistribusi normal.