

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

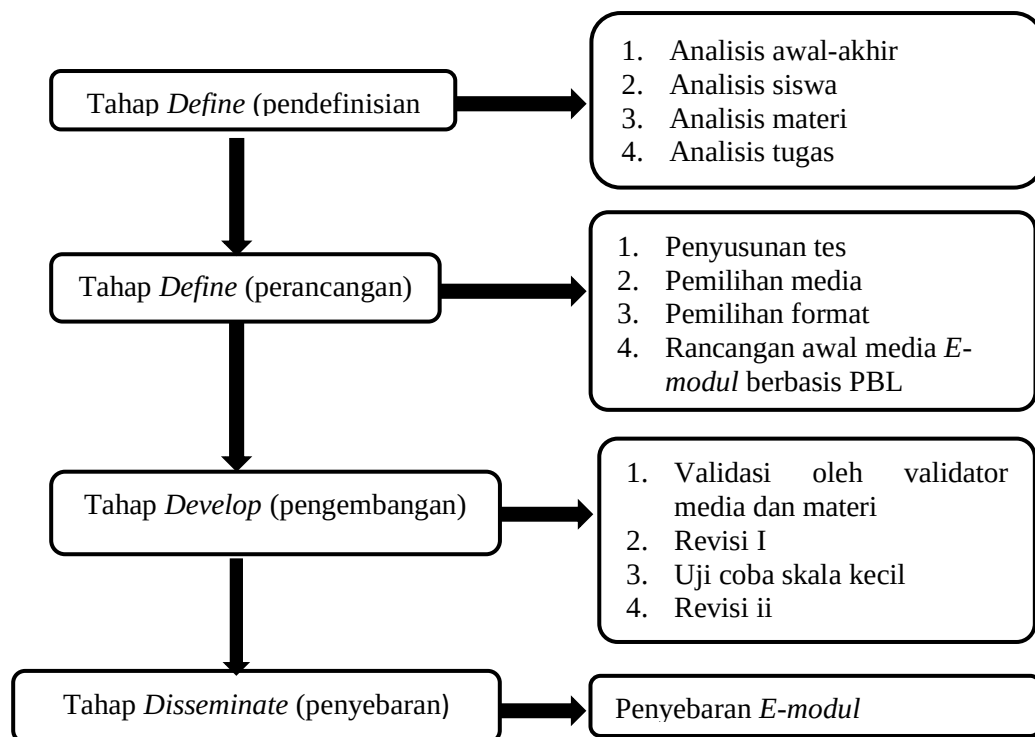
Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan metode tersebut. Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut yang mana dalam pengembangan produk dibutuhkan sebuah analisis kebutuhan (Sugiyono, 2016). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) untuk mengoptimalkan hasil belajar kognitif siswa dan kemampuan pemecahan masalah pada materi sistem saraf manusia kelas XI di SMAN 1 Sungai Tebelian.

Model dalam penelitian ini menggunakan model 4D. Model ini dikembangkan oleh Thiagarajan *et al.* (1974). Model pengembangan 4-D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran). Model pengembangan ini dipilih bertujuan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar. Model Thiagarajan tepat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran, memiliki uraian yang lengkap, dan sistematis. Namun, adanya kesejajaran antara analisis konsep dan analisis tugas membuat kerancuan terhadap analisis mana yang harus dilaksanakan terlebih dahulu

Apakah analisis konsep atau analisi tugas (Yunika *et al.*, 2020).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pada penelitian ini diadaptasi dari model pengembangan 4D. Penelitian pengembangan ini menggunakan desain penelitian pengembangan bahan ajar instruksional oleh Thiagarajan atau biasa disebut dengan model 4-D, yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*). Berikut penjelasan mengenai tahap-tahap model pengembangan 4-D. Tahapan-tahapan penelitian ini secara singkat disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan 4D Models

a. Define (Pendefinisian)

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan berupa analisis kebutuhan bahan ajar yang dikembangkan agar sesuai dengan tujuan pembelajaran. Beberapa analisis yang dilakukan meliputi:

a. Analisis Awal-Akhir

Langkah ini dilakukan oleh peneliti dengan melakukan observasi kesekolah yakni di SMAN 1 Sungai Tebelian sebagai lokasi penelitian. Analisis dilakukan dengan observasi dan wawancara secara langsung kepada guru mata pelajaran biologi terkait penggunaan kurikulum, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang digunakan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik bahan ajar yang digunakan dan juga proses pembelajaran yang berlangsung di kelas sehingga dapat membantu dalam proses pengembangan bahan ajar elektronik. Peneliti melakukan diagnosis awal dan menentukan permasalahan di lapangan, sehingga diperlukan analisis kebutuhan siswa. Dalam analisis ini didapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar, sehingga memudahkan untuk mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul*.

b. Analisis Siswa

Analisis yang dilakukan dengan melakukan pengamatan pada siswa terkhusus di kelas XI di SMAN 1 Sungai Tebelian. Analisis siswa dibutuhkan untuk mengetahui model yang sesuai dengan

karakter siswa yang akan disesuaikan dalam pengembangan bahan ajar. Dari hasil analisis yang dilakukan terlihat bahwa siswa masih mendengarkan guru menjelaskan daripada aktif menyanggah dan mengeluarkan pendapatnya saat dihadapkan sebuah pertanyaan ataupun ilustrasi, dengan hal ini diperoleh data bahwa siswa masih kurang cakap dalam memecahkan sebuah masalah yang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa kurangnya sarana media yang interaktif dalam memusatkan siswa untuk belajar secara aktif dan perlu disesuaikan dengan keadaan siswa di kelas.

b. Analisis Materi

Materi sebagai isi bahan ajar perlu dianalisis untuk mengetahui tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Analisis materi dapat membantu dalam penyusunan langkah-langkah *E-modul* pembelajaran sebagai bahan ajar yang memuat materi khusus yang telah disesuaikan dengan kebutuhan bahan ajar. Berdasarkan analisis yang dilakukan bahwa materi yang diberikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran namun siswa cenderung pasif dan terlihat bosan saat mendengarkan guru menjelaskan dan tampak kesulitan saat mendapatkan soal dikarenakan kurangnya kemampuan pemecahan masalah pada soal yang diberikan.

Dengan adanya analisis materi membantu mengetahui penyusunan dan konsep-konsep dalam materi yang akan menjadi

alur dalam pengembangan bahan ajar, karena materi menjadi aspek penting untuk mengetahui tingkat pemahaman dan penguasaan materi siswa. Oleh karena itu, peneliti memilih materi yang sesuai dengan kebutuhan siswa yakni materi sistem saraf manusia yang sesuai dengan capaian pembelajaran yang akan dikemas dengan menarik dalam bentuk bahan ajar elektronik yang akan memberikan dampak positif bagi hasil belajar kognitif siswa dan kemampuan pemecahan masalah siswa.

c. Analisis Tugas

Pada saat dilakukan analisis kebutuhan siswa cenderung kurang memahami tugas dan terlihat seperti kebingungan saat mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru, hal ini menyebabkan hasil belajar siswa yang rendah dan kurang dalam memiliki kemampuan pemecahan masalah. Oleh sebab itu, peneliti memilih materi yang sesuai dengan ketercapaian pembelajaran yang disesuaikan dengan kondisi siswa yang dijelaskan secara rinci dan sistematis dengan pendekatan yang menarik minat siswa sehingga tujuan pembelajaran tercapai sesuai yang diharapkan. Penyusunan tugas berpedoman pada kurikulum merdeka dengan capaian pembelajaran yakni peserta didik memiliki kemampuan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem saraf manusia dan tujuan pembelajaran yakni mengidentifikasi sel saraf dan mekanisme

penghantar impuls, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi serta kelainan yang terjadi pada sistem saraf manusia sehingga menciptakan kejelasan evaluasi kepada siswa dan sesuai dengan harapan.

c. *Design (Perancangan)*

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Tahapan perencanaan bahan ajar mencakup beberapa langkah sebagai berikut:

a. Penyusunan Tes

Penyusunan tes disesuaikan dengan analisis yang sudah dilakukan pada siswa kelas XI dan tujuan pembelajaran yang telah dilakukan, tidak hanya itu penyusunan tes juga melihat aspek dengan capaian pembelajaran yakni peserta didik memiliki kemampuan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ saraf manusia dan tujuan pembelajaran yakni mengidentifikasi sel saraf dan mekanisme penghantar impuls, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi serta kelainan yang terjadi pada sistem saraf manusia sehingga harus dicapai oleh siswa yang telah dirumuskan dalam kurikulum merdeka yang digunakan oleh sekolah di SMAN 1 Sungai Tebelian. Tes yang disusun memuat tes pada tingkatan kognitif siswa dengan bentuk pilihan ganda sebanyak 20

soal dan *essay* 5 soal dan beberapa soal yang termuat didalam *e-modul* yang dikembangkan sebagai acuan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam memahami materi sistem saraf manusia yang diberikan. Pendekatan ini diharapkan mampu untuk mengatasi permasalahan dan sejalan dengan tingkat kondisi siswa yang telah disesuaikan yang dirumuskan.

b. Pemilihan Media

Media yang digunakan dalam rancangan *e-modul* berupa media interaktif yang mana akan terdapat sebuah kuis interaktif, video dan juga materi yang telah disesuaikan dengan media interaktif. Pemilihan media nantinya akan divariasikan yang akan menstimulus kemampuan pemecahan masalah siswa, pemilihan media interaktif disesuaikan dengan capaian dan tujuan pembelajaran materi sistem pernapasan dan model pembelajaran *Problem based learning* (PBL) sehingga akan menghasilkan ketertarikan dan minat belajar secara mandiri siswa dengan materi pembelajaran.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format ditentukan dengan menyesuaikan prinsip dan karakteristik materi sistem saraf manusia serta disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan yakni *Problem based learning* (PBL). Pemilihan format dalam pengembangan ini dimaksudkan untuk mendesign isi pembelajaran, pemilihan alur pembelajaran, dan membuat *design* bahan ajar. Di dalam pemilihan format ini

dapat dilakukan dengan mengkaji format-format bahan ajar yang sudah ada dan sudah dikembangkan.

d. Rancangan Awal

Perancangan awal dalam penelitian ini yakni merancang modul elektronik. Rancangan *e-modul* ini terdiri dari tiga bagian, yakni bagian awal atau depan, bagian inti atau isi dan bagian akhir atau penutup. Rancangan awal ini dilakukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran yakni aktif dan menarik yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dijelaskan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Awal Pengembangan Produk

Bagian Awal	
Daftar isi	Memuat bagian-bagian yang terdapat didalam isi <i>e-modul</i> yang dapat menunjukan halaman perbagian dalam <i>e-modul</i>
Petunjuk penggunaan	Sebuah petunjuk yang diarahkan kepada pembaca agar mengetahui cara menggunakan <i>e-modul</i>
Peta konsep	Bagian kerangka yang meliputi bagian dalam suatu materi yang akan dipaparkan dalam bagian isi
Tujuan pembelajaran	Dalam bagian ini terdapat CP, TP, dan ATP yang sesuai dengan materi yang telah dipilih yakni sistem saraf manusia
Bagian Isi	
Uraian materi	Berupa penjabaran materi sistem saraf manusia dengan menggunakan sintaks PBL yang disesuaikan dengan sub materi yang dipilih
Kuis atau soal test	Berupa bagian soal test yang digunakan untuk mengasah kemampuan pemecahan masalah siswa
Media interaktif	Berisikan sebuah media yang berbasis interaktif baik dalam video, teks, gambar dan sumber internet lain
Bagian Akhir	
Evaluasi pembelajaran	Berisikan pengujian atau pengukuran seberapa siswa memahami materi yang telah ada dalam <i>e-modul</i>

Daftar pustaka	Memuat sumber-sumber yang digunakan dalam <i>e-modul</i> pembelajaran
Daftar riwayat hidup	Memuat sebuah gambaran dari seorang peneliti <i>e-modul</i> pada materi sistem saraf manusia

d. *Develop* (Pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar yang sudah direvisi dan menghasilkan *draft* final berdasarkan masukan ahli dan uji keterbacaan. Tahap ini memiliki dua langkah yaitu sebagai berikut:

a. Validasi ahli

Dari alur proses pengembangan produk dilakukan dengan menggunakan teknik validasi atau melihat uji kelayakan produk. Validasi dilaksanakan untuk mengetahui kevalidan dari produk yang dikembangkan sebelum diuji cobakan secara terbatas. Validasi dilakukan oleh validator ahli yang terdiri dari 2 orang dosen Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang yang terdiri dari 1 orang ahli materi dan 1 orang ahli media. Serta 1 guru mata pelajaran biologi SMAN 1 Sungai Tebelian, validasi dilakukan oleh validator ahli yang terdiri atas 2 kriteria yang tertera pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Validator *E-modul* Pembelajaran

No.	Validator	Kriteria	Peran
1	Dosen	- Ahli materi memiliki kompetensi untuk materi yang divalidasi, serta dosen pendidikan biologi - Ahli media pembelajaran	- Validasi materi melakukan penilaian pada isi, keterbacaan (Bahasa) dalam <i>E-modul</i> berbasis <i>Problem based learning</i> (PBL) pada materi sistem saraf manusia kelas XI.

		memiliki kompetensi dibidang pengembangan <i>E-modul</i> pembelajara, serta dosen pendidikan	- Validasi media melakukan penilaian pada bagaian tampilan, desain dan penyajian dalam <i>e-modul</i> berbasis <i>Problem based learning</i> (PBL) pada materi sistem saraf manusia kelas XI.
2	Guru	- Merupakan guru mata pembelajaran Biologi. - Mempunyai kualifikasi pendidikan yang sesuai sebagai guru biologi di SMA	- Melakukan validasi isi, keterbacaan (Bahasa), dan tampilan <i>E-modul</i> berbasis <i>Problem based learning</i> (PBL) pada materi sistem saraf manusia kelas XI.

Sumber: Abdias, R (2018)

b. Uji Keterbacaan

Setelah dilakukan validasi oleh validator, maka dilanjutkan dengan uji keterbacaan yang akan dilakukan oleh siswa kelas XII dengan jumlah 9 orang dengan kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Uji keterbacaan dilakukan untuk menilai sejauh mana hasil produk yang dikembangkan, apakah sudah dapat terbaca dengan jelas dan dipahami dengan mudah oleh siswa sehingga dapat dikatakan layak dan praktis untuk disebarakan ke tahap selanjutnya.

e. *Disseminate* (Penyebaran)

Setelah melewati beberapa tahapan validasi, maka peneliti melakukan tahap penyebaran produk. Penyebaran produk meliputi pengujian validitas (*validation testing*), *packaging* (pengemasan),

diffusion and adoption (difusi dan adopsi) (Thiagarajan, 1974). Pengujian validitas dilakukan untuk mengetahui bahan ajar yang dikembangkan memiliki keefektifan yang sesuai standar bahan ajar setelah melewati tahap perbaikan dan uji keterbacaan. Setelah pengujian validitas dilakukan maka pengembang bahan ajar perlu melihat hasil pencapaian tujuan. Kemudian perlu dilakukan tahap *packaging* (pengemasan), *diffusion and adoption* (difusi dan adopsi), tahap ini dilakukan untuk mempersiapkan bahan ajar yang akan disebarkan tidak memiliki kesalahan setelah disebarkan.

Tahap selanjutnya setelah melewati ketiga tahapan tersebut dilakukan proses penyebaran ke lapangan, yang bertujuan untuk mengamati kemampuan pemecahan masalah siswa, dampak dari bahan ajar yang dikembangkan serta mendapatkan respon dan umpan balik dari siswa. Dengan demikian pada tahap ini akan mengetahui dan memperoleh data serta mengevaluasi bahan ajar yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan penelitian untuk pembelajaran.

C. Uji coba Produk

Dalam penelitian pengembangan berupa produk bahan ajar perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitas dan kelayakan. Oleh karena itu, uji coba produk perlu dilakukan untuk mengumpulkan data yang digunakan sebagai dasar untuk menetapkan kevalidan, kepraktisan dan kelayakan bahan ajar yang dihasilkan. Data yang didapatkan juga akan digunakan untuk memperbaiki *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) agar tercapai tingkat efektivitas

hasil belajar kognitif dan kemampuan pemecahan masalah. Tahapan uji coba meliputi 2 tahapan yakni uji coba skala kecil dan uji coba skala luas (uji coba lapangan) yang dilakukan guna memperoleh penilaian dari penggunaan produk.

Uji coba ini menggunakan desain *pre-experimental* dengan jenis *One Group Pretest-Posttest Design*. Digunakan desain ini karena terdapat *pretest* sebelum diberikan perlakuan pada siswa, dan *posttest* setelah diberikan perlakuan sehingga diperoleh hasil yang lebih akurat karena dapat dibandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Jadi akan terdapat hasil *posttest* dari perlakuan pembelajaran *E-modul* berbasis model pembelajaran *Problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar kognitif seperti yang digambarkan di bawah ini pada Tabel 3.2.

Tabel 3.3 *One Group Pretest-Posttest Design*

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

Sumber: Sugiyono (2018)

Keterangan :

O1 : *Pre-Test* kelompok kelas eksperimen

O2 : *Post-Test* kelompok kelas kontrol

X : Perlakuan Pembelajaran Menggunakan *E-modul* Berbasis PBL

D. Desain Uji coba Produk

Dalam penelitian pengembangan, desain uji coba perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas produk yang telah dikembangkan. Produk tersebut diuji kelayakannya untuk dijadikan sebagai sumber belajar. Tujuan dari desain uji coba adalah untuk mengidentifikasi potensi masalah, memperbaiki kelemahan, dan memastikan bahwa inovasi produk dapat memenuhi tujuan yang digunakan.

Dalam penelitian pengembangan ini, penting untuk melakukan desain uji coba untuk mengevaluasi kualitas produk yang telah dikembangkan, terutama dalam konteks sumber belajar. Produk yang dikembangkan dilakukan validasi oleh validator ahli materi dan ahli media, diikuti oleh tahap revisi pertama. Selanjutnya, produk dinilai oleh guru biologi, diikuti dengan tahap revisi kedua. Setelah itu, produk diuji coba kepada siswa di SMAN 1 Sungai Tebelian kelas XI sebelum dinyatakan memenuhi standar kelayakan dan memiliki tingkat kualitas yang diinginkan sebagai sumber belajar. Tahap uji coba dilakukan dalam 2 tahapan yakni uji coba skala kecil dan uji coba skala luas dengan dilakukan sesuai kebutuhan dan ketentuan yang telah disesuaikan.

E. Subyek Uji coba

Subyek uji coba yang dilakukan pada siswa kelas XI di SMAN 1 Sungai Tebelian dengan pengujian melalui dua bagian yakni uji skala kecil dan uji secara luas. Uji coba skala kecil melibatkan 9 siswa di kelas XII yang dipilih sesuai kebutuhan yakni dengan 3 tingkatan kemampuan rendah, sedang dan tinggi serta sudah mempelajari materi sistem saraf manusia, sedangkan uji coba skala luas melibatkan 1 kelas XI dengan jumlah siswa 30 orang yang sedang mempelajari materi sistem saraf manusia.

F. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam pengembangan ini dengan data yang diperoleh akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Data penelitian kualitatif disebut sebagai metode *interpretative* karena data hasil penelitian lebih berkenaan dengan interpretasi terhadap data yang ditemukan di lapangan

sedangkan data penelitian kuantitatif disebut metode kuantitatif karena data yang dihasilkan berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono, 2018). Analisis kuantitatif dilakukan dengan statistik deskriptif yakni statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya dalam bentuk tabel, grafik, diagram lingkaran yang digunakan untuk menggambarkan data hasil tes, angket yang diberikan kepada validator (Sugiyono, 2016) sedangkan analisis kualitatif dilakukan untuk menilai umpan balik dari siswa dan guru mengenai *E-modul*.

G. Instrumen Pengumpulan Data dan Teknik Analisis Data

1. Instrumen Pengumpulan Data

a. Lembar validasi

Validasi adalah proses memastikan bahwa suatu sistem atau proses benar-benar berfungsi sesuai dengan tujuannya dan merupakan suatu subjek yang sangat penting dalam berbagai bidang salah satunya adalah pengembangan produk Nursyami (Saputri *et al.*, 2023). Lembar validasi memiliki peran penting dalam proses pengembangan produk atau instrumen dengan memberikan landasan evaluasi terhadap kualitas dan kesesuaian dengan tujuan tertentu. Melalui pertanyaan terstruktur dan pernyataan yang terdapat dalam lembar validasi, para ahli, pengguna, atau pihak terkait dapat memberikan *feedback* konstruktif yang menjadi dasar untuk perbaikan atau penyesuaian lebih lanjut (Saputri *et al.*, 2023). Ada dua macam validasi yang digunakan yaitu lembar validasi media dan lembar validasi materi. Informasi yang diperoleh

melalui instrumen ini digunakan sebagai bahan masukan dalam merevisi produk yang dikembangkan.

b. Soal Tes

Soal tes merupakan seperangkat pertanyaan yang diberikan kepada seseorang dengan tujuan untuk mendapatkan jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penetapan angka Kristina (Selvi, 2024). Instrumen tes digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar kognitif siswa dan kemampuan pemecahan masalah yang dapat mengemukakan keberhasilan seorang dalam belajar. Soal tes diberikan sebelum dan sesudah disebarkan *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL). Soal tes akan diberikan saat melakukan proses pembelajaran menggunakan *e-modul* yang telah dikembangkan pada tahap uji coba produk.

c. Angket

Kuesioner atau angket merupakan metode pengumpulan data yang telah dilakukan dengan cara memberikan beberapa macam pertanyaan atau pernyataan yang berhubungan dengan masalah penelitian kepada responden. Kuisisioner juga sering disebut sebagai angket dimana kuisisioner tersebut terdapat beberapa pertanyaan yang berhubungan erat dengan masalah penelitian yang hendak dipecahkan, disusun, dan disebarkan ke responden untuk memperoleh informasi di lapangan (Sukardi, 2016). Angket yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari

angket kebutuhan, angket keterbacaan dan angket respon siswa terhadap proses pembelajaran.

1) Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Lembar angket kebutuhan peserta didik bertujuan untuk memperoleh data di lapangan dan untuk mengetahui pendapat peserta didik mengenai kebutuhan pengembangan bahan ajar berupa *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) yang akan dikembangkan. Topik pada angket ini meliputi muatan bahan ajar, materi yang dipilih, jenis bahan ajar, dan sumber ajar yang digunakan saat proses pembelajaran.

2) Angket Keterbacaan Peserta Didik

Lembar angket keterbacaan peserta didik terhadap bahan ajar digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai kepraktisan dalam menggunakan bahan ajar *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) yang dikembangkan dan kemenarikan bahan ajar yang digunakan. Angket ini dibagikan kepada kelas XII di SMAN 1 Sungai Tebelian sebanyak 9 orang. Angket yang diperoleh hasilnya akan dianalisis dan di olah sebagai bahan pendukung dalam pengembangan bahan ajar *e-modul*.

3) Angket Respon Siswa

Angket ini diberikan kepada siswa saat melakukan uji coba produk untuk mendapatkan respon serta masukan tentang proses pembelajaran dengan menggunakan produk bahan ajar yang telah

dikembangkan. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan data berupa penilaian, komentar, dan saran guna meningkatkan kualitas dan relevansi produk yang dikembangkan dalam proses pembelajaran di kelas. Angket yang diberikan peserta didik akan diisi setelah mereka melihat *e-modul* dan melakukan pembelajaran dengan menggunakan produk tersebut.

d. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan sebuah teknik pengumpulan data yang menggunakan proses biologis dan psikologis yakni dengan menggunakan proses pengamatan dan ingatan (Sugiyono, 2018). Metode observasi adalah cara pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap fenomena yang sedang diselidiki titik observasi dilaksanakan dengan tujuan untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai gejala atau fenomena secara terstruktur, sesuai dengan tujuan penyelidikan yang telah dijelaskan sebelumnya (Noor, 2020). Observasi atau sering disebut pengamatan, melibatkan fokus perhatian pada suatu objek dengan menggunakan semua indra. Oleh karena itu, observasi merupakan metode pengumpulan data yang memanfaatkan panca indra dan melibatkan pencatatan rinci terhadap objek penelitian (Prawiyogi *et al.*, 2021).

Observasi menggunakan lembar observasi untuk mengukur keberhasilan dan ketercapaian tujuan pembelajaran pada kegiatan belajar mengajar di dalam kelas. Adapun kegunaan dari lembar

observasi menggunakan *checklist* dengan skala gutman sebagai acuan menjawab rumusan masalah proses pembelajaran di kelas yang menggunakan *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL). Observasi akan dilakukan saat pembelajaran berlangsung.

e. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan pengamatan secara langsung untuk mendapatkan data yang diperoleh peneliti sesuai dengan pembahasan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran nyata di lapangan dan mendapatkan sumber primer tentang hubungan budaya organisasi sekolah terhadap motivasi kerja guru (Prawiyogi *et al.*, 2021). Teknik ini dilakukan untuk mendokumentasikan aktivitas belajar peserta didik dalam bentuk foto selama penelitian berlangsung. Teknik ini juga digunakan untuk mendokumentasikan data nilai hasil uji coba skala kecil serta skala besar, kegiatan observasi dan proses dalam pembelajaran di kelas dengan *e-modul*.

2. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL), data yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media akan diolah menggunakan rumus-rumus yang telah diadaptasi. Proses analisis ini dirancang untuk mendapatkan pemahaman mendalam terhadap konten materi media dan materi yang menjadi fokus penelitian. Berikut merupakan penjelasan analisis data dalam penelitian pengembangan yang dilakukan:

a. Uji validitas Produk

Pengembangan *E-modul* berbasis *Problem based learning* dianalisis dengan memanfaatkan penilaian yang telah diberikan oleh validator ahli media dan ahli materi. Pengelolaan nilai menggunakan skala likert yang dikembangkan berdasarkan (Sugiyono, 2018) dapat ditemukan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Pedoman Skor Validasi Materi Pembelajaran Dan Validasi Media

Pilihan Jawaban	Bobot Skor
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Sumber: Sugiyono (2018)

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

Keterangan:

P = Nilai Kevalidan

F = Jumlah rerata skor yang diperoleh

n = Jumlah skor maksimal yang diharapkan

Dengan mengacu pada presentase validitas yang telah diperoleh, dapat disimpulkan apakah media pembelajaran tersebut dapat dianggap valid atau tidak. Kriteria validitas termuat dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Validitas Produk

Interval kriteria (%)	Kriteria
85,01% - 100,00%	Sangat layak, atau dapat digunakan tanpa revisi

70,01% - 85,00%	layak, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
50,01% - 70,00%	Cukup layak, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
01,00% - 50,00%	Tidak layak, atau tidak boleh dipergunakan

Sumber: Wijaya (2023)

Analisis teknis di atas digunakan untuk menilai instrumen kuesioner validasi materi atau validasi media *e-modul*. Kriteria presentasi validitas yang digunakan mencakup tingkat kevalidan yang sangat valid dapat digunakan tanpa merevisi, dan valid, dapat digunakan dengan revisi kecil. Kuesioner validasi materi dianggap valid jika memenuhi kualifikasi dari sangat valid sampai cukup valid. Prinsip yang sama berlaku pula dengan kuesioner validasi media *e-modul* gejala keduanya dianggap valid, maka yang model tersebut dapat dianggap valid secara keseluruhan baik validasi materi maupun validasi media

b. Uji Keterbacaan

Pengembangan *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) dianalisis dengan memanfaatkan penilaian yang tercantum dalam kuisisioner uji keterbacaan (Kepraktisan) kepada siswa menggunakan skala likert yang dikembangkan oleh Sugiyono (2018). Angket keterbacaan diberikan kepada siswa saat dilakukan uji coba skala kecil untuk memperoleh data kepraktisan *e-modul* sebelum uji coba skala besar. Langkah-langkah uji kepraktisan *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

- 1) Peneliti memberikan *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) kepada siswa
- 2) Siswa mengisi angket kepraktisan dengan menggunakan pedoman penskoran pada angket keterbacaan dengan skala likert seperti yang tertera pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Pedoman Skor Uji Keterbacaan Skala Kecil

Pilihan Jawaban	Bobot Skor
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Sumber: Yanti (2024)

- 3) Hasil data yang dihasilkan bersifat kuantitatif data untuk mengukur *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) dikatakan praktis dan dapat dibaca dengan baik, data diolah menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = Nilai Kepraktisan

R = Jumlah skor rata-rata yang diperoleh

SM = Skor yang diharapkan

Sumber: Hidayat (2023)

Selanjutnya nilai kepraktisan untuk semua aspek diberikan kriteria berdasarkan tabel berikut untuk menentukan tingkat kepraktisan *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Kepraktisan Produk

Nilai Kepraktisan	Tingkat Kriteria
$85\% < P < 100\%$	Sangat Praktis
$75\% < P < 85\%$	Praktis
$60\% < P < 75\%$	Cukup Praktis
$55\% < P < 60\%$	Kurang Praktis
$0\% < P < 55\%$	Tidak Praktis

Sumber: Hidayat (2023)

Bahan ajar *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) dikategorikan dapat digunakan dan praktis apabila presentasi memenuhi kriteria diantaranya sangat praktis, praktis dan cukup praktis yaitu dengan hasil $> 51\%$

c. Uji Keefektifan

1) Teknik Analisis Hasil Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Evaluasi efektivitas dilakukan melalui uji hasil belajar kognitif siswa dan kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan soal *pretest* dan *posttest*, kriteria kelulusan mengikuti standar kelulusan minimal (KKM) yang diterapkan di SMAN 1 Sungai Tebelian yaitu nilai sebesar 68.

Setelah melakukan tes, hasilnya dievaluasi dan kemudian dihitung untuk mengukur hipotesis penelitian menggunakan uji-*t paired sampel t-test* untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua data tersebut dari penggunaan produk

dalam proses pembelajaran. Sebelum melakukan uji-T dilakukan uji prasyarat berikut:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data dan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Rumus :

$$\chi^2 = \frac{[(n_1 - n_2) - 1]^2}{(n_1 + n_2)}$$

Keterangan :

χ^2 = Chi Kuadrat

n_1 = banyak data positif

n_2 = banyak data negative

Pengklasifikasian normalitas seperti yang ditunjukkan pada kriteria sebagai berikut:

- (1) Jika nilai $\text{sig} > \alpha$ (0,05) maka data berdistribusi normal
- (2) Jika nilai $\text{sig} < \alpha$ (0,05) maka data berdistribusi tidak normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama. Pada penelitian ini uji homogenitas yang digunakan yaitu uji levene. Uji levene untuk menguji apakah varians antara kelompok atau perlakuan sama atau tidak.

Rumus :

$$W = \frac{(N-k)}{(k-1)} \times \frac{\sum_{i=1}^i N_i \bar{Z}_i - \bar{Z}_{..}^2}{\sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^{N_i} Z_{ij} - \bar{Z}_i^2}$$

Keterangan:

W = uji levene

N = jumlah total observasi

k = jumlah kelompok

N_i = jumlah observasi dalam kelompok ke-i

$\bar{Z}_i$ = rata-rata dalam kelompok ke-i

$\bar{Z}_{..}$ = rata-rata umum dari semua data

Z_{ij} = setiap nilai observasi dalam kelompok ke-i

Pengklasifikasian homogenitas seperti yang ditunjukkan pada kriteria sebagai berikut:

- (1) Jika nilai $\text{sig} > \alpha$ (0,05) maka data berdistribusi homogen
- (2) Jika nilai $\text{sig} < \alpha$ (0,05) maka data berdistribusi tidak homogen.

Unrtuk mengukur uji hipotesis menggunakan uji-t dengan rumus berikut:

Rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan :

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

$\bar{x}_1$ = rata-rata sampel 2

n_1 = simpangan baku sampel 1

n_2 = simpangan baku sampel 2

S_1^2 = varians sampel 1

S_2^2 = varians sampel 2

Kemudian untuk mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan produk pengembangan maka hasil uji coba melihat nilai sig (2-tailed) dengan taraf alpha 0,05. Kemudian untuk membaca hasil uj-t dapat melihat acuan pengambilan keputusan yaitu:

- a) Jika Sig. (2-tailed) < 0,05 berarti hasil uji signifikan. Ini menunjukkan bahwa perbedaan antara kedua kelompok, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima
- b) jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 berarti hasil uji tidak signifikan. Ini menunjukkan bahwa perbedaan antara kedua kelompok mungkin hanya akibat kebetulan, sehingga hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
- c) Uji Efektifitas

Setelah mendapatkan nilai *pretest* dan *posttest*, peneliti melakukan analisis data terhadap skor yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah uji n-gain. Uji ini digunakan untuk mengetahui efektivitas perlakuan yang diberikan di kelas. Berikut rumus yang digunakan:

$$G = \frac{S_{Posttest} - S_{Pretest}}{S_{Maks} - S_{Pretest}} \times 100\%$$

Keterangan:

N- Gain : N- Gain Score

$S_{Pretest}$: Skor sebelum diberikan media *e-modul*

$S_{Posttest}$: Skor setelah diberikan media *e-modul*

S_{Maks} : Skor maksimal

Setelah mendapatkan nilai skor N-Gain maka ditentukan kriteria penskoran dengan melihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kriteria Presentase Skor N-Gain

No	Presentase	Kriteria
1	$0 < 40$	Tidak Efektif
2	$40 < 56$	Kurang Efektif
3	$56 > 75$	Cukup Efektif
4	> 76	Efektif

Sumber: Artini *et al.*, (2023)

2) Analisis Hasil Observasi

Hasil observasi akan dianalisis berdasarkan data yang dikumpulkan dengan menggunakan skala guttman. Penelitian dengan menggunakan skala gutman apabila ingin mendapatkan jawaban jelas dan konsisten terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan. Rumus untuk menentukan nilai kemampuan aktivitas proses belajar mengajar adalah:

$$N_p = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

N_p = nilai presentase

n = Skor yang diperoleh

N = Jumlah seluruh skor

Sumber: Selvi (2024)

Untuk menentukan taraf kemampuan pembelajaran dengan nilai yang dicapai adalah menggunakan standar atau kriteria penilaian yang tertera pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria Presentase Hasil Lembar Observasi

Skor	Tingkat Kriteria
0% - 20%	Sangat kurang
21% - 40%	Kurang baik
41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

Sumber: Kristina (Selvi, 2024)

3) Respon Peserta didik

Penilaian yang diberikan pada respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* berbasis *Problem based learning* (PBL) menggunakan aspek penilaian skala likert dikembangkan berdasarkan (Sugiyono 2018) pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Skor Respon Peserta Didik

Pilihan Jawaban	Bobot Skor
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (ST)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Sumber: Sugiyono (2018)

Selain uji hasil belajar terdapat juga kuesioner respon siswa yang bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas *e-modul* yang telah disusun. Oleh karena itu, diterapkan teknik analisis data untuk

menghitung instrumen respon siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

RS = presentasi respon siswa

F = Jumlah rata-rata yang diperoleh

n = Skor yang diharapkan

Sumber: Yanti (2024)

Setelah kuesioner dihitung menggunakan rumus yang disebutkan sebelumnya langkah berikutnya adalah menentukan kategori respon atau tanggapan yang diberikan oleh siswa terhadap suatu kriteria ke titik ini dilakukan dengan membandingkan hasil presentase dengan kriteria baik menurut pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Kuesioner Respon Siswa

Interval kriteria	Kriteria
$86\% < P \leq 100\%$	Sangat Baik
$75\% < P \leq 85\%$	Baik
$60\% < P \leq 74\%$	Cukup Baik
$0\% < P \leq 59\%$	Kurang Baik

Sumber: Nurhusain & Hadi (Ghozali *et al.*, 2024)