

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Pengembangan produk e-modul interaktif berbasis PBL ini mengacu pada model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Branson, dkk pada tahun 1975 untuk merancang sistem pembelajaran.¹³¹ Model ini umum digunakan untuk mengembangkan berbagai macam produk pengajaran seperti model pembelajaran, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran dan bahan ajar karena memiliki langkah pengembangan yang sistematis, logis dan mudah diterapkan.¹³² Terdapat lima langkah pengembangan produk berdasarkan model pengembangan ADDIE yaitu: (1) *Analyze* (menganalisis), (2) *Design* (merancang), (3) *Develop* (mengembangkan), (4) *Implement* (menerapkan), dan (5) *Evaluate* (mengevaluasi).¹³³ Model pengembangan ADDIE dipilih karena model ini memiliki lima langkah yang sederhana dan mudah dilaksanakan sehingga dapat mengatasi adanya keterbatasan waktu, tenaga dan biaya pengembangan. Meski demikian, lima langkah pengembangan tersebut cukup strategis untuk mengembangkan produk sesuai kebutuhan di lapangan.

¹³¹ Mulyatiningsih, *Pengembangan Model Pembelajaran*, ... hal. 5

¹³² Pramana, dkk, "Meningkatkan Hasil Belajar Biologi ...", hal 20.

¹³³ Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development); Uji Produk Kuantitatif dan Kualitatif Proses dan Hasil*. (Malang: Literasi Nusantara, 2020), hal 33

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan e-modul interaktif berbasis PBL ini dilakukan melalui lima tahap mengacu pada model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Branson, dkk pada tahun 1975. Berdasarkan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan Branson terdapat lima tahap pengembangan, yaitu: 1) *Analysis* (analisis), 2) *Design* (Perancangan), 3) *Develop* (Pengembangan), 4) *Implement* (Implementasi), 5) *Evaluate* (Evaluasi).

1. Analyze (menganalisis)

Tahap menganalisis merupakan tahap pengkajian terhadap penyebab menurunnya performansi proses belajar yang dapat menjadi latar belakang diperlukannya pengembangan produk pengajaran dan menentukan tujuan pengembangan.

Kegiatan pada tahap ini berupa pemilihan sekolah dan studi pendahuluan yang kemudian dilanjutkan dengan analisis kebutuhan siswa dan analisis kurikulum. Serangkaian kegiatan analisis ini perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik produk yang akan dikembangkan agar sesuai kondisi di lapangan sehingga dapat dimanfaatkan dengan optimal dan berdaya guna.

a. Pemilihan Sekolah

Lokasi yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah MTsN 1 Kota Blitar. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Sekolah tersebut dipilih menjadi lokasi penelitian dengan mempertimbangkan empat hal, yaitu:

- 1) Di sekolah tersebut belum pernah dilakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar e-modul yang sejenis
- 2) Kepala sekolah dan guru bersifat terbuka dan kooperatif untuk menerima inovasi dalam bidang pendidikan, terutama inovasi yang dapat membantu pelaksanaan kegiatan belajar mengajar
- 3) Sekolah tersebut merupakan tempat pelaksanaan magang sehingga peneliti telah melakukan observasi terhadap siswa, guru, budaya sekolah, dan pelaksanaan KBM
- 4) Sekolah tersebut salah satu sekolah terbaik di Kota Blitar dengan fasilitas yang cukup memadai

b. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi awal mengenai kegiatan belajar mengajar, permasalahan yang muncul selama pelaksanaannya dan fasilitas pendukung pembelajaran. Studi pendahuluan dilakukan melalui kegiatan wawancara terhadap guru mata pelajaran IPA kelas VIII dan observasi kegiatan belajar mengajar..

Informasi yang diperoleh dari kegiatan wawancara terhadap guru mata pelajaran IPA kelas VIII adalah selama kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan secara daring dan tatap muka terbatas tidak dapat dilaksanakan secara optimal karena keterbatasan bahan ajar, waktu dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran sehingga siswa tidak dapat mencapai tujuan pembelajaran secara tuntas dan hasil belajar menurun. Selain itu, materi yang disajikan dalam bahan ajar yang saat ini digunakan sangat ringkas dan minat

literasi siswa masih rendah sehingga diperlukan bahan ajar pendukung yang lengkap dan menarik.

c. Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bahan ajar yang dikembangkan. Karakteristik yang dimaksud adalah bentuk bahan ajar, bentuk penyajian materi, media pendukung, dan sistem evaluasinya. Analisis kebutuhan dilakukan melalui pengisian angket oleh siswa kelas VIII MTsN 1 Kota Blitar. Analisis ini menjadi dasar perancangan e-modul interaktif berbasis PBL.

d. Analisis KI-KD

Pada tahap ini dilakukan peninjauan terhadap KD yang berkaitan dengan materi yang digunakan dalam pengembangan e-modul interaktif. Pemilihan topik materi di dasarkan pada kebutuhan lapangan yang diketahui melalui studi pendahuluan.

Tinjauan materi diturunkan dari kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang tercantum pada Permendikbud RI No. 37 Tahun 2018. Adapun KI-KD dan susunan kegiatan belajar adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Kompetensi inti dan kompetensi dasar 3.7 dan 4.7

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
3. Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah dan tempat bermain.	3.7 Menganalisis sistem peredaran darah manusia dan memahami gangguan pada sistem peredaran, darah serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah
4. Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis dan logis, dalam karya	4.7 Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis.

yang estetik, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.	Intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung
---	--

Sumber: Permendikbud RI No. 37 Tahun 2018.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* merupakan tahap pembuatan konsep e-modul yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Kegiatan pada tahap ini mengacu pada tahap perancangan menurut Pramana yang meliputi: 1) pemilihan dan penyusunan materi, 2) membuat *flowchart* dan *storyboard* e-modul, 3) menetapkan rancangan tampilan e-modul dan media pendukung, dan 4) menyusun instrumen validasi.¹³⁴ Adapun uraian kegiatan yang dilakukan oleh peneliti pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. Menentukan komponen e-modul

Komponen e-modul disusun mengacu pada sistematika modul menurut Sukiman tahun 2012 dan pedoman pengembangan e-modul yang diterbitkan oleh Kemendikbud tahun 2017 dengan melakukan perpaduan dan penyesuaian.

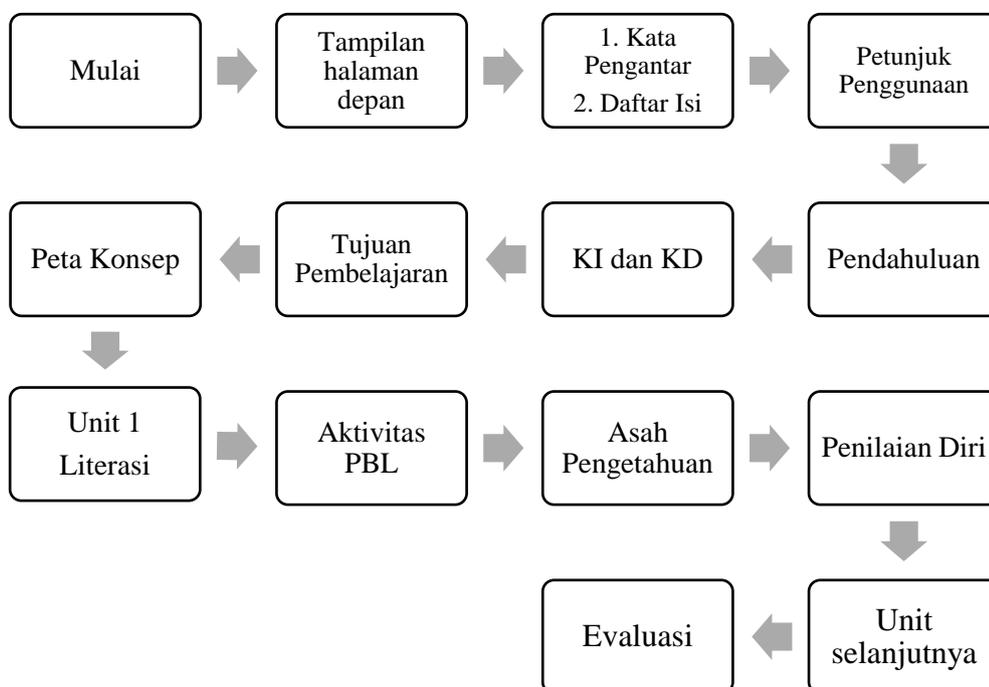
b. Penyusunan materi

Penelitian dan pengembangan ini akan mengembangkan produk e-modul interaktif berbasis PBL pada materi sistem peredaran darah manusia kelas VIII. Materi dalam e-modul disusun berdasarkan analisis KI dan KD serta disesuaikan dengan sintaks kegiatan belajar berbasis masalah (PBL).

¹³⁴ Pramana, dkk., "Meningkatkan Hasil Belajar ...", hal. 24

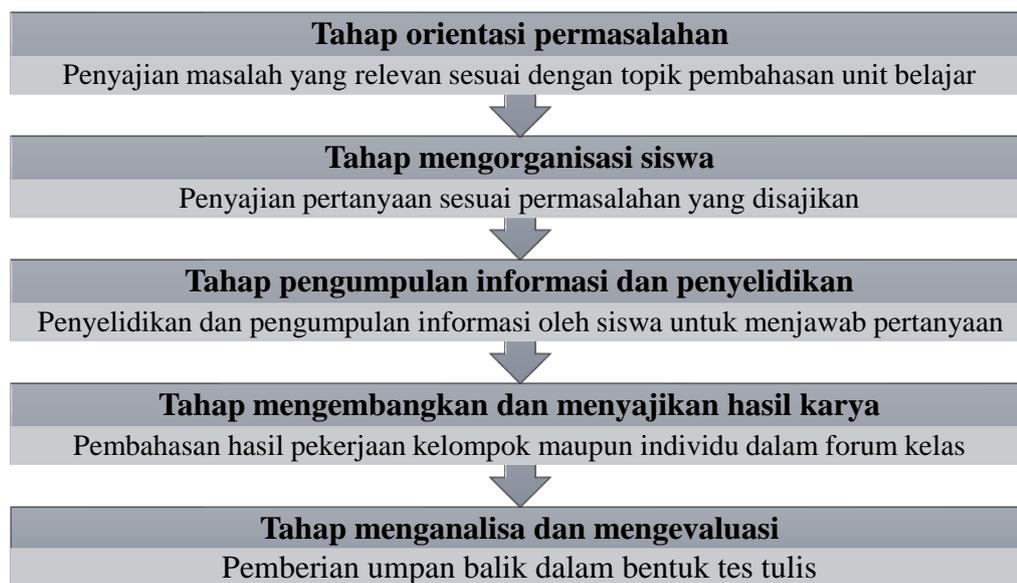
- c. Membuat *flowchart* dan *storyboard* e-modul sesuai sintaks PBL

Fungsi *flowchart* adalah untuk membantu menggambarkan alur penggunaan e-modul interaktif berbasis PBL, yang mana alur tersebut menunjukkan urutan materi dan proses belajar siswa saat menggunakan e-modul berbasis PBL. Berikut *flowchart* penggunaan e-modul dan tahap belajar yang ditempuh siswa.



Bagan 3. 1 Flowchart Penggunaan E-Modul. Sumber: Dokumen pribadi

Bagan tersebut menunjukkan alur siswa dalam membuka dan menggunakan e-modul sesuai komponen yang disajikan. Adapun tahapan belajar yang akan dilakukan siswa sesuai tahapan belajar *problem based learning* dapat dilihat pada *flowchart* berikut.

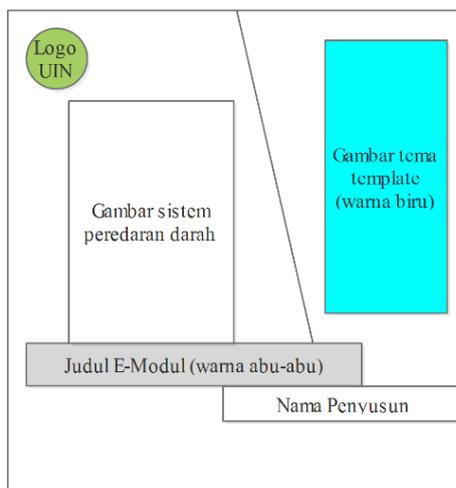


Bagan 3. 2 Flowchart tahapan belajar dalam unit belajar berdasarkan sintaks PBL. Sumber: Wood, 2004

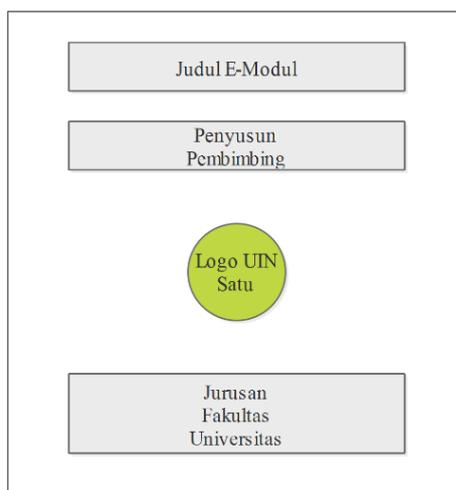
Selanjutnya membuat *storyboard* e-modul berdasarkan komponen yang akan digunakan. Komponen e-modul meliputi halaman sampul yang memuat judul dan identitas pengembang; kata pengantar; daftar isi; petunjuk belajar; pendahuluan; kompetensi inti dan kompetensi dasar; peta konsep; unit kegiatan pembelajaran; uji kompetensi; penilaian diri; rangkuman; evaluasi; kunci jawaban; glosarium dan daftar pustaka. Berikut *storyboard* e-modul yang dikembangkan.

1) Sampul e-modul

Sampul e-modul terdapat dua, yaitu sampul luar dan sampul dalam. Sampul luar menampilkan judul e-modul, nama penyusun, gambar ilustrasi sistem peredaran darah manusia, dan logo UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Sampul dalam memuat judul e-modul, penyusun dan pembimbing, logo, dan nama jurusan.



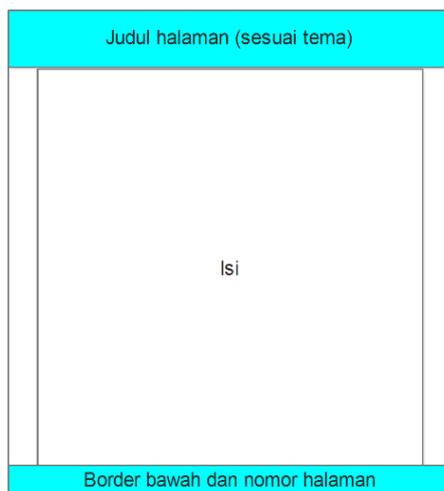
Gambar 3. 1 Storyboard sampul luar. Sumber: Dokumen pribadi.



Gambar 3. 2 Storyboard sampul dalam. Sumber: Dokumen pribadi.

2) General halaman awal

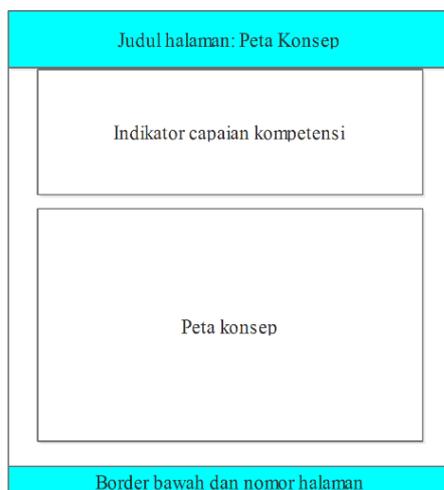
Halaman awal merupakan bagian awal bab. Desain halaman awal memuat judul halaman dan isi. Desain ini digunakan untuk komponen halaman kata pengantar, daftar isi, petunjuk belajar, halaman KI dan KD, rangkuman, halaman awal pembahasan, glosarium, halaman daftar pustaka dan halaman profil.



Gambar 3. 3 Stosryboard general halaman awal bab. Sumber: Dokumen pribadi.

3) Halaman peta konsep

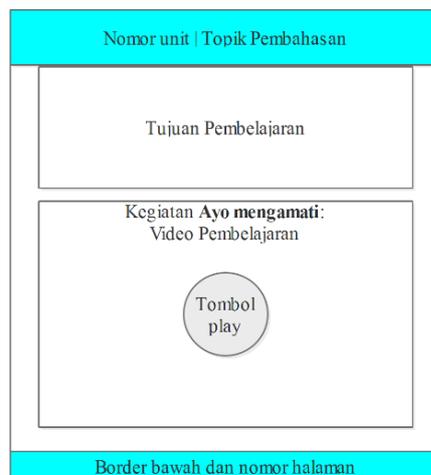
Desain halaman ini memuat judul halaman, indikator capaian kompetensi dan peta konsep materi.



Gambar 3. 4 Storyboard halaman peta konsep. Sumber: Dokumen pribadi.

4) Halaman awal unit

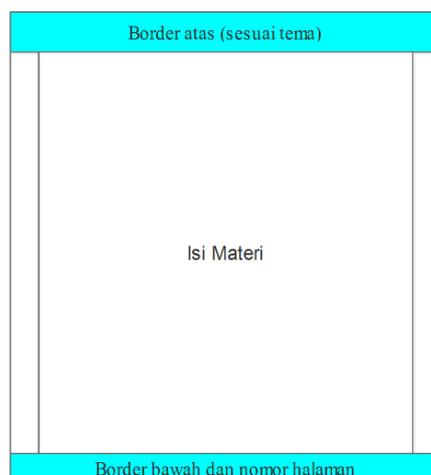
Desain halaman awal unit memuat judul unit, tujuan pembelajaran, dan video yang berkaitan dengan materi pembahasan.



Gambar 3. 5 Storyboard halaman awal unit belajar. Sumber: Dokumen pribadi.

5) General halaman isi

Desain ini digunakan pada halaman umum materi dan lanjutan isi dari komponen e-modul yang memiliki lebih dari satu halaman.



Gambar 3. 6 Desain general halaman isi e-modul. Sumber: Dokumen pribadi.

6) Halaman kegiatan belajar berbasis masalah (PBL)

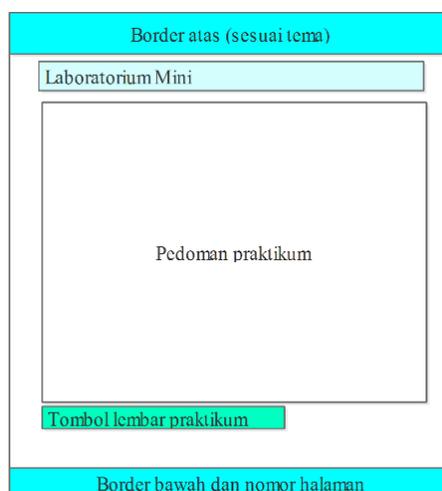
Halaman ini memuat aktivitas belajar berbasis masalah yang meliputi tombol untuk membaca artikel, Ayo berpikir kritis! yang menyajikan pertanyaan-pertanyaan, Mari berdiskusi!, Ayo sampaikan! dan tombol untuk menjawab pertanyaan secara *online*.



Gambar 3. 7 Storyboard halaman aktivitas PBL. Sumber: Dokumen pribadi.

7) Halaman Laboratorium Mini

Desain halaman ini memuat judul aktivitas belajar (praktikum), panduan kegiatan praktikum dan tombol lembar praktikum yang dapat diisi secara *online*.



Gambar 3. 8 Storyboard halaman laboratorium mini. Sumber: Dokumen pribadi.

8) Halaman asah pengetahuan dan penilaian diri

Halaman asah pengetahuan memuat tombol untuk mengerjakan soal secara *online*, soal pilihan ganda dan uraian, *Self Assessment* yang memuat instruksi untuk mengukur hasil pengerjaannya dan tombol untuk melihat

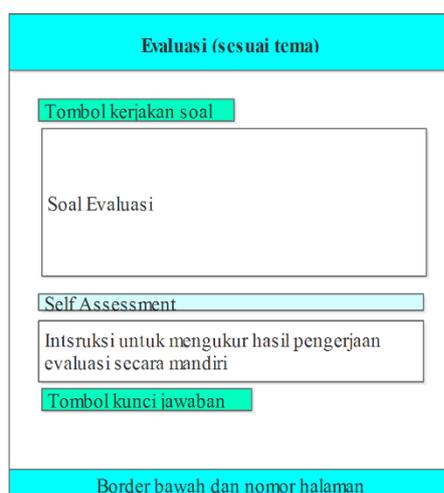
kunci jawaban. Halaman penilaian diri merupakan lanjutan dari halaman asah pengetahuan. Desain halaman ini memuat pertanyaan umpan balik dan tombol pengisian yang dapat dikerjakan secara langsung.



Gambar 3. 9 Storyboard halaman Asah Pengetahuan dan Penilaian Diri. Sumber: Dokumen Pribadi.

9) Halaman evaluasi

Desain halaman ini memuat judul halaman, tombol untuk mengerjakan soal secara *online*, soal pilihan ganda dan uraian, instruksi *Self Assessment*, dan tombol untuk melihat kunci jawaban serta pedoman penilaian.



Gambar 3. 10 Storyboard halaman evaluasi. Sumber: Dokumen pribadi.

d. Menetapkan tampilan awal dan media pendukung

Kegiatan pada tahap ini yaitu memilih tema utama, media pendukung belajar meliputi gambar ilustrasi dan video, serta media untuk penugasan.

e. Menyusun instrumen validasi dan RPP Pendamping

Selain membuat *storyboard* dan menetapkan tampilan, pada tahap ini juga menyusun instrumen validasi dan RPP pendamping penggunaan e-modul interaktif. Kegiatan pada tahap ini adalah menyusun instrumen yang akan digunakan untuk menguji kelayakan produk. Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli desain, dan guru. Sedangkan RPP pendamping digunakan sebagai petunjuk digunakannya e-modul interaktif dalam kegiatan belajar.

3. *Develop* (Mengembangkan)

Tahap *develop* atau mengembangkan meliputi kegiatan pembuatan produk dan validasi produk. Kegiatan pembuatan produk diawali dengan penyatuan *draft* e-modul dengan media belajar yang telah dipilih melalui aplikasi *FlipPDF Professional*. E-modul yang dihasilkan selanjutnya dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Langkah berikutnya adalah melakukan validasi kepada ahli materi, ahli desain dan guru mata pelajaran.

Tujuan validasi adalah mengukur kelayakan e-modul yang dikembangkan sebelum digunakan oleh siswa. Kriteria kelayakan e-modul yang dikembangkan menurut Kemendikbud pada tahun 2017 meliputi:

- a. Kesesuaian e-modul dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
- b. Kesesuaian e-modul dengan materi

- c. Kemudahan menggunakan dan memahami e-modul
- d. Kecukupan e-modul dalam memenuhi kebutuhan, minat dan kondisi siswa
- e. Kecukupan e-modul dalam memfasilitasi kegiatan belajar yang efisien dan efektif.¹³⁵

Selain itu, e-modul sebagai bahan ajar berbasis teknologi informasi perlu divalidasi pada empat aspek yaitu:

- a. Substansi materi
- b. Desain pembelajaran
- c. Tampilan
- d. Interaktivitas¹³⁶

Validasi dilakukan dengan memberikan angket validasi kepada validator. Indikator dan kriteria penilaian ditentukan dan disusun berdasarkan acuan tersebut dengan menyesuaikan jenis bahan ajar yang dikembangkan, yaitu e-modul interaktif. Hasil validasi, kritik dan saran dari validator kemudian menjadi evaluasi untuk memperbaiki e-modul sehingga dihasilkan e-modul yang layak guna.

4. Implement (Menerapkan)

Tahap *implement* merupakan tahap menerapkan produk apabila sudah memenuhi kriteria layak digunakan berdasarkan hasil validasi para ahli. Kegiatan pada tahap ini adalah melakukan uji coba skala kecil dan uji coba

¹³⁵Kemendikbud, *Panduan Pengembangan ...*, hal. 30

¹³⁶Kemendiknas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*, (Jakarta: Kemendiknas, 2010), hal. 14 - 15

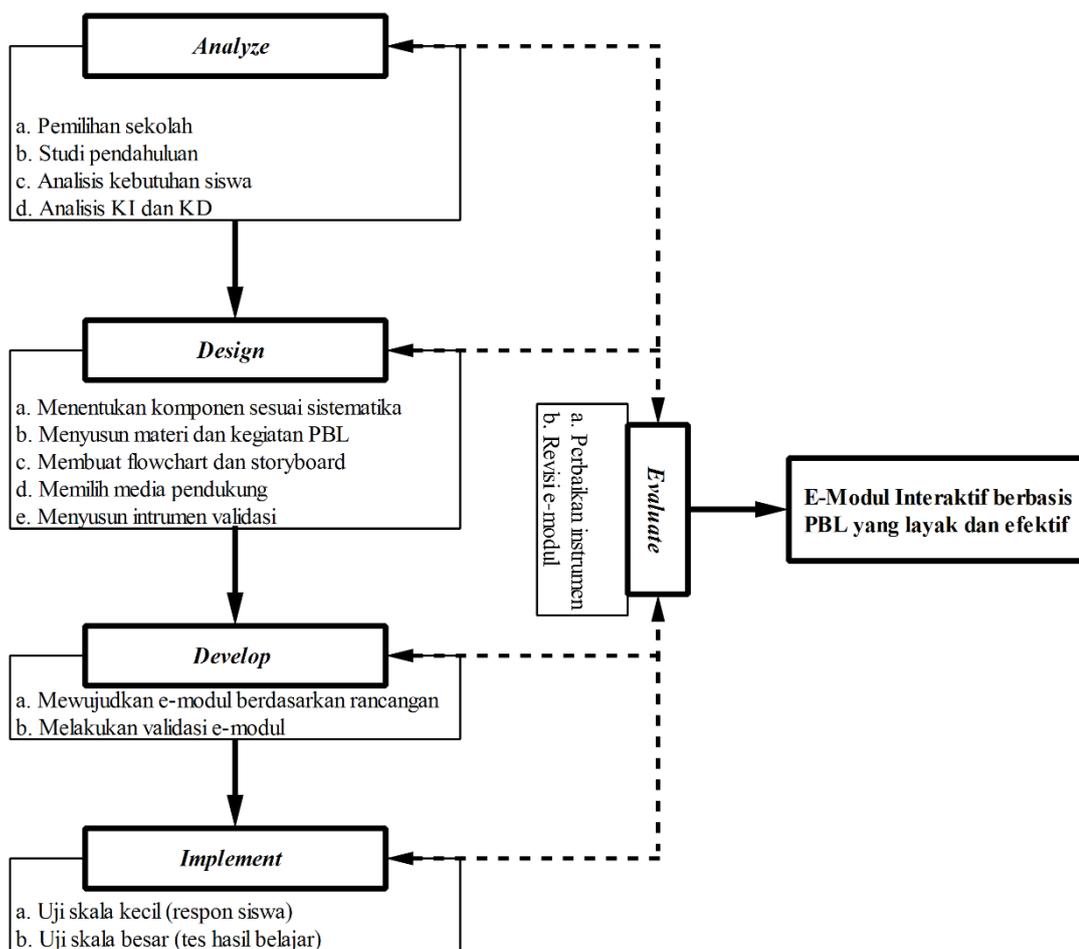
skala besar. Uji coba skala kecil dilaksanakan dengan memberikan e-modul kepada siswa kelas VIII kemudian siswa memberikan respon terhadap e-modul angket respon. Tujuan dari uji coba skala kecil adalah mengetahui kemenarikan dan keterbacaan e-modul. Sedangkan uji coba skala besar dilaksanakan dengan cara menggunakan e-modul dalam kegiatan belajar di kelas sesuai RPP pendamping yang telah disusun. Uji coba skala besar dilakukan melalui metode eksperimen *nonequivalent control group design* untuk mengetahui efektivitas e-modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII.¹³⁷

5. *Evaluate* (Mengevaluasi)

Evaluasi bertujuan menilai kualitas produk sehingga dapat diketahui e-modul yang telah dibuat perlu diperbaiki atau tidak. Evaluasi pada tahap pengembangan e-modul dilakukan melalui validasi e-modul oleh ahli dan guru mata pelajaran. Setelah itu, e-modul kembali dievaluasi setelah dilakukan implementasi produk dengan menganalisis hasil belajar kelas kontrol dan kelas perlakuan. Perbaikan produk kemudian dilakukan berdasarkan saran validator dan hasil uji coba produk apabila menunjukkan produk belum memenuhi kriteria kelayakan dan efektivitas.

Prosedur penelitian dan pengembangan e-modul interaktif berbasis PBL dapat digambarkan melalui diagram alir berikut.

¹³⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hal. 116



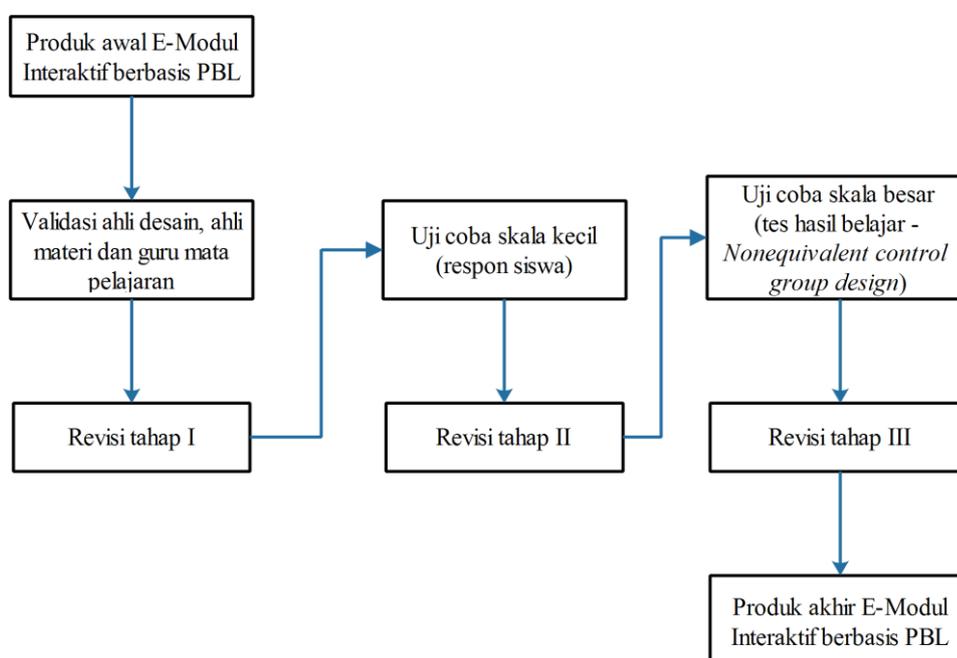
Bagan 3. 3 Alur prosedur pengembangan produk. Sumber: Branch, 2009.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Produk pengembangan perlu diuji untuk membuktikan bahwa produk tersebut layak dan memenuhi syarat tepat guna sehingga dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Uji coba produk dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu: (1) validasi ahli materi, validasi ahli media, validasi guru mata pelajaran, (2) revisi tahap 1, (3) uji respon siswa, (4) revisi tahap 2, (5) uji efektivitas dan (6) revisi tahap akhir. Validasi ahli dan uji respon siswa menggunakan metode pengisian angket. Sedangkan, uji coba efektivitas

menggunakan metode *quasi experimental* dengan *non-equivalent control group design*. Desain ini merupakan salah satu desain kuasi eksperimen yang dilakukan dengan memberikan pretes dan postes kelas kontrol maupun kelas perlakuan yang mana individu dalam kelompok tidak dipilih secara random karena sudah terkelompok dalam kelas.¹³⁸ Desain ini digunakan untuk melihat perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas perlakuan. Kelompok kontrol yaitu kelas yang siswanya tidak menggunakan e-modul interaktif berbasis PBL dan kelompok perlakuan yaitu kelas yang siswanya menggunakan e-modul interaktif berbasis PBL. Hasil tes uji coba kedua kelas dianalisis secara statistik menggunakan uji-t dan analisis *N-gain*.¹³⁹ Secara bertahap proses uji coba e-modul interaktif berbasis PBL dapat digambarkan pada diagram berikut.



Bagan 3. 4 Alur tahapan uji coba produk.

¹³⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, hal 114

¹³⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian* ..., hal.112

Kelas Kontrol	O₁		O₂
Kelas Perlakuan	O₃	X	O₄

Gambar 3. 11 Desain uji coba Nonequivalent Control Group Design. Sumber: Sugiyono, 2017.

Keterangan:

O₁ dan O₃ = hasil pretes sebelum penggunaan e-modul

O₂ = hasil postes tanpa penggunaan e-modul

O₄ = hasil postes setelah penggunaan e-modul

2. Subjek Uji Coba

a. Subjek validasi

Subjek validasi terdiri dari ahli materi, ahli desain dan guru mata pelajaran IPA kelas VIII di MTsN 1 Kota Blitar. Ahli materi dan ahli desain merupakan dosen Jurusan Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung yang kompeten di bidangnya.

b. Subjek uji coba pengguna

Subjek uji coba pengguna merupakan siswa kelas VIII di MTsN Kota Blitar. Pada uji coba skala kecil, terdapat 6 siswa yang akan memberikan respon terhadap produk yang dikembangkan. Sedangkan pada uji coba skala besar digunakan dua kelas uji coba, yaitu kelas kontrol dan kelas perlakuan. Kelas yang digunakan adalah kelas VIII semester 2 di MTsN 1 Kota Blitar.

3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan e-modul interaktif berbasis PBL ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data

kualitatif berupa kritik, saran dan masukan dari ahli materi, ahli desain dan guru IPA kelas VIII yang diuraikan secara deskriptif. Sedangkan data kuantitatif berupa nilai yang berasal dari pengisian angket validasi ahli dan guru mata pelajaran, angket respon siswa, serta nilai tes hasil belajar.

4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan beberapa macam teknik sesuai dengan jenis data yang dikumpulkan. Teknik pengumpulan data juga menentukan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian dan pengembangan e-modul interaktif berbasis PBL ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah angket dan tes.

a. Wawancara guru

Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, kebutuhan dan kesulitan yang dialami siswa, serta informasi lainnya yang mendukung penelitian dan pengembangan ini. Melalui kegiatan wawancara informasi yang diperoleh akan lebih jelas dan mendalam. Kegiatan wawancara dilakukan terhadap salah satu guru mata pelajaran IPA kelas VIII di MTsN 1 Kota Blitar. Adapun kisi-kisi instrumen wawancara sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kisi-kisi wawancara guru IPA.

No.	Aspek yang ditanyakan
1.	Penerapan kegiatan belajar di sekolah
2.	Metode yang digunakan dalam KBM IPA
3.	Media yang digunakan dalam KBM IPA
4.	Bentuk tugas yang diberikan
5.	Kegiatan praktikum selama pandemi
6.	Respon siswa dalam pembelajaran daring maupun tatap muka terbatas
7.	Cara mengevaluasi hasil belajar
8.	Hasil belajar selama KBM daring dan tatap muka terbatas

9.	Kendala pelaksanaan KBM saat pandemi
10.	Kepuasan terhadap bahan ajar yang digunakan
11.	Ketertarikan terhadap pengembangan bahan ajar elektronik
12.	Muatan materi yang diperlukan

b. Observasi kegiatan belajar mengajar

Observasi dilakukan untuk mengetahui proses kegiatan belajar di sekolah, sarana dan prasarana belajar, serta budaya sekolah. Informasi ini penting untuk melihat apakah produk yang dikembangkan telah sesuai dengan karakter budaya dan dapat digunakan di sekolah tersebut. Beberapa aspek yang diamati yaitu:

Tabel 3. 3 Aspek pengamatan.

No.	Aspek yang diamati
1.	Proses pembelajaran dari pembukaan hingga menutup pelajaran
2.	Penggunaan metode
3.	Penggunaan media
4.	Materi yang disampaikan
5.	Respon siswa
6.	Ketersediaan bahan ajar
7.	Ketersediaan sarana dan prasarana belajar
8.	Budaya dan tata tertib sekolah

c. Angket analisis kebutuhan siswa

Angket analisis kebutuhan siswa digunakan untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan yang dialami siswa dalam mempelajari materi sistem peredaran darah manusia, kebutuhan media pembelajaran dan bentuk bahan ajar pendukung yang diharapkan. Informasi tersebut digunakan sebagai dasar perancangan produk e-modul interaktif agar sesuai dengan kebutuhan siswa dan berhasil guna membantu siswa dalam mempelajari materi sistem peredaran

darah manusia. Adapun kisi-kisi instrumen angket analisis kebutuhan siswa sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Kisi-kisi instrumen angket analisis kebutuhan siswa.

No.	Indikator
1.	Pengetahuan siswa terhadap materi sistem peredaran darah manusia
2.	Kesulitan siswa dalam mempelajari sistem peredaran darah manusia
3.	Metode yang digunakan guru dalam kegiatan belajar
4.	Bahan ajar yang digunakan guru dalam belajar
5.	Kepuasan terhadap penggunaan bahan ajar
6.	Kebutuhan media pendukung dalam belajar
7.	Ketertarikan terhadap bahan ajar interaktif
8.	Bentuk bahan ajar yang diharapkan

d. Angket Validasi

Angket validasi digunakan untuk memvalidasi kesesuaian e-modul terhadap materi, mutu dan kelayakan e-modul interaktif berbasis PBL yang dikembangkan sehingga siap diujicobakan terhadap siswa. Angket merupakan teknik yang efisien untuk mengumpulkan data yang variabelnya diketahui dengan jelas atau dapat ditentukan.¹⁴⁰ Pada penelitian dan pengembangan ini instrumen angket yang digunakan berupa lembar validasi yang akan diisi oleh ahli materi, ahli desain dan guru IPA kelas VIII. Angket juga digunakan untuk mengumpulkan data penilaian respon siswa terhadap e-modul yang dikembangkan guna mengetahui kemenarikan dan keterbacaan e-modul.

Instrumen untuk validasi dan penilaian e-modul interaktif berbasis PBL terdiri dari empat instrumen, yaitu: 1) instrumen validasi ahli materi yang meliputi aspek pembelajaran, aspek bahasa dan aspek materi, 2) instrumen validasi ahli desain yang meliputi aspek isi, bahasa, tampilan, dan media, 3)

¹⁴⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan ...*, hal. 199

instrumen penilaian guru mata pelajaran yang meliputi aspek desain, aspek bahasa, dan aspek materi, 4) instrumen respon siswa meliputi penilaian terhadap aspek materi dan desain.

Adapun kisi-kisi instrumen untuk ahli materi, ahli bahan ajar, guru mata pelajaran dan respon siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi instrumen validasi untuk ahli materi

Aspek	No. Item	Indikator
Pembelajaran	1.	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti
	2.	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar
	3.	Penyajian e-modul mendukung pembelajaran berbasis masalah (PBL)
	4.	Kesesuaian e-modul untuk mendukung pembelajaran daring dan luring
	5.	Ketepatan pemilihan media pembelajaran
	6.	Ketepatan pemilihan media evaluasi
Bahasa	7.	Petunjuk belajar sistematis, jelas dan mudah dipahami
	8.	Ketepatan pemilihan bahasa dalam memberikan uraian materi dan evaluasi
	9.	Kemudahan petunjuk belajar dan petunjuk mengerjakan soal evaluasi
	10.	Pemberian umpan balik terhadap siswa
	11.	Pembahasan yang diberikan dalam evaluasi
Materi	12.	Uraian materi tepat dan sesuai teori
	13.	Materi disajikan secara jelas dan mudah dipahami
	14.	Kedalaman materi
	15.	Materi yang disajikan memadai untuk mencapai kompetensi belajar
	16.	Kemenarikannya penyajian materi
	17.	Penyajian contoh, gambar dan media pendukung sesuai dengan materi
	18.	Bentuk evaluasi dan penugasan sesuai dengan materi
	19.	Evaluasi memadai untuk mencapai kompetensi belajar
	20.	Kualitas bentuk evaluasi dan penilaiannya

Tabel 3. 6 Kisi-kisi instrumen validasi untuk ahli desain

Aspek	No. Item	Indikator
Isi	1.	Kelengkapan komponen modul
	2.	Sistematika penyusunan materi
	3.	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi
	4.	Kesesuaian video dengan materi
	5.	Ilustrasi dan video memudahkan pemahaman siswa
	6.	Kesesuaian penyajian e-modul sesuai sintaks PBL
	7.	Kesesuaian topik artikel sebagai bentuk orientasi masalah
	8.	Kesesuaian pertanyaan untuk mengorganisasikan siswa
Bahasa	9.	Ketepatan pemilihan bentuk evaluasi
	10.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
	11.	Penggunaan bahasa efektif dan efisien
	12.	Penggunaan bahasa mendorong siswa melaksanakan kegiatan belajar
Tampilan	13.	Kemenarikan sampul dan <i>template</i>
	14.	Penggunaan warna pada teks, <i>template</i> dan tombol jelas
	15.	Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf mudah dibaca
	16.	Kemenarikan ilustrasi dan video yang digunakan dalam e-modul
	17.	Ketepatan ukuran dan penempatan ilustrasi dan video
	18.	Ketepatan ukuran tombol dan penempatannya
Media	19.	Kejelasan petunjuk penggunaan
	20.	Kemudahan dalam menggunakan e-modul interaktif
	21.	Kemudahan dalam mengakses dan menyimpan e-modul
	22.	Kemudahan menggunakan media pendukung (video, tautan artikel)
	23.	Ketepatan pemilihan media LKPD dan media evaluasi
	24.	Kemudahan menggunakan lembar jawaban dan lembar aktivitas
	25.	Kemudahan menggunakan media evaluasi belajar

Tabel 3. 7 Kisi-kisi instrumen validasi oleh guru IPA

Aspek	No. Item	Indikator
Desain	1.	Kemenarikan tampilan sampul e-modul interaktif
	2.	Kemenarikan isi e-modul interaktif
	3.	Kemudahan dalam mengakses dan menyimpan e-modul
	4.	Kemudahan dalam menggunakan e-modul
	5.	Ketepatan jenis dan ukuran huruf
	6.	Ketepatan ukuran dan tata letak gambar ilustrasi
	7.	Kesesuaian gambar ilustrasi dan video dengan materi
	8.	Kemenarikan gambar ilustrasi dan video
	9.	Ketepatan pemilihan media tugas dan media evaluasi
	10.	Kemudahan E-modul untuk membantu pelaksanaan kegiatan belajar daring maupun luring
Bahasa	11.	Kejelasan kalimat dalam petunjuk belajar
	12.	Kejelasan kalimat dalam uraian materi
	13.	Ketepatan penggunaan istilah dalam penguraian materi
Materi	14.	Kesesuaian materi dengan KI dan KD
	15.	Kelengkapan materi
	16.	Uraian materi mudah dipahami
	17.	Bentuk tugas sesuai dengan materi
	18.	Evaluasi memadai untuk mencapai tujuan pembelajaran

Tabel 3. 8 Kisi-kisi angket respon siswa

Aspek	No. Item	Indikator
Desain	1.	Kemenarikan tampilan e-modul interaktif
	2.	Kemudahan dalam mengakses dan menyimpan e-modul
	3.	Kemudahan dalam menggunakan e-modul interaktif
	4.	E-modul interaktif meningkatkan motivasi dan minat belajar
	5.	Kepuasan terhadap e-modul interaktif
Pembelajaran	6.	Kemudahan dalam memahami uraian materi
	7.	Kemudahan mengikuti kegiatan belajar berbasis masalah
	8.	Kejelasan tulisan, gambar dan video yang disajikan
	9.	Kemenarikan gambar dan video yang disajikan
	10.	Gambar dan video membantu memahami materi
	11.	Fungsi tombol dan media interaktif
	12.	Kejelasan umpan balik yang diberikan

e. Tes tulis hasil belajar

Tes tulis ini digunakan saat uji coba skala besar untuk mengetahui efektivitas e-modul interaktif berbasis PBL dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII pada materi klasifikasi makhluk hidup. Instrumen tes berupa soal uraian sebanyak 5 butir soal uraian. Karena uji coba skala besar menggunakan *nonequivalent control group design*, maka tes diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan implementasi e-modul interaktif.

D. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan mengolah data yang telah terkumpul meliputi mengkategorikan data, menyajikan data, menjabarkan dan mempelajari data tersebut sehingga diperoleh kesimpulan yang dapat menjawab rumusan masalah.¹⁴¹ Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah analisis kuantitatif-deskriptif. Pemilihan teknik ini karena peneliti hanya ingin mendeskripsikan data yang diperoleh dari pengisian angket dan hasil uji coba produk.

1. Analisis data angket

Data pengisian angket diperoleh melalui pengisian skor pada angket menggunakan skala *Likert* sehingga menghasilkan data kuantitatif berupa nilai pada aspek-aspek yang telah ditentukan sebagai variabel yang diukur. Skala *Likert* memiliki indikator pengukur yang membentuk gradasi nilai dari sangat

¹⁴¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, hal 207

positif hingga sangat negatif.¹⁴² Angket pada penelitian dan pengembangan ini menggunakan skala *Likert* dengan lima gradasi. Kategori penilaian yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 9 Kategori skor berdasarkan skala *Likert*

Skor	Kategori
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat kurang

Sumber: Sugiyono, 2017.

Selanjutnya, hasil pengisian skor setiap indikator pada masing-masing angket diakumulasikan untuk memperoleh skor total yang kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan teknik persentase dari Akbar dengan rumus sebagai berikut.¹⁴³

$$V\text{-ah} = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\%$$

Keterangan

V_{-ah} = Validasi ahli

T_{Se} = Total skor diperoleh

T_{Sh} = Total skor maksimal yang diharapkan

Hasil perhitungan persentasi selanjutnya dikonversikan dan dimaknai berdasarkan kategori seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. 10 Kriteria hasil validasi ahli.

Tingkat pencapaian (%)	Kategori	Keputusan Uji
85,01 – 100,00	Sangat valid dan menarik	Dapat digunakan tanpa revisi

¹⁴² *Ibid*, hal. 134-135

¹⁴³ S. Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2017), hal. 83

Tingkat pencapaian (%)	Kategori	Keputusan Uji
70,01 – 85,00	Cukup valid dan menarik	Dapat digunakan, namun perlu revisi kecil
50,1 – 70,00	Kurang valid dan menarik	Dapat digunakan dengan revisi besar
01,00 – 50,00	Tidak valid dan menarik	Tidak boleh digunakan

Sumber: Akbar, 2017.

Berdasarkan tabel 3.10, e-modul interaktif berbasis PBL dapat digunakan apabila mencapai validitas dan kelayakan $\geq 70\%$. Apabila capaian validitas dan kelayakan masih $< 70\%$ maka perlu dilakukan revisi besar dengan memperhatikan masukan dari ahli materi, ahli desain, guru IPA kelas VII dan evaluasi selama proses uji coba.

Tabel 3. 11 Kriteria hasil respon siswa.

Tingkat pencapaian (%)	Kategori	Keputusan Uji
85,01 – 100,00	Kemenarikan dan keterbacaan tinggi	Dapat digunakan tanpa revisi
70,01 – 85,00	Kemenarikan dan keterbacaan cukup	Dapat digunakan, namun perlu revisi kecil
50,1 – 70,00	Kemenarikan dan Keterbacaan kurang	Dapat digunakan dengan revisi besar
01,00 – 50,00	Kemenarikan dan keterbacaan rendah	Tidak boleh digunakan

Sumber: Akbar, 2017.

Berdasarkan tabel 3.11, e-modul interaktif berbasis PBL menunjukkan kemenarikan dan keterbacaan yang tinggi apabila mencapai tingkat respon $\geq 70\%$. Apabila capaian tingkat respon masih $< 70\%$ maka perlu dilakukan revisi e-modul interaktif berbasis PBL dengan memperhatikan masukan dari siswa dan evaluasi selama proses uji coba.

2. Analisis data tes

Uji coba produk di lapangan menghasilkan data kuantitatif berupa nilai pretes dan postes. Untuk mengetahui efektivitas produk maka perlu

dibandingkan hasil belajar antara dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas perlakuan. Nilai tes dianalisis menggunakan analisis statistik uji-t (*t-test*) agar dapat melihat besar perbedaan rata-rata hasil belajar kedua kelas dan analisis perubahan nilai (*N-gain*) agar dapat melihat tingkat efektivitas e-modul interaktif. Adapun tahapan analisis uji-t dan *N-gain* pada subjek penelitian adalah sebagai berikut.

a. Uji Prasyarat

Uji prasyarat merupakan uji pendahuluan untuk menentukan apakah data nilai tes siswa dapat diuji menggunakan analisis parametrik atau analisis non-parametrik. Uji prasyarat yang dilakukan meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.¹⁴⁴ Apabila data yang terkumpul teruji memenuhi asumsi terdistribusi normal dan homogen, maka analisis perbandingan hasil belajar kedua kelas menggunakan analisis parametrik. Sedangkan, jika data yang terkumpul tidak memenuhi asumsi terdistribusi normal dan homogen, maka sebagai alternatifnya menggunakan analisis non-parametrik.

1) Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji asumsi bahwa data nilai tes yang akan dibandingkan memiliki sebaran data yang normal, artinya data tersebut diperoleh dari populasi normal.¹⁴⁵ Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* melalui sub menu *Descriptive Statistic* pada *software SPSS 16.0 for Windows*. Adapun kriteria data memiliki sebaran normal adalah

¹⁴⁴ Kadir, *Statistika Terapan: Konsep, Contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian Edisi Ketiga*, (Depok:Rajawali Pers, 2017), hal 144

¹⁴⁵ *Ibid.*,

apabila hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan probabilitas (*p-value*) atau Sig. > 0,05. Sedangkan, apabila probabilitas (*p-value*) atau Sig. \leq 0,05 maka data dianggap tidak terdistribusi secara normal.¹⁴⁶

2) Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji asumsi bahwa data nilai tes siswa berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama, artinya siswa pada kelas kontrol dan kelas perlakuan merupakan sampel populasi yang memiliki kemampuan awal yang sama sehingga bermakna ketika digunakan dalam uji perbandingan rata-rata hasil belajar.¹⁴⁷ Pada penelitian dan pengembangan ini uji homogenitas menggunakan uji *Levene* melalui *software SPSS 16.0 for Windows*. Adapun kriteria suatu kelompok data memenuhi syarat homogenitas adalah apabila hasil uji *Levene* menunjukkan taraf signifikansinya (*p-value*) > 0,05. Apabila taraf signifikansi (*p-value*) < 0,05 maka data dinyatakan tidak homogen. Jika data tidak memenuhi asumsi homogenitas maka untuk menguji hipotesis perbedaan rata-rata hasil belajar siswa menggunakan analisis non-parametrik sebagai alternatif teknik analisis.

b. Uji perbandingan rata-rata (Uji-t)

Uji perbandingan rata-rata digunakan untuk melihat perbedaan rata-rata hasil belajar siswa dari kelas kontrol dan kelas perlakuan sehingga dapat menyatakan apakah e-modul interaktif memiliki efektivitas atau tidak.¹⁴⁸ Pada penelitian ini uji perbandingan rata-rata menggunakan analisis *Independent t-*

¹⁴⁶ *Ibid.*, hal 156 – 159

¹⁴⁷ *Ibid.*, hal 143

¹⁴⁸ *Ibid.*, hal . 360

tes atau uji-t bebas dengan membandingkan nilai pretes dan postes dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Analisis *independent t-tes* dilakukan melalui *software SPSS 16.0 for Windows*. Dasar keputusan uji efektivitas e-modul interaktif berbasis *PBL* adalah nilai signifikansi 2-ekor (2-tailed) dengan ketentuan sebagai berikut:

H_0 : Sig. 2-tailed atau *p-value* > 0,05

H_1 : Sig. 2-tailed atau *p-value* < 0,05

- a. H_0 diterima dan H_1 ditolak menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas perlakuan
- b. H_0 ditolak dan H_1 diterima menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas perlakuan

Nilai signifikansi yang diharapkan adalah *p-value* < 0,05 yang menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan perlakuan, sehingga dapat dinyatakan e-modul interaktif memiliki efektivitas untuk meningkatkan hasil belajar.¹⁴⁹

c. Analisis perubahan nilai

Analisis perubahan nilai, dikenal dengan N-gain (*normalized gain*), merupakan metode analisis yang dirumuskan oleh Richard R. Hake untuk membandingkan perubahan pretes ke postes dengan besar perubahan maksimum yang mungkin didapat siswa.¹⁵⁰ Analisis ini banyak digunakan dalam berbagai penelitian sebagai dasar mengukur efektivitas proses belajar. Dalam penelitian

¹⁴⁹ *Ibid.*, hal 306 – 308

¹⁵⁰ Richard R. Hake, *Analyzing Change/Gain Scores*, (USA: Indiana University, 1999), hal.

dan pengembangan ini analisis perubahan nilai (*N-gain*) digunakan untuk mengkaji tingkat efektivitas e-modul interaktif berbasis *PBL* yang dikembangkan dengan membandingkan rata-rata *N-gain* kelas kontrol dan kelas perlakuan. Berikut rumus *N-gain* oleh Hake:

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

g : rasio perubahan nilai (*gain*)

S_f : rata-rata nilai postes (*final score*)

S_i : rata-rata nilai pretes (*initial score*)

Besar rasio perubahan nilai dikategorikan oleh Hake menjadi tiga tingkat sebagai berikut :

Tabel 3. 12 Kategori *N-gain*. Sumber: Hake, 1999

Besar <i>N-gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	sedang
$g < 0,3$	rendah

Sedangkan, pengkategorian efektivitas e-modul interaktif berbasis *PBL* dimaknai menurut penafsiran persentase *N-gain* oleh Arikunto dengan kriteria berikut¹⁵¹:

Tabel 3. 13 Tingkat efektivitas menurut Arikunto.

Persentase <i>N-gain</i>	Tingkat efektivitas
$x > 75$	Sangat efektif
$55 < x \leq 75$	Cukup efektif
$40 < x \leq 55$	Kurang efektif
$x < 40$	Tidak efektif

Sumber: Nashiroh, 2020

¹⁵¹ Putri K. Nashiroh, dkk, "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Learning Tipe JIGSAW Berbantuan Mind Map Terhadap Kemampuan Pedagogik Mahasiswa Mata Kuliah Pengembangan Program Diklat, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* Vol 17 No. 1, (2020), hal. 47

Berdasarkan tabel 3.13 diharapkan e-modul interaktif berbasis PBL yang dikembangkan mampu memiliki efektivitas 55% – 75% yang artinya e-modul berbasis PBL cukup efektif hingga sangat efektif untuk membantu meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII MTsN 1 Kota Blitar materi sistem peredaran darah manusia.