

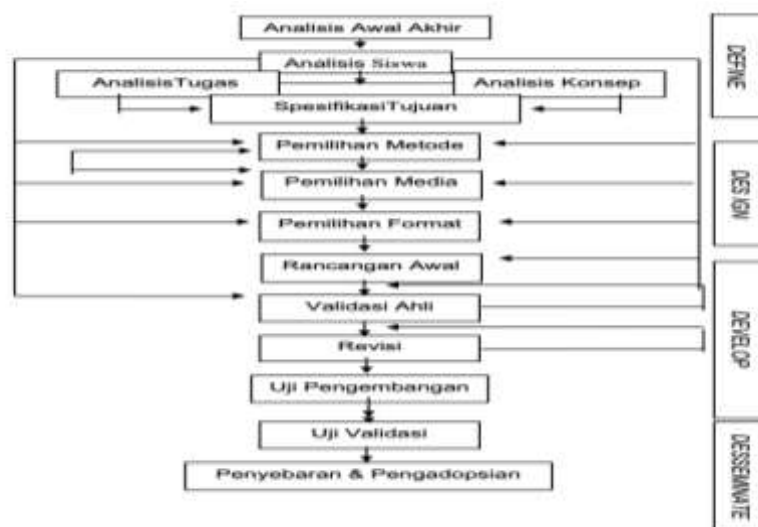
BAB III

METODE PENGEMBANGAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Model pengembangan 4D oleh Trianto (2011:189) adalah suatu pendekatan yang digunakan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran yang inovatif. Model ini memiliki empat tahapan utama yang melibatkan perencanaan, pengembangan, pelaksanaan, dan penilaian. Tahap pertama, perencanaan, melibatkan identifikasi tujuan pembelajaran, materi yang akan disajikan, metode pembelajaran, serta pengaturan langkah-langkah pembelajaran. Setelah itu, tahap pengembangan melibatkan pembuatan desain materi pembelajaran, pengembangan media atau alat bantu, dan penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran.

Tahap ketiga, pelaksanaan, merupakan tahap di mana proses pembelajaran sebenarnya berlangsung sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Guru berperan sebagai fasilitator dalam membantu siswa memahami materi dengan metode yang relevan. Terakhir, tahap penilaian dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran dan apakah tujuan pembelajaran tercapai. Model ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran dengan fokus pada pemahaman konsep dan penerapan dalam situasi nyata, serta memastikan kesesuaian antara perencanaan, pengembangan, pelaksanaan, dan penilaian dalam upaya menciptakan pembelajaran yang bermakna dan efektif. Penjelasan mengenai model 4-D ini dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4. Model Penelitian Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek. (Sumber: Trianto (2011))

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini sesuai dengan model 4-D, namun tidak semuanya oleh peneliti digunakan. Sebelum kita memasuki tahapan yang lebih rinci tentang prosedur pengembangan dalam Model 4D, penting untuk memahami bahwa model ini adalah suatu pendekatan yang berfokus pada pembelajaran inovatif. Model ini melibatkan empat tahap yang saling terkait dan berkelanjutan, yang bertujuan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih efektif dan berarti. Dalam pengembangan 4D, kita akan membahas setiap tahap dengan rinci, dari perencanaan hingga penilaian, agar Anda bisa memahami bagaimana model ini dapat diterapkan secara praktis dalam merancang pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif (Trianto, 2011).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pertama dari Model 4D adalah pendefinisian. Pada tahap ini, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dirumuskan dengan jelas dan spesifik. Guru dan tim pengembang kurikulum perlu memahami secara mendalam konteks siswa, serta menentukan konsep atau topik yang akan diajarkan. Selain itu, tahap pendefinisian juga melibatkan pengidentifikasian tantangan atau permasalahan yang relevan dengan topik pembelajaran. Langkah ini mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam pemahaman dan pengaplikasian materi pembelajaran dalam situasi nyata. Dalam tahap ini, pengembang juga harus memastikan bahwa tujuan pembelajaran dapat diukur dan dinilai dengan jelas. Pendefinisian yang tepat membantu menciptakan dasar yang kuat untuk perencanaan dan pengembangan pembelajaran yang efektif dan bermakna, dengan melakukan tahapan wawancara dan pemberian angket pada guru IPA dan peserta didik, diantaranya dijelaskan sebagai berikut:

a. Analisis Ujung depan

Teknik analisis ujung depan ini dilakukan pada saat pra survey ke sekolah dengan melakukan wawancara kepada guru IPA. Hasil wawancara ini didapatkan sejumlah data yaitu kegiatan pembelajaran, proses pembelajaran saat situasi sebelum pandemi menggunakan metode diskusi kelompok kecil dengan menggunakan buku cetak dan LKS sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Siswa berperan dalam proses diskusi dan mempresentasikan masing-masing kelompok di depan kelas. Bahan ajar pembantu menggunakan buku paket SMP kelas VIII.

Tahap analisis ujung depan ini bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran IPA Kelas VIII, sehingga diketahui pengembangan bahan pembelajaran yang dibutuhkan di sekolah. Pembelajaran IPA kelas VIII guru dan siswa menggunakan bahan ajar berupa buku cetak IPA sebagai sumber belajar, dalam kegiatan pembelajaran guru menggunakan metode ceramah. Sehingga, berdasarkan masalah ini peneliti mengembangkan bahan ajar berupa modul dengan berbantuan *QR Code* dengan pembelajaran berbasis STEM materi sistem peredaran darah manusia.

Hasil yang didapat dari potensi dan masalah terkumpul dari sumber penelitian yaitu didapatkan informasi mengenai potensi yang ada di Sekolah merupakan sekolah yang sudah mempunyai fasilitas yang cukup memadai. Fasilitas yang ada seperti laptop, speaker, LCD dan juga layar monitor. Penggunaan bahan ajar seperti LKS sudah diedarkan sebagai bahan ajar pendamping dalam melakukan pembelajaran. Fasilitas pendukung yang ada di sekolah dilengkapi dengan perpustakaan dengan bermacam-macam sumber buku hal tersebut peserta didik mampu menerima pembelajaran dengan baik dan juga dapat terfasilitasi oleh fasilitas yang tersedia, di mana hal tersebut mampu menciptakan pembelajaran yang inovatif dan juga menarik. Fasilitas tidak hanya menjadi sebuah landasan dalam mencapai kesempurnaan dalam pembelajaran, bahan ajar yang digunakan peserta didik yaitu LKS hanya terpaku pada penerapan materi saja dan kurang menarik dalam pembelajarannya. Fasilitas yang tersedia tidak sepenuhnya menjadi sebuah fasilitas pendamping peserta didik pada saat jam pembelajaran, penggunaan yang terbatas dan juga kesulitan dalam menyiapkan media tersebut menjadi sebuah kendala dalam menerapkan sebuah model pembelajaran dengan menggunakan fasilitas tersebut.

b. Analisis Siswa

Tahap ini dilakukan untuk menganalisis permasalahan kegiatan pembelajaran oleh siswa, analisis kebutuhan dilakukan dengan metode wawancara kepada siswa VIII untuk mengetahui kebutuhan siswa. Latar belakang peserta didik sudah pernah mempelajari materi sistem peredaran darah manusia. Siswa memiliki kemampuan untuk mengakses sumber selain dari buku karena fakta yang ditemukan pembelajaran yang dilakukan oleh siswa banyak melibatkan sumber internet dalam penyelesaian tugas dengan alasan kemudahan dan kepraktisan dalam menjawab tugas yang diberikan.

Menggunakan internet dapat secara cepat membuat siswa mengerti tujuan pembelajaran yang telah diberikan, namun peneliti menemukan beberapa permasalahan yaitu belum terkonsepnya kebutuhan penggunaan internet dari guru untuk siswa dan tidak adanya fasilitas untuk mengarahkan siswa dalam menggunakan sumber internet yang relevan, sesuai dengan tujuan pembelajaran. Hasil observasi, memperoleh informasi bahwa perkembangan pengetahuan peserta didik yaitu kemampuan individu sudah dapat membuat keputusan sendiri berdasarkan pengalaman yang diperoleh dan berpikir logis, ideal, dan abstrak. Hasil dari wawancara terhadap guru mata pelajaran IPA bahwa peserta didik kelas VIII sudah memiliki kemampuan berpikir secara verbal yang mampu mereka kembangkan dengan baik, sehingga dalam mengembangkan bahan ajar perlu menambahkan kembali stimulus objek pengamatan yang tampak nyata.

c. Analisis Konsep

Analisis ini digunakan untuk menentukan konsep dalam mengembangkan modul dengan memahami kompetensi inti dan kompetensi dasar dan kemudian dapat menentukan indikator, pokok bahasan dan sub-sub pokok bahasan serta penerapan *QR Code* untuk mengarahkan siswa menuju ke *platform* pembelajaran daring yang diintegrasikan ke dalam modul, sehingga perlu dikonsepskan sejak awal penelitian untuk menciptakan modul yang tepat sasaran dan dapat menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Analisis ini mencakup analisis Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator.

Kompetensi inti (KI) yang digunakan yaitu:

- KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan yaitu:

- 3.7 Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia dan memahami gangguan pada sistem peredaran darah, serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah
- 4.7 Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) dengan frekuensi denyut jantung)

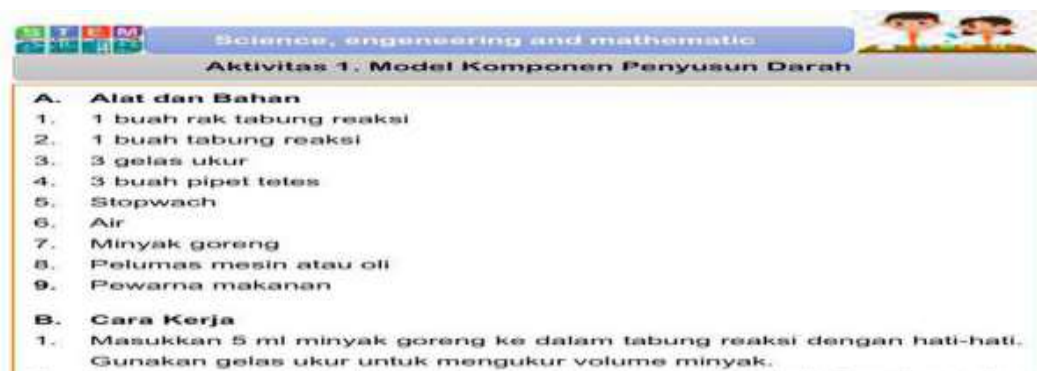
Indikator pencapaian kompetensi yang akan digunakan yaitu:

- 3.7.1 Memahami organ peredaran darah
- 3.7.2 Memahami jenis peredaran darah
- 3.7.3 Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia
- 3.7.4 Memahami berbagai penyakit pada sistem peredaran darah
- 3.7.5 Melakukan percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) frekuensi denyut jantung
- 4.7.1 Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) dengan frekuensi denyut jantung)

d. Analisis Tugas

Analisis ini diperlukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar yang mencakup analisis struktur isi yang terakomodir dalam Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator, pokok bahasan dan sub pokok bahasan. Analisis prosedur digunakan untuk menerapkan tahap penggunaan modul dan langkah pembelajaran. Melakukan analisis informasi yang bertujuan untuk merinci dan mengidentifikasi materi yang sekiranya diperlukan dalam pembuatan bahan ajar berupa modul. Analisis tugas yang dilakukan yaitu:

- 1. Peserta didik memahami materi sistem peredaran darah manusia
- 2. Peserta didik menganalisis tugas tentang sistem peredaran darah manusia tentang model komponen penyusunan darah



Gambar 5. Analisis tugas tentang model komponen penyusun darah

3. Peserta didik menganalisis tugas tentang sistem peredaran darah manusia tentang menghitung frekuensi denyut nadi



Gambar 6. Analisis tugas tentang menghitung frekuensi denyut nadi

4. Peserta didik membuat *mind map* sederhana tentang materi peredaran darah manusia

Refleksi

Materi yang Anda pelajari dalam kegiatan pembelajaran ini merupakan konsep dasar/esensial dan pengayaan untuk materi sistem peredaran darah, khususnya tentang alat peredaran darah dan mekanisme peredaran darah. Untuk kajian lebih lanjut yang dapat Anda pelajari lebih dalam lagi dengan memanfaatkan sumber belajar yang lain (textbook, ebook, artikel ilmiah, internet, dll.). Untuk itu, silakan mengeksplorasi referensi lain selain yang dituliskan dalam daftar pustaka.

Untuk mengetahui apa yang anda peroleh dari kegiatan belajar-1, Anda dipersilahkan membuat *mind map* sederhana berdasarkan apa yang Anda fahami dan peroleh menggunakan aplikasi *mind mup* pada link berikut



<https://app.mindmup.com/map/new/> dan tempelkan pada kolom berikut.

Gambar 7. Analisis tugas membuat mind map

5. Peserta didik mengerjakan latihan soal dari keseluruhan materi sistem peredaran darah manusia

Latihan Soal

Pilihlah jawaban yang paing tepat!

1. Perhatikan gambar!



Alat peredaran darah yang berfungsi untuk memompa darah adalah

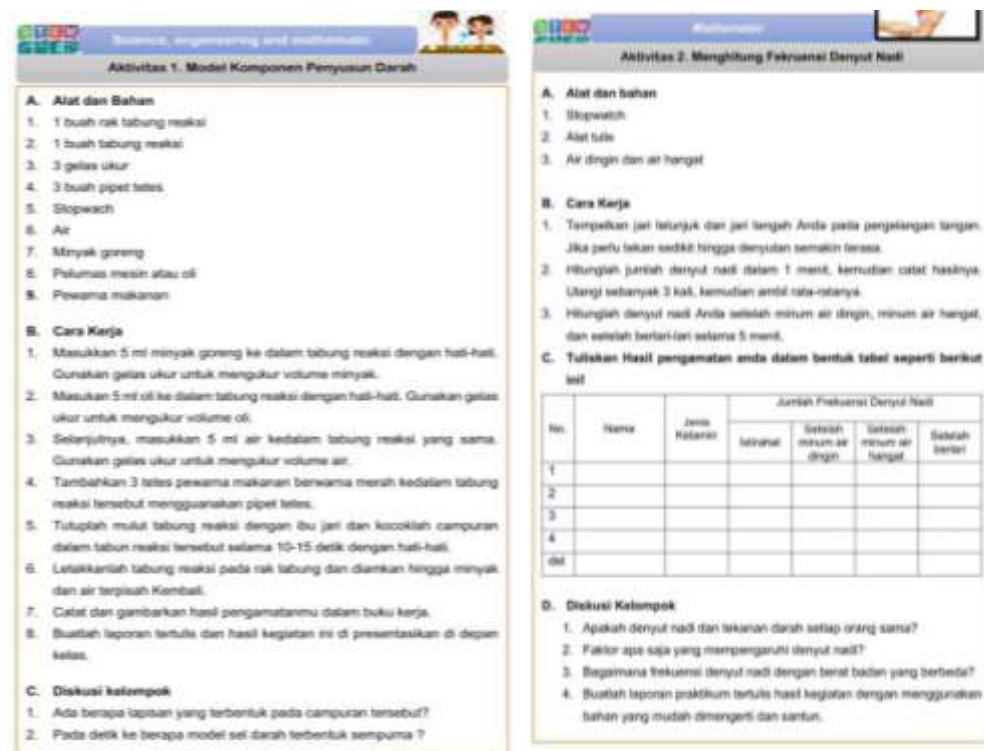
A. Arteri
B. Pankreas
C. Jantung
D. Paru-paru

Gambar 8. Analisis tugas latihan soal

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tahap ini digunakan untuk mengetahui tujuan pembelajaran dengan mengimplementasikan KI dan KD sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Menentukan indikator pencapaian pembelajar dengan didasarkan kepada analisis materi dari kurikulum yang telah tersedia. Analisis tugas yang mencakup analisis struktur isi, konsep, prosedural. Analisis tugas yang dimaksud seperti di bawah ini:

- 1) Terdapat lembar kegiatan kelompok untuk mengasah kemampuan peserta didik agar dapat memiliki rasa tanggung jawab yang dimiliki pada masing-masing peserta didik. Lembar kegiatan berupa praktik pada setiap kelompok dengan menggunakan alat dan bahannya. Kemudian setelah selesai dalam berdiskusi, peserta didik dapat mempresentasikan setiap kelompok hasil diskusi bersama.



Gambar 9. Lembar kegiatan kelompok

- 2) Peserta didik dapat latihan soal yang telah disediakan di dalam lembar modul. Latihan soal untuk dapat mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari. Sehingga dapat menjadi acuan guru dalam berhasil atau tidaknya menggunakan bahan ajar untuk peserta didik.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan dalam Model 4D merupakan langkah yang penting dalam merangkai kerangka pembelajaran yang komprehensif. Pada tahap ini, setelah tujuan pembelajaran telah ditetapkan, materi pembelajaran dirancang dengan cermat. Ini melibatkan pemilihan strategi pembelajaran yang sesuai, pemilihan bahan ajar, dan pengembangan aktivitas yang mendukung tujuan pembelajaran. Dalam perancangan, juga dipertimbangkan bagaimana metode dan alat bantu yang akan digunakan untuk memfasilitasi proses pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang diajarkan. yang diantaranya mencakup:

a. Penyusunan Tes Acuan Patokan

Tes Acuan Patokan (TAP) dalam Model 4D adalah tahapan yang memfokuskan pada pembuatan instrumen evaluasi yang dapat mengukur sejauh mana pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam tahap ini, guru atau tim pengembang merancang berbagai bentuk tes, tugas, atau aktivitas yang relevan dengan materi pembelajaran dan tujuan yang ingin dicapai. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa penilaian yang akan dilakukan sesuai dengan konteks dan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Selain itu, TAP juga berperan sebagai acuan atau standar dalam menilai pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

b. Pemilihan Media

Tahap perancangan pemilihan media dalam Model 4D merupakan langkah penting dalam merancang pembelajaran yang inovatif. Pada tahap ini, guru atau pengembang kurikulum memilih media atau alat pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan materi yang akan disampaikan. Pemilihan media ini harus mempertimbangkan karakteristik siswa, konteks pembelajaran, serta potensi media dalam mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam. Selain itu, aspek teknis seperti ketersediaan dan aksesibilitas media juga menjadi pertimbangan. Tahap ini berperan dalam menghadirkan pengalaman pembelajaran yang beragam dan menarik bagi siswa, sehingga memaksimalkan peluang siswa untuk terlibat aktif dan lebih memahami konsep yang diajarkan. Dengan merancang perancangan pemilihan media yang tepat, tahap ini berfungsi sebagai jembatan penting antara perencanaan dan implementasi pembelajaran yang efektif.

b. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan modul berbasis *QR Code*, dengan memperhatikan komponen yang terdapat di dalam modul yaitu:

1) Cover

Cover atau sampul buku merupakan salah satu bagian luar dari buku yang terdiri dari judul buku, nama pengarang, nama penerbit dan gambar yang mewakili isi. Kemudian ada juga kulit buku bagian belakang, terdiri dari sinopsis isi buku/ulasan isi buku, isbn, alamat penerbit dan ada juga yang mencantumkan biografi penulis.

2) Judul

Judul didefinisikan sebagai suatu nama yang digunakan untuk buku atau bab dalam buku yang dapat menyiratkan secara ringkas, isi atau maksud buku atau bab itu.

3) Daftar isi

Daftar isi merupakan daftar judul dari bagian-bagian buku atau dokumen yang sekaligus memuat nomor halaman secara berurutan.

4) Latar Belakang

Latar belakang adalah penjelasan singkat mengenai topik atau objek penelitian, serta penjabaran alasan topik yang dipilih penting untuk dibahas.

5) Standar Kompetensi

Standar Kompetensi adalah perumusan tentang kemampuan yang harus dimiliki seseorang untuk melakukan suatu tugas atau pekerjaan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan unjuk kerja yang unjuk kerja yang dipersyaratkan.

6) Peta Konsep

Peta konsep atau concept maps adalah bagan atau ilustrasi grafis yang menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya. Bagan ini bertujuan untuk menjelaskan sebuah pengertian konseptual dalam rangkaian pernyataan

7) Tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran adalah deskripsi pencapaian tiga aspek kompetensi, yakni pengetahuan, keterampilan, dan sikap, yang diperoleh murid dalam satu atau lebih kegiatan pembelajaran.

8) Petunjuk penggunaan modul

Petunjuk psnggunaan adalah hal yang menjelaskan tentang sesuatu benda dan bagaimana cara untuk melakukannya.

9) Petunjuk pengaplikasian *QR Code*

Kode QR memuat berbagai informasi di dalamnya seperti Alamat URL, teks hingga nomor telepon, Kode QR biasanya diletakan diberbagai produk untuk menunjukan informasi tambahan dari produk tersebut. Selain itu anda dapat memasangnya di kartu nama anda sebagai tambahan informasi .

10) Materi pokok sistem peredaran darah manusia

Sistem peredaran darah merupakan suatu sistem dalam tubuh manusia yang disebut juga dengan sistem kardiovaskuler yang merupakan sistem pemindahan nutrisi dan zat-zat tertentu melalui sistem peredaran darah dari jantung ke seluruh sel-sel organ dalam tubuh, dan sebaliknya.

11) Ringkasan

Ringkasan adalah penyajian karangan atau peristiwa yang panjang dalam bentuk yang singkat dan efektif. Ringkasan adalah sari karangan tanpa hiasan. Ringkasan itu dapat merupakan ringkasan sebuah buku, bab, ataupun artikel. Fungsi sebuah ringkasan adalah memahami atau mengetahui sebuah buku atau karangan.

12) Latihan dan tugas berbasis STEM Umpan Balik

STEM (*Science-Technology-Engineering-Math*) adalah model pembelajaran terkini yang dikembangkan di negara-negara maju karena melihat kemerosotan pelajaran di bidang seperti matematika dan sains terus terjadi. Anak-anak mulai kehilangan minat dalam mempelajari bidang-bidang tersebut.

13) Glosarium

Glosarium adalah kumpulan daftar kata atau istilah penting yang tersusun secara alfabet yang mendefinisikan bidang pengetahuan tertentu.

14) Daftar Pustaka

Daftar pustaka adalah tulisan yang memuat keterangan sumber suatu gagasan di karya ilmiah. Isi dari daftar pustaka terdiri atas nama penulis, judul tulisan, penerbit, identitas penerbit, tahun terbit, dan beberapa keterangan tambahan. Penggunaannya bertujuan sebagai sumber atau rujukan seorang penulis dalam berkarya.

15) Sampul Belakang

merupakan cover yang terletak pada bagian akhir atau belakang buku yang menjadi penutup buku.

c. Rancangan Awal

Tahapan rancangan awal dalam Model 4D pengembangan modul dengan *QR code* adalah langkah awal yang krusial dalam merancang modul yang inovatif dan interaktif. Pada tahap ini, pengembang atau tim kurikulum perlu mengidentifikasi secara jelas tujuan utama dari modul tersebut serta konten atau materi apa yang akan disampaikan melalui penggunaan *QR code*. Dalam konteks pengembangan modul *QR code*, *QR code* harus dipilih dengan bijak dan dikaitkan dengan konten yang relevan dan bermakna.

Setelah tujuan dan konten telah ditentukan, tahap rancangan awal juga melibatkan perencanaan struktur modul secara keseluruhan. Pengembang perlu memutuskan bagaimana *QR code* akan ditempatkan dalam modul, apakah sebagai pelengkap teks, ilustrasi, atau media lainnya. Selain itu, tahap ini juga melibatkan pemilihan jenis media atau konten yang akan dihubungkan dengan *QR code*, seperti video, gambar, teks tambahan, atau tautan ke sumber daya eksternal.

3. Tahap Pengembangan (*Developing*)

Tahap pengembangan (*developing*) dalam Model 4D untuk pengembangan modul dengan *QR code* adalah fase di mana modul sebenarnya dibuat dan dirancang dengan mempertimbangkan penggunaan *QR code* sebagai elemen interaktif. Pada tahap ini, tim pengembang akan mengambil rencana yang telah dirancang pada tahap pendefinisian dan perancangan, dan mengimplementasikannya ke dalam bentuk modul yang dapat digunakan oleh siswa. Langkah-langkah dalam tahap pengembangan ini mencakup pengorganisasian materi pembelajaran, pengaturan urutan konten, penambahan *QR code* pada bagian-bagian yang relevan, dan penyesuaian visual agar modul menjadi menarik dan mudah dipahami.

Selama proses ini, tim pengembang juga akan menguji fungsionalitas *QR code* untuk memastikan bahwa mereka mengarahkan dengan benar ke sumber daya tambahan seperti video, gambar, atau situs web yang mendukung pemahaman siswa. Setiap *QR code* harus disinkronkan dengan konten yang

sesuai dan memberikan nilai tambah dalam pembelajaran. Pengembang juga dapat memastikan ketersediaan *QR code scanner* yang kompatibel dengan perangkat yang umum digunakan oleh siswa.

a. Format Komponen

Format ini terdiri dari 13 (tiga belas) komponen yang menyusun modul dari awal sampai akhir yang dapat dirinci sebagaimana berikut:

1) Cover

Cover modul pembelajaran sistem peredaran darah manusia dominan berwarna biru dan putih, dengan diisi beberapa komponen didalamnya yaitu ada logo Universitas Muhammadiyah Metro, judul modul pembelajaran, nama penulis, dan gambar yang berhubungan dengan materi sistem peredaran darah manusia.



Gambar 10. Cover Modul

2) Kata Pengantar

Kata pengantar berisi mengenai kalimat pembuka dengan mengucapkan rasa syukur atas terselesaikannya modul pembelajaran biologi berbasis *QR Code* dengan berbantuan model pembelajaran STEM pada materi sistem peredaran darah manusia kelas VIII. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi untuk menyelesaikan modul pembelajaran sistem peredaran darah manusia dikembangkan.



Gambar 11. Kata pengantar

3) Daftar Isi

Daftar isi berisi mengenai komponen yang ada dalam modul materi sistem peredaran darah manusia dari awal hingga akhir. Daftar isi disusun secara rinci sesuai dengan halaman yang dituju.

Daftar Isi	
Cover	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar	v
Peta Konsep	1
Petunjuk Penggunaan Modul	2
Kompetensi Inti	3
Kompetensi Dasar	3
Indikator Pembelajaran	3
Tujuan Setelah Menpelajari Modul	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1. KOMPONEN DARAH	
A. Komponen Penyusun Darah	5
1. Plasma Darah	5
2. Sel-sel Darah	6
a. Sel darah Merah (eritrosit)	6
b. Sel Darah Putih (Leukosit)	7
3. Keping Darah (Trombosit)	7
8. Golongan Darah	9
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2. PEREDARAN DARAH PADA MANUSIA	
A. Jantung	12
B. Pembuluh Darah	14
C. Mekanisme Peredaran Darah	16
1. Sistem peredaran darah pulmonalis	16
2. Sistem peredaran darah sistemik	16
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3. GANGGUAN ATAU KELAINAN PADA SISTEM PEREDARAN DARAH DAN UPAYA PENGEBAHANNYA	
A. Jantung Koroner	19
B. Stroke	21
C. Varises	22
D. Anemia	23
E. Hipertensi dan Hipotensi	24
Refleksi	25
Latihan Soal	27
Kunci Jawaban	31
Rangkuman	33
Glosarium	34
DAFTAR PUSTAKA	36

Gambar 12. Daftar Isi

4) Peta Konsep

Peta konsep modul sistem peredaran darah manusia yang dikembangkan dibuat secara rinci dengan tujuan agar materi lebih mudah dipahami oleh

peserta didik. Peta konsep digunakan oleh guru dan peserta didik sebagai alat untuk memahami materi pembelajaran.



Gambar 13. Peta Konsep

5) Petunjuk penggunaan modul

Petunjuk penggunaan modul menjelaskan tentang langkah-langkah untuk peserta didik mempelajari atau menggunakan modul pembelajaran sistem peredaran darah manusia. Langkah awal peserta didik tentunya membaca Do'a sebelum menggunakan modul dalam pembelajaran, sampai diakhiri dengan penjelasan tingkat pencapaian peserta didik dalam setiap materi yang dipelajari.



Gambar 14. Petunjuk penggunaan modul

6) Standar Kompetensi, Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi inti dan kompetensi dasar berisi mengenai komponen-komponen materi yang dibahas pada materi sistem peredaran darah manusia secara keseluruhan. KI dan KD ini meruntut atau mengambil dari silabus yang telah disediakan oleh kurikulum 2013, sebagai acuan penulis membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran). Indikator yaitu acuan peserta didik untuk mempelajari materi sistem peredaran darah manusia. Indikator terbagi menjadi beberapa sub materi agar memudahkan peserta didik dalam mempelajari dan memahami materi yang disampaikan oleh guru atau untuk peserta didik belajar secara mandiri menggunakan modul pembelajaran sistem peredaran darah manusia yang dikembangkan. Indikator merupakan penjabaran keseluruhan dari Kompetensi Dasar yang ditentukan pada materi sistem peredaran darah manusia.

Kompetensi Inti	
KI 3 :	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemasyarakatan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4 :	Menunjukkan keterampilan mengolah, menalar, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
Kompetensi Dasar	
3.7	Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia dan memahami gangguan pada sistem peredaran darah, serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah.
4.7	Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung.
Indikator Pembelajaran	
1.	Menganalisis komponen-komponen penyusun sistem peredaran darah.
2.	Menganalisis mekanisme peredaran darah pada manusia.
3.	Mendeskrripsikan faktor yang mempengaruhi frekuensi denyut jantung.
4.	Menganalisis gangguan dan kelainan sistem peredaran darah beserta upaya pencegahannya.
5.	Membuat model sistem peredaran darah manusia.

Gambar 15. Standar Kompetensi, Indikator Pencapaian Kompetensi

7) Materi Pokok

Materi tentang modul pembelajaran sistem peredaran darah manusia membahas mengenai komponen darah, sistem peredaran darah manusia tersebut yang diawali dari jantung, pembuluh, sampai pada mekanismenya, dan membahas mengenai gangguan dari sistem peredaran darah manusia.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1
KOMPONEN DARAH



Science Problem

Silapa yang pernah mimisan? Zat apa yang menetes dari hidung saat mimisan? Ya, darah. Nah, saat mimisan pembuluh kapiler melebar sehingga memungkinkan darah keluar dan menetes. Biasanya hal tersebut terjadi karena benturan atau suhu panas. Pada saat mimisan atau terluka karena terjatuh atau teriris benda tajam, darah yang terlihat berupa cairan merah menetes. Namun apakah darah hanya terdiri dari sesuatu berwarna merah saja, atautakah ada komponen lain dalam darah?



Darah merupakan alat pengangkutan yang utama dalam tubuh manusia. Bila kita terluka di setiap titik bagian tubuh pasti akan mengucurkan darah, ini membuktikan bahwa darah beredar di seluruh tubuh. Hal ini diperlukan untuk mendistribusikan nutrisi makanan ke seluruh bagian tubuh. Bahkan suplai kebutuhan oksigen juga diangkut lewat darah.

A. Komponen Penyusun Darah

1. Plasma Darah

Plasma darah manusia terdiri atas 90% air dan 10% sisanya zat-zat yang terlarut di dalamnya. Plasma darah berfungsi mengangkut sari-sari makanan, mengatur tekanan osmotik, mengangkut sisa metabolisme, mengeluarkan hormon untuk mengatur fungsi tubuh.

Zat-zat terlarut yang terkandung di dalam plasma darah terdiri dari:

- ✦ Albumin, berfungsi menjaga keseimbangan tekanan osmotik darah
- ✦ Globulin, komponen pembentuk antibodi
- ✦ Fibrinogen, berperan dalam pembekuan darah
- ✦ Antibodi, zat yang dihasilkan globulin
- ✦ Zat makanan dan mineral seperti glukosa
- ✦ Sisa metabolisme seperti CO_2

Gambar 16. Materi pokok

8) Artikel QR Code

Tautan

Pembuluh darah nadi memiliki dinding yang lebih tebal, kuat, dan elastik dibandingkan dengan pembuluh darah balik. Mengapa demikian? Hal ini karena pembuluh nadi harus menahan tekanan darah awal yang dipompa oleh jantung. Sedangkan pada pembuluh balik tinggal meneruskan menuju jantung kembali. Baik pembuluh nadi atau vena keduanya memiliki cabang terkecil yang disebut pembuluh kapiler. Untuk lebih memahami terkait perbedaan masing masing pembuluh silakan kunjungi tautan berikut



<https://www.youtube.com/watch?v=nZaVSPCuADl>

Gambar 17. Bentuk QR Code

9) Latihan soal

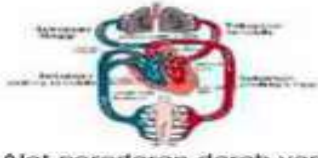
Latihan soal yang dicantumkan pada modul pembelajaran sistem peredaran darah manusia bertujuan untuk mendorong peserta didik melakukan penalaran

tingkat tinggi sehingga peserta didik tidak hanya terpaku hanya pada satu pola jawaban yang dihasilkan dari proses menghafal.

ri 41 **Latihan Soal**

Pilihlah jawaban yang paing tepat!

1. Perhatikan gambar!



Alat peredaran darah yang berfungsi untuk memompa darah adalah

A. Arteri
B. Pankreas
C. Jantung
D. Paru-paru

2. Perhatikan gambar berikut!



Salah satu fungsi dari pembuluh pada gambar diatas adalah

A. Memompa darah
B. Tempat terhubungnya arteri dan vena
C. Menghantarkan oksigen dan nutrisi ke semua sel
D. Mengalirkan darah dari jantung ke seluruh tubuh

Gambar 18. Latihan Soal

10) Kunci Jawaban

Kunci jawaban terdiri dari kunci jawaban soal pilihan ganda dan soal essay.

Kunci Jawaban

Pilihan ganda

- C
- B
- D
- A
- C
- C
- C
- D
- C
- A

Essay

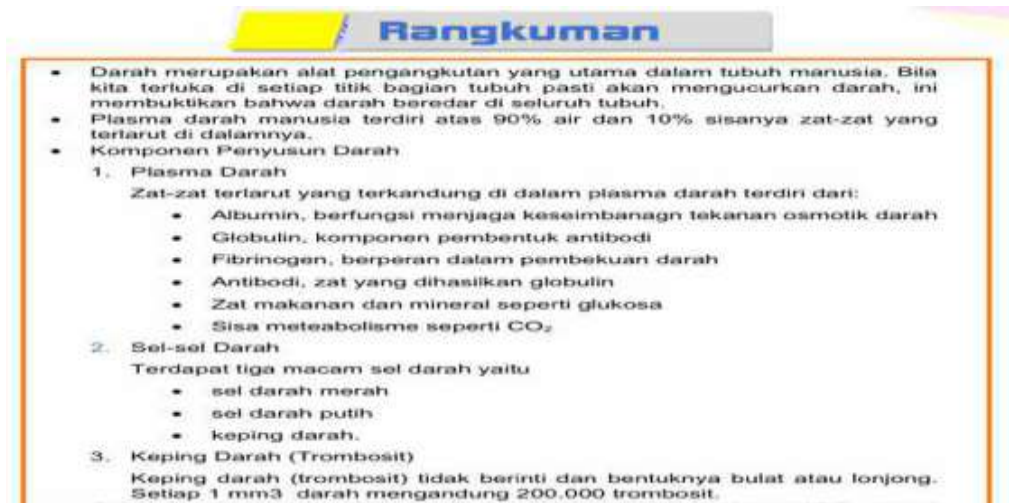
- Mengedarkan oksigen dari pari-paru ke seluruh tubuh dan mengangkut karbon dioksida sisa aktivitas sel dari tubuh ke paru-paru untuk dibuang
 - Mengangkut nutrisi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh dari sistem pencernaan dan membawa sisa metabolisme ke ginjal untuk dibuang
 - Mengangkut hormone
 - Mengangkut sistem kekebalan tubuh
 - Mengatur suhu tubuh
- Letak posisi jantung manusia berada di bagian rongga dada di antara kedua paru-paru, di atas diafragma dengan posisi condong ke kiri.
- arteri pulmonalis
 - serambi kiri
 - Katub mitral
 - Katub aorta
 - Bilik kiri
 - Arteri koroner

Gambar 19. Kunci Jawaban

11) Rangkuman

Rangkuman pada modul pembelajaran evolusi mencantumkan ringkasan materi-materi pada isi modul tersebut secara keseluruhan. Rangkuman ini

bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mencari ringkasan dari tiap sub materi yang peserta didik pelajari.



Gambar 20. Rangkuman

12) Glosarium

Glosarium pada modul pembelajaran sistem peredaran darah manusia mencantumkan istilah-istilah yang sulit dipahami pada isi materi sistem peredaran darah manusia dari awal sampai akhir dituliskan tujuannya glosarium adalah memudahkan peserta didik untuk mencari istilah-istilah tersebut. Glosarium disusun secara abjad, jadi lebih memudahkan untuk mencari istilah tersebut.



Gambar 21. Glosarium

13) Daftar Pustaka

Daftar pustaka yang dicantumkan pada modul pembelajaran sistem peredaran darah manusia mencantumkan semua sumber yang digunakan

pada seluruh materi sistem peredaran darah manusia pada modul, baik dari sumber buku, jurnal, dan artikel.



Gambar 22. Daftar Pustaka

b. Validasi Produk

Validasi merupakan proses kegiatan untuk menilai hasil pengembangan produk yang telah dibuat layak atau tidak untuk digunakan. Validasi adalah tahap dimana hasil desain untuk pertama kali dinilai oleh para ahli desain, ahli dalam bidang materi yang dilakukan oleh para dosen setiap ahli materi terdiri dari dua dosen yang sudah berpengalaman dibidangnya, dan validasi bahasa. Ketiga validasi tersebut akan dilihat produk yang dibuat layak atau tidak untuk diuji cobakan di lapangan validasi para ahli diberikan sebuah angket penilaian yang menjadi ukuran layak atau tidaknya serta terdapat komentar mengenai produk, serta kategori apa yang diberikan para ahli mengenai produk yang dibuat. Adapun data validator disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Nama Validator

No	Nama Validator	Kode Validator	Keterangan
1	Beni Saputra, M.Pd	Validator 1	Ahli Desain
2	Dr. Muhfahroyin, M.TA	Validator 2	Ahli Desain
3	Dr. Agus Sutanto, M.Si	Validator 3	Ahli Materi
4	Suharno Zen, S.Si.,M.Sc	Validator 4	Ahli Materi
5	Rio Saputra, M.Pd	Validator 5	Ahli Bahasa

Jenis data pada pengembangan ini ada dua jenis data, yaitu data kualitatif dan kuantitatif.

1. Data Kualitatif

Data kualitatif pada modul pembelajaran berbantuan QR Code dengan berbasis pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and*

Mathematics) pada materi sistem peredaran darah manusia kelas VIII berupa komentar dan saran dari validator ahli desain, validator ahli materi, dan ahli bahasa. Ketiga validator menyampaikan komentar dan saran sebagai data hasil kualitatif validator seperti berikut:

a. Revisi Hasil Validasi Ahli Desain

Revisi hasil uji ahli desain terdapat komentar dan saran secara umum untuk produk yang telah dikembangkan, ada 9 poin komentar dan saran dari validator Beni Saputra, M.Pd dan Dr. Muhfahroyin, M.TA seperti terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komentar dan Saran Ahli Desain

Komentar dan Saran Secara Umum	
Ahli Desain	a. Cover bisa dibuat lebih interaktif b. Daftar isi mengganti jenis huruf c. Memperbaiki font pada peta konsep d. Memperbaiki typo pada tujuan modul dan beberapa tulisan di materi e. Memperbaiki gambar di seluruh isi modul agar terlihat jelas f. Barcode diperbaiki (tidak dapat discan) g. Memperbaiki seluruh gambar di latihan soal h. Memvariasi kunci jawaban i. Memperbaiki glosarium agar rapih

Berikut penjelasan revisi sebelum dan sesudah produk divalidasi oleh validator ahli desain:

(1) Revisi Cover



a) Sebelum Revisi

b) Sesudah Revisi

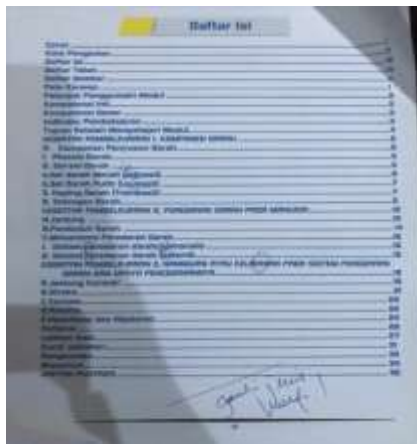
Gambar 23. Cover sebelum dan sesudah Revisi

Revisi yang diberikan oleh dosen validator yaitu merevisi cover. Awalnya cover belum terlihat interaktif dari warna dan sebagainya, kemudian revisi

sesudahnya ditambahkan beberapa gambar lagi dan keterangan lainnya serta merubah warna pada cover agar terlihat interaktif.

(2) Revisi Daftar Isi

Revisi dari dosen validator pada komponen daftar isi yaitu mengganti jenis huruf di daftar isi seperti tiap awal kata lebih baik menggunakan uruf kapital di awal. Sehingga, peneliti memperbaiki beberapa kata yang belum menggunakan huruf kapital di awal huruf.



Daftar Isi

Sampul	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Daftar Tabel	4
Daftar Gambar	5
Peta Konsep	6
Penyusunan Pengantar Modul	7
Komponen Isi	8
Komponen Penutup	9
Tujuan Belajar Mengajar Modul	10
Struktur Pembelajaran	11
1. Pendahuluan	12
2. Isi	13
3. Penutup	14
4. Penutup	15
5. Penutup	16
6. Penutup	17
7. Penutup	18
8. Penutup	19
9. Penutup	20
10. Penutup	21
11. Penutup	22
12. Penutup	23
13. Penutup	24
14. Penutup	25
15. Penutup	26
16. Penutup	27
17. Penutup	28
18. Penutup	29
19. Penutup	30
20. Penutup	31
21. Penutup	32
22. Penutup	33
23. Penutup	34
24. Penutup	35
25. Penutup	36

a) Sebelum Revisi



Daftar Isi

Sampul	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Daftar Tabel	4
Daftar Gambar	5
Peta Konsep	6
Penyusunan Pengantar Modul	7
Komponen Isi	8
Komponen Penutup	9
Tujuan Belajar Mengajar Modul	10
Struktur Pembelajaran	11
1. Pendahuluan	12
2. Isi	13
3. Penutup	14
4. Penutup	15
5. Penutup	16
6. Penutup	17
7. Penutup	18
8. Penutup	19
9. Penutup	20
10. Penutup	21
11. Penutup	22
12. Penutup	23
13. Penutup	24
14. Penutup	25
15. Penutup	26
16. Penutup	27
17. Penutup	28
18. Penutup	29
19. Penutup	30
20. Penutup	31
21. Penutup	32
22. Penutup	33
23. Penutup	34
24. Penutup	35
25. Penutup	36

b) Sesudah Revisi

Gambar 24. Daftar isi sebelum dan sesudah Revisi

(3) Revisi Peta Konsep



a) Sebelum Revisi



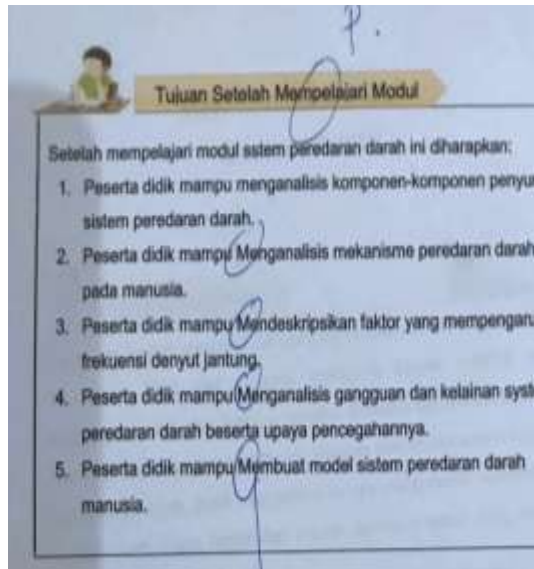
b) Sesudah Revisi

Gambar 25. Peta Konsep sebelum dan sesudah Revisi

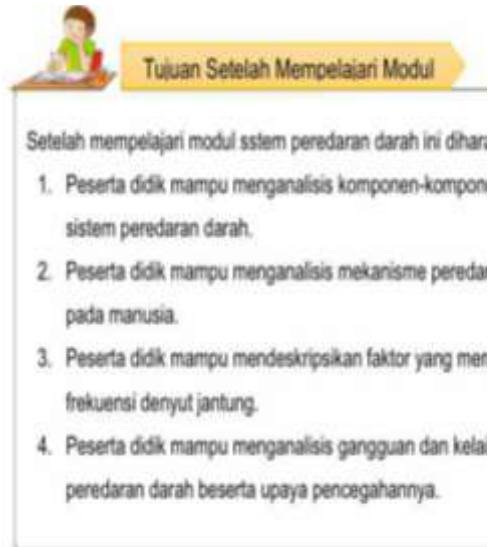
Revisi dari dosen validator pada komponen peta konsep yaitu mengganti jenis font pada huruf di peta konsep.

(4) Revisi Tujuan Modul

Revisi dari dosen validator pada komponen tujuan modul yaitu mengganti jenis font pada huruf di tujuan modul, karena kata penghubung sebaiknya menggunakan huruf kecil di awal kata, sehingga peneliti memperbaiki.



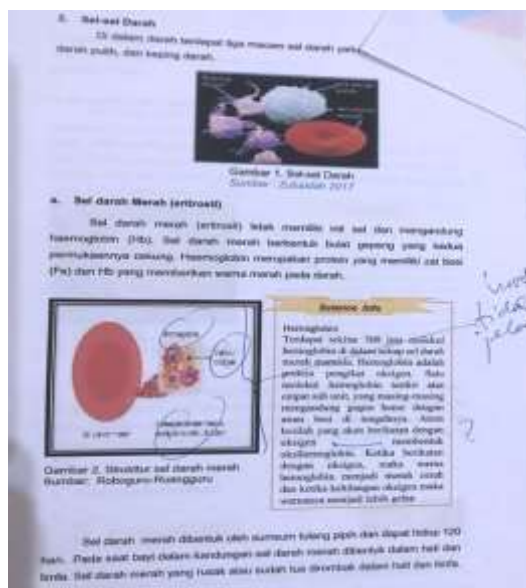
a) Sebelum Revisi



b) Sesudah Revisi

Gambar 26. Tujuan Modul sebelum dan sesudah Revisi

(5) Revisi Gambar pada Modul



a) Sebelum Revisi



b) Sesudah Revisi

Gambar 27. Gambar sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen latihan soal dengan memperbaiki ukuran gambar pada gambar-gambar yang ada di latihan soal agar soal terbaca dengan baik. Sehingga peneliti memperbaiki ukuran gambar, tulisan gambar agar mudah terbaca.

(8) Revisi Kunci Jawaban

Kegiatan Pembelajaran 1 1. B 2. D 3. D 4. D 5. D Kegiatan Pembelajaran 2 1. A 2. D 3. A 4. D 5. D Kegiatan Pembelajaran 3 1. A 2. C 3. D 4. D 5. D	Kegiatan Pembelajaran 1 1. D 2. D 3. A 4. C 5. D Kegiatan Pembelajaran 2 1. A 2. D 3. A 4. B 5. C Kegiatan Pembelajaran 3 1. A 2. C 3. A 4. B 5. A
---	---

a) Sebelum Revisi

b) Sesudah Revisi

Gambar 30. Kunci Jawaban sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen kunci jawaban dengan memperbaiki kunci jawaban agar terlihat lebih bervariasi, sehingga tidak mencantumkan kunci jawaban D saja, namun dibuat merata dari seluruh nomor pada latihan soal.

(9) Revisi Glosarium

Glosarium	Glosarium
Aglutinasi Penggumpalan sel asing seperti sel darah merah karena antibodi mengikat antigen pada permukaannya. Aorta Arteri utama pada sistem sirkulasi manusia, menerima darah dari ventrikel kiri. Arteri Pembuluh ber dinding tebal dan berotot, membawa darah dari jantung. Arteriola Pembuluh darah yang membawa darah dari arteri ke kapiler. Atrium Salah dari dua ruang jantung bagian atas yang menerima darah dari vena. Darah Cairan jaringan penghubung yang mentranspor medium sistem sirkulasi. Pada vertebrata, mengandung plasma darah, sel darah, dan platelet. Fagosit Sel-sel imun berasal dari keluarga sel darah putih, berada sangat dekat dengan lapisan sel epitel yang melapisi banyak permukaan tubuh. Fibrin Protein berbentuk benang yang tak dapat larut dalam plasma. Berasal dari fibrinogen yang berubah karena aktivitas enzim trombin.	Aglutinasi : Penggumpalan sel asing, seperti sel darah merah setelah antibodi mengikat antigen pada permukaannya. Aorta : Arteri utama pada sistem sirkulasi manusia, menerima darah dari ventrikel kiri. Arteri : Pembuluh berdinding tebal dan berotot, membawa darah dari jantung. Arteriola : Pembuluh darah yang membawa darah dari arteri ke kapiler. Atrium : Salah dari dua ruang jantung bagian atas yang menerima darah dari vena. Darah : Cairan jaringan penghubung yang mentranspor medium sistem sirkulasi. Pada vertebrata, mengandung plasma darah, sel darah, dan platelet. Fagosit : Sistem imun bawaan dari keluarga sel darah putih, berada sangat dekat dengan lapisan sel epitel yang melapisi banyak permukaan tubuh. Fibrin : Protein berbentuk benang yang tak dapat larut dalam plasma. Berasal dari fibrinogen yang berubah karena aktivitas enzim trombin.

a) Sebelum Revisi

b) Sesudah Revisi

Gambar 31. Glosarium sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen glosarium dengan memperbaiki penulisan agar diluruskan penulisannya dari atas sampai bawah agar mudah dipahami ketika dibaca glosarium tersebut.

b. Revisi Hasil Ahli Materi

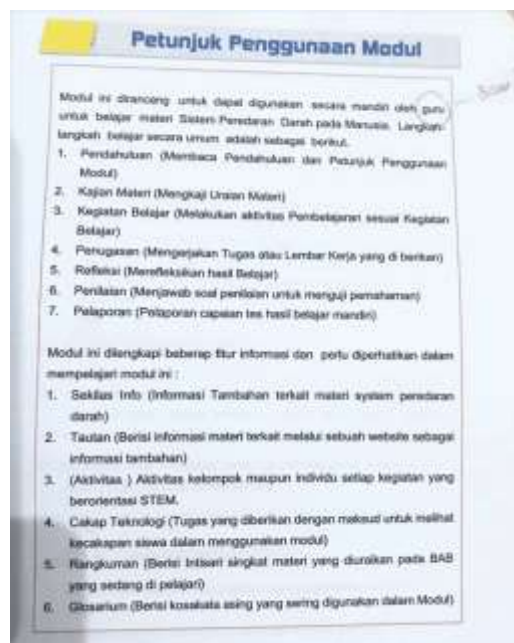
Revisi hasil uji ahli materi terdapat komentar dan saran secara umum untuk produk yang telah dikembangkan, ada 4 poin komentar dan saran dari validator Dr. Agus Sutanto, M.Si., dan Suharno Zen, S.Si.,M.Sc., seperti terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komentar dan Saran Ahli Materi

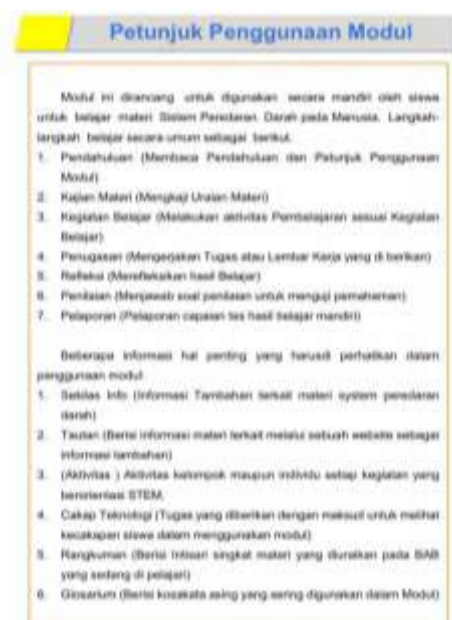
Komentar dan Saran Secara Umum	
Ahli Materi	a. Memperbaiki petunjuk penggunaan modul b. Memperbaiki seluruh gambar yang tercantum pada isi modul c. Menambahkan umpan balik setelah latihan soal d. Mecantumkan sumber pada setiap materi pada modul

Berikut penjelasan revisi sebelum dan sesudah produk divalidasi oleh validator ahli materi:

(1) Revisi Petunjuk Penggunaan Modul



c) Sebelum Revisi

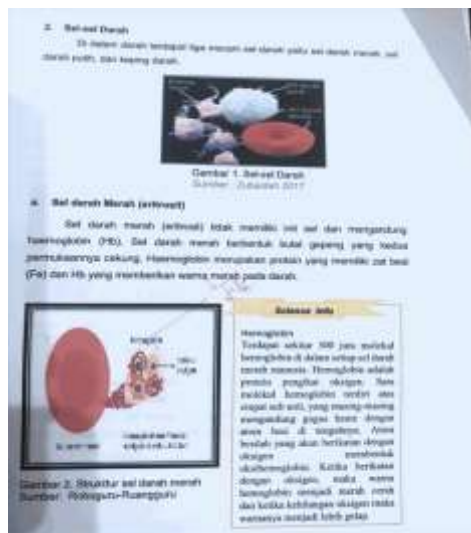


d) Sesudah Revisi

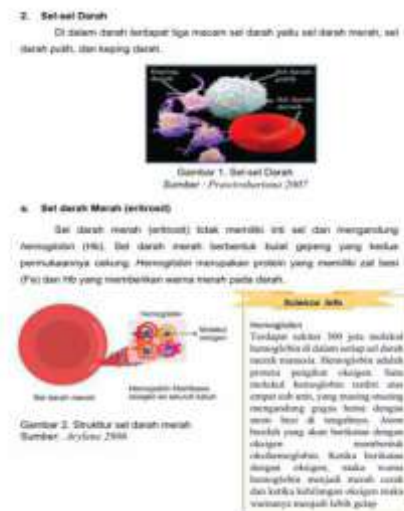
Gambar 32. Petunjuk Penggunaan Modul sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen petunjuk penggunaan modul bahwa modul yang dirancang tersebut dapat digunakan oleh siswa bukan pada guru saja.

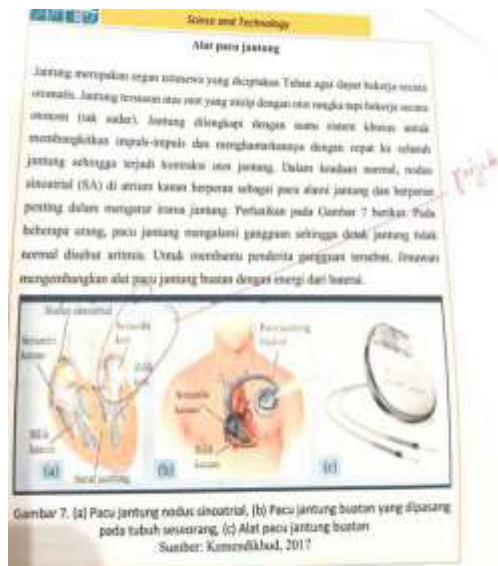
(2) Revisi Gambar pada Modul



a) Sebelum Revisi



b) Sesudah Revisi



a. Sebelum Revisi



b) Sesudah Revisi

Gambar 33. Gambar pada Modul sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen gambar yang tercantum di seluruh isi modul dapat diperbaiki agar gambar terlihat dengan jelas baik tulisannya, ukurannya, dan sebagainya.

(3) Revisi Umpan Balik



Sistem peredaran darah besar ditunjukkan oleh nomor

- 5-8-10-11-9-7-5
- 1-2-3-4-5
- 5-7-9-11-10-8-5
- 5-4-3-2-1

5. Perhatikan gambar berikut ini!

a) Sebelum Revisi

b) Sesudah Revisi

Gambar 34. Umpan Balik sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen umpan balik, bahwa umpan balik lebih baik dicantumkan setelah soal latihan di seluruh isi modul agar peserta didik dapat mengevaluasi diri masing-masing terkait capaian pembelajaran yang telah dilaluinya. Sehingga peneliti menambahkan umpan balik tersebut, karena sebelumnya belum dicantumkan umpan balik.

(4) Revisi Sumber Materi pada Modul

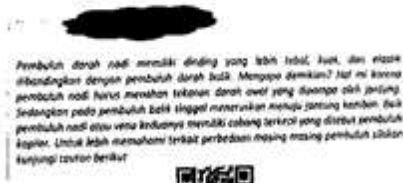
Arteri (saluran peredaran) yang berada tepat di luar jantung. Lintak pembuluh nadi besarnya di dalam tubuh, halnya beberapa yang terletak di dalam permukaan sehingga dapat dirasakan denyutnya.

b) Pembuluh Balik (Vena)

Pembuluh balik atau vena adalah pembuluh darah yang membawa darah kembali ke dalam jantung. Vena lebih mudah dikenal dari pada nadi karena halnya di daerah permukaan. Seperti halnya nadi, vena juga dikelilingi oleh tiga lapisan, tetapi dinding pembuluh ini lebih tipis dan tidak elastis. Tekanan vena lebih rendah dibandingkan dengan pembuluh nadi dan di sepanjang vena terdapat katup yang menjaga agar darah bisa kembali lagi ke satu atau jaringan. Sistem vena terdiri atas vena, vena kecil, vena sedang, dan vena besar.

c) Kapiler

Kapiler (pembuluh rambut) merupakan pembuluh darah yang sangat halus, berdiameter sekitar 0,008 mm, serta ber dinding sangat tipis sehingga memudahkan plasma darah dan zat makanan menembus ke jaringan antar sel. Dinding kapiler tersusun dari selapis endotelium. Kapiler menghubungkan antara arteri dengan vena. Area kapiler di seluruh tubuh sangat luas, diperkirakan sekitar 7.000 m² pada orang dewasa. Bagian tubuh yang tidak memiliki kapiler, yaitu rambut, kuku, tulang rawan, dan kornea mata.



a) Sebelum Revisi

Cara Menghitung Nilai

Setiap soal pilihan ganda yang jawabannya benar memiliki poin 20, nilai maksimum adalah 100.

Jadi

$$\text{Nilai} = 20 \times U$$

Keterangan

U = banyak soal pilihan ganda yang dijawab benar

Catatan

- jika nilai mencapai 75% maka bisa melanjutkan kegiatan pembelajaran selanjut
- jika nilai belum mencapai 75% maka dapat mengulang kembali pembelajaran sebelumnya

a) Pembuluh Besar (Arteri)

Arteri berfungsi membawa darah meninggalkan jantung. Arteri memiliki dinding yang tebal, kuat, dan bersifat elastis. Pembuluh arteri memiliki sebuah katup (valvula semilunaris) yang berada tepat di luar jantung. Lintak pembuluh nadi besarnya di dalam tubuh, halnya beberapa yang terletak di dalam permukaan sehingga dapat dirasakan denyutnya.

b) Pembuluh Balik (Vena)

Pembuluh balik atau vena adalah pembuluh darah yang membawa darah kembali ke dalam jantung. Vena lebih mudah dikenal dari pada nadi karena halnya di daerah permukaan. Seperti halnya nadi, vena juga dikelilingi oleh tiga lapisan, tetapi dinding pembuluh ini lebih tipis dan tidak elastis. Tekanan vena lebih rendah dibandingkan dengan pembuluh nadi dan di sepanjang vena terdapat katup yang menjaga agar darah bisa kembali lagi ke satu atau jaringan. Sistem vena terdiri atas vena, vena kecil, vena sedang, dan vena besar.

c) Kapiler

Kapiler (pembuluh rambut) merupakan pembuluh darah yang sangat halus, berdiameter sekitar 0,008 mm, serta ber dinding sangat tipis sehingga memudahkan plasma darah dan zat makanan menembus ke jaringan antar sel. Dinding kapiler tersusun dari selapis endotelium. Kapiler menghubungkan antara arteri dengan vena. Area kapiler di seluruh tubuh sangat luas, diperkirakan sekitar 7.000 m² pada orang dewasa. Bagian tubuh yang tidak memiliki kapiler, yaitu rambut, kuku, tulang rawan, dan kornea mata (Sikarni, 2013).



b) Sesudah Revisi

Gambar 35. Sumber Materi sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen sumber materi pada modul perlu dicantumkan agar pembaca dapat mengetahui dari mana asal materi yang dicantumkan pada isi modul.

c. Revisi Hasil Ahli Bahasa

Revisi hasil uji ahli bahasa terdapat komentar dan saran secara umum untuk produk yang telah dikembangkan, ada 7 poin komentar dan saran dari validator Rio Saputra, M.Pd seperti terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komentar dan Saran Ahli Bahasa

Komentar dan Saran Secara Umum	
Ahli Bahasa	- Memperbaiki penulisan yang ada pada kata pengantar - Penggunaan antara judul dan sub judul dirapihkan kembali pada daftar gambar - Memperbaiki kata perkata dengan bahasa yang baik pada petunjuk penggunaan modul - Memperbaiki tulisan petunjuk yang ada pada gambar di isi modul - Memperbaiki penggunaan kata perintah akhiran - Latihan soal perlu diperbaiki dengan merapihkan posisi kata per kata dan jika ada tulisan bahasa latin maka perlu di cetak miring - Memperbaiki typo pada refleksi

Berikut penjelasan revisi sebelum dan sesudah produk divalidasi oleh validator ahli bahasa:

(1) Revisi Kata Pengantar



a) Sebelum Revisi



b) Sesudah Revisi

Gambar 36. Kata Pengantar sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen kata pengantar menunjukkan bahwa memperbaiki perkata yang tercantum pada kata pengantar yakni seperti memperbaiki singkatan Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, dan kata-kata typo lainnya.

(2) Revisi Daftar Gambar

Daftar Gambar	
Gambar 1. Sal-sel Darah	5
Gambar 2. Struktur sel darah merah	6
Gambar 3. Sal Darah Putih	7
Gambar 4. Keping Darah	8
Gambar 5. Skema Peredaran Darah	9
Gambar 6. Penampang melintang sistem jantung manusia	10
Gambar 7. (a) Pacu jantung nodus sinusal, (b) Pacu jantung buatan yang dipasang pada tubuh seseorang, (c) Alat pacu jantung buatan	11
Gambar 8. Perbandingan Struktur Pembuluh Darah Arteri, Arteriola, Kapiler, Venula, dan Vena	12
Gambar 9. Diagram sistem peredaran darah perifer dan sistem peredaran darah	13
Gambar 10. Jantung Koroner	14
Gambar 11. Penyumbatan Arteri di otak oleh Lemak	15
Gambar 12. Perbandingan Jumlah Sel Darah Merah Normal dengan Penderita Anemia	16
Gambar 13. Gejala Hipertensi	17

a) Sebelum Revisi

Daftar Gambar	
Gambar 1. Sal-sel Darah	5
Gambar 2. Struktur sel darah merah	6
Gambar 3. Sal Darah Putih	7
Gambar 4. Keping Darah	8
Gambar 5. Skema Peredaran Darah	9
Gambar 6. Penampang melintang sistem jantung manusia	10
Gambar 7. (a) Pacu jantung nodus sinusal, (b) Pacu jantung buatan yang dipasang pada tubuh seseorang, (c) Alat pacu jantung buatan	11
Gambar 8. Perbandingan Struktur Arteri, Arteriola, Kapiler, Venula, dan Vena	12
Gambar 9. Diagram sistem peredaran darah perifer dan sistem peredaran darah	13
Gambar 10. Jantung Koroner	14
Gambar 11. Penyumbatan Arteri di otak oleh Lemak	15
Gambar 12. Perbandingan Jumlah Sel Darah Merah Normal dengan Penderita Anemia	16
Gambar 13. Gejala Hipertensi	17

b) Sesudah Revisi

Gambar 37. Daftar Gambar sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen daftar gambar yaitu dengan memperbaiki penggunaan antara judul dan sub judul pada daftar gambar agar dapat dibaca dengan jelas dan lebih rapih.

(3) Revisi Petunjuk Penggunaan Modul

Petunjuk Penggunaan Modul	
Modul ini dirancang untuk digunakan secara mandiri oleh guru untuk belajar materi Sistem Peredaran Darah pada Manusia. Langkah-langkah belajar secara umum sebagai berikut:	
1. Pendahuluan (Membaca Pendahuluan dan Petunjuk Penggunaan Modul)	
2. Kajian Materi (Membaca Urutan Materi)	
3. Kegiatan Belajar (Melakukan aktivitas Pembelajaran sesuai Kegiatan Belajar)	
4. Penyelesaian (Menyelesaikan Tugas atau Lembar Kerja yang di berikan)	
5. Refleksi (Merefleksikan hasil belajar)	
6. Penutup (Menyimpulkan hasil belajar dan mengaitkan dengan materi sebelumnya)	
7. Penutup (Menyimpulkan hasil belajar dan mengaitkan dengan materi sebelumnya)	
8. Penutup (Menyimpulkan hasil belajar dan mengaitkan dengan materi sebelumnya)	

a) Sebelum Revisi

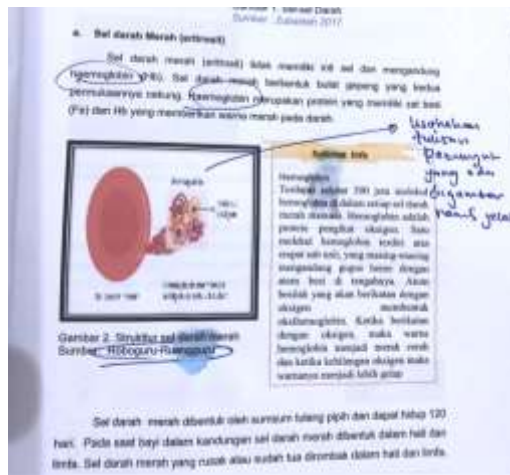
Petunjuk Penggunaan Modul	
Modul ini dirancang untuk digunakan secara mandiri oleh guru untuk belajar materi Sistem Peredaran Darah pada Manusia. Langkah-langkah belajar secara umum sebagai berikut:	
1. Pendahuluan (Membaca Pendahuluan dan Petunjuk Penggunaan Modul)	
2. Kajian Materi (Membaca Urutan Materi)	
3. Kegiatan Belajar (Melakukan aktivitas Pembelajaran sesuai Kegiatan Belajar)	
4. Penyelesaian (Menyelesaikan Tugas atau Lembar Kerja yang di berikan)	
5. Refleksi (Merefleksikan hasil belajar)	
6. Penutup (Menyimpulkan hasil belajar dan mengaitkan dengan materi sebelumnya)	
7. Penutup (Menyimpulkan hasil belajar dan mengaitkan dengan materi sebelumnya)	
8. Penutup (Menyimpulkan hasil belajar dan mengaitkan dengan materi sebelumnya)	

b) Sesudah Revisi

Gambar 38. Petunjuk Penggunaan Modul sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen petunjuk penggunaan modul bahwa banyak yang perlu diperbaiki seperti penggunaan kata atau kalimat sambung.

(4) Revisi Gambar pada Modul



a) Sebelum Revisi

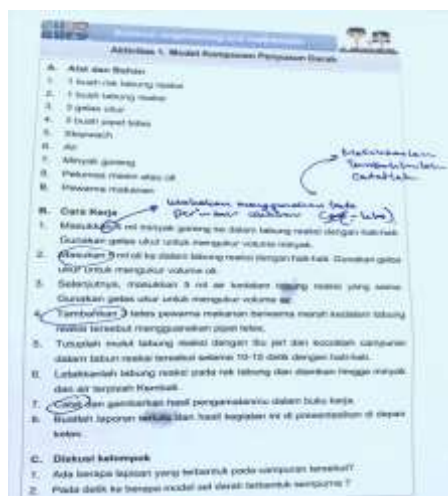


b) Sesudah Revisi

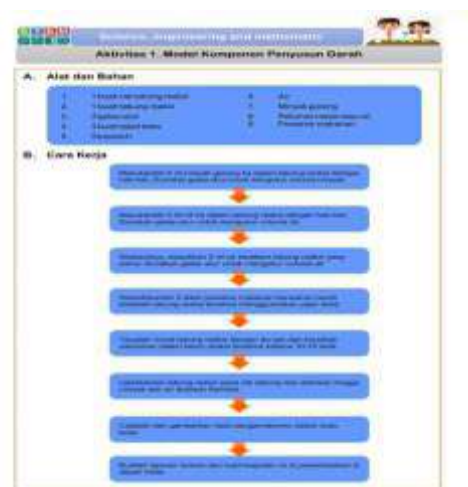
Gambar 39. Gambar pada Modul sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen gambar yang tercantum pada seluruh isi modul bahwa gambar yang dicantumkan belum terlihat dengan jelas baik tulisannya, ukurannya, dan sebagainya. Sehingga peneliti memperbaiki tulisan, ukuran, dan petunjuk yang ada di gambar dengan jelas.

(5) Revisi Cara Kerja



a) Sebelum Revisi



b) Sesudah Revisi

Gambar 40. Cara Kerja sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen cara kerja pada soal latihan yang ada pada modul perlu diperbaiki kalimat perintah yang tercantum dengan menggunakan menggunakan kata perintah akhiran “lah”, seperti “masukkanlah”, “tambahkan”, “catatlah”, dan sebagainya.

(6) Revisi Latihan Soal

Soal Evaluasi

1. Bagian darah yang berfungsi sebagai pendeteksi zat asing dan berperan dalam kekebalan tubuh adalah...
 A. Sel darah merah
 B. Sel darah putih
 C. Keping darah
 D. Plasma darah
Bagian darah yang pat dan rapuh
2. Penyusun sel darah merah yang memiliki fungsi khusus dalam pengangkutan oksigen dan karbondioksida dalam darah disebut...
 A. Eritrosit
 B. Leukosit
 C. Trombosit
 D. Hemoglobin
Jenis ini banyak letak dalam darah
3. Komponen pada darah yang jumlahnya paling banyak yaitu...
 A. trombosit
 B. leukosit
 C. eritrosit
 D. plasma darah
4. Golongan darah recipient universal yaitu...
 A. Gol O
 B. Gol B
 C. Gol A
 D. Gol AB
5. Di bawah ini yang tidak termasuk jenis-jenis sel darah yaitu...
 A. keping darah
 B. sel darah putih
 C. sel darah merah
 D. sel darah biru

Soal Evaluasi

1. Penyusun sel darah merah yang memiliki fungsi khusus dalam pengangkutan oksigen dan karbondioksida dalam darah disebut...
 A. Eritrosit
 B. Leukosit
 C. Trombosit
 D. Hemoglobin
2. Bagian darah yang berfungsi sebagai pendeteksi zat asing dan berperan dalam kekebalan tubuh adalah...
 A. Sel darah merah
 B. Sel darah putih
 C. Keping darah
 D. Plasma darah
3. Komponen pada darah yang jumlahnya paling banyak yaitu...
 A. Plasma Darah
 B. Leukosit
 C. Eritrosit
 D. Trombosit
4. Golongan darah recipient universal yaitu...
 A. Gol O
 B. Gol B
 C. Gol AB
 D. Gol A
5. Di bawah ini yang tidak termasuk jenis-jenis sel darah yaitu...
 A. Keping darah
 B. Sel darah putih
 C. Sel darah merah
 D. Sel darah biru

a) Sebelum Revisi

b) Sesudah Revisi

Gambar 41. Latihan Soal sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen latihan soal perlu diperbaiki dengan merapikan posisi kata per kata dan jika ada tulisan bahasa latin maka perlu di cetak miring.

(7) Revisi Refleksi

Refleksi

Materi yang Anda pelajari dalam kegiatan pembelajaran ini merupakan konsep dasar/esensial dan pengayaan untuk materi sistem peredaran darah, khususnya tentang alat peredaran darah dan mekanisme peredaran darah. Untuk lebih lanjut yang dapat Anda pelajari lebih dalam lagi dengan menggunakan sumber belajar yang lain (textbook, ebook, artikel ilmiah, internet, dll). Untuk itu, silakan mengeksplorasi referensi lain selain yang dibagikan dalam daftar pustaka.

Untuk mengetahui apa yang Anda peroleh dari kegiatan belajar-1, Anda dipersilahkan membuat *mind map* sederhana berdasarkan apa yang Anda faham dan peroleh menggunakan aplikasi *mind map* pada link berikut

<https://map.mindmap.com/roqehne/> dan tempelkan pada kolom berikut.

Sains dan Teknologi

Refleksi

Materi yang siswa pelajari dalam kegiatan pembelajaran ini merupakan konsep dasar/esensial dan pengayaan untuk materi sistem peredaran darah khususnya tentang alat peredaran darah dan mekanisme peredaran darah. Untuk kajian lebih lanjut yang dapat siswa pelajari lebih dalam lagi dan memanfaatkan sumber belajar yang lain (textbook, ebook, artikel ilmiah, internet, dll). Untuk itu, silakan mengeksplorasi referensi lain selain yang dituliskan di daftar pustaka.

Untuk mengetahui apa yang anda peroleh dari kegiatan belajar-1, A dipersilahkan membuat *mind map* sederhana berdasarkan apa yang Anda faham dan peroleh menggunakan aplikasi *mind map* pada link berikut



c) Sebelum Revisi

d) Sesudah Revisi

Gambar 42. Refleksi sebelum dan sesudah Revisi

Revisi dari dosen validator pada komponen refleksi dengan memperbaiki kata Anda menjadi kata siswa agar mudah dibaca untuk bagian refleksi tersebut.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif pada pengembangan ini berupa angka yang terdapat dalam angket yang telah diisi oleh validator ahli desain, validator ahli materi, dan ahli bahasa. Ketiga validator tersebut memberikan penilaian terkait produk yang telah dikembangkan.

a) Data Hasil Validasi Ahli Desain

Penelitian dapat diperoleh dari pengisian angket oleh ahli desain yaitu Beni Saputra, M.Pd., Dr. Muhfahroyin, M.TA., sebagai validator. Data hasil dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Validasi Ahli Desain

No	Komponen Modul	Skor Validator		%	Kategori
		V1	V2		
1	Keselarasan gambar pada <i>Cover</i>	3	4	70	Baik
2	Tata letak desain <i>Cover</i>	3	4	70	Baik
3	Identitas pada modul	4	5	90	Sangat Baik
4	Tingkat kecerahan warna pada <i>Cover</i> modul	4	5	90	Sangat Baik
5	Petunjuk penggunaan dalam modul	4	4	80	Baik
6	Warna gambar yang disajikan dalam modul	3	3	60	Sedang
7	Peta konsep yang disajikan	4	4	80	Baik
8	Tata letak KI, KD, IPK, dan Tujuan Pembelajaran pada modul	4	4	80	Baik
9	Desain pada setiap halaman yang disajikan	3	2	50	Sedang
10	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan EYD dalam isi modul	4	2	60	Sedang
11	Penempatan kolom tugas dalam modul	4	3	70	Baik
12	Secara umum tampilan halaman tiap modul	3	3	60	Sedang
13	Ukuran dan jenis huruf pada modul	4	3	70	Baik
14	Kesesuaian penempatan gambar dengan materi	4	3	70	Baik
15	Kesesuaian antara contoh dengan materi pada modul	3	4	70	Baik
16	Keselarasan gambar pada <i>Cover</i>	3	4	70	Baik
17	Tata letak desain <i>Cover</i>	3	4	70	Baik
Jumlah				1.210	Baik
Rata-rata				71,18	

Sumber data: Perhitungan pada Lampiran 19

Tabel 6. Validasi desain menunjukkan persentase sebesar 71,18%. Menurut Riduwan dan Akdon (2015), persentase setiap validasi yang didapat menunjukkan persentase 61-80% menunjukkan kriteria “baik”.

b) Data Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh Dr. Agus Sutanto, M.Si., dan Suharno Zen, S.Si.,M.Sc. Hasil penelitian ini mengacu pada komentar dan saran untuk direvisi agar lebih baik sebelum diujikan kepada peserta didik. Hasil rekapitulasi data dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Hasil Validasi Ahli Materi

No	Komponen Modul	Skor Validator		%	Kategori
		V1	V2		
1	Kesesuaian konsep dalam modul dengan konsep yang dikemukakan dengan ahli biologi (definisi, rumus, dan sebagainya)	4	5	90	Sangat Baik
2	Kesesuaian antara contoh dengan materi model STEM	3	5	80	Baik
3	Keruntutan materi pokok yang disajikan	4	5	90	Sangat Baik
4	Keakuratan konsep yang disajikan	4	5	90	Sangat Baik
5	Kesesuaian Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indeks Pencapaian Kompetensi (IPK)	4	5	90	Sangat Baik
6	Pertanyaan-pertanyaan pada soal latihan yang disajikan dalam modul berbasis STEM	4	5	90	Sangat Baik
7	Penyesuaian soal pada materi dan kompetensi pencapaian berbasis STEM	3	4	70	Baik
8	Kesesuaian gambar yang disajikan dengan materi	3	4	70	Baik
9	Bahasa yang digunakan dalam modul	4	5	90	Sangat Baik
Jumlah				760	Sangat Baik
Rata-rata				84,4	

Sumber data: Perhitungan pada Lampiran 19

Tabel 7. Validasi desain menunjukkan persentase sebesar 84,4%. Menurut Riduwan dan Akdon (2015), persentase setiap validasi yang didapat menunjukkan persentase 81-100% menunjukkan kriteria “sangat baik”.

c) Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa dilakukan oleh Rio Saputra, M.Pd. Hasil penelitian ini mengacu pada komentar dan saran untuk direvisi agar lebih baik sebelum diujikan kepada peserta didik. Hasil rekapitulasi data dapat dilihat pada Tabel 8.

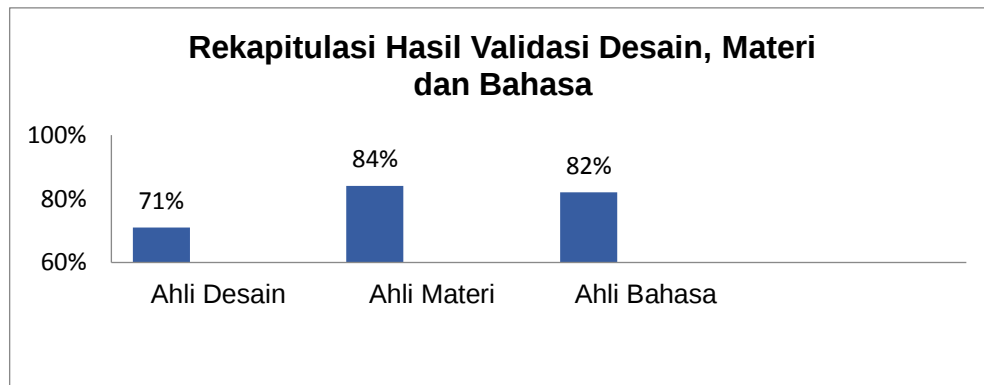
Tabel 8. Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Komponen Modul	Skor Validator	%	Kategori
		V1		
1	Penyesuaian istilah yang dicantumkan pada modul dengan pokok bahasaan	4	80	Baik
2	Kesesuaian lugasnya bahasa yang digunakan dalam modul	4	80	Baik
3	Komunikatif penggunaan bahasa dalam modul	4	80	Baik
4	Kesesuaian ejaan yang digunakan dalam modul	4	80	Baik
5	Penyesuaian konsisten slmbol yang digunakan dalam modul	4	80	Baik
6	Penyesuaian konsistensi penggunaan istilah yang digunakan dalam modul	4	80	Baik
7	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam materi modul	5	100	Sangat Baik
8	Kalimat yang digunakan pada setiap isi modul	4	80	Baik
9	Kesesuaian penggunaan bahasa yang digunakan apakah sudah komunikatif untuk oranglain membacanya	4	80	Baik
10	Kesesuaian informasi yang ingin disampaikan	4	80	Baik
Jumlah			820	Sangat Baik
ata-rata			82	

Sumber data: Perhitungan pada Lampiran 19.

Tabel 8. Validasi bahasa menunjukkan persentase sebesar 82%. Menurut Riduwan dan Akdon (2015), persentase setiap validasi yang didapat menunjukkan persentase 81-100% menunjukkan kriteria “sangat baik”.

Berikut ini rekapitulasi hasil validasi dari uji ahli desain, uji ahli materi, ahli bahasa. Menarik kesimpulan secara keseluruhan sesuai dengan data yang telah didapatkan sebelumnya. Rekapitulasi data dapat dilihat pada Gambar 43. di bawah ini:



Gambar 43. Diagram Rekapitulasi Hasil Validasi Desain, Materi, dan Bahasa

Kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

- Hasil akhir ahli desain didapatkan nilai persentase sebesar 71,18%. Menurut Riduwan dan Akdon (2015) dinyatakan bahwa pada nilai persentase awal dapat dikatakan memenuhi kriteria “baik” dikarenakan memenuhi persentase 61-80%. Sehingga produk yang dikembangkan layak untuk digunakan atau diuji cobakan kepada peserta didik.
- Hasil akhir ahli materi validator pertama didapatkan nilai persentase sebesar 84,4%. Menurut Riduwan dan Akdon (2015) dinyatakan bahwa pada nilai persentase awal dapat dikatakan memenuhi kriteria “sangat baik” dikarenakan memenuhi persentase 81-100%. Sehingga produk yang dikembangkan layak untuk digunakan atau diuji cobakan kepada peserta didik.
- Hasil akhir ahli bahasa didapatkan nilai persentase sebesar 82%. Menurut Riduwan dan Akdon (2015) dinyatakan bahwa pada nilai persentase awal dapat dikatakan memenuhi kriteria “sangat baik” dikarenakan memenuhi persentase 81-100%. Sehingga produk yang dikembangkan layak untuk digunakan atau diuji cobakan kepada peserta didik.

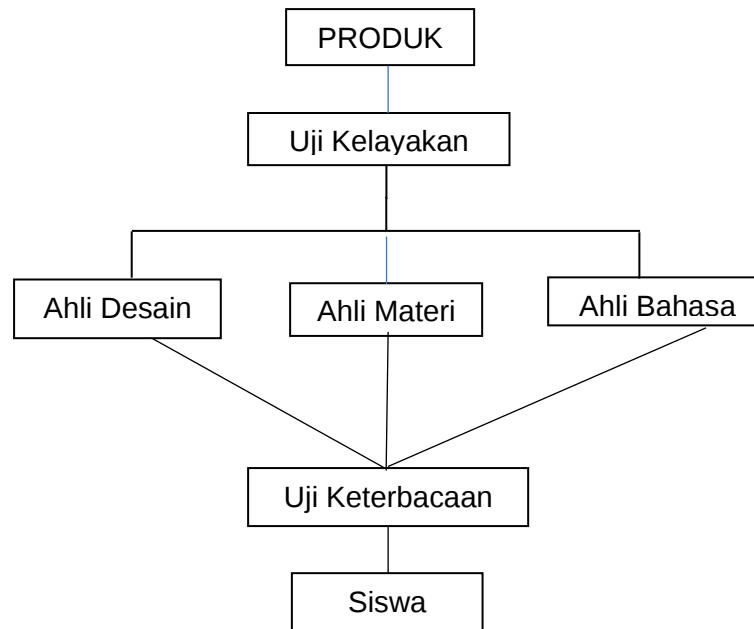
4. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Penyebarluasan dengan memandang aspek ketergunaan jangka panjang dan kebermanfaatan yang dapat digunakan oleh peserta didik dan guru dengan penyebaran di beberapa sekolah.

C. Uji Kelayakan Produk

Sebelum hasil pengembangan modul pembelajaran berbasis *QR Code* siap untuk diproduksi dan di perbanyak maka diperlukannya pengujian desain

yang telah dibuat. Uji kelayakan ini bermaksud untuk menguji kelayakan produk yang telah dikembangkan serta untuk pengumpulan data untuk mengetahui tingkat kelayakan produk ini. Penelitian pengembangan ini dikembangkan berdasarkan kepada pola pembelajaran di sekolah.



Gambar 44. Desain Uji Kelayakan Produk

D. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini uji kelompok kecil yang dilakukan oleh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 9 Pesawaran untuk melihat respon atau penilaian peserta didik terhadap modul pembelajaran. Pemilihan kelas dilakukan secara acak (*random*).

E. Jenis Data

Data yang didapat dari penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari nilai angket validasi bahan ajar yang digunakan sebagai instrumen penilaian, sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar yang diberikan oleh validator.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan angket yang disusun melalui beberapa tahap penyusunan yaitu langkah persiapan, menentukan sasaran responden, menentukan tujuan pembuatan angket, menentukan jenis informasi yang dibutuhkan dan merancang bentuk-bentuk

pertanyaan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Angket yang digunakan terdiri dalam 4 jenis yaitu angket validasi produk oleh ahli desain, angket ahli materi, angket ahli bahasa, dan angket tingkat keterbacaan oleh peserta didik. Berikut penjelasan ketiga angket yang akan diujikan.

a. Angket Pengembangan Modul Berbasis QR Code oleh Ahli Desain

Angket validasi ahli desain digunakan untuk memvalidasi bahan ajar yang telah dibuat. Angket ini diisi oleh Dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Kisi-kisi komponen modul tentang desain dapat dilihat pada Lampiran 15.

b. Angket Pengembangan Modul Berbasis QR Code oleh Ahli Materi

Angket validasi ahli materi digunakan untuk menilai kelayakan materi dan evaluasi yang disajikan dan kesesuaian dengan perkembangan siswa dan kurikulum yang berlaku oleh Dosen Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro. Kisi-kisi komponen modul tentang materi dapat dilihat pada lampiran 16.

c. Angket Pengembangan Modul Berbasis QR Code oleh Ahli Bahasa (Keterbacaan)

Angket validasi ahli bahasa (keterbacaan) digunakan untuk menilai tata bahasa dan paduan kata yang digunakan dalam menuliskan modul, pemilihan *font* tulisan dan tata tulis akan menjadi fokus proses validasi. Angket ini diisi oleh Dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Kisi-kisi komponen modul tentang bahasa dapat dilihat pada Lampiran 17.

d. Angket Tingkat Keterbacaan (*Readability Level*) Pengembangan Modul Berbasis QR Code oleh Siswa

Angket ini digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan modul untuk peserta didik, serta digunakan untuk mengumpulkan data tentang daya serap siswa terhadap isi materi dan pesan yang terkandung didalam modul. Angket ini akan diisi oleh siswa setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Angket keterbacaan oleh siswa dapat dilihat pada Lampiran 18.

G. Teknik Analisis Data

Pengembangan bahan ajar menggunakan teknik analisis data dari persentase nilai angket. Teknik analisis data penelitian ini digunakan untuk menghitung skala valid produk yang dihasilkan.

a. Teknik Analisis Data Pengembangan

Perolehan data selanjutnya digunakan untuk menganalisis data tersebut. Penelitian ini memiliki langkah-langkah untuk menghasilkan data hasil angket sebagai berikut:

1) Membuat Tabulasi Data

Tabulasi data digunakan untuk menjadi kriteria hasil uji coba ahli yang kemudian bertujuan untuk mengetahui presentase dari angket hasil uji coba oleh ahli dan kelompok kecil. Format pilihan responden untuk digunakan validasi ahli dan uji kelompok kecil dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Skala Respon Ahli dan Siswa

No	Keterangan untuk Respon Ahli	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	5
2.	Baik (B)	4
3.	Sedang (S)	3
4.	Buruk	2
5.	Buruk Sekali (BS)	1

Sumber: Riduwan dan Akdon (2015)

Tabulasi angket validasi ahli yang mencakup ahli desain (angket A), ahli materi (angket B), validasi angket keabsahan dan kebenaran tafsir (angket C) dan angket uji coba oleh siswa (angket D) dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Tabulasi Angket Validasi Ahli

No	Indikator penilaian	Validator V ₁	Rata-rata V ₂	% V ₃	Ket
1	A. 1. 2. 3. Dst				
Dst	Rata-rata				

- 2) Menghitung presentasi dari setiap angket yang diujikan pada setiap percobaan.
- 3) Hasil hitungan dengan menggunakan rumus di atas kemudian digunakan untuk menafsirkan kelayakan modul yang didapat secara keseluruhan, maka langkah berikutnya adalah melihat kriteria presentase skor pada tabel 11 berikut ini:

Tabel 11. Kriteria Persentase Kelayakan

Persentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Sedang
21% - 40%	Buruk
0,0%-20%	Buruk Sekali

Sumber: Riduwan dan Akdon (2015)