

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (RnD) merupakan serangkaian metode yang dilakukan untuk mengembangkan sebuah produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada guna memenuhi kebutuhan masyarakat dalam bidang tertentu. Sugiyono menyampaikan terdapat dua tujuan utama dari penelitian dan pengembangan yaitu membuat produk dan memvalidasi efektivitas produk yang dihasilkan.²⁷ Produk hasil penelitian dan pengembangan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan golongan masyarakat tertentu, oleh karena itu pengembangan diawali penelitian yang bersifat analisis untuk menghasilkan produk yang tepat guna sesuai sasaran kebutuhan. Sedangkan agar produk yang dihasilkan memiliki daya guna, maka perlu dilakukan eksperimen uji efektivitas produk.

Pengembangan produk juga bertujuan memperbaiki atau menyempurnakan produk yang telah ada. R.M. Branch menyebutkan konsep pengembangan produk diperlukan evaluasi dan perbaikan untuk meningkatkan nilai guna dan efektivitas produk.²⁸ Dengan demikian, penelitian dan pengembangan bersifat memperbarui produk yang sudah dikembangkan sebelumnya dengan menyesuaikan keadaan terkini di lapangan.

²⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hal. 410

²⁸ Branch, *Instructional Design ...*, hal. 2

Penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan digunakan untuk mengatasi kesenjangan dalam kegiatan belajar yang menyebabkan efektivitas belajar rendah. Kesenjangan tersebut dapat berupa ketidaksesuaian strategi belajar dengan karakter siswa, keterbatasan sumber belajar atau relevansi perangkat pembelajaran dengan kondisi terkini.²⁹ Dalam bidang pendidikan produk penelitian pengembangan dapat berupa bahan ajar, media, strategi pembelajaran, sistem evaluasi, sistem pengelolaan pendidikan maupun perangkat pembelajaran lainnya.³⁰ Produk hasil penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan memang beragam karena setiap satuan pendidikan menghadapi permasalahan yang mungkin saja sama atau bahkan berbeda dan dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga perlu adanya pengkajian untuk menganalisis kendala dan kebutuhan dalam kegiatan belajar agar solusi yang ditawarkan benar-benar bermanfaat untuk membantu siswa mencapai tujuan kegiatan belajar dengan baik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian dan pengembangan dapat didefinisikan sebagai serangkaian proses menggunakan metode ilmiah guna menghasilkan produk baru maupun memperbaiki produk yang telah ada sehingga layak dan efektif untuk memenuhi kebutuhan kegiatan belajar saat ini.

Penelitian dan pengembangan pendidikan dilakukan sebagai respon perubahan kondisi dalam proses belajar yang menyebabkan timbulnya

²⁹ Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*, (Yogyakarta: UGM Press, 2011), hal. 184

³⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hal. 412

kebutuhan pembaruan sistem instruksional maupun perangkat pembelajaran. Hasil wawancara dan observasi kegiatan belajar di kelas VIII MTsN 1 Kota Blitar menunjukkan kondisi kegiatan belajar mengajar selama pandemi mengalami hambatan berupa keterbatasan bahan ajar dan interaksi siswa dengan guru. Berdasarkan hasil tersebut, maka peneliti menyimpulkan pengembangan e-modul interaktif berbasis *problem based learning* dapat digunakan sebagai alternatif solusi untuk mengatasi masalah tersebut.

B. Model Pengembangan ADDIE

1. Argumentasi Pemilihan Model Pengembangan ADDIE

ADDIE adalah kependekan dari lima tahap mekanisme pengembangan instruksional yang dirumuskan oleh Branson, dkk pada tahun 1975 yang meliputi *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), *Implement* (menerapkan) dan *Evaluate* (mengevaluasi).³¹ Semula, prosedur ADDIE digunakan sebagai pedoman pengembangan sistem instruksional militer di Amerika Serikat. Meski demikian, saat ini ADDIE umum digunakan sebagai acuan prosedural dalam mengembangkan jenis produk pengajaran lainnya seperti bahan ajar, media pembelajaran dan instrumen evaluasi pembelajaran.

ADDIE juga merupakan sebuah paradigma terhadap pengembangan desain instruksional maupun produk untuk pengajaran lainnya. Menurut R.M Branch paradigma ADDIE mengadopsi konsep *input – proses – output* dalam

³¹ Branson, R.K, dkk, *Interservice procedures for Instructional Systems Development*, (Fort Monroe, VA: US. Army Training and Doctrine Command, 1975), hal.

mngembangkan produk instruksional yang sesuai konteks pengajaran dan efektif.³² Pengembangan ADDIE menyesuaikan perubahan variabel kegiatan belajar yang teridentifikasi pada saat fase pengumpulan data dan informasi. Pada fase proses, diperlukan pemikiran kreatif dan divergen guna menyusun strategi pendekatan kegiatan belajar yang selanjutnya ditampilkan pada fase *output*. Pada setiap fase ADDIE, hasil pemikiran dalam proses menganalisis, mendesain, mengembangkan dan mengimplementasikan akan diuji sebelum menjadi masukan untuk tahap berikutnya. Sehingga dihasilkan produk instruksional yang efektif karena sesuai dengan konteks kebutuhan di lapangan. Hal ini disetujui oleh Mulyatiningsih yang berpendapat bahwa konsep pengembangan ADDIE lebih rasional dan lengkap karena sistem pengembangan ADDIE berbasis data.³³

Adapun karakter model pengembangan ADDIE menurut R.M. Branch sebagai berikut:

- a. ADDIE bersifat responsif karena dapat menerima tujuan instruksional apapun sebagai orientasinya
- b. ADDIE sensitif terhadap konteks, proaktif, interaktif dan mengakomodasi pengutaraan ide bagi semua pemangku kepentingan. Dalam ADDIE banyak teori yang berkontribusi dalam membangun desain instruksional maupun produk pengajaran lainnya

³² Branch, *Instructional Design ...*, hal. 1

³³ Mulyatiningsih, *Riset Terapan ...*, hal. 184

- c. Proses pengembangan ADDIE bersifat interdependen, sinergis, dinamis, seibernetik, sistematis, dan sistemik. ADDIE menekankan adanya keterkaitan antara unsur-unsur pembelajaran, meningkatkan daya guna setiap unsur pembelajaran, meningkatkan peluang capaian tujuan pembelajaran, merespon terhadap perubahan variabel dalam proses pembelajaran, membentuk sistem perbaikan secara otomatis sehingga mencegah terjadinya kegagalan pada seluruh proses, dan menetapkan prosedur pendekatan yang bertanggungjawab.
- d. ADDIE merupakan proses validasi karena memverifikkasi keseluruhan prosedur dan produknya dengan mengasosiasikannya pada sebuah tahapan pengembangan. Sehingga diperoleh hasil pengembangan yang valid dan memiliki kredibilitas.³⁴

Berdasarkan hal tersebut, peneliti memilih model pengembangan ADDIE karena memiliki kelebihan, yaitu: 1) konsep pengembangan ADDIE berbasis pada data dan bersifat kontekstual sesuai situasi di lapangan, 2) langkah penelitian dan pengembangan ADDIE sederhana, sistematis dan dideskripsikan dengan jelas sehingga mudah untuk dilaksanakan, 3) tahap pengembangan ADDIE lengkap dan memadai untuk menghasilkan produk pengajaran yang layak dan efektif. Hal ini tentu menjadi pertimbangan utama seorang peneliti dalam melaksanakan penelitiannya yaitu dengan mempertimbangkan waktu, tenaga dan biaya. Oleh karena itu model pengembangan ADDIE sangat cocok digunakan dalam pengembangan e-

³⁴ Branch, *Instructional Design ...*, hal. 5

modul interaktif berbasis *problem based learning* pada materi sistem peredaran darah manusia.

2. Tahap Pengembangan ADDIE

Pengembangan ADDIE dilakukan melalui lima tahapan, yaitu menganalisis (*Analyze*), merancang (*Design*), mengembangkan (*Develop*), menerapkan (*Implement*) dan mengevaluasi (*Evaluate*).³⁵ Adapun konsep setiap tahapan pengembangan ADDIE diuraikan sebagai berikut:

a. *Analyze*

Tahap menganalisis merupakan tahap pengkajian terhadap penyebab menurunnya performansi proses belajar yang dapat menjadi latar belakang diperlukannya pengembangan produk pengajaran dan menentukan tujuan pengembangan. Kesenjangan antara performansi belajar dan hasil belajar siswa dapat disebabkan oleh keterbatasan bahan ajar, kesenjangan relevansi perangkat pembelajaran yang saat ini digunakan, ketidaksesuaian strategi belajar dengan karakter siswa dan kendala lainnya. Pada tahap ini prosedur umum yang dapat dilakukan yaitu studi pendahuluan melalui observasi, penyebaran angket dan wawancara guna mengumpulkan data dan informasi terkait performansi kegiatan belajar, mengidentifikasi kebutuhan sumber belajar, serta mengkaji karakteristik siswa. Hal ini bertujuan agar peneliti dapat menyesuaikan rancangan bahan ajar baru dengan karakter dan kemampuan operasional guru dan siswa sebagai pengguna. Selain itu, pada tahap ini juga perlu menentukan tujuan pembelajaran, menentukan sistem distribusi dan

³⁵ *Ibid.*, hal. 2

memperhitungkan biayanya, serta merencanakan langkah pengembangan yang akan dilaksanakan.³⁶ Pada penelitian pengembangan bahan ajar, inti dari tahap analisis adalah mengkaji kebutuhan pengembangan produk, menentukan spesifikasi produk dan merencanakan langkah pengembangan produk tersebut.

b. *Design*

Tahap *design* atau merancang merupakan proses sistematis membuat konsep produk yang dikembangkan berdasarkan hasil identifikasi pada tahap analisis. Mulyatiningsih mengungkapkan tahap ini mirip dengan merencanakan kegiatan belajar yang meliputi menentukan tujuan kegiatan belajar, menyusun materi pembelajaran dan kegiatan belajar, menentukan media belajar dan sistem evaluasi yang digunakan.³⁷ Proses yang sama juga dilakukan pada pengembangan produk bahan ajar.

c. *Develop*

Tahap *develop* atau mengembangkan merupakan tahap realisasi kerangka konseptual yang telah dirancang pada tahap sebelumnya sekaligus memvalidasi produk yang dihasilkan.³⁸ Realisasi produk diikuti dengan pembuatan petunjuk bagi guru dan siswa, validasi konten dan perbaikan produk. Validasi dilakukan terhadap keseluruhan komponen produk pengembangan termasuk sumber dan media belajar yang telah dipilih. Pada pengembangan bahan ajar, validasi dilakukan terhadap aspek desain, muatan

³⁶ *Ibid.*, hal. 3

³⁷ Mulyatiningsih, *Riset Terapan ...*, hal. 184

³⁸ Branch, *Instructional Design ...*, hal. 83

isi dan kebahasaan. Hasil validasi menjadi dasar evaluasi untuk perbaikan produk hingga siap diterapkan.

d. *Implement*

Tahap *implement* atau menerapkan merupakan tahap penerapan produk hasil pengembangan. Prosedur yang dilakukan pada tahap ini yaitu menyiapkan guru dan siswa sebagai pengguna produk pengembangan.³⁹ Pada tahap ini pengembang dapat mengetahui dan mengukur respon siswa terhadap produk hasil pengembangan serta efektivitas produk dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan.

e. *Evaluate*

Tahap mengevaluasi merupakan tahap menilai dan mengukur kualitas proses pengembangan dan produk yang dihasilkan baik sebelum dan sesudah implementasi. Pada tahap ini prosedur yang perlu dilakukan meliputi penentuan kriteria, memilih alat evaluasi dan melaksanakan evaluasi.⁴⁰ Setiap tahapan pengembangan dievaluasi untuk mencegah terjadinya kegagalan terhadap keseluruhan. Bentuk evaluasi dapat berupa validasi, saran dan masukan. Hasil evaluasi dapat dijadikan sebagai dasar perbaikan terhadap proses maupun produk yang dikembangkan.

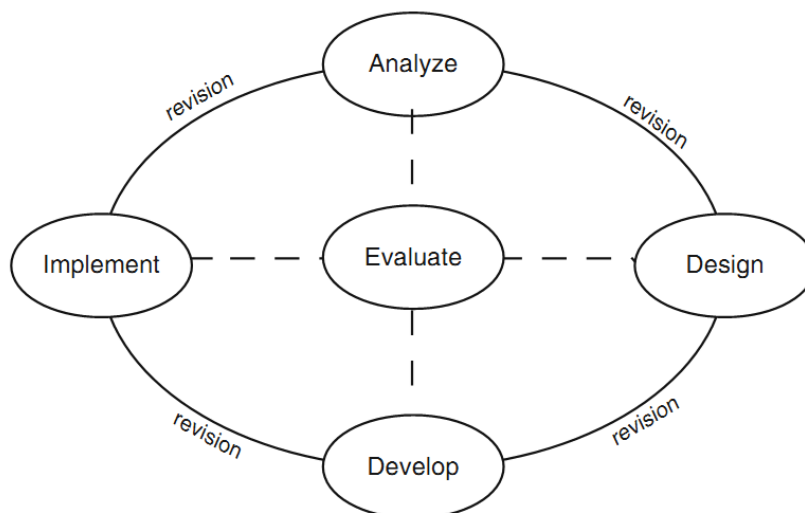
Evaluasi produk dilakukan untuk mengukur sejauh mana produk yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan yang telah ditargetkan. Artinya, evaluasi terhadap e-modul interaktif berbasis *PBL*

³⁹ *Ibid.*, hal. 133

⁴⁰ *Ibid.*, hal. 151

dilakukan untuk mengukur kelayakan dan kemampuan e-modul interaktif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah manusia.

Mengukur efektivitas bahan ajar dapat dilakukan melalui evaluasi formatif maupun sumatif. Evaluasi formatif dilakukan setiap pertemuan, yaitu pada akhir kegiatan belajar, sedangkan evaluasi sumatif dapat dilakukan setelah menyelesaikan keseluruhan kegiatan belajar untuk mengukur capaian tujuan pembelajaran.⁴¹ Bentuk evaluasi disesuaikan dengan kompetensi yang akan dicapai, yaitu kompetensi pemahaman (aspek kognitif), sikap berperilaku (aspek afektif) atau keterampilan (aspek psikomotor). Hasil evaluasi dapat memberikan informasi kekurangan atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh produk sebagai dasar perbaikan, sekaligus menjadi umpan balik bagi guru atau siswa sebagai pengguna produk.



Bagan 2. 1 Konsep model pengembangan ADDIE. Sumber: Branch, 2009.

⁴¹ Mulyatiningsih, *Riset Terapan ...*, hal. 185

C. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan substansi materi belajar dalam wujud tertulis maupun selain tulisan sebagai sarana mencapai tujuan belajar. Panggabean, dkk mendefinisikan bahan ajar sebagai perangkat belajar yang terstruktur memuat pokok bahasan belajar dan menunjukkan kesatuan utuh kompetensi siswa yang harus dikuasai sebagai tujuan belajar.⁴² Dapat diartikan bahan ajar merupakan substansi materi yang disusun sesuai dengan kompetensi yang ditargetkan dalam proses belajar. Kompetensi dasar menjadi batas penyuguhan materi pada suatu bahan ajar sehingga sajian materi pada bahan ajar lebih terarah dan mempermudah siswa mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, terdapat bahan ajar yang juga memuat kegiatan belajar sebagai rangkaian proses untuk menguasai kompetensi dasar yang diharapkan. Hal ini juga diungkapkan oleh Lestari pada tahun 2013 yang menyatakan dalam bahan ajar termuat materi, metode belajar, batasan kompetensi, dan evaluasi untuk mengukur capaian hasil belajar siswa.⁴³

Bahan ajar dapat disusun dengan bentuk tertulis maupun tidak tertulis. Bahan ajar dalam bentuk tertulis umumnya berupa lembar kerja, modul, dan *handout*. Sedangkan, bahan ajar dalam bentuk tidak tertulis dapat berupa bahan ajar visual, bahan ajar audio, bahan ajar audio-visual atau bahan ajar multimedia interaktif.⁴⁴ Setiap bentuk bahan ajar tersebut tersusun dari

⁴² Nurul Huda Panggabean, Amir Danis, Janner Simarmata, *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), hal. 4

⁴³ *Ibid.*, hal 4

⁴⁴ *Ibid.*, hal 6

komponen yang berbeda dengan keunggulan dan kelemahan masing-masing bentuk dalam pemanfaatannya. Dengan beragamnya bentuk bahan ajar, diharapkan guru sebagai fasilitator dapat memilih bahan ajar yang tepat sesuai dengan kebutuhan siswa dan kondisi kelas.

Bahan ajar berperan penting dalam keberhasilan mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Penggunaan bahan ajar membantu guru menyajikan materi dan melangsungkan kegiatan belajar secara efisien dan efektif. Hal ini karena bahan ajar memiliki sifat unik dan spesifik.⁴⁵ Keunikan bahan ajar terletak pada penyusunannya yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sebagai pengguna, dengan demikian memudahkan siswa menggunakan dan memahami substansi materi yang termuat di dalamnya. Selain itu, bahan ajar yang disusun sesuai dengan karakter siswa menjadikan bahan ajar lebih menarik, meningkatkan minat baca dan menciptakan persepsi yang baik bagi siswa. Spesifik maksudnya bahan ajar disusun sedemikian rupa guna mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan untuk siswa. Secara tidak langsung, bahan ajar memberikan arahan yang jelas bagi siswa untuk mencapai target belajarnya.

Berdasarkan uraian tersebut, diperoleh simpulan bahan ajar merupakan substansi materi yang terstruktur dan spesifik dengan bentuk tertentu dan disesuaikan dengan karakteristik siswa untuk mempermudah siswa menguasai kompetensi belajar yang ditentukan.

⁴⁵ *Ibid.*, hal. 5

Keberhasilan bahan ajar dalam mendukung proses belajar siswa ditentukan oleh kualitas bahan ajar yang digunakan, kemampuan guru dalam menyampaikan pembelajaran, dan kemampuan siswa dalam mempersepsikan bahan ajar. Oleh karena itu, bahan ajar yang dikembangkan harus memenuhi syarat kelayakan substansi/isi, kelayakan bahasa, kelayakan tampilan dan kegrafikan, serta kelayakan penyajian sebelum digunakan dalam kegiatan belajar agar benar-benar bermanfaat.⁴⁶ Selain itu, penting bagi guru mempertimbangan kesesuaian materi, tujuan pembelajaran dan kondisi siswa dengan jenis bahan ajar yang akan digunakan.

Arif dan Napitulu pada tahun 1997 mengungkapkan empat hal yang harus dipertimbangkan dalam menentukan jenis bahan ajar untuk meningkatkan kualitas proses belajar yaitu: (1) kebutuhan dan kemampuan awal siswa, (2) tempat digunakannya, (3) metode penyampaiannya, dan (4) biaya produksi serta perangkat pendukungnya.⁴⁷ Sedangkan Prastowo menjelaskan terdapat tiga prinsip dalam menentukan bentuk bahan ajar yaitu: prinsip relevansi, prinsip konsistensi, dan prinsip kecukupan.⁴⁸ Prinsip relevansi atau kesesuaian artinya bahan ajar memuat substansi pokok bahasan sesuai kurikulum dan standar kompetensi yang berlaku, sesuai dengan karakter dan kemampuan siswa sebagai pengguna, sesuai dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, serta sesuai kebutuhan belajar. Prinsip konsistensi artinya antara kompetensi dasar yang harus dicapai selaras dengan bahan ajar yang hendak

⁴⁶ *Ibid.* hal 5

⁴⁷ Andi Prastowo, *Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik Terpadu*, (Jakarta: Kencana, 2015), hal. 227

⁴⁸ *Ibid.*

digunakan. Prinsip kecukupan artinya bahan ajar tersebut memadai untuk mempermudah siswa meraih tujuan belajar yang ditargetkan.

Dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip tersebut dan hasil studi pendahuluan di MTsN 1 Kota Blitar, peneliti memilih mengembangkan bahan ajar berupa e-modul. E-modul merupakan bahan ajar berupa modul yang dikemas dalam bentuk digital dan dapat diakses menggunakan perangkat komunikasi seperti *smartphone*, laptop atau komputer.

D. Modul Elektronik (*e-modul*) Interaktif

1. Pengertian modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang digunakan untuk membantu siswa selama proses belajar. Menurut Zuhaini modul merupakan bahan ajar yang disusun oleh guru untuk membantu siswa melewati proses belajar secara mandiri hingga meraih tujuan belajar yang telah ditentukan.⁴⁹ Standar kompetensi dan kompetensi dasar yang terdapat dalam kurikulum tidak menyertakan substansi materi yang harus diajarkan, sehingga guru perlu membuat bahan ajar yang sesuai dengan kondisi lingkungan belajar dan kemampuan awal siswa untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan belajar dan mengantarkan siswa mencapai tujuan pembelajaran. Sukiman mengungkapkan modul merupakan paket program pembelajaran yang memuat komponen pembelajaran secara lengkap, terencana dan didesain sedemikian rupa agar siswa dapat menggunakannya secara mandiri dan aktif dalam rangka

⁴⁹ Najuah, dkk., *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*, (Yayasan Kita Menulis, 2020), hal. 7

menguasai kompetensi belajar.⁵⁰ Pendapat lain diungkapkan oleh Ruhayat yang menyatakan modul sebagai unit terkecil pembelajaran hasil dari pemecahan materi.⁵¹ Modul menampilkan komponen yang sama dengan komponen pembelajaran meliputi tujuan pembelajaran, muatan materi, langkah belajar, media belajar, dan instrumen evaluasi. Komponen-komponen tersebut disusun dan didesain menjadi kesatuan bahan ajar yang memungkinkan siswa melaksanakan kegiatan belajar secara mandiri. Materi dalam modul umumnya disajikan dalam rangkaian kegiatan belajar secara utuh sesuai kompetensi yang akan dicapai oleh karena itu modul juga disebut unit pembelajaran terkecil.

Berdasarkan penjabaran pendapat-pendapat tersebut diperoleh simpulan bahwa modul merupakan bahan ajar yang memuat komponen selayaknya kegiatan belajar yang didesain untuk memudahkan siswa melakukan pembelajaran secara mandiri dalam meraih tujuan pembelajaran. Bahan ajar jenis ini cocok digunakan untuk kegiatan belajar jarak jauh yang mana ketersediaan waktu dan ruang terbatas.

2. Karakteristik modul

Modul memiliki karakteristik yang membedakannya dengan bentuk bahan ajar lainnya. Karakteristik modul menurut Sudjana adalah sebagai berikut :

- a. Berupa satuan pembelajaran terkecil yang lengkap
- b. Memuat langkah pembelajaran yang terencana dan sistematis
- c. Memiliki tujuan pembelajaran yang jelas dan bersifat khusus

⁵⁰ Sukiman, *Pengembangan Media ...*, hal 131

⁵¹ Najuah, dkk., *Modul Elektronik ...*, hal.6

- d. Dirancang agar dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa dan merupakan perwujudan pengajaran individual⁵²

Sukiman menjelaskan terdapat lima karakteristik yang harus dimiliki modul. Berikut karakteristik modul menurut Sukiman.

- a. *Self instructional*, karakteristik ini memiliki makna modul merupakan bentuk pengajaran mandiri yang dilakukan oleh siswa. Oleh karena itu, modul dirancang dan disusun sedemikian rupa untuk memuat komponen pembelajaran secara lengkap agar memadai digunakan oleh siswa dalam menguasai kompetensi dasar yang ditetapkan tanpa harus bergantung pada pihak lain. Beberapa hal yang perlu diperhatikan agar modul yang dikembangkan memenuhi karakter ini adalah kejelasan rumusan tujuan pembelajaran, pengemasan materi ke dalam unit-unit kecil yang lebih spesifik, kelengkapan komponen pembelajaran, bersifat kontekstual, dan penggunaan bahasa yang komunikatif.
- b. *Self contained* maknanya dalam satu modul termuat pokok bahasan yang menunjukkan satu kompetensi dasar yang akan siswa pelajari secara utuh. Konsep ini bertujuan agar siswa dapat mencapai kompetensi dasar cukup dengan menuntaskan modul tersebut. Jika diperlukan, pemisahan materi pembahasan dalam satu unit kompetensi dasar dapat dilakukan namun dengan prinsip kehati – hatian untuk menjaga kompleksitas kompetensi dasar tersebut.

⁵² *Ibid.*, hal. 8

- c. *Stand alone* atau berdiri sendiri maksudnya penggunaan modul memadai untuk membantu siswa menguasai kompetensi dasar sesuai standar kompetensi yang berlaku tanpa perlu menggunakan media belajar atau bahan ajar lainnya.
- d. *Adaptive* mengandung maksud bahwa pengembangan modul dapat merespon perubahan kondisi pembelajaran di lapangan. Sehingga modul yang dikembangkan sesuai dengan tujuan belajar yang ditargetkan, karakter siswa serta mengikuti perkembangan terkini teknologi dan ilmu pengetahuan.
- e. *User friendly* atau ramah terhadap pengguna, maksudnya bagaimana pun bentuk modul yang dikembangkan kemudahan siswa dalam mengakses modul, menggunakan modul sesuai langkah belajar, dan memahami materi yang disajikan perlu diperhatikan. Sehingga modul tersebut memberikan manfaat dan efektif dalam meningkatkan kualitas proses belajar siswa.⁵³

3. Fungsi dan tujuan modul

Fungsi modul dalam kegiatan belajar tidak hanya sebagai penyaji substansi materi atau bahan ajar tetapi juga sebagai media belajar karena di dalamnya terdapat media pendukung proses belajar seperti gambar dan ilustrasi. Sedangkan menurut Sukiman, penggunaan modul berfungsi mengatasi kelemahan yang timbul pada sistem pembelajaran tradisional.⁵⁴ Berkaitan

⁵³ Sukiman, *Pengembangan Media ...*, hal 134-135

⁵⁴ *Ibid.*, hal. 133

dengan fungsi tersebut, Iktiar dalam Najuah, dkk pada tahun 2018 menyatakan tujuan penggunaan modul dalam pengajaran yaitu⁵⁵ :

- a. Menyajikan pesan pembelajaran dengan lebih mudah, jelas dan tidak terlalu bersifat verbal melalui media belajar yang lebih variatif
- b. Mengatasi hambatan dalam proses pembelajaran seperti terbatasnya waktu dan ruang interaksi serta keterbatasan kemampuan persepsi guru maupun siswa
- c. Meningkatkan partisipasi dan kontribusi siswa selama proses pembelajaran dengan memfasilitasi siswa untuk dapat mengikuti langkah pembelajaran yang interaktif dan mandiri
- d. Meningkatkan minat siswa dalam belajar melalui modul yang tepat dan menarik

4. Manfaat modul

Penggunaan modul memiliki manfaat strategis terutama dalam usaha melaksanakan proses pembelajaran yang efisien dan efektif. Nasution pada tahun 2006 mengungkapkan penggunaan modul dalam proses pembelajaran memberikan manfaat sebagai berikut⁵⁶:

- a. Modul menyediakan umpan balik sehingga siswa dapat mengevaluasi pencapaian hasil belajar dengan segera

⁵⁵ Najuah, dkk., *Modul Elektronik*, hal. 6

⁵⁶ *Ibid*, hal.12

- b. Setiap siswa memiliki kesempatan menuntaskan bahan ajar dan menguasai kompetensi dasar meskipun masing – masing siswa memiliki perbedaan kecepatan dalam menuntaskannya
- c. Proses belajar siswa lebih terarah dan efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran karena modul disusun berdasarkan rumusan tujuan pembelajaran yang jelas dan spesifik
- d. Modul menyajikan kegiatan belajar yang sistematis dan teratur sehingga menimbulkan motivasi siswa untuk giat berusaha
- e. Modul dapat disusun menyesuaikan perbedaan antarsiswa dalam belajar, seperti cara belajar dan kecepatan belajar
- f. Persaingan antarsiswa dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan karena semua siswa mendapat kesempatan untuk mencapai hasil tertinggi. Secara tidak langsung, sistem pengajaran melalui modul mengarahkan siswa untuk terbuka dalam kerja sama
- g. Tersedianya kesempatan untuk memperbaiki kelemahan atau kekurangan siswa berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan secara mandiri

Modul bermanfaat meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran. Keberhasilan proses pembelajaran sendiri dapat diketahui melalui evaluasi hasil belajar. Proses belajar dapat dinyatakan berhasil apabila siswa mampu mencapai kompetensi dasar sesuai standar kompetensi yang ditetapkan. Akan tetapi untuk mencapai kedua hal tersebut tidaklah mudah karena terdapat beberapa hambatan yang mungkin muncul selama proses pembelajaran seperti keterbatasan waktu, tempat, bahan ajar dan sarana lain yang mendukung proses

pembelajaran. Untuk itu, disusunlah sebuah paket pembelajaran yang dapat mengatasi hambatan-hambatan tersebut dalam sebuah modul sebagai unit terkecil pembelajaran yang memiliki komponen-komponen menyerupai kondisi pembelajaran ideal.

Modul mengandung komponen-komponen layaknya sebuah pembelajaran seperti tujuan pembelajaran, substansi materi, kegiatan pembelajaran yang membimbing siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, sistem evaluasi dan perbaikan atau remedial. Modul disusun dengan merumuskan tujuan pembelajaran dari standar kompetensi dan kompetensi dasar yang kemudian menurunkan rumusan substansi materi yang harus diajarkan kepada siswa. Dari sini, modul akan menghasilkan arah pembelajaran yang jelas dan spesifik. Kelengkapan komponen pada modul juga memudahkan siswa belajar secara terarah walaupun tanpa pendampingan guru, oleh karena itu modul dikatakan sebagai bahan ajar individual.

Sebagai bahan ajar individual, penggunaan modul tidak terikat dengan waktu, tempat dan bahan ajar lain. Siswa dapat mempelajari materi dalam modul secara tuntas tanpa harus menyamakan kecepatan belajarnya dengan orang lain sehingga setiap siswa berkesempatan untuk mencapai hasil belajar secara maksimal. Selain itu, siswa dapat mempelajari modul dimana saja tanpa harus bersama guru atau dengan siswa lain. Oleh karena itu, modul mampu mendukung pembelajaran jarak jauh.

Modul juga dapat digunakan sebagai bahan ajar klasikal, artinya modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran kelompok di dalam kelas. Modul

memiliki fungsi dan manfaat yang sama ketika digunakan di dalam kelas. Justru modul meningkatkan aktivitas siswa dan kontribusinya selama proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan amanat kurikulum 2013 yang menyebutkan penyelenggaraan pembelajaran berbasis *student centered learning* dan guru bertugas sebagai fasilitator. Dalam menggunakan modul di dalam kelas, guru perlu mengatur waktu agar semua siswa dalam satu kelas menyelesaikan modul dalam waktu yang sama.

5. Sistematika penyusunan modul

Sistematika penyusunan modul menurut Sukiman terdiri dari lima bagian, yaitu:

a. Bagian pendahuluan

Bagian ini meliputi (1) latar belakang, (2) deskripsi singkat, (3) manfaat atau relevansi, (4) kompetensi dasar, (5) tujuan pembelajaran, (6) peta konsep dan (7) petunjuk penggunaan

b. Kegiatan pembelajaran

Bagian kegiatan belajar berisi aktivitas belajar dan pokok pembahasan materi sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai. Bagian ini meliputi : (1) kompetensi dasar dan rumusan indikator, (2) materi pokok, (3) penjelasan materi disertai contoh dan ilustrasi, (4) rangkuman, (5) latihan atau penugasan, (6) uji kompetensi beserta kunci jawaban, dan (7) umpan balik.

c. Evaluasi

Bagian ini memuat instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar setelah mempelajari modul secara keseluruhan. Umumnya bentuk evaluasi berupa soal yang disertai kunci jawaban sehingga siswa dapat mengukur tingkat penguasaan terhadap materi secara mandiri.

d. Glosarium

Glosarium berisi daftar istilah atau kata yang disertai penjelasan. Istilah yang dicantumkan merupakan istilah baru yang digunakan dalam modul atau istilah yang dianggap sulit.

e. Daftar pustaka

Daftar pustaka memuat daftar rujukan atau referensi materi dalam modul tersebut.⁵⁷

Dalam panduan pengembangan bahan ajar yang diterbitkan oleh Depdiknas tahun 2017 disebutkan komponen dalam modul dapat bervariasi menyesuaikan materi yang disajikan, ketersediaan fasilitas pendukung dan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan. Namun, secara umum kelengkapan sebuah modul terdiri dari sampul, daftar isi, glosarium, KD dan IPK, apersepsi, petunjuk belajar, tujuan belajar, uraian materi, tugas, latihan, penilaian diri, evaluasi, kunci jawaban dan pedoman penskoran, daftar pustaka dan lampiran.⁵⁸

⁵⁷ Sukiman, *Pengembangan Media ...*, hal. 138 - 139

⁵⁸ Kemendikbud, *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Tahun 2017*, (Jakarta: Kemendikbud, 2017), hal. 6-8

Sedangkan Najuah, dkk mengungkapkan terdapat beberapa komponen pelengkap yang disertakan dalam modul untuk menunjang modul sebagai bahan ajar mandiri, yaitu:

- a. Lembar kegiatan, komponen ini memuat pokok bahasan materi dan aktivitas belajar siswa yang disusun secara runtut dan sistematis sesuai tujuan akhir kegiatan belajar untuk membantu proses belajar siswa
- b. Lembar kerja, komponen ini merupakan penyerta lembar kegiatan yang berfungsi sebagai tempat siswa dalam mengerjakan latihan soal, penugasan atau menyelesaikan permasalahan yang disajikan
- c. Kunci lembar kerja yang digunakan siswa untuk mengevaluasi hasil pekerjaannya secara mandiri
- d. Lembar soal evaluasi berisi soal-soal uji kompetensi untuk mengukur capaian hasil belajar siswa setelah menuntaskan modul
- e. Kunci jawaban lembar soal evaluasi untuk mengevaluasi dan mengukur capaian kompetensi dasar siswa secara mandiri⁵⁹

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan komponen penyusun modul setidaknya terdiri dari judul modul, pendahuluan yang memuat latar belakang dan deskripsi modul, petunjuk belajar, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, peta konsep, materi pembahasan dan media ilustrasi, lembar kegiatan, lembar kerja, rangkuman, uji kompetensi, soal evaluasi, kunci jawaban dan pembahasan serta informasi pendukung seperti glosarium dan

⁵⁹ Najuah, dkk., *Modul Elektronik ...* hal. 9

daftar pustaka. Komponen pendukung lain dapat ditambahkan atau divariasikan sesuai kebutuhan kegiatan belajar dan kondisi siswa.

6. Elektronik modul interaktif

Elektronik modul (e-modul) adalah modul yang diwujudkan dalam bentuk digital dan diakses menggunakan perangkat elektronik.⁶⁰ Sedangkan menurut Munir, interaktif dalam konteks bahan ajar atau media belajar merupakan karakter bahan ajar atau media belajar yang menyediakan variasi media belajar dan memungkinkan pengguna melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.⁶¹ E-modul interaktif memiliki komponen dan sistematika yang sama dengan modul cetak, perbedaannya adalah dalam bentuk digital memungkinkan menyertakan media belajar yang lebih beragam. Bahkan guru dapat menyediakan media yang bersifat interaktif dan menyediakan umpan balik secara otomatis kepada siswa. Media belajar yang dapat disertakan dalam e-modul berupa media visual, media audio, media audio bahkan multimedia interaktif seperti kuis interaktif dan fitur *hyperlink*. Fitur *hyperlink* memungkinkan akses sumber belajar atau media interaktif lain yang dapat diakses secara *online* seperti *Quizziz*, *Google Form*, *Liveworksheet*, *YouTube* dan lain sebagainya. Media belajar yang bervariasi tersebut dapat menciptakan kondisi belajar yang menyenangkan, meningkatkan kontribusi siswa dalam proses belajar sekaligus meningkatkan ketertarikan siswa untuk belajar. E-modul dalam hal ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar tetapi juga

⁶⁰ M. Arsal, dkk., "Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru", *Prosiding Seminar Nasional Biologi VI*, (Makassar, 2019), hal. 440

⁶¹ Munir, *Multimedia Konsep ...*, hal. 113

sebagai media belajar. Tersedianya media dan lingkungan interaktif dalam e-modul dapat membantu siswa untuk memahami pembelajaran IPA. Selain itu, bentuk digital juga memiliki nilai kepraktisan dalam pendistribusian dan penyimpanan. E-modul interaktif tidak perlu dicetak dan dapat disebarluaskan melalui media sosial atau *platform e-learning* sekolah sehingga dapat menghemat biaya, ruang dan waktu.

E-modul juga memiliki karakteristik yang sama dengan modul cetak. Dalam panduan pengembangan e-modul oleh Kemendikbud tahun 2017 disebutkan tambahan karakteristik yang dimiliki oleh e-modul, yaitu:

- a. Penggunaan *font*, spasi dan tatak letak yang konsisten
- b. Digunakan melalui media elektronik berbasis komputer
- c. Memanfaatkan fungsi media elektronik secara optimal hingga disebut dengan multimedia
- d. Mendayagunakan berbagai fitur pada aplikasi *software*
- e. Dikembangkan dengan memperhatikan prinsip pembelajaran⁶²

Dengan demikian dapat disimpulkan defisini dari e-modul interaktif adalah modul yang dikembangkan dengan memanfaatkan fitur aplikasi *software* dan memperhatikan prinsip pembelajaran untuk menghadirkan bahan ajar versi digital yang memungkinkan siswa melakukan interaksi secara virtual sehingga dapat menciptakan suasana baru dalam proses belajar.

⁶² Kemendikbud, *Panduan Pengembangan ...*, hal. 3

7. Keunggulan dan Kelemahan E-Modul

Keunggulan e-modul dalam menunjang proses belajar siswa yaitu:

- a. Menyajikan materi dan kegiatan belajar menjadi dinamis dan interaktif
- b. Mengurangi penjelasan secara verbal yang umum digunakan dalam modul cetak dengan menyertakan video pembelajaran
- c. Variasi media belajar meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa sekaligus menjadikan proses belajar lebih efektif
- d. Meningkatkan pemerataan sebaran bahan ajar sehingga proses belajar lebih efisien
- e. Mempermudah proses evaluasi belajar siswa karena sistem e-modul disusun untuk mencapai kompetensi dasar secara utuh⁶³

Sedangkan kelemahan e-modul untuk mendukung proses belajar yaitu:

- a. Pengembangan e-modul memerlukan waktu yang lama dan biaya yang tinggi, semakin kompleks e-modul yang dikembangkan maka proses pembuatan tiap komponennya membutuhkan waktu lama karena harus mengolah menggunakan program komputer tertentu yang mendukung realisasi komponen sesuai rancangannya
- b. Memerlukan pemantauan dan pengawasan agar siswa disiplin dalam menggunakan e-modul dan menuntaskannya dalam jangka waktu yang telah ditetapkan⁶⁴

⁶³ *Ibid.*

⁶⁴ *Ibid.*, hal. 4

8. Bentuk-Bentuk E-Modul

E-modul dapat dikembangkan ke dalam berbagai format (bentuk) program yang beragam, mulai dari yang sederhana hingga kompleks atau harus diakses dengan *software* tertentu. Secara umum, naskah e-modul dapat disusun melalui *Microsoft Word* kemudian dikembangkan dengan menambahkan media interaktif melalui aplikasi khusus seperti FlipPDF Professional, ibooks Author, Flipbook Maker, Calibre, atau *Adobe Flash*.⁶⁵ E-modul yang telah dikembangkan selanjutnya disimpan dalam format program tertentu. Beberapa jenis format yang dapat dipilih untuk e-modul, yaitu⁶⁶ :

a. PDF (*Portable Document Format*)

Merupakan bentuk dokumen yang dikembangkan oleh *Adobe*. Format ini umum digunakan untuk e-book atau dokumen elektronik lain. Untuk membaca e-modul dengan format ini diperlukan aplikasi *PDF Reader*. Terdapat banyak jenis *PDF Reader*, meski demikian format ini dapat digunakan di perangkat apapun meski menggunakan jenis *PDF Reader* yang berbeda sehingga dapat dikatakan format ini memiliki karakteristik *user friendly*.

⁶⁵ Rahardian Zainul, dkk, "Pengenalan dan Pengembangan E-Modul Bagi Guru-Guru Anggota MGMP Kimia dan Biologi Kota Padang Panjang," *Artikel SNF* (INA-Rxiv, 2018), diakses melalui <https://doi.org/10.31227/osf.io/yhau2>

⁶⁶ Citra Kurniawan, Dedi Kuswandi, *Pengembangan E-modul sebagai Media Literasi Digital pada Pembelajaran Abad 2*, (Lamongan: Academia Publication), hal. 29-30

b. PDB (*Palm File Database*)

Bentuk ini digunakan untuk perangkat yang menggunakan sistem operasi *Palm*. Umumnya buku digital pada bentuk ini memiliki format *PalmDoc* (*AportisDoc*).

c. PRC (*Palm Resource File*)

Bentuk ini dapat diakses menggunakan aplikasi pembaca berupa Mobipocket, AportisDoc atau eReader.

d. HTML (*Hyper Text Markup Language*)

Bentuk ini merupakan bagian penting dari sistem *World Wide Web*. Bentuk ini banyak digunakan untuk e-book atau dokumen digital lain yang menggunakan *Cascading Style Sheets* (CSS) dan diakses secara *online*.

e. CHM (*Compressed HTML*)

Merupakan bentuk dokumen yang digunakan untuk pengguna sistem *Windows* dan umum digunakan dalam distribusi dokumen melalui *website*.

f. XHTML

Merupakan bentuk HTML dalam versi khusus agar dapat digunakan sebagai data ePub.

g. XML

Bentuk ini digunakan untuk pertukaran data buku digital yang umumnya terbatas pada XHTML dan RSS *feed*.

h. MOBI

Bentuk ini memiliki dapat diakses melalui aplikasi MobiPocket yang terdapat di hampir semua perangkat termasuk *smartphone*. Format ini juga dapat ditampilkan pada sistem *Windows* dan *Kindle*.

i. AZW (*Amazon World*)

Bentuk ini dikembangkan oleh Amazon dan mirip dengan MOBI. Tidak jarang menyertakan *Digital Right Manajemen* (DRM) agar dapat diakses melalui sistem *Kindle Amazon*.

j. EPUB (*Electronic Publication*)

EPUB merupakan format file yang mengacu pada standar XHTML dan XML serta dikembangkan oleh *International Digital Publishing Forum* (ipdf). Spesifikasi untuk ePub terdapat pada web IPDF, Adobe, Barnes & Noble, dan Apple yang mana memiliki DRM masing-masing dan tidak kompatibel antara satu format dengan format lain.⁶⁷

Setiap jenis format memiliki kelebihan, kelemahan dan syarat tertentu dalam menggunakannya. Pertimbangan utama dalam memilih format e-modul adalah ketersediaan perangkat yang mendukung, ketersediaan format pembaca file, dan penggunaan format secara luas.⁶⁸ Adapun dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan format HTML. Format HTML lebih mudah disebarluaskan dalam bentuk tautan yang dapat diakses menggunakan perangkat komputer, laptop atau *smartphone* yang memiliki *browser* Google

⁶⁷ *Ibid.*, hal. 11

⁶⁸ Kurniawan dan Kuswandi, *Pengembangan E-modul...*, hal. 21

Chrome. Format ini sangat ringan dan tidak membutuhkan ruang penyimpanan yang banyak. Akan tetapi pada format ini, tautan hanya dapat diakses secara *online*. Lebih lanjut format HTML dapat dikembangkan menjadi aplikasi berbasis android melalui aplikasi *software Website APK Builder* sehingga dapat diinstal dan mudah disimpan dalam perangkat *smarthpone*. Namun, perlu diperhatikan bobot media dalam file akan memengaruhi besar file aplikasinya.

E. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

1. Pengertian Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model pembelajaran menurut Udin merupakan prosedur sistematis yang terwujud dalam langkah-langkah belajar untuk mengorganisasikan pengalaman belajar siswa dalam rangka mencapai tujuan belajar.⁶⁹ Sedangkan Octavia mengutarakan model pembelajaran merupakan suatu pendekatan kegiatan belajar yang memuat langkah-langkah belajar, metode, strategi, teknik, bahan dan media belajar digunakan untuk mencapai kompetensi tertentu.⁷⁰ Model pembelajaran mengarahkan guru untuk merancang dan melaksanakan kegiatan belajar, termasuk di dalamnya menentukan perangkat pembelajaran yang digunakan. Sebagai pendekatan kegiatan belajar, model pembelajaran digunakan untuk meningkatkan efektivitas kegiatan belajar siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Perdedaan kompetensi yang harus dicapai siswa dalam setiap kegiatan belajar memerlukan metode, strategi,

⁶⁹ Shilphy A. Octavia, *Model-Model Pembelajaran*, (Sleman: Deepublish, 2020), hal 12

⁷⁰ *Ibid.*

aktivitas belajar dan media pendukung yang spesifik agar siswa dapat menguasai kompetensi yang diharapkan secara efektif. Perangkat pembelajaran dan urutan penggunaannya tersusun menjadi langkah-langkah kegiatan belajar yang sistematis dalam suatu model pembelajaran. Dengan kegiatan belajar yang jelas, sistematis dan terorganisasi siswa lebih mudah merekam pengalaman belajarnya sehingga proses rekonstruksi pengetahuan dapat berlangsung dengan baik. Jadi, model pembelajaran merupakan pendekatan kegiatan belajar yang memuat perangkat pembelajaran beserta aktivitas belajar yang disusun secara sistematis untuk meningkatkan efektivitas belajar siswa dalam menguasai kompetensi belajar tertentu.

Modul dan e-modul sebagai unit terkecil kegiatan belajar juga memerlukan model pembelajaran agar efektif membantu siswa mencapai kompetensi dasar. Dengan mempertimbangkan kompetensi dasar siswa kelas VIII SMP/MTs pada materi sistem peredaran darah manusia maka peneliti memilih model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) sebagai basis e-modul interaktif yang akan dikembangkan.

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menggunakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari sebagai orientasi belajar. Barrows mendefinisikan PBL sebagai proses pembelajaran yang menyajikan masalah sebagai orientasi awal dan hasil dari selama proses belajar ditujukan untuk memahami

penyelesaian masalah tersebut.⁷¹ Tujuan pembelajaran berbasis masalah bukan solusi atas masalah yang disajikan, namun pengetahuan yang dikonstruksikan oleh siswa selama proses belajar. Permasalahan yang disajikan digunakan untuk mendorong siswa mencari dan memperoleh pengetahuan sesuai konteks pembahasan. Çuhadaroglu dalam Setyorini mengungkapkan model PBL mendorong aktivitas siswa untuk berpikir, bekerja sama, berkomunikasi, dan bertukar pikiran sehingga pengetahuan siswa akan berkembang.⁷² Dengan adanya permasalahan siswa akan tertantang untuk menyelesaikannya sehingga secara tidak langsung keterlibatan siswa dalam proses belajar akan meningkat. Proses belajar pada PBL akan mengarahkan siswa untuk aktif berkontribusi memecahkan masalah, mulai dari menganalisis permasalahan, mengumpulkan data dan informasi, menganalisis data, dan merumuskan solusi dengan mengkolaborasikan temuannya bersama siswa lain. Aktivitas ilmiah yang demikian akan meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir (aspek kognitif), bersikap (aspek afektif) dan terampil (aspek psikomotor) terutama dalam menyelesaikan masalah.⁷³ Ketertarikan dan keaktifan dalam proses belajar akan meningkatkan pengalaman dan makna belajar. Dalam proses belajar inilah siswa memperoleh esensi pengetahuan yang dipelajarinya.

⁷¹ Terry Barrett, *A New Model of Problem-based learning: Inspiring Concept, Practice Strategies and Case Studies from Higher Education*, (Maynooth: AISHE, 2017), hal. 2

⁷² Setyorini, "Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP", *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* Vol 7, (2011), hal. 55

⁷³ *Ibid.*, hal 55

2. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) merupakan model pembelajaran yang memiliki karakter khas yang berbeda dengan model pembelajaran lainnya. Menurut Ngalimun model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki enam karakteristik yaitu ⁷⁴ :

- a. Menggunakan masalah untuk memulai proses belajar
- b. Permasalahan yang disajikan bersifat kontekstual dan relevan ditemui dalam kehidupan sehari-hari
- c. Orientasi untuk mengorganisasikan konteks belajar yaitu seputar masalah yang disajikan
- d. Mengutamakan proses belajar mandiri (*self directing learning*) sehingga siswa bertanggung jawab untuk membentuk dan melaksanakan proses belajar secara langsung
- e. Proses belajar dilakukan dengan membentuk kelompok kecil
- f. Siswa dituntut dapat menyampaikan hasil kinerja mereka

Sedangkan Setyo menyampaikan karakteristik model pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut:

- a. Menyajikan permasalahan autentik kepada siswa
- b. Siswa sebagai pusat kegiatan belajar (*student centered learning*)
- c. Membimbing siswa untuk berkolaborasi bersama kelompoknya selama proses belajar

⁷⁴ Arie Anang Setyo, dkk., *Strategi Pembelajaran Problem Based Learning*, (Makassar: Yayasan Barcode, 2020), hal. 20

- d. Guru bertindak sebagai fasilitator dan moderator yang mengarahkan proses belajar sesuai alur serta memastikan siswa mencapai tujuan belajar
- e. Terdapat fase dimana siswa mengkomunikasikan hasil kinerjanya berupa produk atau proyek.⁷⁵

Problem based learning menggunakan fenomena atau permasalahan yang dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai sebagai orientasi dan *start point* proses belajar dengan demikian siswa lebih mudah membangun hubungan antara ilmu pengetahuan secara teoritis dan kondisi nyata dalam kehidupan. Bentuk stimulasi ini juga memberikan gambaran nyata manfaat materi yang dipelajarinya sehingga siswa termotivasi untuk menggali pengetahuan. PBL juga memberi keleluasaan terhadap siswa untuk menyelidiki masalah dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber belajar yang kemudian akan dikolaborasikan dengan teman belajarnya. Hal ini akan memperkaya wawasan dan pengetahuan siswa serta melatih kemampuan berkomunikasi siswa dalam mengungkapkan hasil penielidikannya. Dengan karakteristik proses belajar yang demikian siswa memiliki kebebasan berproses secara mandiri, namun rawan melenceng dari tujuan belajar yang ditentukan. Oleh karena itu, guru berperan dalam memfasilitasi dan mengorganisasikan proses belajar siswa agar sesuai dengan tujuan belajar.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan karakteristik pembelajaran berbasis masalah, yaitu 1) Menggunakan permasalahan kontekstual dan relevan untuk mengorientasi proses belajar siswa, 2) proses belajar bersifat

⁷⁵ *Ibid.*, hal. 21

mandiri namun juga memberikan dorongan kepada siswa untuk berkolaborasi, 3) proses belajar memberikan kesempatan siswa mengkomunikasikan hasil kinerjanya, dan 4) guru menjadi fasilitator yang mengorganisasikan proses belajar siswa.

3. Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Ibrahim dan Nur pada tahun 2000 proses belajar dalam PBL ditempuh dalam lima tahapan. Berikut adalah tindakan yang perlu dilakukan oleh guru dalam setiap tahap pembelajaran⁷⁶:

Tabel 2. 1 Langkah PBL menurut Ibrahim dan Nur

Langkah Pembelajaran	Peran Guru
1. Orientasi siswa pada masalah	Menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan alat dan bahan yang digunakan, dan memberi motivasi agar siswa mengambil peran aktif dalam memecahkan permasalahan.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar	Mengarahkan siswa dalam proses menyelesaikan masalah dengan membantu siswa merumuskan masalah dan mengorganisasi tugas belajar yang berkaitan dengan konteks masalah.
3. Membimbing pengalaman individual/kelompok	Memberikan dorongan agar siswa menghimpun informasi yang relevan dan diperlukan, melakukan uji coba untuk memperoleh penjelasan dan pemecahan masalah.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa membuat rencana dan mempersiapkan hasil karya sesuai konteks tugas serta mendorong kontribusi setiap siswa dalam pengerjaannya. Hasil karya dapat berupa laporan atau produk lainnya.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang telah dilakukan dalam memecahkan masalah.

Sumber: Rusman, 2012.

⁷⁶ Rusman, *Model-Model Pembelajaran ...*, hal. 243

Sedangkan Fogarty mengungkapkan dalam PBL siswa akan melalui delapan tahapan proses belajar, yaitu: 1) menemukan masalah, 2) mendefinisikan atau merumuskan masalah, 3) mengumpulkan data dan informasi, 4) membuat dugaan sementara, 5) melakukan penyelidikan dan eksperimen, 6) meninjau dan menganalisis kembali masalah, 7) merumuskan alternatif pemecahan masalah, 8) mengusulkan solusi.⁷⁷

Tahapan-tahapan tersebut merupakan tahapan belajar yang dilakukan secara tatap muka di dalam kelas. Sedangkan dalam kondisi pembelajaran jarak jauh (PJJ) dapat menggunakan tahapan belajar PBL menurut Marpaung. Marpaung menggunakan model PBL dengan lima tahapan yang dimodifikasi. Adapun rincian kegiatan belajar PBL menurut Marpaung adalah sebagai berikut⁷⁸:

Tabel 2. 2 Tahapan PBL menurut Marpaung.

Tahapan Belajar	Deskripsi Kegiatan
1. Orientasi siswa terhadap masalah	a. Guru menyajikan bahan ajar atau <i>jobsheet</i> b. Siswa membuat kaitan antara informasi dan fakta-fakta yang pernah ditemukan
2. Mengorganisasikan siswa dalam proses belajar	c. Guru memberikan petunjuk kegiatan belajar kepada siswa serta membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar
3. Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	d. Siswa mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan, kemudian siswa melakukan diskusi dan bertukar pendapat dengan anggota kelompoknya
4. Mengembangkan dan mepresentasikan hasil karya	e. Setiap kelompok menyajikan hasil diskusi mereka dalam forum kelas. Dalam forum tersebut siswa lain dituntut berkontribusi aktif memberi tanggapan baik dalam bentuk pendapat, pertanyaan maupun jawaban

⁷⁷ *Ibid.*

⁷⁸ Roselina Marpaung, "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keaktifan Siswa", *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan Vol 2(1)*, (2021), hal. 17

5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	f. Guru memberikan umpan balik dari materi yang telah dipelajari kepada siswa
---	---

Sumber: Marpaung, 2021.

Berdasarkan kondisi yang memungkinkan pelaksanaan tahapan belajar PBL melalui tatap muka di kelas maupun pembelajaran jarak jauh maka sintaks PBL akan digunakan untuk menyusun kegiatan belajar dalam e-modul interaktif berbasis PBL adalah sintaks menurut Marpaung.

4. Keunggulan dan Kelemahan Pembelajaran Berbasis Masalah

Penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki keunggulan dan kelemahan. Adapun keunggulan pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut⁷⁹:

- a. Stimulasi menggunakan masalah kontekstual menimbulkan rasa ingin tahu siswa sekaligus merasa tertantang untuk memecahkan masalah.⁸⁰
- b. Aktivitas ilmiah siswa meningkat melalui kegiatan penyelidikan dan perumusan solusi bersama kelompok
- c. Meningkatkan kemampuan siswa dalam memperluas sumber informasi, merekonstruksi pengetahuan, menganalisis masalah, mengkomunikasikan hasil penelusuran, mengasosiasikan ilmu, merancang solusi atas permasalahan yang dihadapi dan mengevaluasi capaian belajar.

⁷⁹ Dindin Abdul Muiz Lidinillah, "Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)", *Jurnal Pendidikan Inovatif*, Vol 5 (1), (2013), hal 5

⁸⁰ Riska Liliyana, dkk., "Penerapan Model *Problem Based Learning* secara Daring terhadap Keaktifan dan Prestasi Belajar Biologi Peserta Didik", *Journal of Biology Learning* Vol. 3 (1), (2021), hal. 21

d. Siswa mempelajari materi secara efisien berdasarkan permasalahan sehingga proses belajar lebih bermakna dan siswa tidak terbebani untuk menghafalkan materi.

e. Proses diskusi secara tidak langsung membentuk *peer teaching* sehingga dapat membantu mengatasi kesulitan belajar individual

Sedangkan kelemahan PBL adalah sebagai berikut⁸¹:

a. Tidak semua materi dapat menggunakan pendekatan PBL, materi tertentu memerlukan lebih banyak penjelasan dari guru. PBL lebih cocok diterapkan pada materi yang menuntut kemampuan tertentu berkaitan dengan pemecahan masalah.

b. Keragaman karakter dan kemampuan siswa di kelas perlu diorganisir dengan baik agar seluruh siswa memperoleh kesempatan belajar yang sama.

c. Umumnya proses belajar dengan pendekatan PBL membutuhkan waktu yang relatif lama, meskipun PBL dirancang agar siswa belajar secara efisien dalam memahami materi. Hal ini menimbulkan kekhawatiran konten materi tidak tercapai sesuai yang diharapkan.

d. Memerlukan motivasi siswa yang tinggi agar siswa aktif berkontribusi dalam proses belajar

e. Tidak jarang mengalami kendala keterbatasan sumber belajar yang kurang lengkap atau bahkan tidak tersedia.

f. PBL memerlukan proses diskusi, dalam pembelajaran jarak jauh diskusi tidak dapat dilakukan dengan tatap muka melainkan menggunakan

⁸¹ Lidinillah, "Pembelajaran Berbasis Masalah...", hal. 5-6

WhatsApp Group, *Zoom*, *Google Meet* atau aplikasi *virtual meeting* lainnya. Penggunaan *WhatsApp Group* memerlukan proses diskusi yang lama, sehingga apabila memungkinkan disarankan menggunakan aplikasi *virtual meeting*.⁸²

F. E-Modul Interaktif berbasis *Problem Based Learning*

E-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) merupakan e-modul interaktif yang disusun menggunakan *Problem Based Learning* sebagai acuan kegiatan belajar. Karakteristik e-modul interaktif sama dengan karakteristik modul cetak yaitu *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly*.⁸³ E-modul interaktif merupakan versi digital modul cetak yang memiliki komponen dan sistematika penyusun yang sama. Bentuk digital memungkinkan penambahan komponen pendukung belajar seperti menu navigasi, media animasi dan fitur interaktif. E-modul interaktif berbasis PBL memuat kegiatan belajar yang disusun mengikuti tahapan belajar PBL menurut Marpaung.

E-Modul interaktif dapat menjadi bahan ajar pendukung pada pembelajaran IPA atau biologi baik pembelajaran jarak jauh (PJJ) maupun pertemuan tatap muka di sekolah.⁸⁴ Selain itu, e-modul interaktif berbasis PBL juga dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan literasi ilmiah siswa.⁸⁵

⁸² Liliyana, dkk, "Penerapan Model ...", hal. 23

⁸³ Sukiman, *Pengembangan Media ...*, hal. 134-135

⁸⁴ Rindi Wulandari, "Pengembangan E-Modul Fisika Dasar untuk Pembelajaran Online Berbasis *Android Mobile*", *Jurnal PAKAR Pendidikan* Volume 8 (2), (2020), hal. 58

⁸⁵ Friska Chairunnisa, dkk., "The Application of Excretion System E-Module to Improve Science Literacy Skills", *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* Vol. 12 (1), (2021). Hal. 26-27

Hal ini berkaitan dengan keunggulan e-modul interaktif berbasis PBL yang mana sebagai berikut:

- a. E-modul interaktif membutuhkan biaya produksi yang lebih murah dibanding dengan biaya produksi bahan ajar cetak.⁸⁶
- b. Bentuk digital memudahkan penyebaran dan penyimpanan e-modul. E-modul interaktif dapat disebar luaskan dalam bentuk tautan atau aplikasi. Bentuk tautan tidak memerlukan ruang penyimpanan yang banyak dalam perangkat elektronik dan tidak membutuhkan aplikasi khusus untuk membukanya namun perlu diakses secara *online*. Sedangkan dalam bentuk aplikasi, e-modul interaktif dapat dibaca secara *offline* akan tetapi untuk membukanya diperlukan aplikasi khusus atau ruang penyimpanan untuk memasangnya. Kedua bentuk elektronik tersebut dapat dibuka dimana pun dan kapan pun serta dapat disimpan dalam waktu yang lama sehingga mendukung *mobile learning*, PJJ maupun kegiatan belajar konvensional.⁸⁷
- c. E-modul interaktif yang dikolaborasikan dengan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan semangat dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran IPA, selain itu melalui proses belajar memecahkan masalah siswa dapat meningkatkan kemampuannya dalam berpikir kritis.⁸⁸

⁸⁶ Wulandari, *Pengembangan E-Modul Fisika ...*, hal. 58

⁸⁷ Arsal, dkk., "Pengembangan Media Pembelajaran ...", hal. 435

⁸⁸ Pramana, dkk., "Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis *Problem Based Learning*", *Jurnal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha* Vol 8 (2), (2020), hal. 28

- d. E-modul interaktif berbasis PBL menciptakan proses belajar bermakna dan efisien dengan mengarah siswa untuk dapat menyelesaikan masalah.⁸⁹ PBL mendorong siswa mengasosiasikan pengetahuan dan keterampilan pada konteks yang relevan dalam usahanya memecahkan masalah. Selama proses belajar siswa dituntut meningkatkan aktivitas ilmiahnya untuk menyusun solusi, dengan demikian PBL memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan efisien.
- e. E-modul interaktif berbasis PBL membantu guru mengevaluasi dan menilai hasil belajar siswa. E-modul interaktif berbasis PBL tidak hanya memuat media belajar yang bersifat interaktif, tetapi juga sistem evaluasi yang dapat memberikan koreksi secara otomatis terhadap hasil pekerjaan siswa.⁹⁰
- f. E-modul interaktif berbasis PBL mendukung pembelajaran jarak jauh secara mandiri, kelompok kecil maupun pembelajar di dalam kelas dengan tetap memperhatikan proses belajar sesuai sintaksis PBL⁹¹
- Kelemahan E-modul interaktif berbasis PBL juga menurut Trianto⁹² yang perlu diperhatikan yaitu :
- a. Guru perlu menyusun komponen e-modul interaktif yang kompleks sesuai tahapan belajar PBL.
- b. Diperlukan kecermatan dan kreativitas dalam membuat stimulus berupa masalah yang bersifat kontekstual dan relevan.

⁸⁹ Rahmawati, *Pengembangan E-Modul Berbasis ...*, hal. 32

⁹⁰ *Ibid.*, hal. 106

⁹¹ Suarsana dan Mahayuki, "Pengembangan E-Modul Berorientasi ...", hal 273

⁹² Rahmawati, *Pengembangan E-Modul Berbasis ...*, hal. 33

- c. Kebebasan siswa dalam pembelajaran memperbesar peluang terjadinya *miss* konsepsi dan waktu, oleh karena itu bimbingan dan konfirmasi bersama guru tetap diperlukan.

G. Hasil belajar

1. Pengertian hasil belajar

Hasil belajar didefinisikan secara umum sebagai kemampuan baru yang dikuasai siswa sesudah mengikuti kegiatan belajar. Husamah, dkk mengungkapkan hasil belajar merupakan perubahan kemampuan yang ditandai dengan perubahan pola perilaku siswa yang terjadi selama proses belajar.⁹³ Selama mengikuti proses belajar siswa mendapatkan pengalaman yang direkonstruksi menjadi sebuah pengetahuan. Untuk menilai apakah seorang siswa telah belajar dapat diamati melalui perubahan perilaku yang ditampilkannya sebagai bentuk asosiasi pengetahuan yang telah diperoleh. Maka, dapat dikatakan banyaknya kemampuan yang ditampilkan dalam perilakunya menunjukkan seorang siswa telah mempelajari banyak hal.

Menurut Surya terdapat sembilan perilaku siswa yang dapat menunjukkan hasil belajarnya, yaitu: 1) kebiasaan baru, 2) keterampilan baru, 3) cara mengamati, 4) berpikir asosiatif, 5) berfikir kritis dan logis, 6) cara bersikap, 7) pembatasan (inhibisi), 8) memberi apresiasi, dan 9) perilaku afektif.⁹⁴ Setiap siswa dapat menampilkan perubahan perilaku dengan tingkat kemampuan yang

⁹³ Husamah, dkk, *Belajar & Pembelajaran*, (Malang: UMM Press, 2016), hal. 18-19

⁹⁴ *Ibid.*, hal. 19

berbeda. Capaian kemampuan siswa dapat diukur melalui proses penilaian hasil belajar, yaitu membandingkannya dengan kriteria tertentu dan memberi nilai dalam bentuk skor.⁹⁵

Hasil belajar memiliki fungsi penting dalam pendidikan. Winkel menyebutkan setidaknya terdapat lima fungsi hasil belajar, yaitu:

- a. Menjadi parameter kuantitas dan kualitas pengetahuan yang dikuasai siswa
- b. Menjadi lambang pemusatan rasa ingin tahu
- c. Menjadi bahan analisis inovasi pendidikan
- d. Menjadi indikator situasi internal dan eksternal suatu lembaga atau institusi pendidikan
- e. Menjadi indikator terhadap daya serap kecerdasan siswa⁹⁶

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat dibuat simpulan bahwa hasil belajar merupakan perubahan kemampuan dan keterampilan yang dimiliki siswa sesudah melalui proses belajar yang mencerminkan seberapa banyak siswa mempelajari suatu hal.

2. Klasifikasi Hasil Belajar

Kemampuan siswa sebagai hasil belajar menurut Gagne terdapat lima wujud, yaitu:

- a. Kemampuan informasi verbal, yaitu kemampuan mengungkapkan pengetahuan baik melalui tulisan maupun lisan

⁹⁵ *Ibid.*

⁹⁶ W. S. Winkel, *Psikologi Pengajaran*, (Jakarta: PT Grasindo, 1987), hal. 13

- b. Keterampilan intelektual, yaitu kemampuan menampilkan konsep atau lambang. Kemampuan ini meliputi kemampuan mengelompokkan, menganalisis fakta – membuat konsep, serta mengembangkan teori dan prinsip keilmuan
- c. Kemampuan strategi kognitif, yaitu kemampuan mengolah aktivitas berpikirnya seperti menggunakan suatu konsep atau kaidah untuk memecahkan masalah
- d. Kemampuan motorik, yaitu keterampilan dalam melakukan suatu gerak dan mengkoordinasikan serangkaian gerak tertentu yang kemudian terwujud respon gerak jasmani secara otomatis
- e. Kemampuan sikap, yaitu kemampuan menilai suatu objek sehingga timbul respon menerima atau menolak. Kemampuan bersikap timbul sebagai hasil dari internalisasi dan eksternalisasi penilaian sebuah objek yang terwujud dalam bentuk perilaku tertentu.

Sedangkan menurut Benyamin S. Bloom terdapat tiga ranah hasil belajar, yaitu ranah kognitif (berpikir), afektif (bersikap) dan psikomotorik (keterampilan)⁹⁷. Pada setiap ranah terdapat kemampuan dalam berperilaku yang dapat diamati atau dinilai.⁹⁸

- a. Ranah kognitif merupakan kemampuan menggunakan akal. Ranah ini meliputi enam tingkat kemampuan yaitu:

⁹⁷ Rosichin Mansur, “Belajar Jalan Perubahan Menuju Kemajuan”, *Jurnal Vicratina* Volume 3 Nomor 1, (2018), hal 147

⁹⁸ *Ibid*, hal. 155

- 1) Pengetahuan (*knowledge*) atau kemampuan mengingat apa yang telah dipelajari mengenai fakta, fenomena, pengertian, kaidah, konsep, teori, prinsip atau metode
 - 2) Memahami (*comprehension*) makna tentang pengetahuan yang telah diperoleh
 - 3) Mempraktikan kaidah (*application*) dan prinsip dalam menyelesaikan masalah yang baru dan nyata
 - 4) Menganalisis (*analysis*) suatu kesatuan menjadi bagian-bagian tertentu sehingga dapat memahami struktur secara keseluruhan dengan baik
 - 5) Mensintesis (*syntesis*) atau membuat pola baru
 - 6) Mengevaluasi (*evaluation*) tentang suatu hal berdasarkan kriteria tertentu
- b. Ranah afektif merupakan internalisasi sikap sebagai akibat dari penerimaan suatu nilai yang kemudian menjadi bagian dari dirinya dan menjadi dasar dalam menentukan tingkah laku.⁹⁹ Ranah ini meliputi lima kemampuan, yaitu:
- 1) Penerimaan yang diikuti kepekaan dan ketersediaan memperhatikan suatu hal tertentu (*receiving*)
 - 2) Kemauan berpartisipasi dalam suatu kegiatan atau memberi tanggapan (*responding*)

⁹⁹ Fadly D. Abdillah, *Penggunaan Modul sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran TIK pada Materi Microsoft Word Kelas V di SDN Sarikarya Kragilan Condongcatur Sleman Yogyakarta*, (Skripsi UNY, 2013), hal. 16

- 3) Memberi penilaian dan menentukan sikap merespon sesuatu (*valuing*)
 - 4) Mengorganisasi atau membentuk sistem nilai (*organization*)
 - 5) Membentuk pola kehidupan pribadi
- c. Ranah psikomotor merupakan kemampuan dalam mengkoordinasikan bagian-bagian tubuhnya untuk melakukan gerak tertentu dari gerakan sederhana hingga gerakan kompleks.¹⁰⁰ Ranah meliputi tujuh kemampuan sebagai berikut:
- 1) Mempersepsikan hal-hal secara khas dan menemukan kekhasan suatu hal
 - 2) Mampu menyiapkan dan menempatkan diri untuk menghadapi suatu kejadian atau gerakan baik secara jasmani dan rohani
 - 3) Melakukan gerakan terbimbing
 - 4) Melakukan gerakan terbiasa yaitu gerakan tanpa contoh
 - 5) Melakukan gerakan kompleks yaitu gerakan yang memiliki banyak tahap secara lancar, tepat dan efisien
 - 6) Melakukan perubahan gerak dengan menyesuaikan pola gerak yang memiliki syarat khusus
 - 7) Membuat pola gerak baru atas prakarsa sendiri atau disebut kreativitas
- Hasil belajar memiliki kaitan erat dengan tujuan belajar karena tujuan akhir dari proses belajar adalah diharapkannya perubahan perilaku menjadi lebih baik yang kemudian akan meningkatkan martabat manusia. Keberhasilan proses belajar dapat ditinjau dan dinilai dari perubahan kemampuan yang

¹⁰⁰ *Ibid.*, hal. 16

ditampilkan siswa setelah melalui proses belajar. Belajar dapat dikatakan berhasil apabila terdapat perubahan perilaku menjadi lebih baik dibanding sebelum mengikuti kegiatan belajar.

Sistem pendidikan di Indonesia menggunakan klasifikasi hasil belajar menurut Benyamin S. Bloom. Dengan demikian capaian kemampuan siswa yang diharapkan memuat tiga ranah yang telah disebutkan yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Capaian tersebut dirumuskan dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah tercantum dalam kurikulum, yakni kurikulum 2013.

Pada penelitian dan pengembangan ini peneliti memilih pengukuran efektivitas modul dalam ranah kognitif. Ranah kognitif lebih diutamakan dan sering dievaluasi dalam kegiatan belajar di sekolah karena memiliki kaitan dengan kemampuan siswa dalam mengurai substansi belajar.¹⁰¹ Selain itu, penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) sendiri bertujuan meningkatkan pemahaman dan penerapan konsep untuk memecahkan suatu masalah sehingga penilaian secara kognitif bersesuaian dengan tujuan penelitian dan pengembangan ini. Hasil belajar dalam ranah kognitif dapat dinilai melalui tes tulis.

¹⁰¹ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung; Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 23

H. Kajian Materi Sistem Peredaran Darah Manusia

Biologi merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mengkaji makhluk hidup beserta aspek-aspek kehidupan, dalam bidang ini siswa berkesempatan untuk memahami makhluk hidup dan fenomena-fenomena berkaitan dengan makhluk hidup. Sistem peredaran darah merupakan bagian dari sistem tubuh yang terlibat dalam homeostasis makhluk hidup. Tujuan mempelajari sistem peredaran darah manusia yaitu agar siswa memahami proses peredaran darah dalam tubuh manusia dan faktor-faktor yang memengaruhi kinerjanya, sehingga diharapkan siswa mampu menjaga kesehatan sistem peredaran darahnya. Konsep sistem peredaran darah pada manusia yang dipelajari di tingkat SMP/MTs memiliki kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) sebagai standarisasi capaian kemampuan yang telah tercantum dalam kurikulum 2013. Capaian pembelajaran materi sistem peredaran darah manusia kelas VIII SMP/MTs tercantum dalam Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 tentang standar kompetensi inti dan kompetensi dasar sebagaimana berikut ini .

Kompetensi Dasar (KD)

- 3.7 Menganalisis sistem peredaran darah manusia dan memahami gangguan 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

Kajian materi sistem peredaran darah manusia ditinjau dari dua buku. Buku pertama yaitu buku yang berjudul Biologi Jilid 3 karangan Campbell, Reece, dan Mitchell yang diterbitkan oleh penerbit Erlangga. Buku kedua adalah buku sekolah elektronik (BSE) IPA Kelas VIII SMP/MTs berdasarkan Kurikulum 2013 edisi revisi 2017 yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. Adapun cakupan materi sistem peredaran darah manusia adalah sebagai berikut.

1. Struktur dan fungsi sistem peredaran darah manusia

Struktur sistem peredaran manusia tersusun dari darah, jantung dan pembuluh darah.

a. Darah

Darah merupakan jaringan ikat yang berwujud cair dan berfungsi sebagai media transpor zat-zat di dalam tubuh. Darah manusia terdiri dari dua elemen yaitu elemen cair berupa plasma dan elemen seluler.

1) Plasma darah

Sekitar 55% darah berupa plasma. Plasma darah mengandung air, elektrolit darah, berbagai macam protein plasma, hormon, nutrisi dan sisa metabolisme nitrogen yang terlarut di dalamnya. Karena plasma berbentuk cair, plasma berfungsi sebagai medium utama untuk mengangkut zat-zat di dalam tubuh, termasuk elemen seluler darah.¹⁰²

¹⁰² Kemendikbud, *BSE IPA Kelas VIII SMP/MTs Semester I*, (Jakarta: Kemendikbud, 2017), hal. 257

2) Sel darah merah

Sel darah merah atau eritrosit memiliki bentuk bulat pipih bikonkaf (cekung di kedua sisi) dan mengandung hemoglobin. Hemoglobin merupakan protein yang mengandung unsur besi dan menyebabkan warna merah pada sel darah merah. Protein ini memiliki kemampuan mengikat oksigen dan karbondioksida. Oleh karena itu sel darah merah berfungsi dalam pengangkutan gas oksigen dan karbondioksida. Sel darah merah juga mengandung aglutinogen, yaitu sebuah protein yang terdapat di permukaan sel darah merah sebagai penanda golongan darah. Terdapat dua macam aglutinogen, yaitu A dan B. Keberadaan aglutinogen digunakan sebagai dasar penggolongan darah dan merupakan hal yang penting untuk diperhatikan terutama saat pemberian tranfusi darah.¹⁰³

3) Sel darah putih

Sel darah putih (*leucocyte*) secara umum berperan dalam mekanisme pertahanan dan perlindungan tubuh dari zat asing, mikroorganisme, dan mengeliminasi sel-sel yang rusak atau mati. Ciri-ciri sel darah putih yaitu bentuk dan ukurannya bervariasi, memiliki inti sel, dapat bergerak ameboid dan diapadesis. Sel darah putih sendiri terdapat dua jenis yaitu bergranula (*granulocyte*) dan tidak bergranula (*agranulocyte*). Jenis granulosit meliputi sel darah putih eosinophil, basophil, dan netrofil. Sedangkan kelompok

¹⁰³ *Ibid.*, hal. 257

agranulosis meliputi monosit dan limfosit. Masing-masing jenis sel darah putih memiliki ciri khas dan fungsi khusus dalam tubuh.¹⁰⁴

4) Keping darah

Keeping darah atau trombosit atau juga disebut dengan platelet merupakan unsur seluler darah yang berukuran kecil, berbentuk tidak beraturan dan tidak memiliki inti sel. Keeping darah berfungsi dalam penutupan luka dan menghentikan proses perdarahan.¹⁰⁵

b. Jantung

Organ jantung berfungsi untuk memompa darah agar dapat mengalir ke seluruh tubuh. Struktur jantung terdiri dari empat ruang, yaitu serambi kanan, bilik kanan, serambi kiri dan bilik kiri. Antara serambi kanan dan bilik kanan dipisahkan oleh katup trikuspidalis, sedangkan antara serambi kiri dan bilik kiri dipisahkan oleh katup bikuspidalis.¹⁰⁶

c. Pembuluh darah

Pembuluh darah menjadi saluran mengalirnya darah. terdapat tiga macam pembuluh darah pada manusia, yaitu pembuluh arteri, pembuluh vena, dan kapiler. Ketiganya memiliki struktur dan fungsi yang berbeda. Pembuluh arteri merupakan pembuluh darah yang mengalirkan darah keluar jantung menuju ke seluruh bagian tubuh, oleh karena itu pembuluh nadi memiliki dinding pembuluh yang lebih tebal dan elastis untuk mengimbangi tekanan darah yang kuat karena pemompaan jantung. Pembuluh vena merupakan

¹⁰⁴ *Ibid.*, hal. 258-259

¹⁰⁵ *Ibid.*, hal. 259

¹⁰⁶ *Ibid.*, hal 263

pembuluh darah yang berfungsi mengalirkan darah dari seluruh tubuh kembali ke jantung. Dinding pembuluh balik lebih tipis karena tekanan darah saat kembali ke jantung tidak sekuat saat mengalir dalam pembuluh nadi, akan tetapi pembuluh vena memiliki banyak katup yang mencegah aliran darah berbalik. Pembuluh kapiler merupakan perpanjangan dan persambungan antara pembuluh arteri dan pembuluh vena. Pembuluh darah ini berfungsi mengalirkan darah ke dalam jaringan tubuh. Oleh karena itu, saluran pembuluh kapiler sangat sempit dan dinding pembuluhnya hanya terdiri dari selapis sel. Struktur ini memudahkan pertukaran zat antara darah dengan jaringan disekitarnya.¹⁰⁷

2. Mekanisme peredaran darah

Darah manusia melewati jantung sebanyak dua kali dalam satu siklus peredaran. Oleh karena itu disebut dengan peredaran darah ganda yang dapat dijelaskan sebagai dua mekanisme peredaran darah, yaitu peredaran darah pulmonal dan peredaran darah sistemik.

Peredaran darah pulmonal juga disebut dengan peredaran darah kecil. Mekanisme peredaran darah kecil bertujuan mengalirkan darah ke paru-paru untuk melepaskan gas karbondioksida dan mengikat oksigen dari paru-paru. Dalam mekanisme ini darah secara berturut-turut melewati bilik kanan jantung, arteri pulmonalis, paru-paru, vena pulmonalis dan bermuara pada serambi kanan. Dari serambi kanan darah akan masuk ke bilik kiri untuk dipompa ke seluruh tubuh.

¹⁰⁷ *Ibid.*, hal 265 – 266

Peredaran darah sistemik juga disebut sebagai peredaran darah besar. mekanisme peredaran darah besar bertujuan mengalirkan darah ke seluruh tubuh untuk mendistribusikan zat-zat yang diperlukan tubuh, termasuk oksigen dan mengangkut zat sisa metabolisme untuk dikeluarkan dari tubuh. Dalam mekanisme ini darah yang masuk ke serambi kiri akan diteruskan ke bilik kiri, oleh bilik kiri darah dipompa ke seluruh tubuh melalui pembuluh aorta dan percabangannya yaitu arteri, kemudian melewati kapiler untuk menjangkau jaringan tubuh, lalu mengalir kembali ke jantung melalui pembuluh vena dan bermuara di serambi kanan.¹⁰⁸

3. Gangguan sistem peredaran darah manusia

Beberapa gangguan yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah adalah sebagai berikut:

a. Jantung koroner

Jantung koroner disebabkan oleh penyempitan pembuluh arteri koronaria akibat penumpukan kolesterol atau zat lainnya sehingga pasokan oksigen dan nutrisi untuk jaringan otot jantung terhambat. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan dan kematian jaringan otot jantung.¹⁰⁹

b. Stroke

Stroke disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah di otak sehingga suplai oksigen dan nutrisi ke otak terhambat sehingga jaringan otak mengalami kerusakan dan bahkan kematian. Stroke menyebabkan gangguan sistem

¹⁰⁸ Campbell, *Biologi Jilid 3*, hal. 60 – 61

¹⁰⁹ Kemendikbud, *BSE IPA* ..., hal. 273

saraf dan koordinasi. Penderita stroke dapat mengalami kelemahan bahkan kelumpuhan anggota gerak, gangguan keseimbangan, kemampuan berbicara berkurang dan wajah tampak asimetris.¹¹⁰

c. Varises

Varises merupakan kondisi pembengkakan pembuluh vena karena adanya penumpukkan darah dalam pembuluh tersebut. Kondisi ini disebabkan lemahnya dinding dan katup pembuluh darah, sehingga aliran darah kembali dan tertumpuk dalam pembuluh vena. umumnya varises terjadi di tungkai bawah (betis).¹¹¹

d. Hipotensi

Hipotensi merupakan kondisi tekanan darah kurang dari 90/60 mmHg. Kondisi ini dapat disebabkan oleh dehidrasi, efek samping pengobatan, anemia, ketidakseimbangan hormon dan syok. Hipotensi menyebabkan suplai oksigen dan nutrisi ke tubuh tidak lancar sehingga penderita akan mengalami gejala seperti pusing, lemas, napas pendek, pandangan berkunang-kunang, denyut jantung tidak teratur bahkan pingsan.¹¹²

e. Hipertensi

Hipertensi menurut AHA (*American Heart Association*) merupakan kondisi tekanan darah sistoliknya >140 mmHg dan tekanan diastoliknya >90 mmHg. Kondisi ini dipicu oleh penyempitan pembuluh darah, obesitas dan faktor keturunan. Tekanan darah yang terlalu tinggi dan tidak

¹¹⁰ *Ibid.*, hal. 274

¹¹¹ *Ibid.*, hal. 275

¹¹² *Ibid.*, hal 277

diimbangi dengan elastisitas pembuluh darah dapat menyebabkan pembuluh darah pecah.¹¹³

f. Sklerosis

Sklerosis merupakan penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol (*atherosclerosis*) atau zat kapur (*arteriosclerosis*). Tumpukan plak juga mengurangi elastisitas pembuluh darah sehingga pembuluh darah tidak dapat mengimbangi tekanan darah. Sklerosis yang tidak segera ditangani dapat menghambat aliran darah, meningkatkan tekanan darah (hipertensi) bahkan menyebabkan jantung koroner dan stroke.¹¹⁴

g. Anemia

Anemia merupakan kondisi jumlah sel darah merah kurang dari jumlah normal, yaitu 4.000.000 – 5.000.000 sel/mm³ darah. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh kehilangan banyak darah, gangguan pembentukan sel darah merah akibat kekurangan zat besi, kelaian sumsum merah tulang, dan infeksi malaria.¹¹⁵

h. *Sickle cell* (sel sabit)

Sickle cell merupakan kelainan genetika dimana terdapat mutasi gen pada hemoglobin- β sehingga bentuk sel darah merah menyerupai sabit dan kemampuannya mengikat oksigen rendah. Bentuk sel sabit menyebabkan sel darah merah tumpang tindih satu sama lain, memblokir aliran darah dan merusak organ vital. Selain itu, sel sabit mudah mengalami hemolisis yang

¹¹³ *Ibid.*,

¹¹⁴ D. Shier, J. Butler, R. Lewis, *Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology*. 8th Edition. (NY: McGraw-Hill, 2012), hal. 333

¹¹⁵ Kemendikbud, *BSE IPA ...*, hal. 276

mengakibatkan penderita mengalami anemia. Oleh karena itu, agar dapat beraktivitas secara normal penderita *sickle cell* memerlukan tranfusi darah rutin.¹¹⁶

i. Talasemia

Talasemia merupakan kelainan sel darah merah karena mutasi genetik pada hemoglobin- α atau hemoglobin- β atau keduanya. Kelainan ini menyebabkan kemampuan sel darah merah untuk mengikat oksigen berkurang, eritropoiesis tidak sempurna dan umur sel darah merah pendek. Akibatnya, penderita mengalami anemia dan memerlukan tranfusi darah.¹¹⁷

j. Hemofilia

Hemofilia merupakan kelainan genetika yang mana apabila terluka peredaran sulit berhenti. Kondisi ini disebabkan penderita mengalami genetika sehingga kekurangan faktor pembekuan darah, misalnya plasmokinin dan tromboplastin.¹¹⁸

k. Leukemia

Leukemia merupakan kondisi bertambahnya sel darah putih yang tidak terkendali sehingga jumlahnya lebih dari jumlah normal, yaitu >8.000 sel/mm³ darah. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kelainan sumsum merah tulang, kelainan genetika dan radiasi energi tinggi yang menyebabkan

¹¹⁶ A. Mangla; dkk., *Sickle Cell Anemia*, (2021), diakses melalui ncbi.nlm.nih.gov pada tanggal 13 Desember 2021

¹¹⁷ Retno D. Wulandari, "Kelainan pada Sintesis Hemoglobin: Talassemia dan Epidemiologi Talassemia", *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma Volume 5 Nomor 2*, (2018), hal. 38

¹¹⁸ Kemendikbud, *Modul Tema 7 Sistem Gerak dan Sirkulasi*, (Jakarta: Kemendikbud, 2018), hal. 50

mutasi genetik. Penderita leukemia dapat mengalami gangguan sistem peredaran darah lain seperti anemia karena ketidakseimbangan jumlah sel darah.¹¹⁹

4. Upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah

Beberapa upaya yang dilakukan untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah adalah sebagai berikut:

a. Menerapkan pola makan sehat dan gizi seimbang

Pola makan sehat dapat diterapkan dengan mengurangi konsumsi makanan berlemak, berkolesterol tinggi dan garam berlebihan. Ketiga zat tersebut jika jumlahnya berlebihan di dalam tubuh akan tertimbun dan membentuk plak di sekitar pembuluh darah. Akibatnya pembuluh darah menyempit dan elastisitas pembuluh darah berkurang. Lebih lanjut, kondisi ini dapat memicu hipertensi, jantung koroner, dan stroke. Zat gizi seimbang diperlukan untuk mendukung pembentukan sel darah dan pemeliharaan jaringan tubuh seperti jantung dan pembuluh darah. Contoh zat gizi yang diperlukan untuk memelihara sistem peredaran darah manusia yaitu zat besi, vitamin K dan antioksidan.¹²⁰

b. Menghentikan kebiasaan merokok

Dalam rokok terkandung berbagai zat kimia yang berbahaya bagi tubuh seperti nikotin, tar dan gas CO. Nikotin menstimulasi sekresi hormon adrenalin. Hormon ini dapat memengaruhi metabolisme lemak, memacu

¹¹⁹ *Ibid.*,

¹²⁰ Kemendibud, *BSE IPA ...*, hal. 273

kerja jantung, meningkatkan tegangan pembuluh darah dan meningkatkan faktor pembekuan darah. Sedangkan gas CO merupakan gas beracun yang dapat berkompetisi dengan O₂ dalam pengikatan gas pada hemoglobin. Asap rokok juga bersifat radikal bebas yang dapat menimbulkan plak pada pembuluh darah dan memicu hipertensi.¹²¹

c. Menghindari stress

Saat stress, tubuh mensekresikan hormon kortisol dan hormon norepineprin (hormon adrenalin). Hormon kortisol termasuk golongan hormon glukokortikoid yang memiliki efek fisiologis meningkatkan glukoneogenesis, metabolisme protein dan bersifat antiinflamasi. Dalam sistem peredaran darah hormon kortisol diperlukan tubuh untuk memelihara fungsi jantung, mengatur keseimbangan cairan tubuh dan mempertahankan tekanan darah sistemik. Hormon norepineprin merupakan hormon yang disekresikan oleh kelenjar adrenal. Efek fisiologis hormon norepineprin terhadap sistem peredaran darah yaitu memicu vasokonstriksi dan meningkatkan denyut jantung. Kedua hormon tersebut jika jumlahnya berlebihan dan tak terkendali dalam tubuh akan berdampak pada peningkatan tekanan darah.¹²²

d. Tidak mengonsumsi alkohol

Alkohol memicu sekresi epineprin yang berdampak pada penyempitan pembuluh arteri. Dalam jangka panjang, peningkatan kadar alkohol juga

¹²¹ Y.O.G Setyanda, dkk, "Hubungan merokok dengan kejadian hipertensi pada laki-laki usia 35-65 tahun di Kota Padang", *Jurnal Kesehatan Andalas Volume 4 No. 2*, (2015)

¹²² Sherly Yunita, Kadek A.H. Putra, *Fungsi Endokrin Normal*, (Denpasar: Universitas Udayanan, 2017). Hal. 3-8

memicu sekresi hormon kortisol, peningkatan viskositas darah, meningkatkan tekanan darah dan melemahkan otot jantung.¹²³

e. Berolahraga secara teratur

Berolahraga secara teratur akan melatih daya tahan kardiorespirasi, yaitu kesanggupan sistem sirkulasi dan respirasi untuk berfungsi secara optimal pada keadaan kerja maupun istirahat dalam memenuhi kebutuhan oksigen jaringan tubuh. Berolahraga akan membantu jantung bekerja secara efisien, meningkatkan kapasitas pemompaan darah dengan jumlah denyut yang lebih rendah. Selain itu berolahraga dapat meningkatkan laju metabolisme tubuh yang bermanfaat untuk mengatasi simpanan lemak berlebih dalam tubuh.¹²⁴

I. Penelitian Terdahulu

Pada bagian ini, penulis menguraikan mengenai persamaan dan perbedaan penelitian dan pengembangan yang saat ini dilakukan dengan penelitian dan pengembangan yang sebelumnya. Adapun penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu pengembangan e-modul interaktif berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan hasil belajar sistem peredaran darah manusia siswa kelas VIII MTsN 1 Kota Blitar. Adapun uraian hasil penelitian dan

¹²³ I Gusti Ayu Ninik Jayanti, dkk, “Huungan Pola Konsumsi Minuman Beralkohol terhadap Kejadian Hipertensi pada Tenaga Kerja Pariwisata di Kelurahan Legian”, *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesia Jpurnal of Nutrition)* Volume 6 Nomor 1, (2017). Hal.69

¹²⁴ Abdul Alim, “Pengaruh Olahraga Terprogram Terhadap Tekanan Darah dan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Atlet Pelatda Sleman Cabang Tenis Lapangan”, *Jurnal Medikora Vol VIII No. 2* (2012)

pengembangan yang dianggap relevan dengan penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang berjudul Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis *Problem Based Learning*¹²⁵ ditulis oleh Made Wisnu Pramana, I Nyoman Jampel dan Ketut Pudjawan dari Program Studi Teknologi Pendidikan, Universitas Ganesha, tahun 2020. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE. Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah mendeskripsikan proses pengembangan dan validitas e-modul berbasis PBL pada mata pelajaran Biologi kelas X SMA. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan di SMA Lab Undiksha. Uji validitas e-modul dilakukan pada kelayakan isi, desain, media dan uji coba produk terhadap siswa. Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk e-modul berbasis PBL yang dipadukan dengan *blended learning* dengan kualifikasi kelayakan isi 90,6%, kelayakan desain 97,1%, kelayakan media 92,5%, dan nilai kemenarikan sebesar 95%. Dengan demikian dapat disimpulkan e-modul berbasis PBL sangat layak digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.
2. Penelitian yang berjudul Pengembangan E-Modul Fisik Dasar untuk Pembelajaran Online Berbasis *Android Mobile*¹²⁶ ditulis oleh Rini Wulandari, Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Djati pada tahun

¹²⁵ Pramana, dkk., "Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis *Problem Based Learning*", *Jurnal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha* Vol. 8 No. 2, 2020. (diakses pada 22 Agustus 2021)

¹²⁶ Wulandari, "Pengembangan E-Modul Fisika Dasar untuk Pembelajaran Online Berbasis *Android Mobile*", *Jurnal PAKAR Pendidikan* Volume 18 No. 2 tahun 2020. (diakses pada 23 Agustus 2021)

2020. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan mengembangkan e-modul berbasis *Edmodo mobile* pada materi fisika dasar yang diharapkan dapat mempermudah siswa menjangkau materi dan membantu proses kegiatan belajar daring. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan 4D menurut Thiagarajan. E-modul yang telah dikembangkan kemudian diuji validitasnya dengan metode kuisioner pada aspek desain dan isi, aspek bahasa dan aspek efektifitas e-modul untuk diakses. Subjek uji coba pada penelitian dan pengembangan ini adalah mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Djati Cirebon. Adapun hasil penelitian dan pengembangan ini yaitu produk berupa e-modul fisika dasar berbasis *Android* dengan validitas desain dan isi e-modul 87%, kebahasaan 87% dan efektivitas akses 80%. Dengan demikian dapat disimpulkan e-modul fisika dasar berbasis *Android* tersebut memenuhi kualifikasi layak, menarik dan mudah diakses.

3. Penelitian dengan judul Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Android* Menggunakan *Sigil Software* pada Materi Listrik Dinamis¹²⁷ yang ditulis oleh Yeni Rima Liana, Ellianawati (Program Studi Magister Pendidikan Fisika Pascasarjana UNNES) dan Wahyu Hardyanto (SMAN 2 Batang), tahun 2019. Penelitian dan pengembangan ini memiliki tujuan mengembangkan e-modul interaktif berbasis *android* untuk membantu proses belajar pada materi listrik dinamis. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian dan

¹²⁷ Liana, dkk., "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan *Sigil Software* pada Materi Listrik Dinamis", *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, Semarang: UNNES, tahun 2019. (diakses pada 19 April 2021)

pengembangan ini adalah ADDIE. Uji kelayakan e-modul dilakukan melalui metode kuisioner pada aspek media, isi, serta penilaian respon oleh guru fisika dan siswa. Sedangkan uji efektivitas modul dilakukan melalui metode angket yang diisi oleh siswa kelas XII MIPA SMAN 2 Batang untuk menilai aspek kemenarikan, kemanfaatan dan kemudahan penggunaan e-modul interaktif. Hasil uji kelayakan e-modul interaktif diperoleh validitas aspek media 87,30%, aspek materi 86,15%, respon guru Fisika 87,00%. Sedangkan hasil uji efektivitas produk diperoleh nilai aspek kemenarikan 83,33%, aspek kemudahan 95,83%, dan aspek kemanfaatan 91,67%. Dengan demikian dapat disimpulkan e-modul interaktif berbasis *android* memiliki kualifikasi sangat baik dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika kelas XII serta bermanfaat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi listrik dinamis.

4. Penelitian dengan judul Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Sejarah¹²⁸ di Kelas XI yang ditulis oleh Nanda Diyah Rahmawati Program Studi Pendidikan Sejarah Fakultas Keguruan dan Ilmu Keguruan Pendidikan Universitas Jember pada tahun 2019. Tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah mengembangkan e-modul untuk mengatasi keterbatasan bahan ajar dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi sejarah di kelas XI IPA 4 SMAN 1 Genteng. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian dan pengembangan ini yaitu 4D dengan uji kelayakan e-modul dilakukan pada

¹²⁸ Rahmawati, Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Sejarah di Kelas XI SMA dengan Model 4D, Skripsi, Universitas Jember, 2019, (diakses pada 5 Juli 2021)

aspek isi, aspek bahasa, aspek desain dan respon pengguna. Selain itu, untuk mengetahui efektivitas e-modul dilakukan uji coba kelompok skala kecil dan uji coba kelompok skala besar melalui metode tes. Hasil uji kelayakan e-modul berbasis PBL diperoleh validitas isi 94%, kebahasaan 88%, tampilan dan desain 88% dan respon pengguna 93%. Sedangkan hasil uji coba kelompok kecil diperoleh *n gene score* 0,76 dan uji coba kelompok besar diperoleh *n-gene score* 0,70 dengan kategori keefektivitasannya tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan e-modul berbasis PBL layak digunakan sebagai bahan ajar dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sejarah kelas XI SMA.

5. Penelitian dengan judul pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materis Sistem Peredaran Darah pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru¹²⁹ yang ditulis oleh Muhammad Aarsal, Muhammad Danial dan Yusminah Universitas Negeri Semarang pada tahun 2019. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul yang valid, praktis dan efektif untuk menunjang pembelajaran biologi pada materi sistem peredaran darah. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu model pengembangan Hanafin dan Peck dengan tiga tahapan meliputi tahap analisis kebutuhan, desain dan pengembangan dan implementasi. E-modul yang dikembangkan kemudian diuji validitas dan uji kepraktisan melalui pengisian angket dan uji efektivitas melalui analisis hasil tes. Tes ketuntasan

¹²⁹ Aarsal, dkk., "Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru", *Prosiding Seminar Nasional Biologi VI* diterbitkan oleh Universitas Negeri Makassar tahun 2019. (diakses pada 23 Agustus 2021)

hasil belajar dilakukan terhadap siswa kelas XI MIPA SMAN 6 Barru. Hasil uji validitas e-modul diperoleh nilai rata-rata validitas aspek media 4,3 dan aspek materi 4,3 dengan kategori valid. Hasil uji kepraktisan e-modul diperoleh nilai kepraktisan e-modul 100%. Sedangkan hasil analisis ketuntasan hasil belajar diperoleh persentase ketuntasan belajar 86,96%. Dengan demikian dapat disimpulkan e-modul materi sistem peredaran darah memiliki kualifikasi layak dan praktis digunakan untuk menunjang proses belajar biologi serta efektif untuk meningkatkan ketuntasan belajar siswa terutama pada materi sistem peredaran darah.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu yang telah dipaparkan di atas, yang mana peneliti menganggap penelitian-penelitian tersebut relevan dengan penelitian ini, maka dapat ditarik garis persamaan dan perbedaan yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 3 Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan

No.	Nama, Judul, Tahun	Persamaan	Perbedaan
1.	Made Wisnu Pramana, I Nyoman Jampel, Ketut Pudjawan, Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i> , 2020.	<ul style="list-style-type: none"> a) Menggunakan model pengembangan ADDIE b) Produk yang dikembangkan E-Modul berbasis PBL c) Validitas yang diuji yaitu aspek isi dan media 	<ul style="list-style-type: none"> a) Jenjang pendidikan yang diteliti adalah SMA b) Lokasi penelitian di SMA Undhiksa c) Menggunakan materi mata pelajaran biologi secara umum d) Kualifikasi e-modul yang diperoleh yaitu kelayakan dan kemenarikan
2.	Rini Wulandari, Pengembangan E-Modul Fisika Dasar untuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> a) Produk yang dikembangkan berupa E-Modul berbasis <i>Android</i> 	<ul style="list-style-type: none"> a) Model pengembangan yang digunakan yaitu 4D menurut Thiagarajan

	<i>Online Berbasis Android Mobile, 2020</i>	b) Validitas yang diuji yaitu kelayakan isi, dan desain.	b) E-Modul yang dikembangkan tidak menggunakan model pembelajaran tertentu c) Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah fisika dasar d) Penelitian dilakukan pada jenjang perguruan tinggi e) Subjek penelitian yaitu mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Swadaya Gunung Djati f) Validitas lain yang diuji yaitu aspek kebahasaan g) Efektivitas yang diuji berupa kemudahan dalam mengakses (<i>user friendly</i>)
3.	Yeni Rima Liana, Ellianawati, Wahyu Hardyanto, Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan <i>Sigil Software</i> pada Materi Listrik Dinamis, 2019	a) Produk yang dikembangkan berupa e-modul interaktif b) Menggunakan model pengembangan ADDIE c) Validitas yang diuji yaitu aspek isi, media dan respon pengguna	a) Jenjang pendidikan dalam penelitian ini adalah SMA b) Subjek penelitian yaitu siswa kelas XII MIPA SMAN 2 Batang c) Menggunakan materi listrik dinamis mata pelajaran fisika d) Efektivitas yang diuji yaitu aspek kemenarikan, kemanfaatan dan kemudahan dalam menggunakan produk
4.	Nanda Diah Rahmawati, Pengembangan E-	a) Produk yang dikembangkan	a) Jenjang pendidikan dalam penelitian ini adalah SMA

	Modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Sejarah di Kelas XI SMA dengan Model 4D, 2019	berupa e-modul berbasis PBL b) Validitas yang diuji yaitu aspek isi dan respon pengguna	b) Penelitian dilakukan di SMAN 1 Genteng c) Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sejarah d) Menggunakan model pengembangan 4D e) Efektivitas produk yang diuji yaitu kualifikasi meningkatkan kemampuan berpikir kritis
5.	Muhammad Aarsal, Muhammad Danial, Yusminah, Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru, 2019	a) Produk yang dikembangkan berupa e-modul b) Validitas yang diuji meliputi aspek media, isi/materi c) Efektivitas yang diuji yaitu ketuntasan hasil belajar d) Materi yang digunakan dalam e-modul adalah sistem peredaran darah	a) Jenjang pendidikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah SMA b) Penelitian dilakukan di SMAN 6 Barru c) Menggunakan model pengembangan Hanafin and Peck d) Validitas lain yang diuji adalah aspek kepraktisan

J. Kerangka Berpikir

Pelaksanaan pembelajaran jarak jauh (PJJ) pada mata pelajaran IPA menghadapi beberapa hambatan dan tantangan. Materi IPA khususnya biologi memiliki cakupan materi yang cukup luas sehingga guru perlu menyiasati agar seluruh materi dapat tersampaikan. Keterbatasan interaksi selama pelaksanaan PJJ juga menyebabkan terbatasnya keterlibatan siswa dalam proses

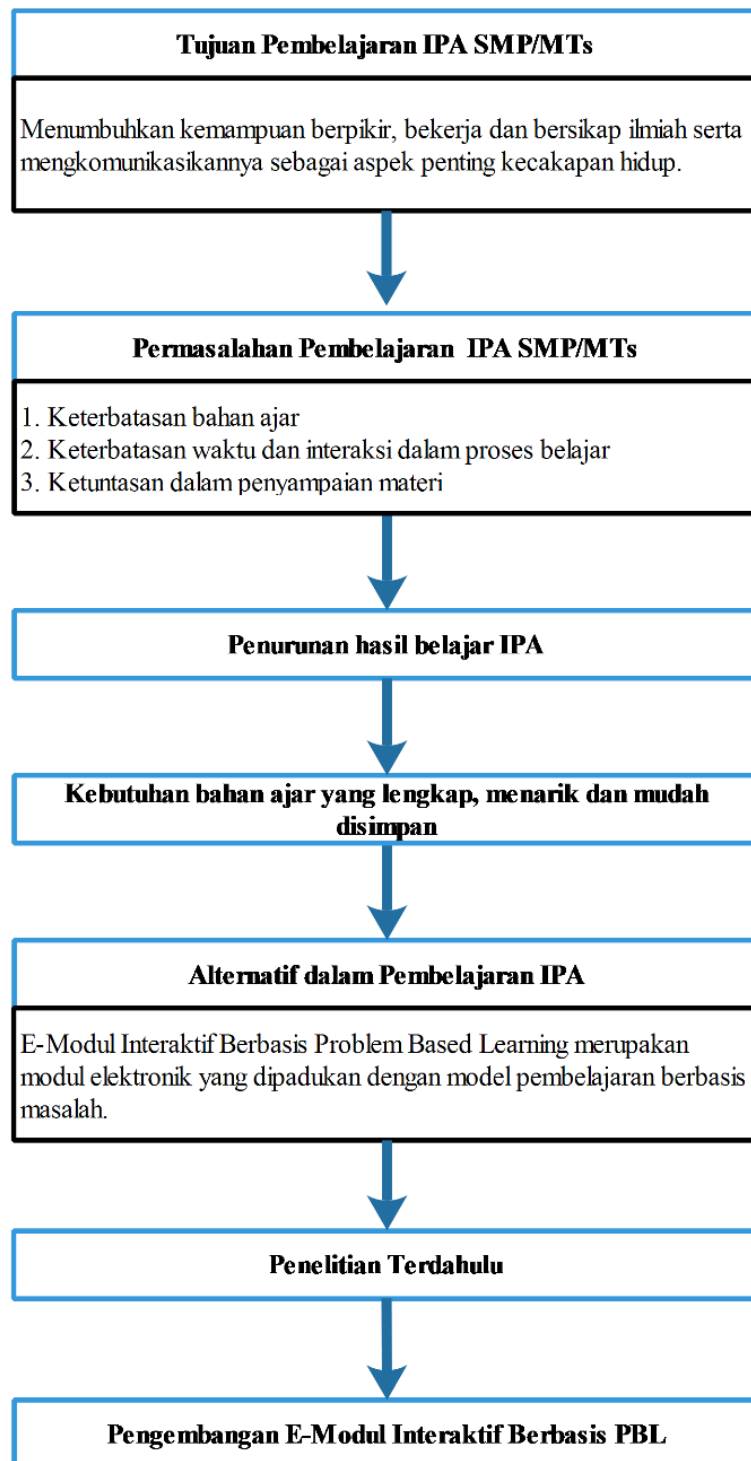
pembelajaran dan distribusi bahan ajar. Kondisi tersebut memengaruhi hasil belajar siswa.

Salah satu materi biologi pada pembelajaran IPA SMP/MTs adalah sistem peredaran darah manusia. Kompetensi dasar pada materi ini adalah siswa diharapkan mampu menganalisis mekanisme peredaran darah manusia, memahami gangguan yang terjadi pada sistem peredaran darah dan menjelaskan upaya memelihara kesehatan sistem peredaran darah.¹³⁰ Model pembelajaran berbasis masalah dapat digunakan untuk mencapai kompetensi dasar tersebut dengan mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh siswa untuk menganalisis gangguan sistem peredaran darah dan menemukan solusi atas gangguan yang dialami.

Bahan ajar merupakan elemen penting dalam pembelajaran. Pemilihan bahan ajar perlu disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan memotivasi siswa untuk belajar. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi, bahan ajar dapat didesain lebih menarik dengan menyediakan media interaktif seperti video dan kuis serta dapat dengan mudah disebarluaskan. Oleh karena itu, peneliti memilih mengembangkan e-modul interaktif berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan hasil belajar pada materi sistem peredaran darah manusia.

Berikut ini bagan kerangka berfikir yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan e-modul interaktif berbasis PBL:

¹³⁰ Permendikbud RI No. 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Peremendikbud No. 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013



Bagan 2. 2 Kerangka Berpikir Penelitian dan Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis PBL.
Sumber: Dokumen pribadi.