

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Penelitian dan Pengembangan (R&D)

a. Pengertian Penelitian Pengembangan

Menurut Borg and Gall, penelitian pengembangan merupakan upaya untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk untuk digunakan dalam proses pembelajaran.¹ Menurut Sugiyono, Penelitian dan pengembangan adalah cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji keabsahan produk yang diproduksi.² Jadi, dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses untuk menciptakan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada sehingga menghasilkan produk yang praktis, efektif dan efisien.

b. Macam-Macam Model Penelitian Pengembangan

1) Model Borg and Gall

Penelitian pengembangan model Borg and Gall dalam Risa Nur Sa'adah, dkk 2020, terdiri dari beberapa proses pengembangan yang dimulai dari analisis kebutuhan sampai penyebaran yang disusun secara terperinci.³ Uji coba dan revisi dilakukan untuk memperbaiki kekurangan produk hasil uji coba. Model Borg and Gall melibatkan langkah sistematis supaya produk yang dikembangkan mencapai kelayakan. Pada penelitian pengembangan Borg and Gall terdapat 10

¹ Risa Nur Sa'adah dan Wahyu, *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoretis dan Aplikatif*, (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020): 12.

² Sugiyono, *Metode Penelitian & Pengembangan: Research & Development*, (Bandung: Alfabeta, 2011): 407.

³ Risa Nur Sa'adah dan Wahyu, *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoretis dan Aplikatif*, (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020): 30.

langkah yang harus dilakukan.⁴ Berikut sintaks model penelitian dan pengembangan Borg and Gall.⁵

- a) Analisa kebutuhan
- b) Rencana penelitian
- c) Pengembangan produk awal
- d) Uji coba perseorangan
- e) Revisi hasil uji coba
- f) Uji coba kelompok kecil
- g) Revisi hasil uji coba kelompok kecil
- h) Uji coba lapangan
- i) Revisi hasil uji coba lapangan
- j) Penyebaran

2) Model ADDIE

Penelitian pengembangan model ADDIE merupakan model pengembangan yang dikembangkan secara sistematis berdasarkan pada landasan teoritis desain pada pembelajaran.⁶ Model ADDIE merupakan model pengembangan yang berorientasi pada kelas. Model ADDIE identik dengan pengembangan sistem pembelajaran. Berikut sintaks model penelitian pengembangan ADDIE.⁷

- a) *Analysis* (analisis kebutuhan)
- b) *Design* (desain)
- c) *Development* (pengembangan)
- d) *Implementation* (implementasi)
- e) *Evaluation* (evaluasi)

⁴ Amir Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development) Uji Produk Kuantitatif dan Kualitatif Proses dan Hasil Dilengkapi Contoh Proposal Pengembangan Desain Uji Kualitatif dan Kuantitatif*, (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020): 36.

⁵Risa Nur Sa'adah dan Wahyu, *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoretis dan Aplikatif*, (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020): 30.

⁶Risa Nur Sa'adah dan Wahyu, *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoretis dan Aplikatif*, (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020): 32.

⁷Amir Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development) Uji Produk Kuantitatif dan Kualitatif Proses dan Hasil Dilengkapi Contoh Proposal Pengembangan Desain Uji Kualitatif dan Kuantitatif*, (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020): 33.

3) Model Dick and Carey

Penelitian pengembangan model Dick and Carey merupakan model pengembangan yang sering digunakan oleh pemula. Model Dick and Carey terdiri dari 10 langkah. Berikut sintaks model penelitian pengembangan Dick and Carey.

- a) Analisis kebutuhan
- b) Analisis pembelajaran
- c) Analisis tingkah laku awal dan karakteristik peserta didik
- d) Merumuskan tujuan kinerja
- e) Mengembangkan instrumen penilaian
- f) Mengembangkan strategi pembelajaran
- g) Mengembangkan dan memilih bahan ajar
- h) Merancang dan melaksanakan evaluasi formatif
- i) Merevisi pembelajaran
- j) Merancang dan melaksanakan evaluasi somatif

4) Model ASSURE

Penelitian pengembangan model ASSURE didesain pada upaya pemecahan masalah dalam pembelajaran. Berikut sintaks model penelitian pengembangan ASSURE.⁸

- a) *Analyze learners* (analisis siswa)
- b) *State standards and objectives* (merumuskan standar dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai)
- c) *Select strategies, technology, media and materials* (memilih strategi, teknologi, media dan material)
- d) *Utilize technology, media and materials* (menggunakan teknologi, media dan material)
- e) *Require learner participation* (merealisasikan partisipasi dalam pembelajaran)
- f) *Evaluate* (melakukan evaluasi)

5) Model 4D

Model penelitian pengembangan 4D merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Penerapan langkah utama dalam penelitian tidak hanya menurut versi asli, tetapi disesuaikan dengan karakteristik subjek dan

⁸Amir Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development) Uji Produk Kuantitatif dan Kualitatif Proses dan Hasil Dilengkapi Contoh Proposal Pengembangan Desain Uji Kualitatif dan Kuantitatif*, (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020): 30.

tempat asal *examine*. Berikut sintak model penelitian pengembangan 4D.

- a) Pendefinisian (*Define*)
- b) Perancangan (*Design*)
- c) Pengembangan (*Develop*)
- d) Penyebaran (*Disseminate*)

2. Media Pembelajaran

Pembelajaran berasal dari kata belajar. Belajar adalah kegiatan sehari-hari yang dilakukan oleh peserta didik ketika disekolah. Sekolah merupakan tempat peserta didik dan guru melakukan aktivitas pembelajaran. Pembelajaran adalah upaya seorang pendidik atau guru dalam memberi pelajaran pada peserta didik. Pada proses pembelajaran guru akan memberikan ilmu pengetahuan kepada peserta didik. Pembelajaran merupakan interaksi antara guru dengan peserta didik dalam proses bimbingan belajar sebagai upaya membentuk tingkah laku peserta didik yang lebih baik dengan didukung adanya sarana dan prasarana untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan dari Trianto yang menyatakan bahwa pembelajaran merupakan usaha guru untuk mengarahkan peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.⁹ Menurut Aprida Pane dan Muhammad Darwis Dasopang (2017) pembelajaran merupakan proses bimbingan atau bantuan kepada peserta didik dalam melakukan proses belajar.¹⁰ Menurut Oemar Hamalik (2002), pembelajaran adalah perpaduan antara unsur manusia (guru dan peserta didik), materi, fasilitas termasuk sarana prasarana, dan proses yang berinteraksi untuk mencapai tujuan pembelajaran.¹¹

Sarana dan prasarana yang digunakan dalam proses pembelajaran disebut dengan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat dalam proses pembelajaran untuk memudahkan dalam mentransfer materi atau informasi sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat dari Stefi Adam dan Muhammad Taufik Syastra

⁹Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta:Kencana, 2009).

¹⁰ Pane, Aprida dan Muhammad Darwis, “Belajar dan Pembelajaran”, dalam *Jurnal Fitrah Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman* 3, no. 2 (2017):337, diakses pada tanggal 28 September, 2020, <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>.

¹¹ Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008).

yang menyebutkan bahwa, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berupa fisik maupun teknis dalam proses pembelajaran untuk membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik sehingga dapat tercapainya tujuan pembelajaran.¹² Menurut Teni Nurrita media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses pembelajaran sehingga pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien.¹³ Menurut Talizaro Tafonano, media pembelajaran adalah alat bantu dalam proses pembelajaran untuk merangsang perasaan, pikiran, kemampuan atau keterampilan dan perhatian peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses pembelajaran.¹⁴ Menurut Arsyad, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dalam proses belajar mengajar untuk menarik perhatian peserta didik.¹⁵

3. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Jenis media pembelajaran terbagi menjadi enam yaitu media audio, media visual, media audiovisual, multimedia, media elektronik dan media non elektronik. Hal tersebut sesuai dengan klasifikasi media pembelajaran menurut Djamarah. Media pembelajaran diklasifikasikan berdasarkan jenis, daya liput, dan bahan serta cara pembuatannya. Berdasarkan hal tersebut media pembelajaran sebagai berikut.

¹²Steffi Adam dan Muhammad Taufik Syastra, "Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi bagi Peserta didik Kelas X SMA Ananda Batam," *Jurnal CBIS* 3, no. 2, (2015):79, diakses pada tanggal 28 September 2020, <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis/article/view/400>.

¹³Teni Nurrita, "Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik," *Jurnal Misykat* 03, no. 01, (2018):174, diakses pada tanggal 28 September, 2020, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi1xZuprovsAhVDVH0KHfulDukQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fmedia.neliti.com%2Fmedia%2Fpublications%2F271164-pengembangan-media-pembelajaran-untuk-me-b2104bd7.pdf&usq=AOvVaw2yA7U7FU3UNPEz8uKr6Fm8>.

¹⁴Talizaro Tafonano, "Peranan Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahapeserta didik," *Jurnal Komunikasi Pendidikan* 2, no. 2, (2018): 105, diakses pada tanggal 28 September, 2020, <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>.

¹⁵A. Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2010), 13.

a. Jenis

Berdasarkan jenisnya, media pembelajaran dibagi menjadi tiga bidang yaitu media audio, media visual dan media audiovisual. Media audio adalah media yang hanya mengandalkan kemampuan suara, misalnya radio. Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indra penglihatan, misalnya gambar dan lukisan. Media audio visual adalah media yang mengandung unsur suara dan gambar seperti video.

b. Daya Liput

Berdasarkan daya liputnya media pembelajaran dibagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut.

- 1) Media yang memiliki daya liput luas dan serentak misalnya radio dan televisi.
- 2) Media dengan daya liput terbatas oleh waktu dan ruang misalnya film.
- 3) Media untuk pembelajaran individual misalnya modul pembelajaran.

c. Bahan Pembuatan

Berdasarkan bahan pembuatannya media pembelajaran dibagi menjadi dua yaitu media sederhana dan media kompleks. Media sederhana memiliki bahan dasar yang mudah diperoleh dan memiliki harga yang murah, cara pembuatannya mudah dan penggunaannya tidak sulit. Media kompleks merupakan media yang bahan dan alat pembuatannya sulit diperoleh dan harganya lebih tinggi, cara pembuatannya memerlukan keterampilan khusus.¹⁶

Berdasarkan Yudhi Munadi jenis media pembelajaran dibagi berdasarkan indra. Klasifikasi media pembelajaran berdasarkan indra dibagi menjadi empat yaitu media audio, media visual, media audiovisual dan media multimedia. Berikut adalah penjelasan tentang keempat media pembelajaran tersebut.

a. Media Audio

Media audio adalah media yang hanya melibatkan indera pendengar dan hanya dapat memanipulasi kemampuan suara. Pesan atau informasi yang diterima dari media audio berupa informasi verbal dan non verbal. Jenis media yang termasuk kedalam media audio adalah tape recorder, radio dan laboratorium bahasa.

¹⁶S.B. Djamarah dan Zain. A, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010).

b. Media Visual

Media visual merupakan media yang hanya melibatkan indera penglihatan. Media yang tergolong media visual adalah media cetak verbal, media cetak grafis, dan media visual non cetak. Contoh dari media cetak verbal dan media cetak grafis adalah buku, majalah, modul, komik dan poster. Sedangkan contoh media visual non cetak diantaranya miniatur dan spesimen.

c. Media Audiovisual

Media audiovisual merupakan media yang melibatkan indera pendengaran dan penglihatan dalam satu proses. Contoh dari media audiovisual yaitu film, video dan televisi.

d. Media Multimedia

Multimedia merupakan media yang melibatkan berbagai indera dalam sebuah proses pembelajaran. Contoh dari multimedia yaitu internet.¹⁷

Menurut Tanzirul Evendi media pembelajaran dibagi menjadi dua diantaranya media elektronik dan media non elektronik. Media pembelajaran elektronik merupakan informasi yang disebarkan dengan menggunakan suatu bentuk elektronik. Contoh dari media elektronik adalah *handphone*. Media non elektronik dibagi menjadi tiga yaitu media grafis, media asli dan model.¹⁸

4. Modul Pembelajaran Elektronik

Pada proses pembelajaran, guru membutuhkan sarana dan prasarana untuk mendukung proses pembelajaran. Salah satu sarana guru dalam menyampaikan materi pembelajaran adalah melalui modul pembelajaran. Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran yang memuat materi singkat, metode dan evaluasi yang disusun secara sistematis dan menarik sehingga peserta didik dapat memahami materi secara mandiri dan mencapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat dari Augusta yang menyebutkan modul adalah suatu bahan ajar cetak yang disusun secara menarik dan sistematis untuk membantu peserta didik dalam belajar

¹⁷Yudhi Munadi, *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*, (Jakarta: Referensi, 2013).

¹⁸Tanzirul Evendi, "Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi Kunci Dikotomi Berbasis Android untuk Identifikasi Protista (Protozoa)," (skripsi, Universitas Lampung, 2019), 18-19.

secara mandiri.¹⁹ Menurut Andriani, modul adalah cara pengumpulan materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan.²⁰ Menurut Setyowati, modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik, mencakup materi, metode dan evaluasi yang dapat dipelajari secara mandiri. Menurut Lasmiyati dan Idris Harta, modul adalah salah satu bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran yang berisi materi singkat dan mudah dipahami oleh peserta didik sehingga tujuan pembelajaran tercapai.²¹ Modul pembelajaran berisi aktivitas pembelajaran dan evaluasi yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam belajar mandiri.

Salah satu cara penyajian modul pembelajaran adalah dalam bentuk digital atau elektronik yang disebut dengan e-modul. Modul pembelajaran elektronik adalah modul yang menampilkan informasi atau naskah dalam format modul yang dirancang secara elektronik. Modul pembelajaran elektronik dapat digunakan pada perangkat elektronik seperti *Hard disk*, disket, CD, *Flash disk*, *Handphone*, laptop, dan alat baca elektronik lainnya.

5. Karakteristik Modul

Berdasarkan Direktorat Keguruan Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional tahun 2003 dalam bukunya Chosim S Widodo menyebutkan bahwa modul memiliki

¹⁹Agusta, E, Aseptianova, Yetty, H., dan Nita, N, “Kajian Modul Biologi Bilingual dengan Penggunaan Strategi *Self Regulated Learning* Berbasis Saintifik”, *Jurnal Bioilmi* 2, no. 1, (2016):67, diakses pada tanggal 28 September, 2020, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwisorikr4vsAhULXisKHSp-A5AQFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fdocplayer.info%2F43480947-Jurnal-bioilmi-vol-2-no-1-januari-kajian-modul-biologi-bilingual-dengan-penggunaan-strategi-self-regulated-learning-berbasis-saintifik.html&usg=AOvVaw17rbvePFT6gP1dToaaQHpi>.

²⁰Andriani, D., “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Berfikir Kritis Peserta didik Kelas X di Sekolah Menengah Atas” (Tesis, Program Pascasarjana Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, 2017).

²¹Lasmiyati dan Idris Harta, “Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP”, *Phytagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9, no. 2, (2014):163, <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>.

karakteristik tertentu. Modul memiliki beberapa karakteristik supaya dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik secara mandiri. Karakteristik yang diperlukan sebagai modul yaitu 1) *Self instructional*, 2) *Self contained*, 3) *Stand alone*, 4) *Adaptif*, 5) *User friendly*. Berikut adalah penjelasan tentang karakteristik modul.²²

a. *Self instructional*

Self instructional merupakan karakteristik yang penting dalam modul. Karakter tersebut memungkinkan untuk peserta didik belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada orang lain. Modul akan memenuhi karakter *Self instructional* apabila dalam modul terdapat beberapa komponen yaitu sebagai berikut 1) Terdapat Kompetensi Dasar dan Standar Kompetensi; 2) Terdapat tujuan pembelajaran yang jelas; 3) Materi pembelajaran dikemas dalam beberapa unit kegiatan yang spesifik; 4) Kontekstual; 5) Terdapat tugas dan soal-soal latihan; 6) Terdapat contoh dan ilustrasi yang mendukung tentang materi yang dibahas; 7) Menggunakan bahasa sederhana dan komunikatif; 8) Terdapat rangkuman materi pembelajaran; 9) Terdapat umpan balik; 10) Terdapat instrumen penilaian; dan 12) Terdapat tentang pengayaan, rujukan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran yang dibahas.

b. *Self contained*

Modul memiliki karakteristik *self contained* yang berarti semua bahan studi yang diperlukan terkandung dalam satu modul. Tujuan dari karakteristik ini adalah supaya peserta didik dapat mempelajari materi pembelajaran secara mendalam.

c. *Stand alone*

Karakteristik modul yang ke tiga yaitu *stand alone* atau mandiri. Tujuan dari karakteristik ini supaya modul tidak tergantung pada media atau bahan ajar lain.

d. *Adaptive*

Karakteristik modul yang keempat yaitu *adaptive*. Makna dari adaptif yaitu modul dapat memiliki daya adaptasi tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan. Selain itu, modul sebaiknya bersifat fleksibel atau luwes digunakan pada berbagai perangkat keras.

²²Chosim S Widodo dan Jasmadi, *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: PT Alex Media Komputindo, 2008).

e. *User friendly*

Karakteristik modul yang kelima yaitu *user friendly*. Tujuan dari karakteristik ini supaya peserta didik lebih mudah dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami, sederhana dan menggunakan istilah-istilah umum merupakan salah satu bentuk *user friendly*.²³

6. Elemen Mutu Modul

Modul yang dikembangkan perlu memperhatikan beberapa hal mengenai elemen mutu modul diantaranya yaitu format, pengaturan materi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong dan konsistensi. Hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan modul yang layak untuk peserta didik. Berikut adalah penjelasan tentang elemen mutu modul.

a. Format

Beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait format modul adalah sebagai berikut.

- 1) Menggunakan format kolom yang proporsional. Penggunaan kolom harus sesuai dengan bentuk ukuran kertas yang digunakan. Jarak antar kolom harus proporsional dan setiap kolom memiliki lebar yang sama.
- 2) Menggunakan tanda (*icon*) yang mudah dipahami. Tujuannya adalah untuk menekankan pada isu-isu penting atau khusus. Tanda dapat berupa cetak tebal, cetak miring, gambar atau lainnya.
- 3) Menggunakan ukuran kertas yang tepat (*portrait* atau *landscape*). Bentuk kertas, tata letak dan gaya penulisan harus diperhatikan.

b. Pengaturan Materi

- 1) Menampilkan peta atau diagram yang merangkum ruang lingkup materi yang tercakup dalam modul.
- 2) Menyusun isi materi pembelajaran secara sistematis, sehingga peserta didik dapat mudah memahami materi tersebut.
- 3) Mengumpulkan dan menambahkan naskah, gambar dan ilustrasi untuk memudahkan peserta didik mendapatkan informasi.

²³Chosim S Widodo dan Jasmadi, *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: PT Alex Media Komputindo, 2008).

- 4) Organisasi antar bab, antar unit dan antar paragraf dengan tata letak dan sudut yang mudah dipahami peserta didik.
 - 5) Organisasi antar judul, sub judul dan uraian materi yang mudah dipahami oleh peserta didik.
- c. Daya Tarik
- Modul mempunyai beberapa daya tarik, diantaranya sebagai berikut.
- 1) Sampul (*cover*) depan. Sampul yang menarik adalah sampul yang dapat memadukan warna, gambar, bentuk dan ukuran huruf yang selaras.
 - 2) Isi modul yang menarik mencakup adanya gambar, menggunakan huruf miring, dicetak tebal, bergaris bawah atau diberi warna.
 - 3) Mendesain tugas dan latihan menjadi lebih menarik.
- d. Bentuk dan Ukuran Huruf
- Syarat bentuk dan ukuran huruf pada modul diantaranya sebagai berikut.
- 1) Menghindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks.
 - 2) Bentuk dan ukuran huruf mudah dibaca dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.
 - 3) Menggunakan perbandingan huruf yang proporsional antara judul, sub judul dan isi naskah.
- e. Ruang (Spasi Kosong)
- Spasi kosong berfungsi untuk menambahkan catatan penting dan memberikan kesempatan jeda kepada peserta didik.
- f. Konsistensi
- 1) Menggunakan jarak spasi yang konsisten.
 - 2) Menggunakan bentuk dan huruf secara konsisten.
 - 3) Menggunakan tata letak pengetikan yang konsisten.²⁴

7. Protista Mirip Tumbuhan (*Algae* atau Ganggang)

Protista adalah organisme yang sebagian bersifat uniseluler dan memiliki struktur sel eukariotik. Protista pada umumnya berkembangbiak secara aseksual dengan cara pembelahan sel dan secara seksual dengan cara konjugasi. Protista terbagi menjadi tiga, yaitu protista mirip tumbuhan (*algae* atau ganggang), protista mirip hewan (protozoa) dan protista mirip jamur. Berikut adalah kompetensi dasar dan indikator pembelajaran dari materi protista.

²⁴ Daryanto, *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Mengajar*, (Yogyakarta: Gava Media, 2013)

Tabel 2.1. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran
<p>3.6. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan perannya dalam kehidupan melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.</p> <p>4.6. Melakukan investigasi tentang berbagai peran protista dalam kehidupan dan menyajikan hasilnya secara lisan dan tulisan</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi ciri-ciri umum protista mirip tumbuhan 2. Mengklasifikasi protista mirip tumbuhan 3. Menjelaskan ciri-ciri protista mirip tumbuhan berdasarkan filum 4. Mengidentifikasi ciri morfologi mikroalga pada air sumur di daerah Kecamatan Kota Kabupaten Kudus 5. Menjelaskan peranan protista mirip tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari

Penelitian ini terfokus pada materi protista mirip tumbuhan (*algae* atau ganggang). Pada Al-Qur'an dijelaskan tentang keanekaragaman tumbuh-tumbuhan. Sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Anam ayat 99 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ
 خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّحْلِ مِنَ النَّحْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ
 مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا
 أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.”.(Q.S. Al-Anam: 99)²⁵

Ayat tersebut menjelaskan tentang kekuasaan Allah yang menurunkan hujan, kemudian menumbuhkan berbagai macam tumbuhan dan memberikan warna hijau pada tumbuhan sehingga menjadi hijau. Warna hijau dapat diisyaratkan sebagai kloroplas yaitu tempat pigmen hijau untuk tumbuhan atau diisyaratkan sebagai tempat untuk pigmen warna pada tumbuhan. Protista mirip tumbuhan atau *algae* memiliki ciri adanya pigmen warna yang menentukan warna pada *algae* tersebut.

Algae adalah tumbuhan berklorofil yang jaringan tubuhnya tidak dapat berdiferensiasi, tidak membentuk akar, batang, daun dan hidup di banyak tempat yang terkena sinar matahari serta dapat membuat makanan sendiri. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Hasanuddin dan Mulyadi, menyebutkan bahwa *algae* adalah golongan tumbuhan berklorofil dengan jaringan tubuh yang tidak berdiferensiasi, tidak membentuk akar, batang dan daun.²⁶ Menurut Bellinger dan David, *algae*

²⁵ Romlah, *Kapita Selekta Sains dalam Al-Qur'an* (Lampung: Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2015), 127.

²⁶ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah* (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2015).

merupakan protista eukariotik (kecuali *algae* hijau biru) yang terdapat di mana saja dan hidup di banyak tempat yang terkena sinar matahari.²⁷ Menurut Pelczar dan Chan, *algae* merupakan organisme autotrof yang dapat mensintesis makanannya sendiri.²⁸

Algae termasuk jenis protista bertalus yang memiliki pigmen warna. Tubuhnya terdiri atas satu sel (uniseluler) dan ada yang memiliki banyak sel (multiseluler). *Algae* mengandung nukleus yang dibatasi oleh membran. Setiap sel mengandung satu atau lebih kloroplas yang dapat berbentuk pita atau seperti satuan tersendiri sebagaimana yang terdapat pada tumbuhan hijau. Matriks kloroplas di dalamnya terdapat gelembung-gelembung pipih bermembran yang dinamakan tilakoid. Membran tilakoid berisikan klorofil dan pigmen-pigmen pelengkap yang merupakan suatu reaksi cahaya pada fotosintesis. Zat warna atau pigmen warna yang ada di *algae* meliputi klorofil (warna hijau), fikosantin (warna pirang atau cokelat), fikoeritin (warna merah), karoten (warna keemasan), dan xantofil (warna kuning). *Algae* dapat bereproduksi dengan cara seksual melalui konjugasi, anisogami, isogami dan aseksual dengan memalui pembelahan sel. *Algae* memiliki ukuran mikroskopik (mikro*algae*) dan makroskopik (makro*algae*).²⁹ Ilmu yang mempelajari tentang *algae* adalah Fikologi.

Algae atau ganggang memiliki habitat di perairan (air tawar atau air laut) dan di tempat yang lembab. Cara hidup *algae* atau ganggang bermacam-macam diantaranya yaitu hidup bebas di permukaan air sebagai fitoplankton, melekat pada substrat sebagai bentos, menempel pada akar, batang, dan daun tumbuhan air atau menempel pada benda-benda lain di dalam air sebagai perifiton dan bersimbiosis mutualisme dengan jamur membentuk lumut kerak (*lichen*).

Menurut G.M. Smith berdasarkan warna, jenis klorofil, bentuk bahan cadangan makanan dan komposisi dinding selnya *algae* atau ganggang diklasifikasikan menjadi tujuh divisi diantaranya yaitu divisi chlorophyta, divisi rhodophyta, divisi phaeophyta, divisi euglenophyta, divisi pyrrophyta, divisi

²⁷Bellinger, G.E dan David C.S, *Freshwater Algae* (West Sussex: A. John Wiley & Sons, Ltd, Publication, 2010).

²⁸Pelczar, M.J dan E.C.S Chan, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, terj. Ratna Siti Hadioetomo, Teja Imas, S. Sutami Tjitrosomo dan Sri Lestari Angka (Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 2008).

²⁹ Najmi Indah, *Taksonomi Tingkat Rendah*, (Jember: Institut Keguruan Ilmu Pendidikan PGRI Jember, 2009).

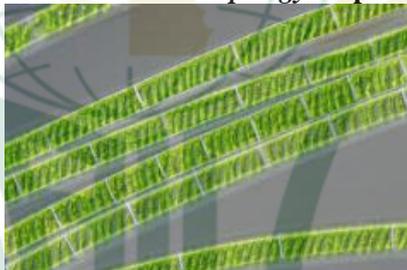
bacillariophyta, dan divisi chrysophyta.³⁰ Berikut adalah penjelasan tentang ketujuh divisi tersebut.

a. Divisi Chlorophyta

Chlorophyta (*algae* hijau) adalah kelompok terbesar dari vegetasi *algae* yang ada di bumi. Chlorophyta (*algae* atau ganggang hijau) memiliki anggota lebih dari 7.000 spesies. Sebagian besar dari divisi chlorophyta (ganggang hijau) memiliki habitat di air atau akuatik dan sebagian kecil yang lain memiliki habitat di lingkungan lembab.

Ganggang hijau memiliki klorofil a dan klorofil b (pigmen warna hijau) sebagai pigmen dominannya. Klorofil tersebut terdapat di dalam kloroplas. Ganggang hijau ini memiliki bentuk kloroplas yang berbeda seperti ada yang berbentuk spiral (*Spirogyra* sp), ada yang berbentuk seperti bintang (*Zygnema* sp) dan ada yang berbentuk seperti mangkuk (*Chlorella* sp). Chlorophyta berperan sebagai produsen utama dalam perairan karena memiliki klorofil yang efektif untuk fotosintesis.³¹

Gambar 2.1. *Spirogyra* sp



b. Divisi Rhodophyta

Rhodophyta atau sering disebut dengan *algae* atau ganggang merah merupakan kelompok *algae* yang memiliki dominasi warna merah karena mengandung pigmen warna fikoeritin (merah). Selain itu *algae* merah juga memiliki

³⁰Pooja Baweja and Dinabandhu Sahoo, “*Classification of Algae*,” (2015), diakses pada tanggal 20 Oktober, 2020, https://www.researchgate.net/publication/300125722_Classification_of_Algae.

³¹Shaddiqah Munawaroh Fauziah dan Ainun Nikmati Laily, “Identifikasi Mikroalga dari Divisi Chlorophyta di Waduk Sumber Air Jaya Dusun Kreet Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang,” *Jurnal Bioedukasi* 9, no. 1,(2015):20. diakses pada tanggal 20 Oktober, 2020. https://www.researchgate.net/publication/316456200_Identifikasi_Mikroalga_dari_Divisi_Chlorophyta_di_Waduk_Sumber_Air_Jaya_Dusun_Kreet_Kecamatan_Bululawang_Kabupaten_Malang

pigmen warna klorofil yang tertutupi oleh warna dominan fikokserin. Pigmen-pigmen tersebut terdapat di dalam plastida yang disebut dengan rodoplas. *Algae* merah memiliki berbagai macam bentuk mulai dari bentuk filamen, bercabang, berbulu dan lembaran.

Algae merah menyimpan cadangan makanan dalam bentuk pati. *Algae* merah memiliki dinding sel bagian dalam yang mengandung selulosa, pektin dan kalsium karbonat sedangkan dinding sel bagian luar tersusun dari mukopolisakarida. *Algae* merah merupakan sumber agar yang digunakan sebagai bahan dasar pembentukan gel untuk medium pembiakan mikroba yang diekstraksi dari dinding sel *algae* merah.³²

Algae merah bereproduksi secara seksual dan aseksual. Reproduksi seksual yang dilakukan oleh *algae* merah yaitu dengan melalui cara oogami. Sedangkan reproduksi aseksual yang dilakukan oleh *algae* merah yaitu dengan cara pembentukan tetraspora. Contoh dari divisi Rhodophyta yaitu *Eucheuma* sp. Berikut adalah gambar dari *Eucheuma* sp.

Gambar 2.2. *Eucheuma* sp



c. Divisi Phaeophyta

Phaeophyta atau sering disebut dengan ganggang coklat. Phaeophyta atau ganggang coklat berasal dari bahasa Yunani yaitu *phaios* yang berarti coklat. Ganggang atau *algae* ini memiliki pigmen warna fukosantin yang lebih dominan dengan warna coklat. Selain fukosantin ganggang coklat juga memiliki klorofil a, klorofil c dan karotenoid.

³²Diandara Oryza, Susriyati Mahanal dan Murni Sapta Sari, "Identifikasi *Rhodophyta* sebagai Bahan Ajar di Perguruan Tinggi," *Jurnal Pendidikan:Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 2, no. 3 (2017):309, diakses pada tanggal 20 Oktober, 2020, <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v2i3.8582>.

Ganggang atau *algae* cokelat termasuk kedalam organisme multiseluler. Bentuk tubuh dari ganggang cokelat seperti tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki talus.

Algae atau ganggang cokelat umumnya hidup di laut yang mendominasi zona intertidal. *Algae* cokelat biasanya melekat pada substrat dengan alat pelekat. Cadangan makanan pada ganggang cokelat ini berupa laminarin dan manitol. Dinding sel dari ganggang cokelat mengandung selulosa dan asam alginat. Asam alginat merupakan sumber algin yang banyak digunakan untuk bahan kosmetik, obat-obatan dan makanan (puding dan es krim).

Reproduksi pada *algae* atau ganggang cokelat dilakukan secara seksual dan aseksual. Reproduksi aseksual yang dilakukan oleh ganggang cokelat yaitu dengan membentuk zoospora. Sedangkan reproduksi seksual pada *algae* cokelat yaitu dengan membentuk gamet jantan dan gamet betina.³³ Contoh dari divisi Phaeophyta yaitu *Macrocystis* sp. Berikut adalah gambar dari *Macrocystis* sp.

Gambar 2.3. *Macrocystis* sp



d. Divisi Euglenophyta

Euglenophyta berasal dari bahasa latin yaitu *euglena* yang berarti mata sejati dan *phyta* yang berarti tumbuhan. Euglenophyta merupakan organisme bersel satu yang mirip hewan karena tidak memiliki dinding sel dan dapat bergerak bebas dengan menggunakan flagel. Selain itu euglenophyta juga memiliki ciri mirip tumbuhan yaitu memiliki klorofil untuk fotosintesis.

Euglenophyta memiliki habitat di air tawar yang banyak mengandung bahan organik. Sebagian kecil dari euglenoid hidup di air laut, lingkungan lembab atau dalam saluran pencernaan hewan. Lapisan protein euglenoid disebut dengan

³³Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, “Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2”, (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2016), 150-151.

pelikel atau periplas. Euglenoid tidak memiliki dinding sel tetapi memiliki lapisan protein yang fleksibel. Beberapa jenis euglenoid memiliki kloroplas yang mengandung klorofil a dan klorofil b. Cadangan makanan dari euglenoid yaitu disimpan dalam bentuk paramilon (polisakarida). Reproduksi pada euglenoid yaitu melalui reproduksi aseksual dengan cara pembelahan sel secara longitudinal.³⁴ Contoh dari divisi Euglenophyta yaitu *Euglena* sp. Berikut adalah gambar dari *Euglena* sp.

Gambar 2.4. *Euglena* sp



e. Divisi Pyrrophyta

Pyrrophyta berasal dari bahasa Yunani yaitu *pyrrhos* yang berarti api dan *phyta* yang berarti tumbuhan. Jadi Pyrrophyta sering disebut dengan ganggang api. Nama lain dari Pyrrophyta yaitu Dinoflagellata karena memiliki flagella. Pyrrophyta merupakan *algae* uniseluler yang menyebabkan air laut tampak bercahaya ketika malam hari karena kemampuan *algae* tersebut dalam memancarkan cahaya (bioluminesens). Sebagian besar dari Pyrrophyta merupakan organisme autotrof karena memiliki pigmen klorofil a dan klorofil c selain itu Pyrrophyta juga memiliki pigmen cokelat (peridinin) dan karotenoid.

Algae ini tersusun atas satu sel, memiliki dua flagel, bergerak aktif serta memiliki dinding sel yang tersusun atas selulosa. Cadangan makanan dari Pyrrophyta disimpan dalam bentuk tepung atau amilum dan minyak. Pyrrophyta pada umumnya hidup bebas sebagai plankton baik di air tawar, air

³⁴Harmoko, Merti Triyanti dan Lukman Aziz, "Eksplorasi Mikroalga di Sungai Mesat Kota Lubuklinggau," *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya* 13, no. 2 (2018):22, diakses pada tanggal 20 Oktober, 2020, https://www.researchgate.net/publication/331016731_EKSPLORASI_MIKROALGA_DI_SUNGAI_MESAT_KOTA_LUBUKLINGGAU

laut, maupun air payau.³⁵ Reproduksi pada Pyrrophyta yaitu melalui reproduksi aseksual dengan cara pembelahan biner. Contoh dari divisi Pyrrophyta yaitu *Ceratium* sp. Berikut adalah gambar dari *Ceratium* sp.

Gambar 2.5. *Ceratium* sp



f. Divisi Bacillariophyta

Bacillariophyta sering disebut dengan diatom. Diatom merupakan *algae* yang tidak memiliki silia dan flagel. Diatom hidup sebagai plankton, bentos atau perifiton di perairan laut, payau dan tawar. Diatom memiliki cadangan makanan berupa laminarin dan beberapa jenis diatom yang lain menyimpan cadangan makanan dalam bentuk minyak.³⁶

Dinding sel diatom tersusun atas bahan silika (silika dioksida) yang membuat dinding sel diatom seperti kaca dan umumnya disebut dengan cangkang. Cangkang tersebut terdiri dari dua bagian yaitu hipoteka (wadah) dan epiteka (tutup). Bagian tersebut memiliki bentuk seperti kotak dan penutupnya. Diatom memiliki dua tipe yaitu cangkang yang berbentuk bulat atau segitiga dan cangkang yang berbentuk persegi. Diatom yang memiliki cangkang berbentuk bulat atau segitiga banyak ditemukan di air laut. Sedangkan Diatom yang memiliki cangkang dengan bentuk persegi banyak ditemukan di air kolam atau danau. Diatom menggunakan klorofil a dan klorofil c untuk menyerap energi matahari dalam proses fotosintesis. Diatom juga memiliki pigmen tambahan yaitu fukosantin dan beta-karoten. Pada umumnya Diatom bereproduksi secara aseksual dengan cara pembelahan sel mitosis. Selain itu Diatom juga dapat bereproduksi dengan

³⁵Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, "Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2", (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2016), 146.

³⁶Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, "Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2", (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2016), 148-150.

cara seksual melalui oogami.³⁷ Contoh dari divisi Bacillariophyta yaitu *Diatoma* sp. Berikut adalah gambar dari *Diatoma* sp.

Gambar 2.6. *Diatoma* sp



g. Divisi Chrysophyta

Divisi Chrysophyta sering disebut dengan ganggang pirang atau emas. Ganggang ini memiliki warna kuning atau cokelat keemasan karena memiliki pigmen fukosantin. Pigmen fukosantin merupakan suatu karotenoid yang memiliki warna cokelat emas. Selain itu ganggang ini juga memiliki pigmen klorofil a dan klorofil c. Pada umumnya Chrysophyta merupakan organisme uniseluler soliter dan ada sebagian kecil dari anggota Chrysophyta yang membentuk koloni seperti *Dinobryon* sp.³⁸

Pada umumnya Chrysophyta memiliki habitat di air tawar dan sebagian kecil memiliki habitat di air laut. Dinding sel Chrysophyta tidak mengandung silika. Cadangan makanan pada Chrysophyta disimpan dalam bentuk krisolaminarin. Krisolaminarin merupakan bentuk modifikasi antara laminarin dan minyak. Anggota ganggang pirang yang motil memiliki dua buah flagela yang tidak sama panjang. Sel-sel pada ganggang pirang mampu membentuk sista yang sangat resistan terhadap kondisi yang buruk. Pada umumnya Chrysophyta bereproduksi dengan cara aseksual yaitu dengan membelah diri (pada bentuk motil) dan zoospora (pada bentuk nonmotil). Selain itu Chrysophyta juga dapat bereproduksi secara seksual akan tetapi hal ini jarang sekali dilakukan yaitu dengan melalui cara isogami. Contoh dari divisi Chrysophyta

³⁷Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, "Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2", (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2016), 148-150.

³⁸Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, "Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2", (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2016), 150.

yaitu *Dinobryon* sp.³⁹ Berikut adalah gambar dari *Dinobryon* sp.

Gambar 2.7. *Dinobryon* sp



B. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Nita Sunarya Herawati dan Ali Muhtadi yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif pada Materi Pelajaran Kimia Kelas XI SMA”. Hasil dari penelitian ini adalah modul elektronik interaktif pada materi pelajaran kimia kelas XI SMA yang diteliti dikembangkan masuk dalam kategori layak untuk digunakan.⁴⁰ Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh Nita Sunarya Herawati dan Ali Muhtadi dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama mengembangkan modul elektronik. Perbedaannya adalah pada mata pelajaran yang dikembangkan. Kelebihan dari penelitian ini yaitu dalam pengembangan modul elektroniknya menggunakan aplikasi *Flip Pdf Corporate Edition* dimana aplikasi tersebut dapat membuat modul elektronik menjadi lebih inovatif dan menarik.

Penelitian yang dilakukan oleh Ricci Abdias, Hilarius Jago Duda, Yuniarti Essi Utami dan Arsad Bahri yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Kinerja pada Materi Protista”. Hasil dari penelitian ini adalah presentase hasil validasi menunjukkan angka 86,6% yang masuk dalam kategori sangat layak

³⁹Joergen Kristiansen dan Pavel Skaloud, “Chrysophyta,” (2017), diakses pada tanggal 20 Oktober, 2020, https://www.researchgate.net/publication/318806175_Chrysophyta.

⁴⁰Nita Sunarya Herawati dan Ali Muhtadi, “Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA”, *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* 5, no. 2 (2018):180, diakses pada tanggal 23 Oktober, 2020, <http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.

dan memiliki *gain score* 0,54 yang masuk dalam kategori efektif untuk dijadikan bahan ajar dalam proses pembelajaran.⁴¹ Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh Ricci Abdias, Hilarius Jago Duda, Yuniarti Essi Utami dan Arsad Bahri dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah model pengembangan yang digunakan dalam penelitian yang sama-sama menggunakan model pengembangan 4D. Perbedaannya adalah pada bahan ajar yang dikembangkan. Kelebihan dari penelitian ini yaitu menggunakan pengembangan modul elektronik yang lebih kreatif, inovatif dan menarik dengan menggunakan aplikasi *Flip Pdf Corporate Edition* dan terdapat nilai-nilai keislaman pada modul elektronik yang dikembangkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Suyoso dan Sabar Nurohman yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Web sebagai Media Pembelajaran Fisika”. Hasil dari penelitian ini adalah modul elektronik berbasis web dengan *mobile version* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan modul elektronik tersebut sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.⁴² Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh Suyoso dan Sabar Nurohman dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah jenis pengembangan yang dikembangkan berupa modul elektronik. Perbedaannya adalah pada mata pelajaran dan model pengembangan yang digunakan. Kelebihan dari penelitian yaitu pengembangan modul elektronik dengan menggunakan aplikasi *Flip Pdf Corporate Edition* dan terdapat nilai-nilai keislaman pada modul elektronik yang dikembangkan.

Berdasarkan ketiga penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul elektronik akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Kelebihan dari penelitian ini dengan ketiga penelitian di atas adalah penelitian dan pengembangan ini membuat modul elektronik protista khususnya pada sub materi *algae* yang memiliki nilai keislaman.

⁴¹Ricci Abdias, dkk., “Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Kinerja pada Materi Protista,” *Jurnal Pendidikan Biologi* 4, no. 2 (2019):75, diakses pada tanggal 24 Oktober, 2020, <https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.482>.

⁴²Suyoso dan Sabar Nurohman, “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Web sebagai Media Pembelajaran Fisika,” *Jurnal Kependidikan* 44, no. 1 (2014):73, diakses pada tanggal 24 Oktober, 2020, <https://doi.org/10.21831/jk.v44i1.2193>.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian ini yaitu pada proses pembelajaran di kelas X MIPA MA NU Banat Kudus sudah berlangsung dengan baik. Akan tetapi, pada mata pelajaran Biologi materi Protista banyak peserta didik yang mengalami kendala atau kesulitan terutama pada submateri *algae*. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada guru biologi di MA NU Banat Kudus ditemukan suatu permasalahan yang menyatakan bahwa belum adanya modul pembelajaran yang membahas secara spesifik tentang protista. Mengatasi hal tersebut maka dikembangkan modul elektronik pembelajaran biologi yang berkaitan dengan sub materi *algae*. Berikut adalah skema kerangka berpikir pada penelitian ini.

Gambar 2.8. Kerangka Berpikir

