

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian dan Pengembangan

1. Pengertian Penelitian Pengembangan

Penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.⁴ Secara istilah, penelitian dan pengembangan atau Research and Development adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.⁵

Penelitian pengembangan memfokuskan kajiannya pada bidang desain atau rancangan, apakah itu berupa model desain, dan desain bahan ajar, produk misalnya media, dan juga proses.⁶ Sedangkan Borg dan Gall mengemukakan bahwa “*research and development is a powerful strategy for improving practice. It is a process used to develop and validate educational product*”.⁷ Dimana produk tersebut tidak hanya meliputi perangkat keras seperti modul, buku teks, video dan film pembelajaran atau perangkat keras sejenisnya, tetapi juga perangkat lunak seperti kurikulum, evaluasi, model pembelajaran, prosedur dan proses pembelajaran, dan lain-lain.

⁴ Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D, (Bandung, PT Alfabeta, 2019), hal. 297

⁵ Nana Syaodih Sukmadinata, Metode Penelitian Pendidikan, (Bandung, PT Remaja Rosdakarya, 2013), hal. 164

⁶ Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. (Bandung: Alfabeta, 2010), hal. 407

⁷ Zainal Arifin, Penelitian Pendidikan Metode & Paradigma Baru, (Bandung, PT Remaja Rosdakarya, 2012), hal. 127

Penelitian dan Pengembangan, atau *Research and Development* (R&D), merupakan suatu strategi atau metode penelitian yang efektif dalam memperbaiki praktik yang sudah ada. Di sektor industri, alokasi anggaran untuk kegiatan penelitian dan pengembangan umumnya mencapai 4–5% dari total biaya. Namun, dalam bidang pendidikan dan pengembangan kurikulum, alokasi dana untuk R&D masih tergolong sangat rendah, yaitu kurang dari 1%. Kondisi ini menyebabkan kemajuan di bidang pendidikan sering kali tertinggal dibandingkan dengan sektor industri.⁸ *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk serta mengukur tingkat validitas produk tersebut, khususnya dalam konteks dunia pendidikan. Setelah melalui proses validasi dan dinyatakan layak untuk digunakan, produk hasil pengembangan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.⁹

Research and Development (R&D) dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang sistematis. Setiap tahap merupakan proses yang memiliki target atau tujuan tertentu yang harus dicapai. Keberhasilan dalam setiap tahap akan memengaruhi kelancaran dan efektivitas tahapan berikutnya. Oleh karena itu, pelaksanaan setiap tahap harus dilakukan secara cermat dan sungguh-sungguh, dengan menggunakan instrumen yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya. Borg dan Gall menguraikan langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan sebagai berikut:¹⁰

⁸ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016), h. 164.

⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, h. 9-11.

¹⁰ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan (Jenis, Metode dan Prosedur)* (Jakarta: Kencana, 2013), h. 133-132.

1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi Awal

Tahap ini mencakup studi literatur, observasi di lapangan (seperti di kelas), serta analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan yang relevan dan mendasari pengembangan produk.

2. Perencanaan

Menyusun tujuan pengembangan, merancang isi pelajaran, serta merencanakan bentuk pengujian awal dalam skala terbatas.

3. Pengembangan Produk Awal (*Preliminary Form of Product*)

Meliputi penyusunan bahan ajar, buku pegangan, serta perangkat penilaian awal yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

4. Uji Coba Produk Awal (Uji Lapangan Awal)

Dilakukan di 1–3 sekolah dengan melibatkan 6 hingga 12 subjek. Teknik yang digunakan mencakup wawancara, observasi, dan penyebaran angket. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengidentifikasi kelemahan produk, dengan fokus utama pada proses pembelajaran, bukan hanya hasil belajar.

5. Revisi Produk Awal

Perbaikan produk dilakukan berdasarkan temuan dan analisis dari uji coba awal, untuk meningkatkan kualitas dan kesesuaian produk.

6. Uji Lapangan Utama

Produk yang telah direvisi diuji dalam skala yang lebih luas. Selain data kualitatif untuk menilai proses pelaksanaan, data kuantitatif dari pre-test dan post-test juga dikumpulkan untuk mengukur efektivitas produk.

7. Revisi Produk Lanjutan

Revisi kembali dilakukan berdasarkan hasil uji lapangan utama untuk menyempurnakan produk.

8. Uji Lapangan Operasional

Uji coba dilakukan pada skala yang lebih besar dengan melibatkan lebih banyak subjek. Teknik pengumpulan data masih mencakup wawancara, observasi, dan angket. Analisis data digunakan untuk evaluasi akhir.

9. Revisi Akhir Produk

Produk dikembangkan ke bentuk final berdasarkan hasil analisis dari uji lapangan operasional.

10. Diseminasi dan Pelaporan

Tahap akhir meliputi penyebarluasan produk hasil penelitian dan pengembangan serta penyusunan laporan lengkap agar produk dapat digunakan oleh khalayak yang lebih luas.

Penelitian dan Pengembangan (Research and Development) merupakan suatu proses yang sistematis, terdiri dari langkah-langkah terstruktur yang bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, dengan dasar pertanggungjawaban ilmiah. Produk yang dikembangkan tidak terbatas pada bentuk fisik atau perangkat keras (*hardware*) seperti buku, modul, atau alat bantu pembelajaran di kelas maupun laboratorium. Produk tersebut juga dapat berupa perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, media pembelajaran, sistem perpustakaan digital, serta berbagai model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan,

evaluasi, dan manajemen. Dalam proses penelitian dan pengembangan, setelah produk dirancang atau disempurnakan, dilakukan tahap pengujian untuk menilai kelayakan, efektivitas, dan efisiensi produk tersebut sebelum diterapkan secara luas.

2. Macam-macam Model Pengembangan.

a. ASSURE

Model ASSURE singkatan dari *Analysis of learner* (Analisis siswa), *State objectives* (Menentukan standar dan tujuan), *Selection of modul anmaterials* (Memilih strategi dan sumber), *Utilization of instructional materials* (Menggunakan sumber), *Require learner's response* (Mengharuskan partisipasi siswa) dan *Evaluation* (evaluasi) merupakan model pengembangan yang digunakan untuk merancang pembelajaran yang efektif dan efisien, khususnya melibatkan media dan teknologi. Model ASSURE dikembangkan oleh Sharon Smaldino, James Russell, Robert Heinich dan Michael Molenda.

b. Model ADDIE

Salah satu model desain pembelajaran yang lebih sifatnya lebih generik adalah model ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*). ADDIE muncul pada tahun 1990-an yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Salah satu fungsinya ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam

membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri.¹¹

Model ini menggunakan 5 tahap pengembangan yakni:

- 1) Analisis
- 2) Design
- 3) Development
- 4) Implementation
- 5) Evaluation

Analisis (analisa), yaitu melakukan *needs assessmen* (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan), dan melakukan analisis tugas (*task analysis*). Design (*Desain Perancangan*), yang kita lakukan dalam tahap desain ini, pertama, merumuskan tujuan pembelajaran yang SMART (*Spesifik, Measurable, Applicable* dan *Realistic*). Selanjutnya menyusun tes, dimana tes tersebut harus didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Kemudian tentukanlah strategi pembelajaran media yang tepat harusnya seperti apa untuk mencapai tujuan tersebut. Selain itu, dipertimbangkan pula sumber-sumber pendukung lain, semisal sumber belajar yang relevan, lingkungan belajar yang seperti apa seharusnya, dan lain-lain, semua itu tertuang dalam suatu dokumen bernama *blueprint* yang jelas dan rinci.¹²

¹¹ Sanjaya Wina. Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana Prenada Media Group. 2010. Hlm.5

¹² Sanjaya Wina. Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana Prenada Media Group. 2010.hlm.5

Development (pengembangan), pengembangan adalah proses mewujudkan *blueprint* alias desain tadi menjadi kenyataan. Artinya jika dalam desain diperlukan suatu *software* berupa multimedia pembelajaran, maka multimedia tersebut harus dikembangkan. Satu langkah penting dalam tahap pengembangan adalah uji coba sebelum diimplementasikan. Tahap uji coba ini memang merupakan bagian dari salah satu langkah ADDIE.

Implementation (implementasi/eksekusi) implementasi adalah langkah nyata untuk merupakan sistem pembelajaran yang sedang kita buat. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diinstal atau diset sedemikian rupa sesuai dengan perang atau fngsinya agar bisa diimplementasikan.

Evaluation (evaluasi/umpan balik), yaitu proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil sesuai dengan harapan awal atau tidak. Sebenarnya tahap evaluasi bisa terjadi pada setiap empat tahap diatas. Evaluasi yang terjadi pada setiap empat tahap di atas itu dinamakan evaluasi formatif, karena tujuan untuk kebutuhan revisi

c. Model Kemp

Model desain sistem intruksional yang dikembangkan oleh kemp merupakan model yang membentuk siklus. Menurut kemp pengembangan desain sistem pembelajaran terdiri atas komponen-komponen, yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan, tujuan dan berbagai kendala yang timbul.¹³

¹³ Sanjaya Wina. Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana Prenada Media Group. 2010.hlm.6

Model sistem intruksional yang dikembangkan oleh Kemp ini tidak ditentukan dari komponen mana seharusnya guru memulai proses pengembangan. Mengembangkan sistem intruksional, menurut Kemp dari mana saja bisa, asal saja urutan komponen tidak diubah, dan setiap komponen itu memerlukan revisi untuk mencapai hasil yang maksimal, oleh karena itu model Kemp, dilihat dari kerangka sistem merupakan model yang sangat luas. Komponen-komponen dalam suatu desain instruksional menurut Kemp adalah:

a. Hasil yang ingin dicapai

b. Analisis tes mata pelajaran

c. Tujuan belajar

d. Aktivitas belajar

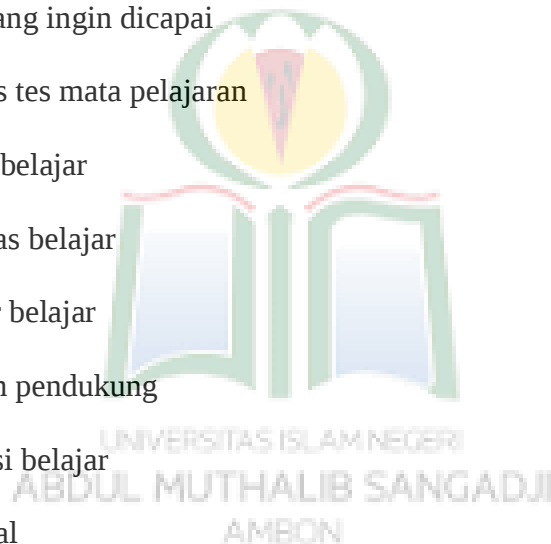
e. Sumber belajar

f. Layanan pendukung

g. Evaluasi belajar

h. Tes awal

i. Karakteristik belajar



Kesembilan komponen itu merupakan suatu siklus yang terus menerus direvisi setelah dievaluasi, baik evaluasi sumatif maupun formatif dan diarahkan untuk menentukan kebutuhan siswa, tujuan yang ingin dicapai, prioritas dan berbagai kendala yang muncul.

d. Model Banathy

Model desain sistem pelajaran dari Banathy berbeda dengan model Kemp. Model ini memandang bahwa penyusunan sistem instruksional

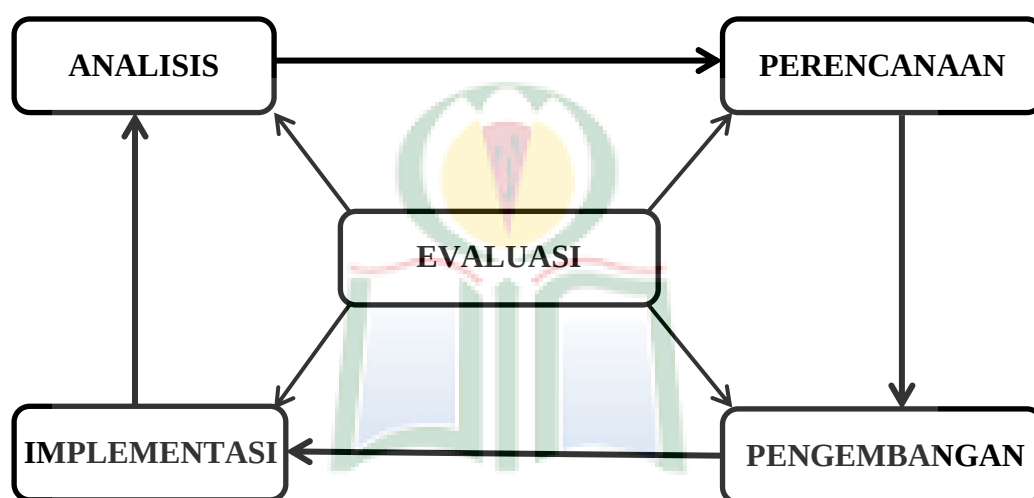
dilakukan melalui tahap-tahap yang jelas.¹⁴ Terdapat 6 tahap dalam mendesain suatu program pembelajaran yakni:

- a. Menalisis dan merumuskan tujuan pengembangan sistem maupun tujuan spesifik. Tujuan merupakan sasaran dan arah yang harus dicapai oleh siswa atau siswa.
- b. Merumuskan kriteria tes yang sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Item tes dalam tahap ini dirumuskan untuk menilai perumusan tujuan. Melalui rumusan tes dapat meyakinka kita bahwa setiap tujuan ada alat untuk menilai keberhasilan.
- c. Mengalisis dan merumuskan kegiatan belajar, yakni kegiatan menginventarisasi seluruh kegiatan belajar-mengajar, menilai kemampuan penerapannya sesuai dengan kondisi yang ada serta menentukan kegiatan yang mungkin dapat diterapkan.
- d. Merancang sistem, yaitu kegiatan menganalisis sistem setiap komponen, mendistribusikan dan mengatur penjadwalan.
- e. Mengimplementasi dan melakukan kontrol kualitas sistem, yakni melatih sekaligus menilai efektifitas sistem, melakukan penetapan dan melaksanakan evaluasi.

¹⁴ Sanjaya Wina. Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana Prenada Media Group. 2010.hlm.7

3. Prosedur Pengembangan

Tahapan pengembangan media pembelajaran *Flashcard* yang digunakan diadaptasi dari model penelitian dan pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang secara skematik tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.¹⁵



Gambar 3.1 Skema Tahapan Penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*)

1. Analisis (analysis)

a. Analisis Materi

Berdasarkan UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 36 Ayat 2 menyebutkan bahwa kurikulum pada semua jenjang dan jenis pendidikan dikembangkan dengan prinsip difersifikasi sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik. Dari yang telah diuraikan maka setiap sekolah dalam proses pelaksanaan pembelajarannya

¹⁵ Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (Bandung : Alfabeta, 2022) hlm 23

menyesuaikan pada kondisi, potensi peserta didik. Artinya kurikulum yang digunakan harus sesuai dengan keadaan satuan pendidikan dan keadaan peserta didik.

b. Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai ketersediaan bahan ajar dengan melakukan wawancara bersama guru SMA Negeri 15 Ambon, tujuannya untuk mendapatkan informasi mengenai sumber ketersediaan media pembelajaran yang digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

c. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Tahapan ini menganalisis karakteristik peserta didik berdasarkan usia. Karakteristik yang dimaksud adalah menyangkut kemampuan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik sesuai dengan perkembangan peserta didik baik secara psikologi dan emosional. Selain itu, analisis kebutuhan peserta didik digunakan untuk melihat seberapa dibutuhkan modul pembelajaran berbentuk *flipbook* berbasis digital dalam proses pembelajaran.¹⁶

2. Desain (*Design*)

Setelah tahap analisis dilakukan, langkah selanjutnya peneliti melakukan tahap perencanaan (*Design*) mengenai media pembelajaran yang akan di buat. Menyusun bahan-bahan dan membuat acuan bagian media pembelajaran yang akan dibuat. Tahap ini berupa kerangka-kerangka

¹⁶ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*, vol. 722 (New York: Springer, 2009).

sebelum melakukan pengembangan produk, kerangka yang dimaksud adalah modul berbentuk *flipbook*.¹⁷

3. Pengembangan Bahan Ajar (*Development*)

Pada tahapan ini penulis melakukan pembuatan produk berupa modul pembelajaran dari materi pembelajaran kelas XI SMA, dengan berbagai tahapan yang dilalui mulai dari analisis, desain dan sampai pada pengembangan produk berupa media pembelajaran.

4. Implementasi (*Implementation*)

Setelah rancangan modul telah dibuat dan diterapkan dalam proses pembelajaran untuk mengetahui bagaimana kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul tersebut, tahap implementasi adalah langkah berikutnya.¹⁸ Pada tahapan ini setelah produk dilakukan validasi oleh para ahli validasi selanjutnya mengimplementasikan produk yang dikembangkan pada peserta didik dalam proses pembelajaran.

5. Evaluasi

Pada tahapan ini evaluasi dilakukan dengan berjalannya pengembangan, sehingga kekurangan-kekurangan selama proses pengembangan dapat teridentifikasi dan terselesaikan.

¹⁷ Fitria Hidayat and Nizar Muhamad, “*Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning*,” J. Inov. Pendidik. Agama Islam 1, no. 1 (2021): 28–37.

¹⁸ I Putu Andi Pramana, I Made Tegeh, and Anak Agung Gede Agung, ‘Pengembangan Video Pembelajaran IPA Kelas VI DI SD N 2 Banjar BALI Tahun 2015/2016’, Jurnal Edutech Undiksha 4, no. 2 (2016).

B. Modul Ajar

1. Pengertian modul

Modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik.¹⁹ Modul merupakan suatu unit yang lengkap dan dapat berdiri sendiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar-mengajar yang disusun untuk membantu siswa dalam mencapai sebuah tujuan yang dicapai serta dirumuskan secara khusus dan jelas. Penggunaan modul dalam kegiatan belajar mengajar merupakan salah satu cara untuk menciptakan pembelajaran yang mengutamakan keaktifan siswa.²⁰

Modul dibuat untuk memperjelas dan mempermudah penyajian agar tidak bersifat sangat verbal. Modul juga harus mampu mengatasi keterbatasan waktu, ruang dan daya indra, baik untuk siswa maupun untuk tenaga pendidik itu sendiri. Pemakaian modul ajar juga harus dapat digunakan secara tepat dan bervariasi misalnya meningkatkan motivasi dan semangat belajar siswa, mengembangkan kemampuan siswa untuk dapat berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya. Modul juga diharapkan mampu membuat siswa lebih aktif untuk belajar mandiri sesuai dengan kemampuan. Evaluasi perlu disampaikan

¹⁹ Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik* (Jakarta:Kencana, 2014), h. 210

²⁰ Resti Yulianti dkk, "Pengembangan Modul Pengintegrasian Nilai Keislaman Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT)", *Seminar Nasional Pendidikan*. 2017, h. 41. <https://repository.ummetro.ac.id> (Diakses 17 November 2018).

dalam modul agar siswa mampu mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.²¹

Sebuah modul yang baik apabila siswa mudah dalam menggunakannya. Pembelajaran dengan bantuan bahan ajar berupa modul dapat membuat siswa lebih cepat menguasai materi dibandingkan dengan siswa yang belajar tanpa adanya bantuan modul. Dengan demikian modul harus menggambarkan KD yang akan dicapai oleh siswa, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, desain yang menarik serta dilengkapi dengan gambar.²² Modul yang baik dapat mengubah pola belajar siswa serta dapat memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa.

2. Tujuan Modul

Tujuan disusunnya modul adalah sebagai berikut:²³

Tujuan pertama, membuka kesempatan kepada siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing. Dianggap bahwa siswa tidak akan mencapai hasil yang sama dalam waktu yang sama dan tidak sedia mempelajari sesuatu pada waktu yang sama.

Tujuan kedua, modul juga memberikan kesempatan bagi para siswa untuk belajar menurut cara masing-masing, dengan menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing. Pengajaran modul (PM) yang baik memberikan aneka ragam kegiatan intruksional seperti membaca buku pelajaran,

²¹ Chomsin S. Widodo dan Jasmadi, *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi* (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008), h. 43.

²² Depdiknas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, h. 13.

²³ Nasution, *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*, (Cet. VIII; Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2003), h.172

buku perpustakaan, majalah dan karangan-karang lainnya, mempelajari gambar-gambar, foto, diagram, melihat film, slide, mendengarkan audio-tape, mempelajari alat-alat demonstrasi, turut mengikuti berbagai kegiatan ekstra-kurikuler, dan sebagainya.

Tujuan ketiga, dari pengajaran modul ialah memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran, mata kuliah, bidang studi atau disiplin bila kita anggap bahwa pelajar tidak mempunyai pola minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.

Tujuan keempat, ialah memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya dan memperbaiki melalui modul remedial, ulangan-ulangan atau variasi dalam cara belajar. Modul sering memberikan evaluasi untuk dan memberi kesempatan yang sebanyak-banyaknya kepada siswa untuk mencapai hal yang setinggi-tingginya.

3. Manfaat Modul

a. Manfaat bagi guru

Adapun manfaatnya sebagai berikut:²⁴

- 1) Pengayaan, pendidik mendapat waktu yang lebih banyak waktu untuk memberikan ceramah atau pelajaran tambahan sebagai pengayaan.
- 2) Kebebasan dari rutin, pengajaran modul membebaskan tenaga pendidik dari rutin yang membelenggu.
- 3) Mencegah kemubasiran, modul adalah satuan pelajaran yang berdiri sendiri mengenai topik tertentu.

²⁴ Nasution, *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*, (Cet. VIII; Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2003), h.172.

- 4) Meningkatkan profesi keguruan, merangsang tenaga pendidik untuk berpikir ilmiah dan akan lebih terbuka bagi saran-saran dari pihak siswa untuk memperbaiki modul.
- 5) Evaluasi formatif, bahan pelajaran terbatas dan dapat di uji cobakan pada murid yang kecil jumlahnya dalam taraf perkembangannya.

b. Manfaat bagi siswa

Adapun manfaatnya sebagai berikut:²⁵

- 1) Memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri;
- 2) Belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari di luar kelas dan di luar jam pembelajaran;
- 3) Berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya;
- 4) Berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan latihan yang disajikan dalam modul;
- 5) Mampu membelajarkan diri sendiri;
- 6) Mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.

4. Komponen Modul Digital

Sriyono menjelaskan bahwa komponen-komponen modul sebagai berikut²⁶:

²⁵ Aan Hasanah, *Pengembangan Profesi Guru* (Cet. I; Bandung: Pustaka Setia, 2012), h.146.

²⁶ Sriyono, *Teknik Belajar Mengajar dalam CBSA*, (Jakarta : PT: Rineka Cipta,1992), H.265-266.

- a. Tujuan pengajaran yang telah dirumuskan secara jelas dan spesifik (khusus). Yakni bentuk tingkah laku yang diharapkan dan seharusnya telah dimiliki anak setelah menyelesaikan modul yang bersangkutan.
- b. Petunjuk Bagi Pendidik yakni menjelaskan bagaimana agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efektif dan efisien.
- c. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Lembar kegiatan ini memuat materi yang harus dikuasai oleh siswa. Kegiatan yang melibatkan melakukan pengamatan eksperimental, mencari kata-kata dalam kamus, dll juga disebutkan dalam lembar kegiatan.
- d. Lembar Kerja. Di dalam lembar kerja itu tercatat pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab dan persoalan-persoalan yang harus dipahami. Untuk menjawab pertanyaan dan masalah ini, diberikan lembar kerja, sehingga semua tugas siswa disusun dalam lembar kerja.
- e. Kunci Lembar Kerja. Setiap modul dilengkapi dengan kunci lembar siswa. Alasan pemberian kunci LKS ini adalah agar siswa dapat menyesuaikan dan menilai pekerjaannya sendiri serta tetap dinamis dalam belajar.
- f. Lembar Tes (Evaluasi). Lembar penilaian ini berisi pertanyaan atau masalah yang harus dikerjakan oleh siswa.
- g. Kunci Lembar Tes (Evaluasi). Kunci lembar tes ini berguna untuk mengetahui sejauh mana hasil belajar yang telah diperoleh, kemudian mengoreksi dan memperbaikinya.

5. Proses Penyusunan Modul

Beberapa langkah-langkah dalam penyusunan modul sebagai berikut:²⁷

- a. Analisis kebutuhan modul, dari hasil analisis akan bisa dirumuskan jumlah dan judul modul yang akan disusun.
- b. Penyusunan naskah/draft modul, tahap ini sesungguhnya merupakan kegiatan pemilihan, penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran, yaitu mencakup judul media, judul bab, sub bab, materi pembelajaran yang mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap yang disusun secara sistematis.
- c. Uji coba, tujuan dari uji coba tersebut adalah untuk mengetahui kemampuan peserta dalam memahami media dan mengetahui efisiensi waktu belajar menggunakan media pembelajaran yang akan diproduksi.
- d. Validasi, merupakan proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan. Untuk mendapatkan pengakuan kesesuaian tersebut, maka perlu dilakukan dengan melibatkan pihak praktisi yang ahli sesuai dengan bidang-bidang terkait dalam modul.
- e. Revisi dan produk, masukan-masukan yang diperoleh dari pengamat (observer) dan pendapat para siswa merupakan hal yang sangat bernilai bagi pengembang modul karena dengan masukan-masukan tersebut dilakukan perbaikan-perbaikan terhadap media yang dibuat.

²⁷ Rayandra Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (Cet. I; Jakarta: Referensi, 2012), h. 170-171.

C. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media

Kata media berasal dari bahasa Latin *medias* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Media pembelajaran merupakan media yang digunakan dengan membawa kesan dalam proses belajar mengajar. Syarat suatu media yaitu mampu menyampaikan pesan yang akan disampaikan pendidik kepada siswa.²⁸ Media pembelajaran dapat disebut sebagai sumber belajar. Untuk memudahkan jalan untuk mencapai tujuan pembelajaran, diperlukan media sebagai penyalur pesan, perangsang kemauan siswa, pikiran dan perasaan. Media pembelajaran merupakan segala hal yang bisa digunakan untuk menyampaikan informasi berupa ilmu pengetahuan dari tenaga pendidik kepada peserta untuk merangsang kemauan, pikiran dan perasaan siswa yang dapat mendorong terjadinya proses belajar mengajar.

2. Media *Flipbook*

Flipbook merupakan media berupa *e-book*, *e-modul*, *e- paper* dan *e-magazine*. Media ini memiliki kelebihan yaitu dapat memasukkan file gambar, video, animasi, dan memiliki desain template, fitur seperti *background*, tombol kontrol, navigasi bar, *hyperlink* dan *backsound* sehingga *flipbook* yang dibuat lebih menarik. Media *flipbook* merupakan

²⁸ Oemar Hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem* (Cet VIII; Jakarta: PT Bumi Aksara. 2009), h. 202

media yang sangat layak dan mudah digunakan dalam pembelajaran.²⁹ *Flipbook* merupakan media pembelajaran berbasis e-book yang interaktif. Media ini memiliki kelebihan, seperti dapat memuat file gambar, video, animasi, serta memiliki desain template yang menarik. Menurut teori kognitif multimedia, penggunaan elemen visual dan interaktif dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman dan retensi siswa. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa media digital interaktif, termasuk *flipbook*, lebih efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dibandingkan dengan bahan ajar cetak. Oleh karena itu, *flipbook* dapat dikatakan sebagai media pembelajaran yang layak dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran.³⁰

D. Materi Struktur dan Fungsi Sel

1. Pengertian Sel

Sel berasal dari kata latin *cella* yang berarti ruang kecil. Orang yang pertama kali mengemukakan adanya sel adalah Robert Hooke (1665). Ia melakukan pengamatan terhadap sytan gabus dengan menggunakan mikroskop. Hooke melihat adanya ruang-ruang kecil yang menyusun gabus tersebut. Ruang-ruang kecil itu diberi nama sel.

Sel merupakan suatu ruang kecil yang dibatasi oleh membran, yang di dalamnya terdapat cairan (protoplasma). Protoplasma terdiri dari plasma sel atau

²⁹ Ary Ma'ula dkk, "Pengembangan Media *Flipbook* pada Materi Daya Antibakteri Tanaman Berkhasiat Obat", h. 1451-1455

³⁰ Sukiman, *Pengembangan Media Pembelajaran* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 37

sitoplasma. Dan inti sel atau nucleus. Di dalam inti sel terdapat plasma inti atau nukleosplasma.

Ukuran sel bermacam-macam. Ada yang hanya 1-10 mikron, misalnya bakteri. Ada yang mencapai 30-40 mikron, misalnya protozoa. Ada pula yang mencapai beberapa sentimeter, misalnya serabut kapas. Bentuk sel juga bermacam-macam. Meskipun ukuran sel sangat kecil, strukturnya (susunannya) sangat rumit dan tiap bagian sel memiliki fungsi khusus. Misalnya, mitokondria yang tersapat di dalam sel berfungsi sebagai penghasil energi, sedangkan lisosom berfungsi sebagai pencerna. Bagian-bagian sel itu tidak dapat berdiri sendiri atau terpisah dari sel.

Sel merupakan unit (satuan) terkecil dari makhluk hidup yang dapat melaksanakan kehidupan. Sel tersebut sebagai unit terkecil karena sudah tidak dapat dibagi lagi menjadi bagian yang lebih kecil yang berdiri sendiri. Sel dapat melakukan proses kehidupan, seperti melakukan respirasi, perombakan, penyusunan, reproduksi melalui pembelahan sel, dan peka terhadap rangsangan.

Secara struktur, tubuh makhluk hidup tersusun atas sel-sel sehingga sel disebut satuan struktural makhluk hidup. Secara fungsional, tubuh makhluk hidup dapat menyelenggarakan kehidupan jika sel-sel penyusunnya berfungsi. Jadi, kegiatan tiap-tiap sel itulah yang membentuk organisme. Oleh karena itu, sel disebut juga sebagai satuan fungsional makhluk hidup. Semua sel makhluk hidup mampu berkembang biak untuk memperbanyak diri. Perkembangbiakan itu dilakukan melalui pembelahan sel. Pembelahan sel dilakukan baik secara organisme bersel satu maupun oleh sel-sel organisme bersel banyak.

2. Struktur Sel

Pada dasarnya, struktur sel hanya dibedakan menjadi dua, yaitu struktur sel prokariotik dan eukariotik.

1) Struktur Sel Prokariotik

Semua sel prokariotik mempunyai membran plasma, *nucleoid* (berupa DNA dan RNA), dan sitoplasma yang mengandung ribosom. Sel prokariotik tidak memiliki membran inti. Ciri lain dari sel prokariotik adalah tidak memiliki sistem endomembrane (membran dalam), seperti retikulum endoplasma dan kompleks Golgi. Selain itu, sel prokariotik juga tidak memiliki mitokondria dan kloroplas, namun mempunyai struktur yang berfungsi sama, yaitu mesosom dan kromatofor. Contoh sel prokariotik adalah bakteri.

Berikut akan diuraikan struktur sel bakteri yang meliputi:

a. Dinding sel

Dinding sel berfungsi sebagai pelindung dan memberi bentuk yang tetap, pada dinding sel terdapat pori-pori sebagai jalan keluar masuknya molekul-molekul.

b. Membran Plasma

Membran Plasma berfungsi sebagai pelindung molekul sel terhadap lingkungan di sekitarnya, dengan jalan mengatur molekul dan ion-ion dari dan ke dalam sel.

c. Mesosom

Mesosom berfungsi dalam pembelahan sel dan sebagai penghasil energi. Biasanya mesosom terletak dekat dengan dinding sel yang

baru terbentuk pada saat pembelahan biner sel bakteri. Pada membran mesosom terdapat enzim-enzim pernapasan yang berperan dalam reaksi-reaksi oksidasi untuk menghasilkan energi.

d. Sitoplasma

Sitoplasma tersusun atas air, protein, lemak, mineral dan enzim-enzim. Enzim-enzim digunakan untuk mencerna makanan secara ekstraseluler dan untuk melakukan proses metabolisme sel.

e. DNA

DNA berfungsi sebagai membawa informasi genetik, yakni sifat-sifat yang harus diwariskan kepada keturunannya.

f. RNA

RNA merupakan persenyawaan hasil transkripsi (hasil cetakan, hasil kopian) DNA. Jadi bagian tertentu DNA melakukan transkripsi (mengopi diri) membentuk RNA. RNA membawa kode-kode genetik sesuai dengan DNA, selanjutnya, kode-kode genetik itu akan diterjemahkan dalam bentuk urutan asam amino dalam proses sintesis protein.

g. Flagella dan pili

Beberapa bakteri mempunyai flagela yang berfungsi untuk pergerakan. Hal ini dibuktikan dengan percobaan, yaitu jika flagelanya dipotong, bakteri tidak dapat bergerak. Beberapa bakteri memiliki pili di permukaan tubuhnya. Pili lebih pendek dari flagella,

bentuknya seperti benang, fungsi pili bagi bakteri adalah menempel saat melakukan reproduksi.

2) Struktur Sel Eukariotik

Perbedaan pokok antara sel prokariotik dan eukariotik adalah sel eukariotik memiliki membran inti, sedangkan sel prokariotik tidak. Selain itu, eukariotik memiliki sistem endomembran, yakni memiliki organel-organel bermembran seperti retikulum endoplasma, kompleks Golgi, mitokondria, lisosom, serta kloroplas pada tumbuhan, sel eukariotik juga memiliki sentriol, sedangkan sel prokariotik tidak.

Berikut akan diuraikan struktur sel eukariotik yang meliputi:

a. Membran plasma / membrane sel

Membran plasma atau membrane sel tersusun atas molekul lemak dan protein. Molekul lemak tersusun atas dua lapisan, terdapat di bagian tengah membran. Di sebelah luarnya terdapat lapisan protein perifer (protein tepi), yang menyusun tepi luar dan dalam membran. Fungsi membran plasma yaitu:

- 1) Melindungi sel
- 2) Mengatur keluar masuknya molekul-molekul
- 3) Menerima rangsangan dari luar sel (sebagai reseptor)

b. Sitoplasma / plasma sel

Sitoplasma tersusun atas cairan dan padatan. Padatan sitoplasma terdiri atas organel-organel. Organel adalah bagian sel yang memiliki fungsi khusus, misalnya ribosom, mitokondria, dan kompleks golgi.

Cairan sitoplasma tersebut sitosol. Sitosol tersusun atas air, protein, asam amino, vitamin, nukleotida, asam lemak, gula dan ion-ion. Sitosol disebut pula matriks sitoplasma. Fungsi sitoplasma yaitu:

- 1) Sitoplasma berfungsi sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kimia yang penting bagi metabolisme sel, seperti enzim-enzim, ion-ion, gula, lemak dan protein.
- 2) Didalam sitoplasma itulah berlangsung kegiatan pembongkaran dan penyusunan zat-zat melalui reaksi-reaksi kimia. Misalnya, proses pembentukan energi, sintesis asam lemak, asam amino, protein dan nukleotida.
- 3) Sitoplasma mengalir di dalam sel untuk menjamin berlangsungnya pertukaran zat agar metabolisme berlangsung dengan baik.

c. Nukleus

Nukleus merupakan organel terbesar yang berada di dalam sel, memiliki diameter 10 μm (mikrometer). Nukleus biasanya terletak di tengah sel dan berbentuk bulat atau oval. Fungsi nukleus memiliki arti penting bagi sel. Fungsi nukleus antara lain sebagai berikut:

- 1) Mengendalikan seluruh kegiatan sel, misalnya metabolisme
- 2) Mengeluarkan RNA dan unit ribosom dari inti ke sitoplasma
- 3) Mengatur pembelahan sel
- 4) Membawa informasi genetik. Di dalam nukleus terdapat DNA yang mengandung informasi genetik atau sifat-sifat yang dapat

diwariskan. Sifat-sifat induk diwariskan kepada keturunan melalui pembelahan sel.

d. Sentriol

Sentriol merupakan organel yang dapat dilihat ketika sel mengadakan pembelahan. Pada fase tertentu dalam daur hidupnya sentriol memiliki silia dan flagella. Sentriol hanya dijumpai pada sel hewan, sedangkan pada sel tumbuhan tidak. Sentriol berjumlah sepasang, terletak saling tegak lurus antara sesamanya di dekat nukleus. Pada saat pembelahan mitosis, sentriol terbagi menjadi dua, masing-masing menuju ke kutub sel yang berbeda. Kemudian terbentuklah benang-benang spindle yang menghubungkan kedua kutub tersebut. Benang spindle berfungsi menarik kromosom menuju ke kutub masing-masing.

e. Retikulum Endoplasma

Retikulum endoplasma banyak bentuk. Membrane retikulum endoplasma merupakan penjuluran-penjuluran membrane yang berbentuk pembuluh (tubulus), gelembung (vesikula), atau berbentuk kantong-kantong pipih. Fungsi retikulum endoplasma yaitu:

- 1) Sebagai penampung sintesis protein, untuk disalurkan ke kompleks golgi dan akhirnya dikeluarkan dari sel.
- 2) Mensintesis lemak dan kolesterol.
- 3) Jalan transpor dalam memindahkan molekul-molekul dari bagian sel yang satu ke bagian sel yang lain.

f. Ribosom

Ribosom ada yang menempel pada membrane retikulum endoplasma, ada pula yang melayang-layang di dalam sitoplasma. Fungsi kedua ribosom itu sama, yaitu untuk mensintesis protein. Hanya saja, umumnya ribosom yang menempel pada retikulum endoplasma lah yang berfungsi mensintesis protein untuk dibawa ke luar sel melalui retikulum endoplasma dan kompleks golgi. Sedangkan ribosom yang melayang mensintesis protein untuk keperluan di dalam sel.

g. Kompleks Golgi

Kompleks Golgi merupakan organel polimorfik, tersusun atas membrane berbentuk kantong pipih (sisterna), berupa pembuluh, gelembung kecil, atau bentuk seperti mangkuk. Fungsi kompleks golgi yaitu:

- 1) Menambahkan glioksilat pada protein sehingga terbentuk glikoprotein
- 2) Serbagai organel sekretori
- 3) Membentuk glikolipida
- 4) Membentuk dinding sel tumbuhan

h. Lisosom

Enzim ini berfungsi dalam pencernaan intrasel, yaitu mencerna zat-zat yang masuk kedalam sel.

i. Badan Mikro

Di sebut dalam mikro karena ukurannya kecil, hanya bergaris tengah 0,3-1,5 μm . badan mikro terdiri atas peroksisom dan glioksisom.

- 1) Peroksisom terdapat pada sel hewan dan sel tumbuhan.
- 2) Glioksisom hanya terdapat pada sel tumbuhan, terutama pada jaringan yang mengandung lemak.

j. Mitokondria

Mitokondria merupakan penghasil energi (ATP) karena berfungsi untuk respirasi. Mitokondria memiliki dua membrane, yaitu membran luar dan membran dalam. Struktur membran luar mirip dengan membran plasma. Pada membran dalam terjadi pelebaran ke arah dalam membentuk krista. Dengan adanya krista ini, permukaan membrane dalam menjadi semakin luas sehingga proses respirasi sel semakin efektif.

k. Mikrotubulus dan Mikrofilamen

Mikrotubulus dan mikrofilamen menyusun struktur rangka sel yang di sebut sitoskeleton. Pada organisme multiseluler, sitoskeleton disusun oleh mikrotubulus. Mikrotubulus merupakan organel berbentuk tabung atau pipa, yang panjangnya mencapai 2,5 μm dengan diameter 25 nm. Tabung-tabung kecil itu tersusun atas protein yang dikenal sebagai tubulin.