

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Hamalik (2022:3) menyatakan bahwa pendidikan memiliki makna sebagai proses yang mempengaruhi peserta didik untuk mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Peran pendidikan adalah meningkatkan sumber daya manusia (SDM) yang unggul dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan secara nasional dan internasional dalam upaya menghadapi persaingan global. Menurut Hardianto (2012: 5-6) menyatakan bahwa Salah satu upaya pengembangan dalam bidang pendidikan ditandai dengan penggunaan berbagai metode secara bervariasi yang sesuai dengan karakteristik materi, karakteristik peserta didik dan fasilitas yang ada dalam pembelajaran. Pembelajaran merupakan suatu rangkaian kegiatan yang dirancang dan dikembangkan dengan tujuan untuk membantu proses belajar melalui bantuan yang diberikan oleh guru sehingga dapat membantu peserta didik memperoleh ilmu dan pengetahuan, penguasaan kecakapan, pembentukan sikap dan kepribadian peserta didik.

Proses belajar-mengajar memiliki tujuan yang dapat dicapai dengan baik bila ditunjang dengan berbagai faktor, antara lain media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang turut menentukan keberhasilan pengajaran karena ia membantu peserta didik dan guru dalam menyampaikan materi pelajaran sehubungan dengan tujuan pengajaran yang telah dirumuskan dalam perencanaan pengajaran (Mardiana 2019: 6).

Dalam proses pembelajaran, buku atau modul menjadi salah satu sumber informasi yang digunakan peserta didik untuk meningkatkan pengetahuan dan motivasi belajar. Pengembangan buku maupun modul dalam format elektronik atau disebut dengan *e-book/e-modul* yang pada saat ini digunakan sebagai pengganti buku secara konvensional tanpa mengurangi peranannya sebagai sumber informasi (Mentari, Sumpono dan Ruyani, 2018: 132). Salah satu penggunaan perangkat lunak untuk membuat E-modul yang diharapkan dapat memberikan daya tarik tersendiri adalah *flipbook*. *Flipbook* merupakan *software* yang memiliki fungsi editing yang digunakan untuk menambah *hyperlink*,

gambar, video dan suara sebagai pendukung materi dan penambahan objek multimedia pada halaman yang bisa dibolak-balikan seperti buku asli (Ramayani, 2021: 21). Selain itu, bahan belajar dalam bentuk *flipbook* juga dapat menghantarkan siswa terampil menggunakan media, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam memenuhi tuntutan kemampuan abad 21 (Rokhim, Widarti dan Fajaroh, 2020: 238).

Flipbook bertujuan untuk membantu peserta didik dalam pemahaman materi, meningkatkan hasil belajar peserta didik, meningkatkan keterampilan berpikir kreatif serta dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Hayati, Budi dan Handoko, 2015: 50). Sehingga penggunaan E-modul berbasis digital *flipbook* menjadi solusi cerdas menghadirkan suasana belajar yang menarik, interaktif dan menunjang pemahaman peserta didik secara materi. E-modul berbasis digital *flipbook* pada prinsipnya serupa dengan bahan ajar manual (Yulaika, Harti dan Sakti, 2020: 68). Pada E-modul berbasis digital *flipbook* menjabarkan Kompetensi Dasar (KD), Indikator (KI), materi, penugasan dan latihan soal yang dikemas lebih powerful dalam bentuk elektronik berukuran A4 bentuk portrait yang di dalamnya berisi gambar, hyperlink dan suara sebagai penunjang materi yang bisa dipublikasi dalam bentuk *SWF HTML, PDF* dipublikasikan melalui *websites, e-mail, whatsapp* dan lain-lain (Sa'diyah, 2021: 1299).

Adapun penelitian mengenai Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Fungi untuk memberdayakan berpikir tingkat tinggi Siswa Kelas X di Sman 11 Bandar Lampung hasil penelitiannya menyatakan bahwa, Kelayakan E-Modul berbasis *kvisoft flipbook maker* setelah dilakukan validasi oleh 3 tim ahli masing-masing 2 validator yaitu: sebesar ahli media 81% dan 76%, ahli materi 82,29% dan 84,41%, ahli bahasa 85,7% dan 81,22%, yang berarti media pembelajaran E-Modul “sangat layak” untuk dikembangkan (Fathurrohmi, 2019: 74)

Permasalahan dalam pembelajaran yang sering terjadi yaitu berhubungan dengan media pembelajaran yang digunakan, tersedianya sumber belajar yang

masih terbatas. Mata kuliah morfologi tumbuhan adalah salah satu mata kuliah wajib yang disajikan di Program Studi Pendidikan Biologi. Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti dengan membagikan angket online berbasis *google form* yang diberikan kepada mahasiswa pendidikan biologi semester 3 Universitas Pasir Pengaraian. Peneliti menemukan beberapa kendala yang dihadapi oleh peserta didik dalam pembelajaran pada mata kuliah morfologi tumbuhan. Berdasarkan hasil angket tersebut, bahwa mahasiswa menyatakan 58% materi bunga sulit, 21% menyatakan cukup sulit dan 21% menyatakan tidak sulit. Berdasarkan angket yang dibagikan, masalah lain yang ditemukan yaitu bahwa sumber belajar yang digunakan masih berupa buku keluaran penerbit. Buku yang saat ini digunakan tidak berwarna dan kurangnya gambar pada uraian materi, minimnya gambar sehingga kurang menarik minat peserta didik untuk membaca dan belajar. Mahasiswa masih membutuhkan bahan ajar tambahan yang lain berupa modul sebagai referensi untuk menunjang pengetahuan ataupun wawasan tentang morfologi tumbuhan.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengembangkan sumber belajar mandiri berupa e-modul morfologi tumbuhan, e-modul diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam belajar dan mendapatkan materi secara mandiri serta dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan menjadi referensi dosen untuk keefektifan dalam proses belajar mengajar. Serta dapat memberdayakan berpikir tingkat tinggi peserta didik di kampus maupun diluar kampus. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dengan ini penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Flipbook* Pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan Untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester III FKIP Universitas Pasir Pengaraian”.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah materi bunga (*flos*) yang akan dibuat dalam modul meliputi 6 pokok bahasan yaitu, pembagian bunga, bagian-bagian bunga, fungsi dan bagian-bagian bunga, rumus bunga, diagram bunga, penyerbukan dan persarian.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah pengembangan modul morfologi tumbuhan layak digunakan untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester III FKIP Universitas Pasir Pengaraian ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan modul morfologi tumbuhan untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester III FKIP di Universitas Pasir Pengaraian.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian ini peneliti mengharapkan semoga dapat memberikan manfaat terhadap pembelajaran morfologi tumbuhan. Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, memberi kemudahan untuk memahami materi pembelajaran dan meningkatkan motivasi serta minat belajar mahasiswa sehingga mahasiswa dapat berpikir dan menganalisis materi pelajaran.
2. Bagi pembaca, sebagai referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya tentang pengembangan modul pembelajaran.
3. Bagi peneliti, dapat menambah keterampilan peneliti dalam menyusun bahan ajar yang layak dan menarik bagi peserta didik, sehingga mempermudah peneliti ketika menjadi seorang pendidik nantinya.

1.6 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam memahami penelitian ini, maka perlu dijelaskan kata-kata istilah yang terdapat dalam judul diatas, yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan pembelajaran adalah suatu usaha untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran baik dari materi maupun metodenya.
2. Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan untuk mempermudah peserta didik dalam belajar secara mandiri dan mempermudah peserta didik untuk memahami materi pembelajaran.
3. Pembelajaran adalah proses interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam suatu lingkungan belajar.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Ajar

Bahan ajar adalah salah satu komponen yang memegang peranan penting dalam proses pembelajaran, yang dapat membantu kelancaran belajar mahasiswa. (Sinambela dan Sinaga, 2020: 120). Bahan ajar merupakan unsur yang penting dalam kegiatan pembelajaran karena mengandung rambu-rambu materi yang akan diajarkan, tanpa adanya bahan ajar pendidik tidak dapat berinteraksi dengan siswa dalam memberikan materi pembelajaran. Bahan pembelajaran yang harus dikuasai oleh pendidik tidak hanya bahan inti sebab pembelajaran akan menjadi kaku. Perlu adanya pengembangan bahan ajar supaya pembelajaran lebih menarik (Maslahah dan Rofiah, 2019: 33). Pengertian ini menjelaskan bahwa suatu bahan ajar haruslah dirancang dan ditulis dengan kaidah intruksional karena akan digunakan oleh pendidik untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran. Bahan atau materi pembelajaran pada dasarnya adalah isi dari kurikulum, yakni berupa mata pelajaran atau bidang studi dengan topik atau subtopi dan rinciannya (Ruhimat, 2011:152). Pengembangan bahan ajar dari segi materi, isi dan kebahasaan perlu dilakukan agar layak digunakan terutama untuk menyahuti revolusi industri 4.0. Penelitian pengembangan yang berorientasi pada pengembangan produk, berupa silabus, kontrak perkuliahan, rencana pelaksanaan perkuliahan, penuntun praktikum, alat evaluasi dan asesmen autentik yang mengarah kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi (Sinambela dan Sinaga, 2020: 120).

Menurut Daryanto dan Dwicahyono (2014: 171) menjelaskan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar. Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan penggunaannya, yaitu kebutuhan yang didasari oleh faktor *geografis*, *etnografis*, dan karakteristik kekayaan daerah (Hadi dan Dazrullisa, 2018: 823).

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi atau kompetensi dasar secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan atau materi yang disusun secara sistematis dan digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar (Octariani dan Rambe, 2018: 16-17)

Penggunaan bahan ajar merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan sebuah proses pembelajaran. Bahan ajar yang memenuhi kriteria baik akan melahirkan sebuah proses pembelajaran yang efektif. Namun sebaliknya apabila bahan ajar yang digunakan kurang sesuai dengan kriteria dan tuntutan kompetensi dasar, maka yang akan di timbulkan adalah berbagai permasalahan dalam pembelajaran (Husada, Taufina dan Zikri: 2020: 421)

Menurut Legendari dan Raharjo (2016: 72-73) manfaat bahan ajar terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Manfaat Bagi Guru

- a. Diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.
- b. Tidak lagi tergantung kepada buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh.
- c. Memperkaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi.
- d. Menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar.
- e. Membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan peserta didik karena peserta didik akan merasa lebih percaya kepada gurunya.
- f. Menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku diterbitkan.

2. Manfaat Bagi Peserta Didik

- a. Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.
- b. Kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru.
- c. Mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

2.2 Modul

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang secara utuh dan sistematis untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Modul juga merupakan media untuk belajar mandiri karena didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Artinya peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar mengajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Modul memiliki peran yang sangat penting bagi pengajar maupun pelajar, yang dilakukan secara individual, maupun kelompok. Keunggulan dari modul adalah memungkinkan peserta didik yang memiliki kecepatan yang tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Artinya dalam proses pembelajaran modul dapat sangat membantu pembelajaran sehingga yang menjadi pencapaian dalam pembelajaran tersebut dapat dicapai dengan baik (Nurdyansyah, 2018: 6)

Modul merupakan satu kesatuan kegiatan pembelajaran yang terencana, dan yang dirancang untuk membantu peserta didik secara individual dalam mencapai tujuan pembelajaran. Modul diharapkan dapat menjadi salah satu pilihan bahan ajar mandiri. Media cetak ini disusun secara sistematis, meningkatkan aktivitas peserta didik, penampilan menarik serta disampaikan dengan bahasa yang komunikatif. Dengan demikian, dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri. Sehingga proses pembelajaran dapat dilakukan sesuai dengan kemampuan peserta didik (Khoirudin, 2019: 33).

Modul merupakan sebuah bahan ajar cetak yang digunakan oleh peserta didik untuk sumber belajar. Modul ini juga bertujuan untuk membuat peserta

didik dapat belajar mandiri, dapat dipelajari kapan saja dan dimana saja tanpa ada alat pendukung. Modul juga berperan dalam melatih peserta didik untuk belajar aktif serta dapat pula menunjang keefektifan pencapaian tujuan pembelajaran. Penggunaan modul dalam proses pembelajaran bertujuan agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien (Rahayu dan Sudarmin, 2015: 920).

Untuk menghasilkan modul yang berkualitas, diperlukan Langkah-langkah penyusunan modul yang baik. Menurut Asyhar (2011:159-161) ada beberapa langkah yang perlu dilakukan dalam penyusunan modul. Langkah-langkah tersebut terdiri atas analisis kebutuhan modul, penyusunan draf modul, uji coba, validasi, revisi dan produksi. Menurut Daryanto (2014: 184) menyatakan bahwa langkah langkah penyusunan modul terdiri atas dua bagian besar, yakni menyusun kerangka modul dan menyusun (menulis) program secara terinci.

Menurut Amir (2013: 99-100) menyatakan bahwa struktur modul terdiri atas tiga bagian Bagian tersebut diuraikan berikut ini. (1) Pendahuluan, berisi tujuan, pengenalan terhadap topik yang akan dipelajari, informasi tentang pelajaran, hasil belajar, dan orientasi (2) Kegiatan belajar berisi judul tujuan, materi pokok, uraian materi (penjelasan, contoh, ilustrasi, aktivitas tugas/latihan, dan rangkuman), serta tes mandiri (3) Penutup berisi salam rangkuman, aplikasi tindak lanjut, kaitan dengan modul berikutnya, daftar kata-kata penting daftar, pustaka, dan kunci tes mandiri. Modul yang disusun sebaiknya menggunakan strategi pembelajaran tertentu agar proses pembelajaran menggunakan modul berlangsung dengan lancar dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2.3. *E-Modul*

Dengan semakin majunya perkembangan teknologi informasi saat ini memungkinkan bagi pengembang pembelajaran dalam mengubah penyajian ajar, dalam hal ini modul cetak menjadi modul yang dikemas dalam format digital atau dikenal dengan istilah modul elektronik (*e-modul*). *E-modul* merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara

mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (Priyanthi, Agustini dan Santyadiputra, 2017: 41)

Modul elektronik (*e-modul*) sendiri hampir sama dengan *e-book*. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Menurut Herawati dan Muhtadi (2018: 182) menjelaskan bahwa *e-book* adalah *file digital* yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan dilayar monitor yang mirip dengan buku cetak. *E-modul* atau elektronik modul adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau kedua-nya yang berisimateri elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.

E-modul merupakan modul dengan format elektronik yang dijalankan dengan komputer. *E-modul* dapat menampilkan teks, gambar, animasi, dan video melalui piranti elektronik berupa komputer. Kemajuan teknologi juga telah memungkinkan *e-modul* ditampilkan melalui *smartphone*. Kelebihan lainnya *e-modul* juga dapat mengurangi penggunaan kertas dalam proses pembelajarannya. Sebuah *e-modul* disusun secara sistematis dengan bahasa yang dapat menyesuaikan dengan kemampuan siswa. Sehingga tidak membingungkan siswa dalam memahami. *E-modul* juga merupakan bahan ajar yang dapat membantu siswa mengukur dan mengontrol kemampuan dan intensitas belajarnya. Penggunaan modul tidak dibatasi tempat dan waktu, karena tergantung kesiapan siswa dalam menggunakan modul. Dengan demikian *e-modul* yang dikembangkan dapat digunakan kapan saja dan dimana saja menggunakan *smartphone* yang rata-rata telah dimiliki siswa di era teknologi ini. Sehingga keterbatasan bahan ajar pada saat guru menjelaskan dapat terbantu serta pada saat praktikum siswa sudah memahami apa yang akan dikerjakan karena siswa sudah mempelajarinya terlebih dahulu (Laili, 2019: 308).

2.4. Flipbook

Flipbook adalah perangkat lunak yang handal yang dirancang untuk mengkonversi *file PDF* ke halaman balik publikasi digital, *software* ini dapat

mengubah tampilan *file PDF* menjadi lebih menarik seperti layaknya sebuah buku (Irawan, 2021: 29). *Kvisoft Flipbook Maker Pro* atau yang terbaru ini adalah *Flip PDF Builder* adalah jenis perangkat lunak presentasi atau halaman *flip* untuk mengonversi *file PDF* ke halaman-halaman berbentuk buku publikasi digital. *Flipbook* menyediakan cara profesional dalam mengintegrasikan *hyperlink*, video, gambar, suara, dan *clipchart* objek. *Flipbook* merupakan jenis perangkat lunak profesional untuk mengonversi *file PDF*, gambar, teks dan video menjadi satu bentuk seperti buku. Halaman dapat ditambah fungsi editing video, gambar, *audio* dan objek multimedia ke halaman sehingga untuk membuat halaman buku multimedia menjadi begitu mudah dengan *software* ini (Suryani, 2018: 91).

Beberapa kelebihan aplikasi *flipbook* ialah (Suryani, 2018:92).

1. Dapat *mengimpor file* dengan berbagai pilihan, a) import *file PDF* untuk mengubahnya menjadi halaman balik buku *flip*, b) *import file* gambar (*Jpg, bmp, Jpeg, Png, Gif*), c) *film import* dan video (*Swf, Flv, Mp4*), d) menambahkan musik latar untuk *flipbook*, e) menambahkan latar belakang dinamis untuk *flipbook*.
2. Dapat menyesuaikan tampilan *layout* a) *template* membalik buku menarik, b) tombol control gaya diskutomisasi, c) mengatur warna latar belakang gambar, d) buku kertas disesuaikan gaya tutup halaman dan pengaturan halaman, e) navigasi dapat disesuaikan latar belakang pengaturan, judul nama, dan pengaturan jenis huruf dan pengaturan halaman teks, f) menetapkan ukuran output dari *flipbook*, g) simpan *template* yang disesuaikan agar dapat digunakan lain waktu, h) masukkan musik latar.
3. Format output yang fleksibel, a) output membalik buku sebagai format *swf*, b) output ke dalam format *exe*, c) menerbitkannya sebagai *HTML* yang memungkinkan untuk meng-upload ke *website* untuk dilihat *online*, d) paket untuk pengiriman *e-mail* cepat untuk berbagi secara luas dalam bentuk *ZIP*, e) output ke file screen saver yang menakjubkan sebagai pilihan screen saver.

Pembelajaran menggunakan media pembelajaran *flipbook* digital menjadi solusi alternatif guna menunjang pembelajaran siswa di era revolusi *industry* 4.0. Pembelajaran akan sangat bervariasi dan menarik dari segi tampilan visual

maupun secara *audio visual*. Sehingga penggunaan media pembelajaran *flipbook* ini menjadi solusi cerdas menghadirkan suasana belajar di dalam kelas yang lebih menarik, komunikatif, interaktif dan menunjang pemahaman siswa secara materi yang telah disampaikan oleh guru (Amanullah, 2019: 40).

2.5. Materi Bunga (*flos*)

1. Bunga (*flos*)

Bunga (*flos*) merupakan salah satu organ tubuh tumbuhan yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan secara generatif yang memiliki bentuk dan susunan yang berbeda-beda menurut jenisnya, tetapi bagi tumbuhan yang berbiji, alat tersebut lazimnya merupakan bagian tumbuhan yang kita kenal sebagai bunga. Jika kita memperhatikan suatu bunga, mudahlah diketahui bahwa bunga adalah penjelmaan suatu tunas (batang dan daun-daun) yang bentuk, warna dan susunannya disesuaikan dengan kepentingan tumbuhan, sehingga pada bunga ini dapat berlangsung penyerbukan dan pembuahan, dan akhirnya dapat dihasilkan alat-alat perkembangbiakan. Mengingat pentingnya bunga pada tumbuhan, pada bunga terdapat sifat-sifat yang merupakan penyesuaian untuk melaksanakan tugasnya sebagai penghasil alat perkembangbiakan yang sebaik-baiknya. Umumnya dari suatu bunga sifat-sifat yang amat menarik ialah bentuk bunga seluruhnya dan bentuk bagian-bagiannya, warnanya, baunya, ada dan tidaknya madu ataupun zat lain (Tjitrosoepomo, 2019:122).

2. Pembagian Bunga

Bunga majemuk dapat dibedakan menjadi bunga majemuk terbatas (*inflorescencia cymosa*) dan bunga majemuk tidak terbatas (*inflorescencia racemosa*). Pada bunga majemuk terbatas, ujung ibu tangkainya diakhiri dengan bunga sehingga ibu tangkai mempunyai pertumbuhan yang terbatas. Sedangkan pada bunga majemuk tidak terbatas, ibu tangkainya dapat tumbuh terus. Bila ibu tangkai mengadakan percabangan, bunga majemuk tersebut mempunyai susunan acropetal, yaitu semakin ke atas semakin muda dan semakin dekat dengan ibu tangkainya (Hadisunarso dan Djuita, 2017: 142-143).

Menurut Hadisunarso dan Djuita (2017: 142-143), bunga majemuk terbatas terbagi menjadi: *monochasium*, *dichasium*, *pleiochasium*, bunga kipas (*Rhipidium*), bunga sabit (*Drepanium*). Sedangkan bunga majemuk tak terbatas terbagi menjadi 2 diantaranya: bunga majemuk dengan ibu tangkai tidak bercabang dan bunga majemuk dengan ibu tangkai bercabang. Bunga majemuk dengan ibu tangkai tidak bercabang terdiri dari: bulir (*Spike*), tongkol (*Spadix*), untai (*Catkin/ament*), tandan (*Raceme*), bunga cawan (*Corymb*), bunga payung (*Umbel*), bunga bongkol (*Capitulum/head*), bunga periuk (*Hypanthodium*). Sedangkan bunga majemuk dengan ibu tangkai bercabang terdiri dari: malai (*Panicle*), malai rata, bulir majemuk (*Compound spike*), tongkol majemuk (*Compound spadix*), payung majemuk (*Compound umbel*). Sedangkan bunga majemuk lainnya terdiri dari: karangan semi (*verticillaster*), berkas (*fascicle*), tukul (*glomerulus*), lembing (*anthela*).

3. Bagian-bagian Bunga

Bunga dapat dibedakan menjadi bunga tunggal dan bunga majemuk. Pada bunga tunggal, tangkai bunga hanya mendukung satu bunga, sedangkan pada bunga majemuk, tangkai bunga mendukung banyak bunga. Berikut ini bagian-bagian bunga diantaranya: 1. Bagian-bagian bunga majemuk terbagi atas: ibu tangkai bunga (*Peduncle*), daun pelindung (*Bractea*), daun tangkai (*Bracteola*), tangkai bunga dan bunga. 2. Bagian-bagian bunga tunggal terbagi atas: tangkai bunga (*Pedicellus*), dasar bunga (*Receptacle*), hiasan bunga (*Perianth*), Kelopak (*Calyx*), mahkota atau tajuk bunga (*Corolla*), benang sari (*Stamen*), putik (*Pistil*).

4. Rumus Bunga

Susunan bunga dapat pula dinyatakan dengan sebuah rumus, yang terdiri atas lambang-lambang, huruf-huruf, angka-angka, yang semua itu dapat memberikan gambar mengenai berbagai sifat bunga beserta bagian-bagiannya. Lambang-lambang yang di pakai dalam rumus bunga memberitahukan sifat bunga yang berkaitan dengan simetrinya atau jenis kelaminnya, sedangkan angka-angka menunjukkan jumlah masing-masing bagian bunga. Disamping itu masih terdapat

lambang-lambang lain yang memperlihatkan hubungan bagian-bagian bunga satu sama lain (Tjitrosoepomo, 2019: 221).

Oleh suatu rumus bunga hanya dapat di tunjukkan hal-hal mengenai 4 bagian pokok bunga sebagai berikut:

1. Kelopak, yang dinyatakan dengan huruf K singkatan kata Kalix (*calyx*), yang merupakan istilah ilmiah untuk kelopak.
2. Tajuk atau Mahkota, yang dinyatakan dengan huruf C singkatan kata *corolla* (istilah ilmiah untuk mahkota bunga)
3. Benang-benang sari, yang dinyatakan dengan huruf A, singkatan kata *androecium* (istilah ilmiah untuk alat-alat jantan pada bunga).
4. Putik, yang dinyatakan dalam huruf G, singkatan kata *gynaecium* (istilah ilmiah untuk alat betina pada bunga).

Jika kelopak dan mahkota sama, baik bentuk maupun warnanya, kita lalu mempergunakan huruf lain untuk menyatakan bagian tersebut, yaitu huruf P, singkatan kata *perigonium* (tenda bunga). Dibelakang huruf-huruf tadi lalu di taruhkan angka-angka yang menunjukkan jumlah masing-masing bagian tadi, dan di antara dua bunga yang di gambarkan dengan huruf dan angka itu di taruh koma. Jika bunga misalnya mempunyai 5 daun kelopak, 5 daun mahkota, 10 benang sari dan putik yang terjadi dari sehelai daun buah, maka rumusnya adalah: K5.C5.A10.G1. (bunga merak: *Caesalpinia pulcherrima swartz*).

5. Diagram Bunga

Diagram bunga ialah suatu gambar proyeksi pada bidang datar dari semua bagian bunga yang dipotong melintang, jadi pada diagram itu digambarkan penampang-penampang melintang daun-daun kelopak, tajuk bunga, benang sari, dan putik, juga bagian-bagian bunga lainnya jika masih ada, di samping keempat bagian pokok tersebut di atas. Perlu diperhatikan, bahwa lazimnya dari daun-daun kelopak dan tajuk bunga digambar penampang melintang bagian tengah-tengahnya, sedang dari benang sari digambarkan penampang kepala sari, dan dari putik penampang melintang bakal buahnya. Dari diagram bunga itu selanjutnya dapat diketahui pula jumlah masing-masing bagian bunga tadi dan bagaimana

letak dan susunannya antara yang satu dengan yang lain. Selain dari itu perlu diingat pula, bahwa diagram bunga sedikit banyak merupakan suatu gambar yang bersifat skematik. Dalam membicarakan tentang bunga dan bagian-bagiannya, telah diterangkan, bahwa bagian-bagian bunga duduk di atas dasar bunga, masing-masing teratur dalam satu lingkaran atau lebih. Dalam diagram bunga, masing-masing bagian harus digambarkan sedemikian rupa, sehingga tidak mungkin dua bagian bunga yang berlainan digambarkan dengan lambang yang sama. Mengingat, bahwa yang digambar pada diagram pada diagram itu penampang-penampang melintang masing-masing bagian bunga seperti telah diuraikan di atas, maka kemungkinan adanya persamaan gambar hanyalah mengenai daun-daun kelopak dan daun tajuk bunga, sedangkan mengenai benang sari dan putiknya rasanya tidak akan terjadi kekeliruan. Oleh sebab itu kelopak dan daun tajuk harus selalu digambar dengan lambang-lambang yang jelas berbeda, walaupun bentuknya mirip satu sama lain (Tjitrosoepomo, 2019: 206).

6. Penyerbukan dan Persarian

Penyerbukan adalah jatuhnya serbuk sari pada kepala kuncup (untuk tanaman berbiji tertutup) atau jatuhnya serbuk sari langsung pada persemaian (untuk tanaman berbiji telanjang), sedangkan yang dimaksud dengan pembuahan adalah terjadinya perkawinan (pergaulan atau peleburan menjadi satu) dari sel telur yang ada dalam tubuh lembaga di persemaian dengan inti yang berasal dari serbuk sari (Tjitrosoepomo, 2019: 194).

Pembentukan calon tumbuhan baru (lembaga) yang disertai dengan peristiwa perkawinan antara sel telur dengan inti sperma disebut: amphimixis (*Amphimixis*), disebut: apomixis (*Apomixis*), jadi partenogenesis merupakan salah satu contoh peristiwa apomixis. Selain partenogenesis, masih ada peristiwa lain yang bisa digolongkan sebagai apokmis (Tjitrosoepomo, 2019: 196).

- Apogami, yaitu terjadinya lembaga salah satu inti dalam kandungan lembaga, tetapi bukan dari sel telur, dan juga tanpa perkawinan.
- Terbentuknya lembaga liar (adventive embryo), yaitu jika lembaga terbentuk dari salah satu sel dalam semai, di luar isi lembaga, misalnya dari sel nuselus atau sel integumentum.

Jika dalam satu benih, selain lembaga yang berasal dari sel telur, masih terdapat apogami atau embryo adventif, maka benih yang terjadi kemudian adalah benih yang berisi lebih dari satu lembaga, yang terpapar sebagai peristiwa poliembrionik. Peristiwa poliembrionik dapat dilihat, jika dari satu biji berkecambah, maka muncul lebih dari satu tanaman baru, seperti yang sering terjadi pada biji jeruk (*Citrus sp*), mangga (*Mangifera sp*), duku (*Langsium domesticum coor*), dll. Menurut pemeriksaan, poliembrioni hanya terjadi pada bibit semai yang mengalami fertilisasi, sehingga pada beberapa keturunan baru biasanya yang berasal dari lembaga yang terjadi akibat amfimiksis, sedangkan yang lain karena apomiksis (Tjitrosoepomo, 2019: 197).

Berdasarkan asal serbuk sari yang jatuh pada kepala kuncup, penyerbukan dapat dibedakan dengan beberapa cara, yaitu:

- a. Sebuah Penyerbukan sendiri (*Autogami*), yaitu jika serbuk sari yang jatuh pada kepala kuncup berasal dari bunga itu sendiri.
- b. Penyerbukan tetangga (*Geitonogami*), jika serbuk sari yang jatuh di kepala kuncup berasal dari bunga lain pada tanaman juga.
- c. Penyerbukan silang (*Allogami, xenogami*), jika serbuk sari yang jatuh di kepala kuncup berasal dari bunga tanaman lain, tetapi masih termasuk jenis yang sama.
- d. Penyerbukan bastar (*Hibridogami*), jika serbuk sari berasal dari bunga pada tanaman lain yang berbeda jenis, atau setidaknya memiliki satu sifat yang berbeda.

Penyerbukan bastar dapat terjadi dengan sendirinya dalam alam. Tetapi seringkali dilakukan pula oleh manusia dengan sengaja dengan tujuan untuk mendapatkan keturunan baru dengan sifat tertentu. Pekerjaan yang dilakukan dengan sengaja inilah yang dinamakan pembastaran (*Hybridisatio*) Dalam

pekerjaan ini harus selalu diingat bahwa kita menggunakan dua individu tumbuhan yang berlainan jenis atau sifatnya (Tjitrosoepomo, 2019: 198).

Pembastaran dapat dilakukan:

1. antara dua tumbuhan yang berbeda varietas atau pembastaran antar varietas, misalnya pembastaran antara pohon mangga golek dengan mangga gadung.
2. antara dua jenis tumbuhan atau pembastaran antar jenis (species), misalnya pembastaran antara pohon manga (*Mangifera indica* L.), dengan kuweni (*Mangifera odorata*).
3. antara dua jenis tumbuhan yang berbeda marga (genus)-nya atau pembastaran antar marga (genus), misalnya pembastaran antara lombok (*Capsicum* sp.) dengan terong (*Solanum* sp.)

2.6 Penelitian Relevan

Adapun penelitian mengenai Pengembangan *E-Modul* Biologi Berbasis *Kvisoft Flipbook Maker* Pada Materi Fungi untuk memberdayakan berpikir tingkat tinggi Siswa Kelas X di Sman 11 Bandar Lampung hasil penelitiannya menyatakan bahwa, Kelayakan *E-Modul* berbasis *kvisoft flipbook maker* setelah dilakukan validasi oleh 3 tim ahli masing-masing 2 validator yaitu: sebesar ahli media 81% dan 76%, ahli materi 82,29% dan 84,41%, ahli bahasa 85,7% dan 81,22%, yang berarti media pembelajaran *E-Modul* “sangat layak” untuk dikembangkan (Fathurrohmi, 2019: 74).

Adapun penelitian mengenai Pengembangan *E-Modul Flipbook* Biologi berorientasi pendidikan karakter dengan pendekatan Inkuiri pada materi sistem ekskresi untuk Sma/Ma hasil penelitiannya menyatakan Pada pengembangan *e-modul* Biologi berbasis studi kasus menggunakan *Kvisoft flipbook maker* dikembangkan dengan validasi ahli materi dan ahli media mendapatkan hasil yang layak untuk digunakan sebagai bahan ajar. Dengan persentase penilaian sebesar 80% pada kategori valid oleh ahli materi dan penilaian sebesar 84% pada kategori Sangat Valid oleh ahli media (Nurabibah, 2021: 101).

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*) model *Borg* dan *Gall* yang dimodifikasi. Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa modul pembelajaran, meliputi identifikasi masalah, mengumpulkan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produk akhir. Setelah produk jadi kemudian dinilai kelayakannya oleh ahli materi dan ahli media untuk memperbaiki kualitas modul yang dihasilkan (Sugiyono, 2017:297).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Juni 2022 sampai Januari 2023. Tempat penelitian di Prodi Biologi FKIP Universitas Pasir Pengaraian.

3.3 Populasi dan Sampel

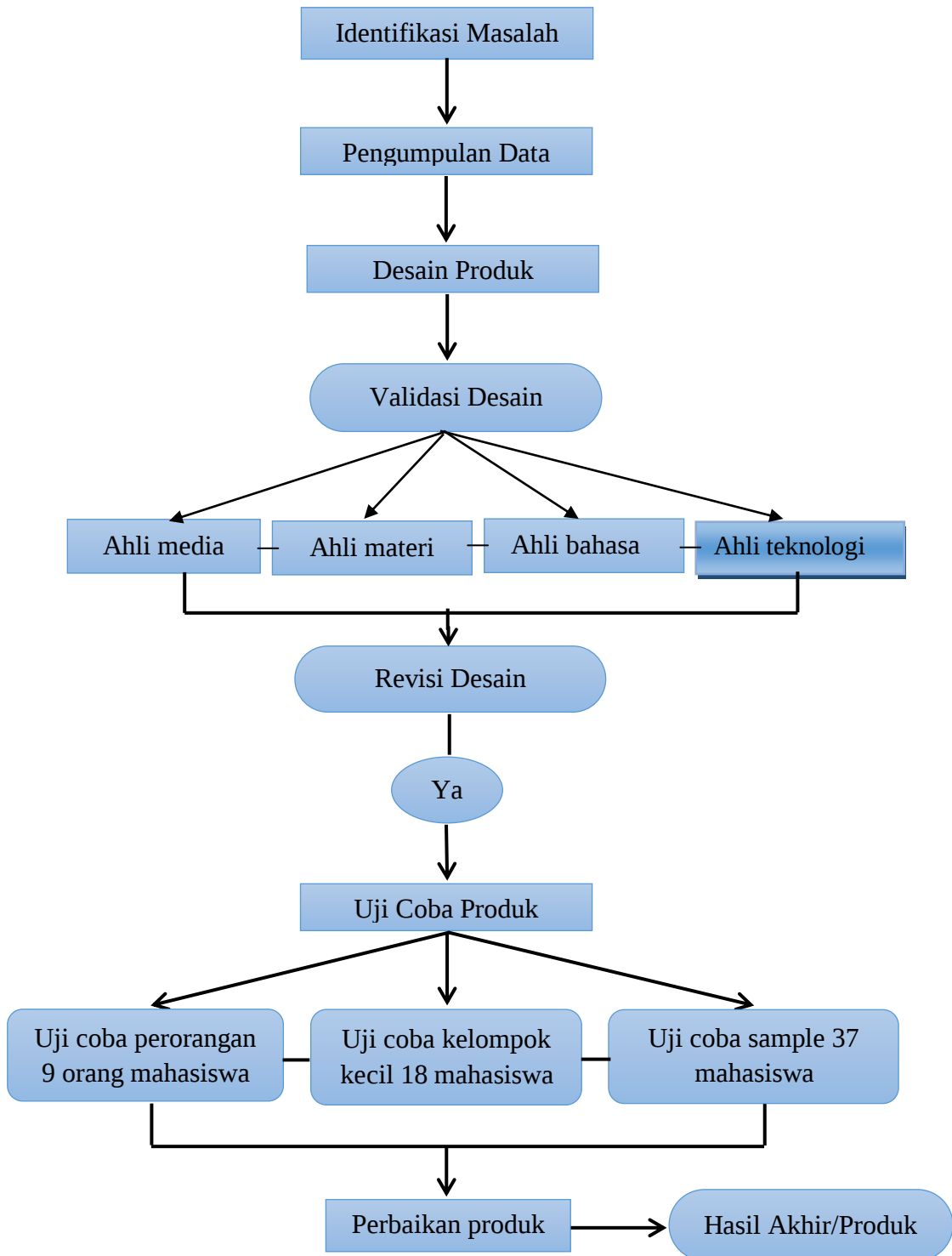
Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Semester III Prodi Biologi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pasir Pengaraian. Sampel dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Prodi Biologi tahun ajaran 2021/2022. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling*, Total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi (Sugiyono, 2017: 81).

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan pada penelitian ini dengan menggunakan acuan pengembangan Borg dan Gall (Sugiyono, 2017: 298) yang dimodifikasi. Adapun prosedur pengembangannya:

1. Identifikasi masalah, pertama melakukan survei pendahuluan untuk mengumpulkan informasi serta mengobservasi permasalahan yang dijumpai di tempat pendidikan mengenai bahan ajar yang digunakan.
2. Pengumpulan data, informasi yang didapat di tempat pendidikan baik melalui observasi dan wawancara, kemudian digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.
3. Desain produk, dilakukan dengan mencari bahan-bahan atau sumber yang sesuai dengan materi yang akan dikembangkan.
4. Validasi desain, dilakukan oleh ahli materi, ahli media, ahli Bahasa dan ahli Teknologi untuk menguji kelayakan bahan ajar dan revisi produk sebelum dilakukan uji coba terhadap peserta didik. Validasi ahli dilakukan dengan menggunakan lembar validasi kelayakan bahan ajar.
5. Revisi pertama, berupa masukan serta saran-saran dari hasil validasi ahli.
6. Uji coba perorangan yang dilakukan terhadap 9 orang mahasiswa dengan berdasarkan undian yang telah di dapat oleh mahasiswa dalam kelas sampel.
7. Revisi kedua, terhadap produk dari hasil uji coba perorangan apabila ditemukan saran perbaikan produk.
8. Uji coba kelompok kecil yang dilakukan terhadap 18 orang mahasiswa berdasarkan undian yang telah di dapat oleh mahasiswa dalam kelas sampel.
9. Revisi ketiga terhadap produk dari hasil uji coba kelompok kecil apabila ditemukan saran perbaikan produk.
10. Uji coba sample yang dilakukan terhadap 36 orang mahasiswa yang ada di dalam kelas sampel.
11. Revisi keempat terhadap produk dari hasil uji coba lapangan apabila ditemukan saran perbaikan produk.
12. Hasil akhir, merupakan produk media pembelajaran yang telah direvisi sesuai dengan masukan serta saran-saran dari tim ahli dan peserta didik.

Langkah-langkah pengembangan modul perkembangan peserta didik dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 1. Pengembangan model *Borg* dan *Gall* (Modifikasi dari Sugiyono, 2017:298).

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Lembar yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai produk yang dikembangkan berupa Bahan ajar pada materi bunga pada mata kuliah morfologi tumbuhan untuk mahasiswa semester 3 Universitas Pasir Pengaraian dibagi menjadi empat, yaitu (a). Lembar validasi oleh tim ahli bahasa oleh Ibu Dr. Eti Meirina Brahmana, M.Si dan Bapak Eripuddin, S.hum, M.Pd (b) Lembar validasi oleh tim ahli Materi pembelajaran oleh Ibu Dahlia, M. Pd dan Bapak Elpe Bibas, M. Si (c) Lembar validasi oleh tim ahli media oleh Ibu Dellya Elmovriani, M. Pd dan Bapak Annajmi M.Pd (d). Lembar validasi oleh tim ahli teknologi oleh Bapak Luth Fimawahib, M. Kom dan Bapak Imam Ranga Bakti, M. Kom

Lembar angket dari ahli materi digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas tujuan pembelajaran. Sedangkan Lembar angket dari ahli modul digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas kelayakan modul bahan ajar peserta didik. Teknik pengumpulan data menggunakan metode validasi berdasarkan lembar kelayakan modul yang digunakan oleh para ahli media, validasi berdasarkan lembar kelayakan materi yang digunakan oleh ahli materi dan metode angket berdasarkan lembar respon peserta didik dan pendidik.

3.6 Teknik Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan melalui validasi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, ahli teknologi dan angket penilaian peserta didik. Data yang dikumpulkan mengenai kualitas bahan ajar morfologi tumbuhan. Instrument penelitian ini dibuat dalam bentuk skala likert yang telah diberi skor.

Tabel 1. Kriteria jawaban item instrument uji coba produk

No	Jawaban	Skor
1	Sangat setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak setuju	2
4	Sangat tidak setuju	1

Sumber: Modifikasi Mulyatiningsih (2019: 29)

Kemudian data dianalisis secara deskriptif kuantitatif yaitu, menghitung persentase indikator untuk setiap kategori pada bahan ajar yang akan dikembangkan.

$$\text{Presentase Skor} = \frac{\text{Jumlah indikator per kategori}}{\text{Jumlah indikator per kategori}} \times 100\%$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus di atas, dihasilkan angka dalam bentuk persentasi (%). Klasifikasi skor tersebut selanjutnya diubah menjadi klasifikasi dalam bentuk persentasi, kemudian ditafsirkan dengan kalimat bersifat kualitatif yang tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria persentase indikator bahan ajar morfologi tumbuhan

No	Jawaban	Skor
1	Sangat layak	86%-100%
2	Layak	46%-85%
3	Kurang layak	26%-45%
4	Tidak layak	0%-25%

Sumber: Modifikasi Arikunto dan Cepi (2018: 35)