

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Para guru atau dosen dituntut agar mampu memahami dan menggunakan alat-alat yang tersedia dalam upaya mencapai tujuan pengajaran yang diharapkan. Kemajuan di bidang teknologi pendidikan, maupun teknologi pembelajaran menuntut digunakannya berbagai media pembelajaran serta peralatan-peralatan yang semakin canggih. Pada kegiatan pembelajaran yang menekankan pada kompetensi-kompetensi yang terkait dengan keterampilan proses, peran media pembelajaran menjadi semakin penting. Pembelajaran yang dirancang secara baik dan kreatif dengan memanfaatkan teknologi multimedia, akan dapat memperbesar kemungkinan mahasiswa untuk belajar lebih banyak, memahami apa yang dipelajari dengan lebih baik, dan meningkatkan kualitas pembelajaran (Nurhasanah, 2021: 148).

Media merupakan salah satu sarana penunjang tercapainya tujuan pendidikan. Media pembelajaran digunakan guru atau dosen sebagai sarana komunikasi untuk menyalurkan pesan kepada siswa. Tanpa adanya media dalam proses belajar-mengajar, maka komunikasi dalam proses tersebut akan gagal dan materi yang diberikan guru atau dosen kepada peserta didik atau mahasiswa tidak akan tersampaikan dengan baik. Selain sebagai penyalur, media juga dapat memperjelas pesan atau materi yang diberikan. Sedangkan saat ini kebanyakan pembelajaran dikampus masih menggunakan metode pembelajaran konvensional, penggunaan media pembelajaran harus memperhatikan dan mempertimbangkan tujuan pembelajaran. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan, yaitu kesesuaian materi, pengalaman belajar siswa atau mahasiswa dan fasilitas sekolah atau kampus. Pemilihan dan penggunaan yang tepat akan menentukan keberhasilan hasil belajar siswa atau mahasiswa. Salah satu media yang berkembang saat ini adalah media audio-visual. Kemampuan

audio-visual dapat menampilkan gambar dan suara yang akan memberi daya tarik tersendiri. Contoh dari media audio-visual antara lain televisi, vcd, dvd, film, video dan lain sebagainya. Dalam dunia pendidikan media audio-visual dapat berupa *software* komputer dan android. Salah satu *software* komputer dan android yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar adalah *Macromedia Flash Professional 8* dan aplikasi capcut (Nurhasanah, 2021: 149).

Melalui media pembelajaran berbasis biomultimedia menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* dan aplikasi capcut, diharapkan ketertarikan mahasiswa untuk mempelajari mata kuliah morfologi tumbuhan akan lebih meningkat dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran. Pemanfaatan media bertujuan untuk mengembangkan proses pembelajaran yang menarik melalui pemanfaatan media.

Berdasarkan hasil angket prapenelitian 1) Sebanyak 67% mahasiswa mengatakan bahwa pembelajaran morfologi tumbuhan batang itu sulit dipahami 2) Sebanyak 54% mahasiswa mengatakan bahwa dosen belum pernah menggunakan media pembelajaran selain buku, powerpoint ataupun melihat tumbuhan secara langsung. Dari masalah tersebut, untuk meningkatkan kualitas belajar dan pemahaman Mahasiswa terhadap materi maka penelitian ini akan mengembangkan sebuah produk media pembelajaran berbasis biomultimedia menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* dan aplikasi capcut.

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis memutuskan untuk melakukan penelitian yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Biomultimedia pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah Media Pembelajaran Berbasis Biomultimedia pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan layak digunakan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran Berbasis Biomultimedia pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memperkenalkan teknologi informasi media pembelajaran biologi dengan menggunakan Biomultimedia kepada mahasiswa.
2. Mempermudah penyampaian materi khususnya pada mata kuliah morfologi tumbuhan materi batang pada semester 3 Program Studi Biologi.
3. Meningkatkan pengetahuan dan memberikan pengalaman bagi penulis dalam mengembangkan media pembelajaran biologi yang layak digunakan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Menurut Yuniastuti, Miftakhuddin dan Khoiron (2021: 3) media merupakan semua bentuk sarana, piranti, ataupun jalur yang memfasilitasi pesan/informasi dari sumber kepada calon penerima, baik informasi yang dapat divisualisasikan ataupun tidak. Ramadhani (2020: 9) menuliskan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang menyangkut *software* dan *hardware* yang dapat digunakan untuk menyampaikan isi materi ajar dari sumber pembelajaran ke peserta didik (individu atau kelompok) yang dapat merangsang pemikiran, perasaan, perhatian, dan minat pembelajaran sedemikian rupa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

Rusydiyah (2020: 9-10) menyebutkan media pembelajaran adalah sesuatu yang digunakan dalam pembelajaran untuk menyampaikan pesan kepada siswa dan sesuatu ini ketika digunakan secara bersamaan juga dapat merangsang minat siswa untuk tertarik terhadap isi pesan tersebut. Hamdani (2016: 5) menyatakan media merupakan alat yang memungkinkan siswa untuk mengerti dan memahami sesuatu dengan mudah untuk mengingatnya dalam waktu yang lama dibandingkan dengan penyampaian materi pembelajaran dengan tatap muka dan ceramah tanpa alat bantu atau media pembelajaran.

2.2 Fungsi Media Pembelajaran

Media memiliki peranan penting dalam pembelajaran, yakni untuk menyampaikan pesan dan menjelaskan hal-hal abstrak serta dapat mewakili guru sebagai alat komunikasi, materi pembelajaran. Menurut Rusydiyah (2020: 16) fungsi media pembelajaran adalah:

- 1) Untuk meminimalisir beberapa hambatan proses pembelajaran seperti verbalisme, keterbatasan ruang, waktu serta ukuran
- 2) Dapat meningkatkan sesuatu yang menentukan dalam capaian keberhasilan proses pembelajaran, seperti meningkatkan minat atau motivasi peserta didik,

menarik perhatian peserta didik, mendorong peserta didik untuk aktif, serta memberikan rangsangan yang efektif kepada peserta didik untuk terus belajar.

2.3 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Yuniastuti, Miftakhuddin dan Khoiron (2021: 8-14) menyatakan ada beberapa klasifikasi media pembelajaran berdasarkan pada bentuk partisipasi mahasiswa di dalam suatu pembelajaran yaitu:

- 1) Media visual yaitu media yang pesannya hanya bisa ditangkap oleh indera penglihatan. Pada media visual mahasiswa hanya bisa melihat dan mengobservasi.
- 2) Media audio adalah media yang pesannya hanya bisa ditangkap oleh indera pendengaran. Sehingga cara terbaik untuk memaksimalkan proses penyampaian pesan adalah dengan optimalisasi sumber suara, baik dengan meningkatkan kualitas suara (kejernihan) atau dengan membesarkan volume suara.
- 3) Media audio visual adalah media yang pesannya bisa ditangkap melalui indera pendengaran dan penglihatan. Misalnya media pembelajaran menggunakan video yang menampilkan gambar bergerak dan suara.
- 4) Multimedia yaitu media multimedia mengandalkan banyak bahasa agar informasi bisa ditangkap oleh berbagai alat indera manusia; pendengaran, penglihatan, peraba, dan lain-lain. Lebih dari itu, multimedia memungkinkan dilibatkannya organ tubuh lain selama pembelajaran.

Rusydiyah (2020: 40) mengungkapkan jenis media berdasarkan bahan pembuatannya adalah :

- 1) Media sederhana adalah bahan dasar media tersebut tergolong sederhana, mudah diperoleh dengan harga murah, kemudian cara pembuatannya juga mudah, berikut penggunaan yang mudah. Contoh dari media sederhana ini bisa berupa bagan, grafik, sketsa, boneka tangan dan lain sebagainya.
- 2) Media kompleks adalah bahan dan alat untuk membuatnya tergolong sulit didapatkan, atau harganya tidak murah, begitu juga dengan tingkat kesulitan

pembuatannya, serta pengoperasiannya membutuhkan keterampilan tertentu. Contoh media kompleks ini bisa berupa slide bersuara, film, video, siaran radio dan lain sebagainya.

2.4 Biomultimedia

Multimedia adalah pembelajaran yang terdiri dari beberapa media. Media ini berisikan gambar, teks, grafik, video, audio dan animasi yang dapat menarik perhatian dan menimbulkan minat mahasiswa dalam belajar. Perpaduan media ini dikontrol oleh komputer sebagai alat penggerak yang informasinya dipresentasikan dalam bentuk digital (Ninghardjanti, Dirgatama dan Wirawan, 2020: 21).

Biomultimedia adalah sebuah media pembelajaran yang dikhususkan untuk pembelajaran biologi yang berisikan teks, gambar, audio, video dan animasi yang bisa dioperasikan sesuai kehendak penggunaannya.

Menurut (Ninghardjanti, Dirgatama dan Wirawan, 2020: 16) multimedia terbagi menjadi 2 yaitu:

- 1) Multimedia linier, yaitu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan berurutan. Contohnya televisi dan film.
- 2) Multimedia interaktif yaitu multimedia yang dilengkapi dengan pengontrol, yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk diproses selanjutnya. Contohnya aplikasi games, pembelajaran berbasis android dan multimedia lainnya.

Menurut (Ninghardjanti, Dirgatama dan Wirawan, 2020: 18) manfaat multimedia adalah:

- 1) Proses pembelajaran lebih menarik
- 2) Lebih interaktif
- 3) Jumlah waktu mengajar dapat dikurangi
- 4) Kualitas belajar peserta didik dapat ditingkatkan
- 5) Proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

2.5 Macromedia Flash Profesional 8

Hidayatullah, Akbar dan Rahim (2011: 18) menyatakan bahwa *flash* sudah dipakai luas sejak puluhan tahun yang lalu. Sebagian kalangan menggunakannya untuk membuat animasi untuk halaman *website*, profil perusahaan, cd interaktif, game dan lain-lain. *Flash* merupakan salah satu produk andalan *Macromedia* yang cukup banyak digunakan saat ini. Banyak sekali situs yang menggunakan *flash* sebagai *software* pendukung, atau bahkan juga sebagai *software* utama dalam pembuatan *web*, selain sebagai *software* pembuat animasi. Kemampuan *flash* cukup populer di kalangan para pembuat animasi dan aplikasi *web* yang menarik. Versi *flash* terbaru pada saat ini adalah *Macromedia flash profesional 8* yang menyediakan berbagai hal baru yang bukan saja semakin menyempurnakan fitur-fitur yang ada pada versi sebelumnya, tetapi juga menyediakan fitur-fitur yang baru.

Program *Macromedia Flash* mempunyai beberapa versi, dalam hal pengembangan versi yang digunakan adalah *Macromedia flash profesional 8*. Adapun *flash* versi yang sebelumnya antara lain: *Flash 5*, *Flash MX*, dan *Flash MX 2004*. Semakin baru versi program, maka semakin lengkap fasilitas yang diberikan. Menurut Mustikasari, Nur dan Supriyanto (2012: 9) kelebihan *macromedia flash profesional 8* adalah dapat menganimasikan gambar dengan baik, mampu memproses keluar gambar dan suara yang dinamis, mampu mendesain untuk berbagai media dan dapat menambahkan suara deskripsi dari suatu animasi. Sedangkan kelemahan dari pembuatan media dengan *software macromedia flash profesional 8* ini adalah memerlukan komputer atau laptop yang sudah ada program *macromedia flash profesional 8* sehingga tidak dapat digunakan tanpa adanya program tersebut dan diperlukan keterampilan khusus untuk dapat menggunakan *software* tersebut.

Cahyadi (2014: 41) menyatakan bahwa teknologi multimedia mempunyai keunggulan yang menggabungkan sepenuhnya teknologi komputer, sistem video dan sistem audio untuk mendapat kombinasi yang lebih baik dan meningkatkan interaksi diantara pemakai dengan komputer. Sajian audio dan visual pada pembelajaran multimedia menjadikan visualisasi lebih menarik. Tampilan

multimedia akan membuat siswa lebih leluasa memilih, mensintesa dan mengelaborasi pengetahuan yang ingin dipahaminya.

Berikut nama-nama *toolbox* pada *Macromedia Flash Profesional 8* beserta fungsinya (Ardiansyah, 2013: 11-13) :

- 1) *Selection tool (v)*, tool ini berfungsi untuk memilih suatu objek, memblok dan memindahkannya
- 2) *Subselection tool (A)*, tool ini berfungsi untuk merubah suatu objek dengan edit points
- 3) *Free transform tool (Q)*, tool ini berfungsi untuk memutar objek, merubah ukuran objek, merubah bentuk objek ke bentuk lain, contoh dari bentuk persegi menjadi jajar genjang dan lain-lain.
- 4) *Line tool (N)*, tool ini berfungsi untuk membuat suatu garis di stage.
- 5) *Lasso tool (L)*, tool ini berfungsi untuk memilih daerah objek yang akan di edit.
- 6) *Pen tool (P)*, tool ini berfungsi untuk menggambar dan merubah bentuk sebuah objek dengan memanfaatkan edit point, pen tool memiliki tingkat ekurasi yang lebih tinggi.
- 7) *Text tool (T)*, tool ini tentunya berfungsi untuk membuat kata-kata maupun kalimat.
- 8) *Oval tool (O)*, sesuai dengan namanya tool ini berfungsi untuk membuat sebuah objek berbentuk lingkaran.
- 9) *Rectangle tool (R)*, sudah tentu tool ini berfungsi untuk menggambar objek berbentuk persegi, namun dapat juga digunakan untuk membuat persegi panjang.
- 10) *Pencil tool (Y)*, tool ini berfungsi untuk menggambar sebuah sesuai dengan yang dihendaki.
- 11) *Brush tool (B)*, tool ini berfungsi untuk mewarnai pada objek bebas.
- 12) *Ink bottle tool (S)*, tool ini berfungsi untuk mewarnai border (garis tepi).
- 13) *Paint bucket tool (K)*, tool ini berfungsi untuk mengisi warna pada objek yang dipilih.

- 14) *Eraser tool (E)*, tool ini berfungsi untuk menghapus objek yang ingin dihilangkan.
- 15) *Zoom tool (M,Z)*, tool ini berfungsi untuk memperbesar atau memperkecil tampilan objek pada stage.
- 16) *Hand tool (H)*, tool ini berfungsi untuk menggerakkan suatu tampilan stage tanpa mengganggu letak objek-objek yang sudah di buat.



Gambar 1. *Toolbox* pada *Macromedia Flash Profesional 8*

2.6 Aplikasi Capcut

Aplikasi capcut merupakan aplikasi yang dibuat dan dikembangkan oleh Byte Dance Ltd, yang mana ia merupakan suatu Developer dan perusahaan teknologi internet di China. Aplikasi capcut pertama kali dirilis pada 10 April 2020 dan terus berkembang hingga sekarang (Ilmiah, 2022: 16).

Capcut merupakan aplikasi editor video yang dapat di download di playstore dengan menggunakan mobile. Fitur Capcut antara lain adalah melakukan pemanambahan dan pemotongan klip, menyesuaikan posisi sebagaimana yang diinginkan, menambah sticker, dan menambah musik sesuai kebutuhan (Rohmah, 2021: 130).

Aplikasi Capcut merupakan aplikasi yang cukup efektif digunakan untuk membuat media pembelajaran berbasis audio visual karena hanya dengan satu aplikasi editing ini sudah dapat menghasilkan video dengan kualitas yang baik (Rohmah, 2021: 130).

Berikut nama-nama *toolbox* pada Aplikasi edit Capcut beserta fungsinya:

- 1) *Edit*, pada *tool* ini berfungsi untuk mengatur ukuran video, menambah animasi pada video, memberikan filter pada video dan juga menghapus video.
- 2) *Audio*, pada *tool* ini berfungsi untuk menambahkan suara yang diimport melalui galeri, *backsound* untuk lebih menghidupkan video, juga dapat mengimport suara dari video.
- 3) *Text*, pada *tool* ini berfungsi untuk menambahkan tulisan kedalam video
- 4) *Stiker*, *tool* ini berfungsi untuk menambahkan stiker kedalam video
- 5) *Overlay*, pada bagian *tool* ini berfungsi untuk menambahkan *layer/lapisan* kedalam video
- 6) *Efek*, pada *tool* ini berfungsi untuk menambahkan efek video, efek tubuh dan juga efek pada foto

2.7 Materi Batang

Menurut Syamsuardi dan Nurainas (2016: 16), batang merupakan organ pokok tumbuhan yang berhubungan langsung dengan akar dan tempat tumbuh daun serta organ-organ lainnya dari setiap jenis tumbuhan tingkat tinggi. Umumnya terdapat di atas permukaan tanah dan dengan arah pertumbuhannya disebut fototrofik atau menuju datangnya cahaya.

Riastuti dan Febrianti (2021: 28) menjelaskan bahwa batang merupakan bagian tubuh tumbuhan penting. Mengingat tempat serta kedudukan batang bagi tubuh tumbuhan, batang sering dikatakan sebagai sumbu tubuh tumbuhan. Batang sebagian besar tumbuhan terletak di permukaan tanah, namun ada pula batang yang terdapat didalam tanah.

A. Bagian-bagian Batang

Menurut Riastuti dan Febrianti (2021: 29-30), terdapat beberapa bagian batang yaitu:

- a. Nodus disebut juga sebagai buku-buku batang, merupakan bagian batang atau cabang tempat duduknya suatu daun dimana bagian ini seringkali tampak sebagai bagian batang yang sedikit membesar dan melingkari batang bagai suatu cincin.

- b. Internodus sering juga disebut ruas merupakan bagian batang yang terletak di antara dua nodus atau buku-buku.
- c. Apikal batang adalah jaringan meristem ini terletak pada ujung akar dan ujung batang. Fungsi meristem apikal adalah melakukan pertumbuhan primer, yaitu penambahan panjang batang. Pada ujung batang meristem ini terbagi menjadi 3 zona atau daerah, yaitu daerah pembelahan (*cleavage*), daerah pemanjangan (*elongasi*) dan daerah pendewasaan (*deferensiasi* atau maturasi).

B. Sifat Batang

Riastuti dan Febrianti (2021: 30-31) mengungkapkan ada beberapa sifat dari batang yaitu:

- a. Batang atau caulis merupakan bagian tumbuhan yang menyokong tubuh tumbuhan. Pada umumnya bentuk batang adalah bulat/silinder atau bentuk lain dan selalu aktinomorf, artinya dapat dengan sejumlah bidang dibagi menjadi dua bagian yang setangkup.
- b. Batang mempunyai ruas-ruas dan buku-buku. Batang tumbuh ke atas menuju cahaya matahari (fototrop/heliotrope). Selain itu batang umumnya mengalami pertumbuhan yang tak terbatas.
- c. Terdiri atas ruas-ruas yang masing-masing dibatasi oleh buku-buku, dan pada buku-buku inilah terdapat daun.
- d. Tumbuhnya biasanya ke atas, menuju cahaya atau matahari (bersifat fototrop atau heliotrop).
- e. Selalu bertambah panjang di ujungnya. Oleh sebab itu sering dikatakan bahwa batang mempunyai pertumbuhan yang tidak terbatas
- f. Mengadakan percabangan dan selama hidupnya tumbuh tidak digugurkan, kecuali kadang-kadang cabang atau ranting-ranting kecil.
- g. Umumnya tidak berwarna hijau, kecuali tumbuhan yang umurnya pendek, misalnya rumput dan waktu batang masih muda.

C. Tugas Batang

Riastuti dan Febrianti (2021: 31) menjelaskan bagian batang mempunyai tugas untuk:

- a. Mendukung bagian-bagian tumbuhan yang ada di atas tanah, yaitu daun, bunga dan buah.
- b. Dengan percabangannya memperluas bidang asimilasi, dan menempatkan bagian-bagian tumbuhan di dalam ruang sedemikian rupa, hingga dari segi kepentingan tumbuhan bagian-bagian tadi terdapat dalam posisi yang paling menguntungkan. Jalan pengangkutan air dan zat-zat makanan dari bawah ke atas dan jalan pengangkutan hasil-hasil asimilasi dari atas ke bawah.
- c. Menjadi tempat penimbunan zat-zat makanan cadangan.

D. Jenis-jenis batang

Berdasarkan pernyataan Tjitrosoepomo (2019:77-80), jika kita membandingkan berbagai jenis tumbuhan, ada di antaranya yang jelas kelihatan batangnya, tetapi ada pula yang tampaknya tidak berbatang. Oleh sebab itu kita membedakan:

- a) Tumbuhan yang tidak berbatang (*Planta acaulis*). Tumbuh-tumbuhan yang tidak berbatang sesungguhnya tidak ada, hanya tampaknya saja tidak ada. Hal itu disebabkan karena batang amat pendek, sehingga semua daunnya seakan-akan keluar dari bagian atas akarnya dan tersusun rapat satu sama lain. Seperti misalnya lobak (*Raphanus sativus L.*), sawi (*Brassica juncea L.*). Tumbuhan semacam ini akan memperlihatkan batang dengan nyata pada waktu berbunga dari tengah-tengah roset daun akan muncul batang yang tumbuh cepat dengan daun-daun yang jarang-jarang, bercabang-cabang dan mendukung bunga-bunganya.
- b) Tumbuhan yang jelas berbatang. Batang tumbuhan dapat dibedakan seperti berikut:
 - 1) Batang basah (*Herbaceus*), yaitu batang yang lunak dan berair, misalnya pada bayam (*Amaranthus spinosus L.*).

- 2) Batang berkayu (*Lignosus*), yaitu batang yang biasa keras dan kuat, karena sebagian besar terdiri atas kayu, yang terdapat pada pohon-pohon (*Arbores*) dan semak-semak (*Frutices*). Contohnya seperti pohon mangga (*Mangifer indica*) dan Rambutan (*Nephelium Lappaceum*).
- 3) Batang rumput (*Calmus*), yaitu batang yang tidak keras, mempunyai ruas-ruas yang nyata dan seringkali berongga misalnya pada padi (*Oryza sativa*)
- 4) Batang mendong (*Calamus*), seperti batang rumput, tetapi mempunyai ruas-ruas yang lebih panjang, misalnya pada wlingi (*Scirpus grossus L.*) dan teki (*Cyperus rotundus*).

E. Bentuk Batang

Menurut Syamsuardi dan Nurainas (2016: 23), pada umumnya tumbuhan mempunyai batang yang bulat, namun beberapa jenis tumbuhan mempunyai batang yang bersegi atau pipih. Sehubungan dengan hal tersebut ada beberapa bentuk batang yaitu:

- a. Bulat (*teres*), penampang melintang dari batangnya bulat atau hampir bulat, misalnya pada bambu (*Bambusa sp*), kelapa (*Cocos nucifera L.*),
- b. Bersegi (*angularis*). Dalam hal ini kemungkinan: bangun segi tiga (*triangularis*) misalnya pada batang teki (*Cyperus rotundus*). Bangun segi empat (*quadrangularis*) misalnya pada batang markisah (*Passiflora quadrangularis L.*), iler (*Coleus scutellarioides Benth.*),
- c. Pipih dan biasanya melebar menyerupai daun dan mengambil alih tugas daun pula. Batang yang bersifat demikian dinamakan: filokladia (*phyllocladium*) jika amat pipih dan mempunyai pertumbuhan yang terbatas misalnya pada jakang (*Muehlenbeckia platyclada Meissn.*), kladodia (*cladodium*) jika masih tumbuh terus dan mengadakan percabangan misalnya pada sebangsa kaktus (*Opuntia vulgaris Mill.*)

Tjitrosoepomo (2019: 80) menyatakan jika dilihat dari permukaannya, batang tumbuh-tumbuhan juga memperlihatkan sifat yang bermacam-macam antara lain:

- a. Licin (*laevis*), misalnya pada batang jagung (*Zea mays* L.),
- b. Berusuk (*costatus*), jika pada permukaannya terdapat rigi-rigi yang membujur misalnya pada iler (*Coleus scutellarioides* Benth.),
- c. Beralur (*sulcatus*), jika membujur batang terdapat alur-alur yang jelas misalnya pada *Cereus peruvianus* L.
- d. Bersayap (*alatus*), biasanya pada batang yang bersegi tetapi pada sudut-sudutnya terdapat pelebaran yang tipis, misalnya pada ubi (*Dioscorea alata* L.), dan markisah (*Passiflora quadrangularis* L.)
- e. Berambut (*pilosus*), misalnya pada tembakau (*Nicotiana tabacum* L.),
- f. Berduri (*spinus*), misalnya pada mawar (*Rosa* sp.),
- g. Memperlihatkan bekas-bekas daun, misalnya pada papaya (*Carica papaya* L.),
- h. Memperlihatkan banyak lentisel, misalnya pada sengon (*Albizia stipulate* Boiv.),
- i. Keadaan-keadaan lain, misalnya lepasnya kerak (bagian kulit yang mati) pada jambu biji (*Psidium guajava* L.), dan pohon kayu putih (*Melaleuca leucadendron* L.).

F. Arah Tumbuh Batang

Syamsuardi dan Nurainas (2016: 21) menerangkan walaupun yang sudah kita ketahui, batang umumnya tumbuh kearah cahaya tetapi mengenai arahnya dapat memperlihatkan variasi yang dibedakan menjadi:

- a. Tegak lurus (*erectus*), yaitu jika arahnya lurus keatas misalnya papaya (*Carica papaya* L.), batang pinang (*Areca catechu*),
- b. Menggantung (*dependes, pendulus*), hanya mungkin untuk tumbuh-tumbuhan yang tumbuhnya dilereng-lereng atau tepi jurang, misalnya *Zebrina pendula* Schnitzl, atau tumbuh-tumbuhan yang hidup diatas pohon sebagai epifit misalnya jenis anggrek (*Orchidaceae*) tertentu.

- c. Berbaring (*hurmifusus*), jika batang terletak pada permukaan tanah hanya ujungnya saja yang sedikit membengkok ke atas misalnya pada semangka (*Citrullus vulgaris* Schrad.),
- d. Menjalar atau merayap (*repens*), batang berbaring tetapi dari buku-bukunya keluar akar-akar, misalnya pada batang ubi jalar (*Ipomoea batatas* Poir.),
- e. Serong ke atas atau condong (*ascendens*), pangkal batang seperti hendak berbaring, tetapi bagian lainnya lalu membelok ke atas, misalnya pada kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.),
- f. Mengangguk (*nutans*), batang tumbuh tegak lurus keatas tetapi ujungnya lalu membengkok kembali ke bawah misalnya pada bunga matahari (*Helianthus annus* L.),
- g. Memanjat (*scandens*), yaitu jika batang tumbuh ke atas dengan menggunakan penunjang berupa benda mati ataupun tumbuhan lain dan pada waktu naik ke atas batang menggunakan alat-alat khusus untuk berpegangan pada penunjangnya, misalnya dengan: akar pelekat pada sirih (*Piper betle* L.), akar pembelit pada panili (*Vanilla planifolia* Andr.), cabang pembelit (sulur dahan) pada anggur (*Vitis vinifera* L.), daun pembelit atau sulur daun misalnya pada kembang sunsang (*Gloriosa superba* L.), tangkai pembelit misalnya pada kapri (*Pisum sativum* L.), duri misalnya pada mawar (*Rosa* sp.), bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd.), duri daun misalnya pada rotan (*Calamus caesius* Bl.), kait misalnya pada gambir (*Uncaria gambir* Roxb.).
- h. Membelit (*volubilis*), jika batang naik keatas dengan menggunakan penunjang seperti batang yang memanjat, akan tetapi tidak dipergunakan alat-alat khusus, melainkan batangnya sendiri naik dengan melilit penunjangnya, menurut arah melilitnya dibedakan menjadi: membelit ke kiri (*sinistrorsum volubilis*) jika arah belitan berlawanan dengan arah jarum jam atau jika mengikuti jalannya batang yang membelit penunjang akan selalu berada di sebelah kiri. Contohnya pada kembang telang (*Clitoria ternatea* L.), membelit ke kanan (*dextrorsum volubilis*) jika arah belitan sama dengan arah gerakan jarum jam atau jika mengikuti arah belitan penunjang akan selalu

disebelah kanan. Contoh batang tumbuhan yang membelit ke kanan adalah gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.).

G. Percabangan Pada Batang

Tjitrosoepomo (2019: 85) mengungkapkan bahwa batang suatu tumbuhan ada yang bercabang ada yang tidak, yang tidak bercabang kebanyakan dari golongan tumbuhan yang berbiji tunggal (*Monocotyledoneae*) misalnya jagung (*Zea mays* L.), umumnya batang memperlihatkan percabangan banyak ataupun sedikit.

Menurut Hadisunarso dan Djuita (2017: 73), cara percabangan ada bermacam-macam, biasanya dibedakan tiga macam percabangan, yaitu:

- 1) Cara percabangan monopodial, jika batang pokok selalu tampak jelas karena lebih besar dan lebih panjang (lebih cepat pertumbuhannya) daripada cabang-cabangnya misalnya pada pohon cemara (*Casuarina equisetifolia* L.),
- 2) Percabangan simpodial, batang pokok sukar ditentukan karena dalam perkembangan ada kemungkinan pertumbuhannya terhenti atau pertumbuhannya kalah cepat dengan cabangnya, misalnya pada sawo manila (*Achras zapota* L.),
- 3) Percabangan menggarpu atau dikotom, yaitu cara percabangan yang setiap batangnya itu menjadi dua cabang yang sama besarnya, misalnya pada paku andam (*Gleichenia linearis* Clarke).

Cabang yang biasanya langsung keluar dari batang pokoknya disebut dahan (ramus), sedangkan cabang-cabang yang kecil dinamakan ranting (ramulus). Menurut Riastuti dan Febrianti (2021: 48-50), cabang-cabang pada suatu tumbuhan dapat bermacam-macam sifatnya, dibedakan menjadi:

- a. Geragih (*flagellum, stolo*) yaitu cabang-cabang kecil panjang yang baru tumbuh merayap dan dari buku-bukunya keatas keluar tunas baru dan ke bawah tumbuh akar-akar. Tunas pada buku-buku serta akar-akarnya masing-masing dapat terpisah menjadi tumbuhan baru. Cabang yang demikian

dibedakan menjadi 2 yaitu: merayap di atas tanah misalnya pada daun kaki kuda atau pegagan (*Centella asiatica* Urb.) dan arbe (*Fragraria vega* L.), merayap di dalam tanah misalnya teki (*Cyperus rotundus* L.) dan kentang (*Solanum tuberosum* L.),

- b. Wiwilan atau tunas air (*virga singularis*), yaitu cabang yang biasanya tumbuh cepat dengan ruas-ruas yang panjang dan berasal dari kuncup yang tidur atau kuncup-kuncup liar, terdapat pada kopi (*Coffea* sp.),
- c. Sirung panjang (*virga*), yaitu cabang-cabang yang biasanya merupakan pendukung daun-daun dan mempunyai ruas-ruas yang cukup panjang, pada cabang demikian ini tidak menghasilkan bunga, sering disebut cabang mandul (steril),
- d. Sirung pendek (*virgula* atau *virgule sucrescens*), yaitu cabang-cabang kecil dengan ruas-ruas yang pendek selain daun biasanya sebagai pendukung bunga dan buah. Cabang yang dapat menghasilkan alat perkembangbiakan bagi tumbuhan ini disebut cabang yang subur (fertil).

Tjitrosoepomo (2019: 87) menjelaskan bahwa cabang-cabang pada suatu tumbuhan biasanya membentuk sudut yang tertentu dengan batang pokoknya, bergantung pada besar kecilnya sudut ini, maka arah tumbuh cabang menjadi berlainan. Umumnya orang membedakan arah tumbuh cabang seperti berikut:

- a. Tegak (*fastigiatus*), yaitu jika sudut antara batang dan cabang amat kecil, sehingga arah tumbuh cabang hanya pada pangkalnya sedikit sorong ke atas, tapi selanjutnya hamper sejajar dengan batang pokoknya, misalnya wiwilan pada kopi (*Coffea* sp.),
- b. Condong ke atas (*patens*), jika cabang dengan batang pokok membentuk sudut kurang lebih 45° misalnya pada pohon cemara (*Casuarina equisetifolia* L.),
- c. Mendatar (*horizontalis*), jika cabang dengan batang pokok membentuk sudut sebesar kurang lebih 90° misalnya pada pohon randu (*Ceiba pentandra* Gaertn.),

- d. Terkulai (*declinatus*), jika cabang pada pangkalnya mendatar, tapi ujungnya melengkung ke bawah misalnya apada kopi robusta (*Coffea robusta* Lindl.),
- e. Bergantung (*pendulus*), cabang-cabang yang tumbuhnya ke bawah misalnya cabang-cabang tertentu pada *Salix*.

Menurut Syamsuardi dan Nurainas (2016: 19) berdasarkan kondisi batang secara alami, baik struktur, tinggi tumbuhan, lama hidup dan bentuk hidup dikenal beberapa pengelompokan tumbuhan tinggi. Berdasarkan lama hidup suatu tumbuhan dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Tumbuhan annual (*annuus*), yaitu tumbuhan yang umurnya pendek (kurang dari satu tahun), termasuk tanaman palawijaya yaitu jagung (*Zea mays* L.), kedelai (*Soja max* Piper.), kacang tanah (*Arachis hypogea* L.), untuk menunjukkan sifat ini biasanya didalam buku diberikan tanda O di belakang nama tumbuhannya.
- b. Tumbuhan blenial atau dua tahun (*biennis*), tumbuhan yang mulai dari dia tumbuh sampai menghasilkan biji (keturunan baru) memerlukan waktu dua tahun. Sifat ini sering ditunjukkan dengan tanda O atau O O misalnya pada biet (*Beta vulgaris* L.), digitalis (*Digitalis purpurea* L.).
- c. Tumbuhan menahun atau tumbuhan keras, yaitu yang hidup selama bertahun-tahun bahkan ada yang hidup sampai ratusan tahun. Untuk golongan pohon-pohon dan semak-semak sifat ini ditunjukkan dengan tanda planet saturnus yaitu 21, sedangkan untuk tanda terna (*herba*) yang berumur panjang sifat ini ditunjukkan dengan tanda planet Jupiter yaitu tanda X. Terna yang berumur panjang biasanya mempunyai bagian di bawah tanah yang selalu hidup walaupun bagiannya yang di atas tanah telah mati, misalnya empon-empon (*Zingiberaceae*).

G. Modifikasi Batang

Menurut Syamsuardi dan Nurainas (2016: 25-27), sama halnya dengan organ pokok lainnya, batang juga mengalami berbagai modifikasi atau perubahan bentuk, membentuk organ yang khas dan berbeda dengan kondisi batang pada

umumnya. Namun jika dilihat secara teliti masih dapat melihat hal-hal yang karakteristik pada batang. Secara umum hasil modifikasi pada batang antara lain:

- a. Rimpang (*Rhizoma*), bagian batang yang terletak dibawah permukaan tanah, mempunyai ruas yang sangat pendek dan merupakan tempat cadangan makanan. Rimpang sesuai asalnya yaitu batang dapat mengeluarkan tunas dan dapat muncul dari permukaan tanah berupa anakan dari tumbuhan tersebut, contohnya pada Jahe-jahean (*Zingiberaceae*), Tasbih (*Canna indica*).
- b. Umbi (*Tuber*), bagian batang yang terdapat dibawah permukaan tanah, tempat menumpuk berbagai cadangan makanan. Pada umbi ruas-ruasnya hampir atau sama sekali tidak kelihatan. Umbi-umbi yang berasal dari batang ini dapat mengeluarkan tunas dan dapat ditanam sebagai anakan. Contohnya umbi pada kentang (*Solanum tuberosum*) dan ubi jalar (*Ipomoea batatas*).
- c. Umbi lapis (*Bulb*), merupakan modifikasi batang dan daun. Dikatakan umbi lapis karena struktur susunannya yang berlapis-lapis. Umbi lapis terdiri dari daun-daun yang telah menebal, berdaging dan lunak. Sedangkan batangnya merupakan bagian kecil pada bagian bawah umbi lapis tersebut. Umbi lapis memiliki bagian cakram (*discus*), bagian ini nyaris tak terlihat karena kecil dengan ruas-ruas yang amat pendek dan mempunyai bentuk seperti cakram, dan padanya terdapat kuncup-kuncup. Contohnya adalah bunga Bakung (*Amaryllis fariegata*).
- d. Sulur (*Cirrhous*), merupakan modifikasi batang dan cabang yang berbentuk spiral dan berfungsi untuk membelit benda benda yang disentuhnya, untuk berpegangan pada waktu tumbuhan berusaha mendapatkan penunjang untuk dapat naik ke atas. Dikatakan modifikasi cabang karena letaknya yang berhadapan dengan daun atau ketiak daun, contohnya adalah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*), Markisah (*Passiflora quadrangularis*), dan Air mata pengantin (*Antigonon leptopus*).
- e. Duri (*Spina*), merupakan modifikasi dari batang dan daun, yang sukar ditanggalkan dari batang sehingga disebut sebagai duri sejati (*spina caulogenum*). Sedangkan bila bersifat sementara dan mudah ditanggalkan

maka disebut duri tempel (*spina aculeus*), contohnya adalah Salak (*Salacca zalaca*).

- f. Stolon (*Geragih*), merupakan modifikasi batang yang tumbuh menyamping dan di ruang-ruasnya tumbuh bakal tanaman baru. Stolon adalah cabang batang yang memiliki perubahan bentuk dan penambahan fungsi. Memiliki buku buku dan ruas-ruas. Dari ruas akan muncul tunas-tunas yang dapat menjadi tanaman baru. Setelah beberapa waktu tanaman ini memanjang dan menjauhi induknya lalu membengkok ke atas membentuk tanaman baru, contohnya adalah stroberi (*Fragaria vesca*).
- g. Bonggol merupakan modifikasi pangkal batang yang berbentuk batang bulat pendek yang berada tepat di bawah permukaan tanah. Bonggol yang memiliki fungsi tambahan sebagai tempat cadangan energi disebut sebagai bonggol umbi (*cormus*), contohnya adalah Pisang (*Musa paradisiaca*).

2.6 Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan bagaimana mendesain, mengembangkan dan mengevaluasi suatu produk media pembelajaran salah satunya adalah sebagai berikut :

Hamdani (2016: 34), menyatakan bahwa hasil penilaian ahli materi dan ahli media pembelajaran yang telah dilakukan dengan beberapa revisi dan perbaikan maka media pembelajaran menggunakan *macromedia flash profesional 8* dinyatakan sangat layak. Pada ahli materi didapat skor persentasi 82,67% dan pada ahli media pembelajaran didapat skor persentasi 85%. Sedangkan hasil penilaian yang didapat dari uji coba kesekolah dari angket guru menyatakan layak dengan skor persentase 80% dan hasil dari angket siswa menunjukkan bahwa media dikatakan sangat layak dengan persentase 86,04%.

Rasyid, Aziz dan Shaleh (2016: 78-79), mengemukakan Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia menggunakan model pengembangan Plomp yang diintegrasikan dengan model pengembangan Luther, berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa Efektivitas media tercapai,

berdasarkan data hasil respon siswa, 91.6% memberi respon positif terhadap media pembelajaran berbasis multimedia. Selain itu, hasil belajar siswa menunjukkan 92% atau $\geq 80\%$ dari 37 orang siswa.

Ilmiah (2022: 104), menuliskan penggunaan media video pembelajaran berbasis capcut dapat meningkatkan minat belajar siswa pada pembelajaran tematik di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 04 Muaro Jambi dengan skor minat 4,75% dari 20 orang siswa.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Berdasarkan Sugiyono (2017: 297) metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Model pengembangan yang digunakan yaitu model 4-D yang dikemukakan Thiagajaran, Dorthy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2022 sampai Januari 2023 di Universitas Pasir Pengaraian.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester 3 Pendidikan Biologi tahun pelajaran 2021/2022. Sampel penelitian ini adalah Mahasiswa semester 3 yang berjumlah 36 orang. Uji coba perorangan dilakukan oleh 9 orang mahasiswa, uji coba kelompok kecil dilakukan oleh 18 orang mahasiswa dan uji coba lapangan dilakukan oleh 36 orang mahasiswa. Teknik pengambilan sampel adalah *total sampling* atau sampel diambil secara keseluruhan dari populasi.

3.4 Model Pengembangan

Banyak pengembangan media menggunakan model 4-D yang dikemukakan Thiagajaran, Dorthy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel yang terdiri dari 4 tahap yaitu *define*, *design*, *develop* dan *disseminate* (Mulytiningsih, 2019: 195). Menurut rywintri, gung. Namun pada penelitian Biomultimedia ini dibatasi hanya sampai dengan model 3-D. Model 3-D terdiri dari tiga tahap pengembangan yaitu; pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*) dan pengembangan (*Develop*). Selain karena terbatasnya waktu dan biaya, sesuai dengan judul penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran berbasis biomultimedia dan tujuannya untuk mengetahui kelayakan maka dari itu

langkahnya cukup dilakukan sampai pada tahap pengembangan (*develop*) saja dan tidak dilanjutkan ketahap *desseminate*. Menurut Mulyatiningsih (2019: 195), peneliti perlu memahami bahwa proses pengembangan memerlukan beberapa kali pengujian dan revisi sehingga meskipun prosedur pengembangan dipersingkat namun didalamnya sudah mencakup proses pengujian dan revisi sehingga produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria produk yang baik, teruji secara empiris dan tidak ada kesalahan-kesalahan lagi.

Adapun langkah-langkah model 3-D dapat disajikan sebagai berikut :

- 1) Pendefinisian (*Define*), dalam tahap ini dilakukan Analisis RPS dan Analisis Kebutuhan Mahasiswa yang diharapkan sebagai acuan bahwa pengembangan media pembelajaran Morfologi Tumbuhan tersebut tepat dan efisien.
- 2) Perancangan (*Design*), dalam tahap ini dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran Morfologi Tumbuhan dan merancang kerangka serta membuat media pembelajaran Morfologi Tumbuhan secara keseluruhan.
- 3) Pengembangan (*Develop*), dalam tahap ini membutuhkan para ahli materi untuk menilai isi materi. Dalam tahap pengembangan ini juga dilakukan penilain kelayakan media pembelajaran dan teknologi sehingga media yang dikembangkan tersebut tepat dan efisien.

3.5 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model 3D yakni pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*) dan pengembangan (*Develop*). Adapun langkah-langkah pengembangan media Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan dengan menggunakan Biomultimedia adalah sebagai berikut:

A. Tahap Pendefinisian (*Define*)

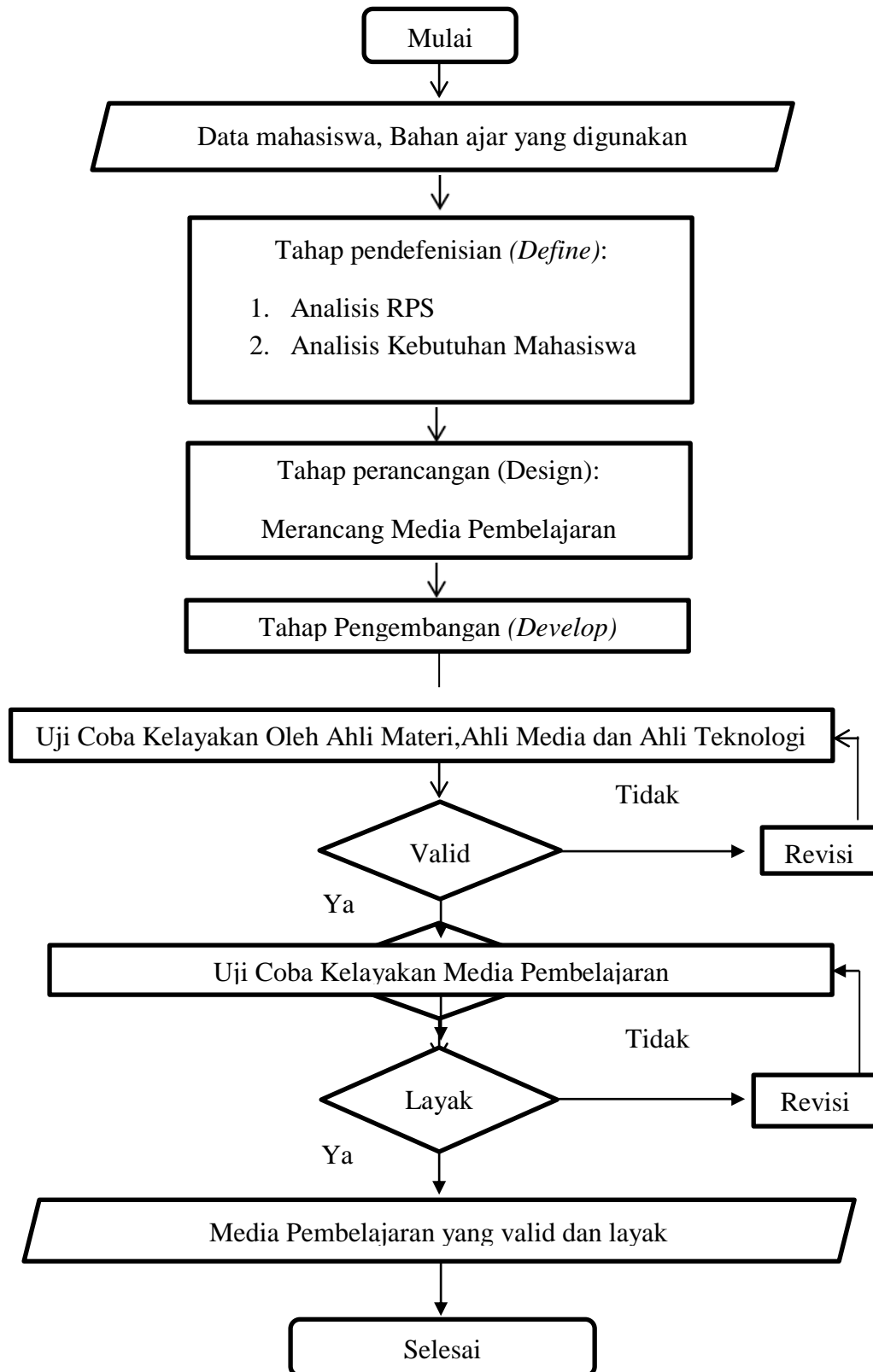
Tahap pendefinisian dilakukan dengan menganalisis pada 3 aspek yaitu analisis silabus dan analisis kebutuhan mahasiswa, diuraikan sebagai berikut :

1) Analisis RPS

Analisis RPS dilakukan untuk mengetahui tujuan pembelajaran materi batang, SK, KD dan Indikator yang harus dicapai. Manfaat dari analisis RPS ini adalah untuk mencocokkann materi pada media pembelajaran dengan rencana program semester.

2) Analisis Kebutuhan Mahasiswa

Analisis kebutuhan mahasiswa dilakukan untuk mengetahui masalah yang mendasari terjadinya ketimpangan dalam pembelajaran yang berhubungan dengan peran dan penggunaan media pembelajaran morfologi tumbuhan. Selain itu analisis juga dilakukan terhadap media pembelajaran morfologi tumbuhan yang digunakan oleh dosen yang pernah dibuat. Analisis ini yang mendasari perlunya pengembangan media pembelajaran morfologi tumbuhan dalam menjelaskan materi batang.



Gambar 2. Langkah-langkah Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Biomultimedia (Modifikasi dari Mulyatiningsih, 2019: 195-199).

B. Tahap Rancangan (*Design*)

Tahap perancangan adalah tahap untuk melakukan pengembangan media pembelajaran morfologi tumbuhan dengan menggunakan Biomultimedia yang layak digunakan di perkuliahan, tahap-tahap ini adalah sebagai berikut :

- 1) Pembuatan kerangka media pembelajaran yang akan dikembangkan, seperti *scene* pertama, kedua dan selanjutnya.
- 2) Kemudian memilih background dengan warna yang baik, dengan mendesain sedemikian rupa agar mahasiswa dapat tumbuh minat belajar.
- 3) Kemudian membuat kajian materi yang sesuai dengan materi pelajaran yang akan diajarkan.
- 4) Mensimulasikan penyajian materi dengan media pembelajaran yang telah dirancang dan langkah-langkah pembelajaran yang telah dirancang.

C. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan Materi Batang dengan menggunakan Biomultimedia yang layak. Tahap ini terdiri dari beberapa tahapan:

a) Kelayakan Materi Media Pembelajaran

Media pembelajaran morfologi tumbuhan yang sudah dirancang kemudian didiskusikan dengan beberapa orang ahli materi media pembelajaran. Tahap ini dilakukan untuk mendapat nilai kelayakan materi media pembelajaran dengan mengisi lembar angket hingga diperoleh media pembelajaran morfologi tumbuhan yang layak untuk digunakan.

b) Kelayakan Media Pembelajaran

Setelah ahli materi media pembelajaran menyatakan bahwa materi di dalam media yang dikembangkan layak digunakan tahap selanjutnya adalah mendiskusikan media pembelajaran kepada ahli media pembelajaran. Tahap

ini dilakukan untuk melihat kelayakan media pembelajaran dengan mengisi lembar angket kelayakan media pembelajaran sehingga media yang dikembangkan layak di uji cobakan ke perkuliahan.

c) Kelayakan Teknologi Media Pembelajaran

Setelah ahli media pembelajaran menyatakan bahwa media yang dikembangkan layak digunakan tahap selanjutnya adalah mendiskusikan teknologi media pembelajaran kepada ahli teknologi. Tahap ini dilakukan untuk melihat kelayakan teknologi pada media pembelajaran dengan mengisi lembar angket kelayakan sehingga media yang dikembangkan layak diuji cobakan ke perkuliahan.

d) Tahap Revisi

Tahap revisi dilakukan apabila hasil penilaian dari ahli materi maupun ahli media pembelajaran ditemukan beberapa bagian yang perlu diperbaiki. Media Pembelajaran Morfologi Tumbuhan yang telah direvisi diberikan kembali kepada para ahli untuk didiskusikan lebih lanjut apakah sudah layak diuji cobakan. Apabila hasil pengembangan sudah layak maka selanjutnya adalah uji coba produk keperkuliahan.

e) Tahap Uji Coba ke perkuliahan

Produk yang sudah dinyatakan layak oleh ahli materi, media dan teknologi pembelajaran diuji coba kan kepada mahasiswa biologi semester 3 tahun ajaran 2021/2022 Universitas Pasir Pengaraian. Tahap uji coba ini dilakukan untuk melihat kelayakan penggunaan media pembelajaran biologi. Kisi-kisi media pembelajaran biologi mata kuliah morfologi tumbuhan materi batang yang layak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi angket kelayakan media pembelajaran untuk mahasiswa

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Jumlah Butir
1	Materi	Materi pada media mudah dipahami	1
		Materi didalam media disajikan dengan lengkap	1
		Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar	1
		Kalimat pada media mudah dipahami	1
		Soal yang diberikan sesuai dengan pembahasan yang dipaparkan	1
		Materi pada media mudah diingat dan dipahami	1
		2	Tampilan dan program
Biomultimedia dapat diproses dengan cepat	1		
Bentuk dan ukuran huruf pada media mudah dibaca	1		
Tulisan pada media mudah dibaca	1		
3	Motivasi	Semangat belajar mahasiswa bertambah	1
		Rasa ingin tahu mahasiswa bertambah	1
		Mahasiswa dapat belajar mandiri dengan media Biomultimedia	1
		Mahasiswa senang dan termotivasi untuk belajar	1
		Mahasiswa menjadi lebih mudah untuk belajar	1

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan oleh peneliti yaitu dengan menggunakan evaluasi berbentuk angket. Angket yang digunakan adalah angket kelayakan media, materi dan teknologi pembelajaran Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan materi batang untuk mahasiswa semester 3 tahun ajaran 2021/2022.

Lembar kelayakan yang digunakan yaitu:

- 1) Lembar kelayakan materi pembelajaran morfologi tumbuhan materi batang. Angket kelayakan ini diberikan kepada 2 orang ahli yaitu Ibu Dahlia, M.Pd dan Ibu Dr. Eti Meirina Brahmana, M.Si.
- 2) Lembar kelayakan media pembelajaran morfologi tumbuhan materi batang. Angket kelayakan ini diberikan kepada 2 orang ahli yaitu Ibu Ika Daruwati, S.Pd, M.Sc dan Bapak Eripuddin, S.Hum, M.Pd.
- 3) Angket kelayakan teknologi pembelajaran. Angket ini diberikan kepada 2 orang ahli yaitu Bapak Luth Fimawahib, M.Kom dan Bapak Imam Rangga Bakti, M.Kom.

Kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui keabsahan media pembelajaran pada mata kuliah morfologi tumbuhan yang telah dikembangkan yaitu media pembelajaran morfologi tumbuhan materi batang. Secara ringkas angket yang digunakan untuk mengetahui setiap aspek yang diamati dari produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini, dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2. Instrumen Penilaian Produk Penelitian

No	Aspek yang diamati	Instrumen yang digunakan
1	Kelayakan materi pembelajaran	Angket kelayakan materi pembelajaran
2	Kelayakan media pembelajaran	Angket kelayakan media pembelajaran
3	Kelayakan teknologi pembelajaran	Angket kelayakan teknologi pembelajaran

3.7 Teknik Analisis Data

Sesuai dengan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu angket kelayakan media, materi, ahli teknologi dan angket respon mahasiswa disusun dalam bentuk skala likert. Skala likert ini disusun dengan

kategori positif, sehingga pernyataan positif memperoleh bobot sesuai dengan rincian Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Kriteria Jawaban Item Instrumen Angket dengan Skala Likert Beserta Skornya.

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

(Sumber: Modifikasi Mulyatiningsih, 2019: 29).

Data angket kelayakan dideskripsikan dengan teknik analisis data dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan: P = Nilai kelayakan

R = Skor yang diperoleh

SM = Skor maksimum

Tabel 4. Kriteria Persentase Indikator Pengembangan Media Pembelajaran Biomultimedia.

No	Jawaban	Skor
1	Sangat layak	76%-100%
2	Layak	51%-75%
3	Kurang layak	26%-50%
4	Tidak layak	0%-25%

(Sumber: Modifikasi Arikunto dan Cepi, 2018: 35).

Berdasarkan tabel 4 tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dikatakan layak jika target pencapaian nilai kelayakannya lebih dari 51%.