

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) berkembang dengan cepat dan kompleks pada era globalisasi. Peran iptek yang semakin luas menjadikan setiap lembaga pendidikan bersaing dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Sekolah merupakan lembaga pendidikan yang terdampak oleh kecanggihan teknologi. Hal tersebut menjadikan setiap sekolah dituntut untuk menerapkan keterampilan abad ke-21 dalam kegiatan pembelajaran. Keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan dalam pembelajaran yaitu keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), kolaborasi (*collaboration*), komunikasi (*communication*), dan kreativitas (*creativity*) atau biasa disebut dengan 4C (Rachmawati dan Kurniati, 2019: 3).

Dalam sistem pembelajaran modern saat ini, peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima pesan, tapi juga bertindak sebagai komunikator atau penyampai pesan. Dalam kondisi seperti itu, maka terjadi apa yang disebut dengan komunikasi dua arah bahkan komunikasi banyak arah. Dalam komunikasi pembelajaran media pembelajaran sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efektifitas pencapaian tujuan pembelajaran. Artinya, proses pembelajaran akan terjadi apabila ada komunikasi antara penerima pesan dengan sumber atau penyalur pesan lewat media tersebut. Dunia pendidikan dewasa memasuki era dunia media, di mana kegiatan pembelajaran menuntut dikurangnya metode ceramah dan diganti dengan pemakaian banyak media. Lebih-lebih pada kegiatan pembelajaran saat ini yang menekankan pada keterampilan proses dan *active learning*, maka kiranya peranan media pembelajaran, menjadi semakin penting (Nurseto, 2011: 20).

Peran guru dalam kegiatan pembelajaran selain menjadi pendidik yaitu sebagai fasilitator dan motivator. Guru tidak hanya mempersiapkan bahan ajar seperti materi pembelajaran saja, tetapi guru dituntut merancang media pembelajaran. Media pembelajaran dianggap sebagai apapun yang dapat diteruskan atau memberikan pesan dari sumber dengan cara yang diatur dan sesuai untuk membangun lingkungan yang kondusif dimana penerima manfaat dapat

menyelesaikan latihan pembelajaran secara memadai dan produktif, dan Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang memengaruhi hasil belajar siswa/peserta didik. Guru mempunyai peluang untuk menciptakan media pembelajaran yang inovatif dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi, salah satunya menggunakan aplikasi *I-Spring Presenter* (Rahmawati, Triwoelandari, dan Nawawi, 2021: 305-306).

Media pembelajaran ialah suatu seperangkat alat bantu atau perangkat yang digunakan oleh dosen atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan mahasiswa (Dikrullah, Muh dan Jamilah, 2018: 16). Media pembelajaran berbasis teknologi yang sering digunakan antara lain *PowerPoint*, *Lectora*, *Adobe Flash* dan sebagainya, yang umum digunakan adalah *PowerPoint*. Salah satu media pembelajaran interaktif dengan *PowerPoint I-Spring* belum banyak dikembangkan. *I-Spring* merupakan salah satu tool yang dapat mengubah file presentasi yang terintegrasi dengan *PowerPoint* untuk dijadikan dalam bentuk flash. Kelebihan aplikasi *I-Spring* ialah akan menghasilkan media pembelajaran yang menarik. Hasil dari media pembelajaran *I-Spring* ini dapat menyediakan variasi bentuk soal yang disertai dengan penskoran akhir dan dilengkapi dengan *record audio*, *record video*, manajemen presentasi dan flash (Munawwaroh, 2017: 6-8).

Microsoft PowerPoint merupakan salah satu bentuk *software* yang dirancang untuk menampilkan program multimedia dengan menarik, mudah dalam penggunaan dan relatif murah. Relatif murah karena merupakan aplikasi bawaan dari *Microsoft Office* yang telah terinstal bersamaan dengan menginstal *windows*. Kelemahan *Microsoft Powerpoint*, file video maupun audio yang terdapat pada *Microsoft Powerpoint* harus dijadikan satu folder dengan file presentasi *Powerpoint* agar dapat berjalan maksimal, jika pada folder yang berbeda akan membuat video maupun audio tidak berjalan atau tidak dapat dimainkan. Hal ini menyebabkan, harus keluar dari lembar kerja *Microsoft PowerPoint* untuk membuka file video dan audio. Kelemahan tersebut perlu dipadukan dengan aplikasi lain seperti aplikasi *I-Spring* yang *Add-Ins* langsung dalam aplikasi *PowerPoint*. Aplikasi *I-Spring* dapat membuat file presentasi

menjadi *flash* dengan mudah dan membuat video yang dimasukkan dapat berjalan lancar. Pemanfaatan aplikasi *I-Spring* dapat mempermudah guru untuk mengajarkan materi yang abstrak menjadi konkret tepatnya pada materi respirasi tumbuhan yang mana di dalam materi tersebut dapat menampilkan video menarik mengenai respirasi tumbuhan dan juga di dalamnya terdapat kuis untuk menguji kemampuan siswa. Pembelajaran menggunakan media ini dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi dan menjadikan pembelajaran lebih menarik (Rusman, Deni dan Cepi, 2011: 301).

Fisiologi tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah wajib di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pasir Pengaraian dengan total 3 SKS. Mata kuliah fisiologi tumbuhan ini terdapat di semester V. Mata kuliah fisiologi tumbuhan merupakan mata kuliah yang mempelajari tentang proses, fungsi dan aktivitas tumbuhan dalam menjaga dan mengatur kehidupannya.

Materi yang dipelajari pada mata kuliah fisiologi tumbuhan ini diantaranya adalah senyawa penyusun sel dan fungsinya, absorpsi, respirasi dan kehilangan air pada tumbuhan, kebutuhan hara bagi tumbuhan, pertumbuhan dan perkembangan, fotosintesis, enzim dan hormon. Akan tetapi di dalam proposal penelitian ini direncanakan hanya mengambil 1 pokok bahasan saja, yang meliputi respirasi. Alasan mengambil materi ini berdasarkan angket yang telah disebarkan kepada mahasiswa semester V Pendidikan Biologi Universitas Pasir Pengaraian, sebesar 65,5% menyatakan materi ini merupakan materi yang sangat sulit untuk dimengerti 16,4% menyatakan sulit, 13,5% menyatakan cukup sulit dan 4,6% menyatakan tidak sulit. Berdasarkan angket tersebut juga diperoleh data 68,5% menyatakan sangat memerlukan media pembelajaran, 27,5% menyatakan perlu dan 4% menyatakan cukup perlu.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti ingin memberikan solusi berupa pembuatan Media Pembelajaran Fisiologi Tumbuhan Menggunakan *I-Spring* pada Materi Respirasi di mata kuliah fisiologi tumbuhan. Media Pembelajaran fisiologi tumbuhan ini akan disusun secara sistematis sehingga diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memperoleh pengetahuan secara mandiri dan mempermudah mahasiswa untuk memahami materi. Media

Pembelajaran ini juga akan dibuat semenarik mungkin dilengkapi dengan soal-soal formatif dan kunci jawaban sehingga mahasiswa bisa mengetahui sejauh mana kemampuannya setelah mempelajari setiap materi pada media pembelajaran.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah pengembangan Media Pembelajaran Fisiologi Tumbuhan Menggunakan *I-Spring* pada Materi Respirasi di Universitas Pasir Pengaraian layak digunakan untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester V FKIP Universitas Pasir Pengaraian?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran fisiologi tumbuhan menggunakan *I-Spring* pada materi Respirasi untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester V FKIP di Universitas Pasir Pengaraian.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperkenalkan sistem teknologi informasi media pembelajaran biologi dengan menggunakan *I-Spring* kepada mahasiswa dan pengajar.
2. Bagi peserta didik, memberi kemudahan untuk memahami materi pembelajaran dan meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa.
3. Bagi pembaca, sebagai referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya tentang pengembangan media pembelajaran.
4. Bagi peneliti, menambah keterampilan peneliti dalam membuat media pembelajaran yang layak dan menarik bagi mahasiswa, dan diharapkan bisa menjadi rujukan untuk peneliti berikutnya.

1.5 Definisi Operasional

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

1. Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Nurrita, 2018: 174).
2. *I-Spring* adalah sebuah perangkat lunak yang dioperasikan untuk membuat sebuah media pembelajaran dengan memuat beberapa aspek media seperti audio, visual, dan audio visual (Alfia, 2021: 17).
3. Penelitian menggunakan *I-Spring* dalam pembelajaran berbasis multimedia tentu dapat menyajikan materi pelajaran yang lebih menarik, tidak menonton dan memudahkan penyampaian (Husein, Lovy dan Gunawan, 2015: 221).

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin *medius* yang berarti perantara atau pengantar. Media Pembelajaran adalah semua bentuk peralatan fisik yang didesain secara terencana untuk menyampaikan informasi dan membangun interaksi. Peralatan Fisik yang dimaksud benda asli, bahan cetak, visual, audio, audio-visual, multimedia, dan web. Peralatan tersebut harus dirancang dan dikembangkan secara sengaja sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran. (Yaumi, 2018: 7).

Selanjutnya Media Pembelajaran adalah segala sesuatu baik berupa fisik maupun teknis dalam proses pembelajaran yang dapat membantu guru untuk mempermudah dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa sehingga memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan (Adam dan Syastra, 2015: 79). Sejalan dengan hal itu, media pembelajaran digunakan sebagai perantara komunikasi dalam kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran juga merupakan sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dan mampu merangsang pikiran serta perasaan siswa dalam proses belajar mengajar agar tercapainya tujuan pembelajaran (Alwi dkk., 2017: 305).

Pendapat lain tentang media pembelajaran yaitu bahwa Media pembelajaran merupakan salah satu komponen pembelajaran yang mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar. Pemanfaatan media seharusnya merupakan bagian yang harus mendapat perhatian guru atau fasilitator dalam setiap kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu guru atau fasilitator perlu mempelajari bagaimana menetapkan media pembelajaran agar dapat mengefektifkan pencapaian tujuan pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Media yang digunakan memiliki posisi sebagai alat bantu dalam kegiatan pembelajaran, yaitu alat bantu mengajar bagi guru (*teaching aids*). Misalnya alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Wagino, Nur dan Zaenuddin 2015: 19).

2.2 Fungsi Media Pembelajaran

Fungsi media pembelajaran salah satunya yaitu mencegah terjadinya hambatan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat mencapai tujuan yang maksimal dan informasi atau pesan dari guru dapat tersampaikan kepada siswa (Anggraini, 2016: 221). Dari segi sejarah perkembangannya, maka dapat disebutkan dua fungsi media pendidikan atau yang sekarang disebut media pembelajaran (Wahid, 2018: 4) sebagai berikut:

1. Fungsi AVA (*Audiovisual Aids atau Teaching Aids*) berfungsi untuk memberikan pengalaman yang konkret kepada peserta didik. Pada dasarnya Bahasa bersifat abstrak, maka guru perlu menggunakan alat bantu berupa gambar, mode, benda sebenarnya dalam menyajikan suatu pelajaran tertentu, sehingga peserta didik dapat memahami apa yang disampaikan oleh guru. Inilah fungsi pertama media, yaitu sebagai alat bantu agar dapat memperjelas apa yang disampaikan oleh guru, karena kalau tidak menggunakan media, maka penjelasan guru bersifat sangat abstrak.
2. Fungsi Komunikasi. Fungsi media dalam hal ini berada di tengah di antara dua hal, yaitu yang menulis dan membuat media (komunikator atau sumber) dan orang yang menerima (membaca, melihat, mendengar). Orang yang membaca, melihat, dan mendengar media dalam komunikasi disebut *receiver* atau audience. Sedangkan media yang dibuat (ditulis dalam bentuk modul, film, slide, OHP, dan sebagainya yang memuat pesan yang akan disampaikan kepada penerima. Dalam komunikasi tatap muka, pembicara langsung berhadapan dalam menyampaikan pesannya kepada penerima tanpa adanya perantara yang digunakan.

Jika ditinjau atau dilihat dari fungsi media pembelajaran secara umum, Ada beberapa fungsi media pembelajaran dalam pembelajaran (Rusman, Deni, dan Cepi, 2011: 176-177) di antaranya:

1. Sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat bantu yang dapat memperjelas, mempermudah penyampaian

pesan sehingga inti materi pelajaran secara utuh dapat disampaikan pada para siswa.

2. Sebagai komponen dari sub sistem pembelajaran. Pembelajaran merupakan suatu sistem yang mana di dalamnya memiliki sub-sub komponen diantaranya adalah komponen media pembelajaran.
3. Sebagai pengaruh dalam pembelajaran yang akan disampaikan, atau kompetensi apa yang akan dikembangkan untuk dimiliki siswa.
4. Sebagai permainan atau membangkitkan perhatian dan motivasi siswa karena dapat mengakomodasi semua kecapakan siswa dalam belajar.
5. Meningkatkan hasil dan proses pembelajaran. Secara kualitas dan kuantitas media pembelajaran sangat memberikan kontribusi terhadap hasil maupun proses pembelajaran.
6. Mengurangi terjadinya verbalisme. Verbalisme dalam dunia pendidikan memiliki kandungan bahwa pendidik mendidik anak untuk banyak menghafal. Sehingga jika siswa hanya dituntut untuk bisa menghafal saja akan mudah untuk lupa pada jangka lama. Sehingga untuk meminimalisir tersebut media diperlukan untuk mengurangi konsep bahwa pelajaran hanya untuk dihafal saja dengan menjelaskan pesan secara ilustratif.
7. Mengatasi keterbatasan ruang, dan waktu tenaga. Dengan adanya media, suatu bahan pelajaran yang membutuhkan perangkat besar dapat disimulasikan dengan menggunakan media yang dibuat baik dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi.

2.3 Macam-macam Media Pembelajaran

Pada dasarnya media dapat dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu media *visual*, *media audio*, *media audio visual* dan *multimedia* (Asyhar, 2012: 44-45). Berikut ini penjelasan keempat jenis media pembelajaran tersebut :

- a. Media *visual*, yaitu jenis media yang digunakan hanya mengandalkan indera penglihatan semata-mata dari peserta didik. Dengan media ini pengalaman belajar yang dialami peserta didik sangat tergantung pada kemampuan penglihatannya.

- b. Media *audio* adalah jenis media yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan hanya melibatkan indera pendengaran peserta didik. Pengalaman belajar yang didapatkan adalah dengan mengandalkan indera kemampuan pendengaran.
- c. Media *audio visual* adalah jenis media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan melibatkan pendengaran dan penglihatan sekaligus dalam satu proses atau kegiatan. Pesan dan informasi yang dapat disampaikan melalui media ini berupa pesan verbal dan nonverbal yang mengandalkan baik penglihatan maupun pendengaran.
- d. *Multimedia* yaitu media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu proses atau kegiatan pembelajaran. Pembelajaran multimedia melibatkan indera penglihatan dan pendengaran melalui media teks, visual diam, visual gerak, dan audio serta media interaktif berbasis komputer dan teknologi komunikasi dan informasi.

Menurut Yaumi (2017: 25) jenis media ialah sebagai berikut :

- a. Media cetak, seperti: buku, brosur, leaflet, modul, LKS dan *handout*.
- b. Media pameran, seperti: benda sebenarnya, model, boneka, dan sebagainya.
- c. Media audio (media dengar), seperti: radio, tape recorder, CD, MP3, dan MP4.
- d. Media visual (media yang diproyeksikan), seperti: film, slide, filmstrip, overhead proyektor, DVD dan sebagainya.
- e. Media multimedia, media multimedia merupakan penggabungan teks, gambar, animasi, foto, video dan suara menjadi satu. Seperti: Multimedia DVD membelajarkan.
- f. Media komputer dan jaringan, seperti: makalah, artikel, jurnal dan sebagainya.

2.4 *I-Spring*

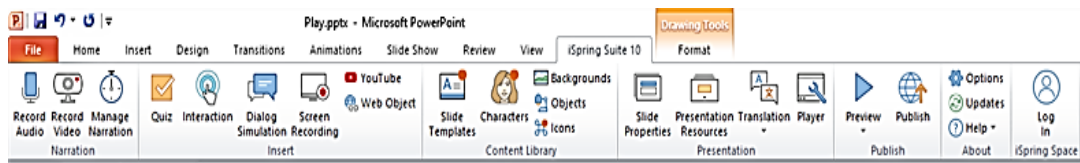
2.4.1 Pengertian *I-Spring*

I-Spring adalah alat *authoring* berbasis *Microsoft PowerPoint* atau *Microsoft PowerPoint add-in* yang dapat digunakan untuk merancang pembelajaran berbasis elektronik atau komputer (*e-learning courses*) yang berbasis *slide*. *I-Spring* memungkinkan guru membuat multimedia pembelajaran yang menarik dan interaktif, termasuk untuk membuat narasi audio dan video, kuis, interaksi siswa dengan multimedia, simulasi dialog, perekam layar, dan fitur-fitur lainnya (Sunardi dkk., 2020: 67).

I-Spring adalah aplikasi berkualitas tinggi yang dapat digunakan sebagai multimedia pembelajaran interaktif karena dapat menyidipkan berbagai media seperti *slide presentation*, video, animasi, gambar, *quiz*, suara dan lain-lain. Selain itu, dapat menghasilkan media evaluasi belajar dengan bentuk soal interaktif yang beragam. *I-Spring* merupakan software yang sangat mudah untuk guru kuasai bahkan dalam waktu yang singkat. Hal ini karena aplikasi tersebut dalam penggunaannya terintegrasi dengan *Microsoft PowerPoint* sehingga menu-menu dan bahasa pemrogramannya sangat sederhana dan tidak asing bagi pengguna baru yang tidak memiliki keahlian khusus dibidang teknologi. Media yang dihasilkan dapat dikonversikan dalam format *flash* (swf), dan HTML 5 serta dapat dipublish dalam berbagai bentuk seperti web, *I-spring cloud*, CD, *I-spring learn*, LMA dan video yang nantinya media yang dihasilkan tersebut dapat diakses baik secara online maupun offline pada laptop, smartphone dan sejenisnya. Berdasarkan kualitas dan tampilan terbaik *I-spring* dengan segala kelebihan dan kemudahan dalam penggunaannya maka software ini refrensetatif untuk dijadikan sebagai alat dalam membuat multimedia pembelajaran interaktif (Wahyuni, 2020: 16-17).

2.4.2 Menu Utama *I-Spring*

I-Spring adalah aplikasi yang berhubungan dengan *Microsoft PowerPoint*. Adapun menu utama yang terdapat pada *I-spring* yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Menu Utama dalam *I-Spring*

- 1) *Publish* berfungsi untuk melihat hasil media yang dibuat, mengatur format file presentasi yang dihasilkan serta untuk mempublikasikan media yang telah dibuat.
- 2) *Presentation* berfungsi untuk melakukan pengaturan pada presentasi, presenter dan tautan (*link*).
- 3) *Narration* berfungsi untuk merekam dan mengatur narasi audio dan video serta menyelaraskan narasi.
- 4) *Insert* berfungsi untuk memasukan beberapa unsur media, diantaranya yaitu membuat menu *quiz*, *intraaction*, *simulation recorsing*, memasukan karakter, video youtube, objek web, dan *flash movie*.
- 5) *Abuut* berfungsi untuk menampilkan info mengenai *software*, bantuan, *update software* dan *community* (Alifa, 2021: 18).

2.4.3 Kelebihan *I-Spring*

- 1) *I-Spring* adalah perangkat lunak yang bisa menghasilkan media dengan format *flash* ataupun SCORM, format tersebut dapat diaplikasikan dalam pembelajaran berbasis *e-learning* LMS (*Learning Management System*).
- 2) *I-Spring* adalah media yang terdiri dari gabungan animasi, audio, teks, video, dan gambar. Selain itu penggunaannya dapat terhubung dengan *microsoft powerpoint* sehingga media tersebut dapat merubah format yang dihasilkan dari powerpoint menjadi format *flash*.

- 3) Media yang dihasilkan kedalam format *flash* ataupun SCORM memiliki hasil yang lebih praktis, menarik dan ideal dibandingkan *powerpoint*, dengan format SCORM media yang dihasilkan dapat diakses pada *moodle* secara langsung tanpa perlu diunduh terlebih dahulu dan peserta didik dapat menikmati tampilan media yang lebih interaktif.
- 4) *I-Spring* dapat mempublikasikan media kedalam 6 format diantaranya yaitu video, CD, LMS, web, *I-spring learn* dan *I-spring cloud*.
- 5) *I-Spring* dapat menghasilkan media dengan format standar SCORM sebagai konten *e-learning*, sehingga hal tersebut dapat dijadikan solusi dalam menyajikan sumber belajar yang dapat dibagi pada *Learning Manajement System* yang berbeda *platform* (Alifa, 2021: 18).

2.4.4 Kekurangan *I-Spring*

- 1) *I-Spring* versi lama tidak bisa *stand alone* dan hanya berfungsi sebagai *plug in* di *power point* meskipun pada *I-Spring* versi terbaru sudah *stand alone*
- 2) *I-Spring* masih sangat bergantung dengan *Power Point*, meskipun *I-Spring* sudah *stand alone* tetapi fungsi *I-Spring* akan lebih maksimal jika hidup bersama *Power Point*
- 3) *I-Spring* tidak dapat digunakan untuk pembelajaran praktikum
- 4) *I-Spring* tidak dilengkapi oleh kemampuan untuk mengontrol dan mendeteksi siapa saja yang telah mengakses media yang digunakan (Kurniasih, 2016: 62).

2.5 Materi Respirasi

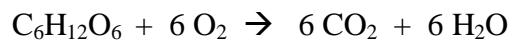
2.5.1 Pengertian Respirasi

Respirasi adalah proses penguraian bahan makanan yang menghasilkan energi. Respirasi dilakukan oleh semua penyusun tubuh, baik sel-sel tumbuhan maupun sel hewan dan manusia. Respirasi dilakukan baik pada siang maupun malam hari. Sebagaimana kita ketahui dalam semua aktivitas makhluk hidup memerlukan energi begitu juga dengan tumbuhan. Respirasi terjadi pada seluruh bagian tubuh tumbuhan, pada tumbuhan tingkat tinggi respirasi terjadi baik pada akar, batang maupun daun dan secara kimia pada respirasi aerobik pada

karbohidrat (glukosa) adalah kebalikan fotosintesis. Pada respirasi pembakaran glukosa oleh oksigen akan menghasilkan energi karena semua bagian tumbuhan tersusun atas jaringan dan jaringan tersusun atas sel, maka respirasi terjadi pada sel (Handoko dan Rizki, 2020: 43).

Tumbuhan hijau bernapas dengan mengambil oksigen dari lingkungan, tidak semua tumbuhan bernapas dengan menggunakan oksigen. Tumbuhan tak berklorofil bernapas tanpa memerlukan oksigen. Tujuan proses pernapasan, yaitu untuk memperoleh energi. Pada peristiwa bernapas terjadi pelepasan energi. Tumbuhan yang bernapas secara anaerob mendapatkan energi dengan cara menguraikan bahan-bahan tertentu dimana mereka hidup. Dalam proses pernapasan aerob / anaerob. akan dihasilkan gas karbon dioksida dan uap air. Gas dan uap air tersebut dikeluarkan dari tubuh. Oksigen diperlukan dan karbon dioksida yang dihasilkan masuk dan keluar dari tubuh secara difusi. Gas-gas tersebut masuk dan keluar melalui stomata yang ada pada permukaan daun dan inti sel yang ditemukan pada kulit batang pegangan. Akar yang berada dalam tanah juga dapat melakukan proses keluar masuknya gas. Tumbuhan yang hidup di daerah rawa/berlumpur mempunyai akar yang mencuat keluar dari tanah. Akar ini disebut akar panas. Kandungan katalis disebut juga enzim, enzim sangat penting untuk siklus reaksi respirasi (sebaik-baiknya proses respirasi). Beberapa reaksi kimia membolehkan mencampur dengan fungsi dari enzim atau mengkombinasikan sisi aktifnya (Handoko dan Rizki, 2020: 43).

Mahluk hidup memerlukan respirasi untuk mempertahankan hidupnya, begitu pula pada tumbuhan. Respirasi pada tumbuhan menyangkut proses pembebasan energi kimiawi menjadi energi yang diperlukan untuk aktivitas hidup tumbuhan. Pada siang hari, laju proses fotosintesis yang dilakukan tumbuhan sepuluh kali lebih besar dari laju respirasi. Hal itu menyebabkan seluruh karbondioksida yang dihasilkan dari respirasi akan digunakan untuk melakukan proses fotosintesis. Respirasi yang dilakukan tumbuhan menggunakan sebagian oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis, sisanya akan berdifusi ke udara melalui daun. Reaksi yang terjadi pada proses respirasi sebagai berikut :



Reaksi penguraian glukosa sampai menjadi H₂O, CO₂ dan energi melalui tiga tahap, yaitu glikolisis, daur Krebs, dan transpor elektron respirasi. Glikolisis merupakan peristiwa perubahan glukosa menjadi 2 molekul asam piruvat, 2 molekul NADH yang berfungsi sebagai sumber elektron berenergi tinggi dan 2 molekul ATP untuk setiap molekul glukosa. Daurl Krebs (daur trikarboksilat) atau daur asam sitrat merupakan penguraian asam piruvat secara aerob menjadi CO₂ dan H₂O serta energi kimia. Reaksi ini terjadi disertai dengan rantai transportasi elektron respiratori. Produk sampingan respirasi tersebut pada akhirnya dibuang ke luar tubuh melalui stomata pada tumbuhan. Respirasi banyak memberikan manfaat bagi tumbuhan. Proses respirasi ini menghasilkan senyawa-senyawa yang penting sebagai pembentuk tubuh. Senyawa-senyawa tersebut meliputi asam amino untuk protein, nukleotida untuk asam nukleat, dan karbon untuk pigmen profirin (seperti klorofil dan sitokrom), lemak, sterol, karotenoid, pigmen flavonoid seperti antosianin, dan senyawa aromatik tertentu lainnya, seperti lignin. Sedangkan energy yang ditangkap dari proses oksidasi dalam proses respirasi dapat digunakan untuk mensintesis molekul lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan.

2.5.2 Macam Respirasi

Berdasarkan kebutuhannya terhadap oksigen, respirasi dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- a) Respirasi Aerob, yaitu respirasi yang memerlukan oksigen, penguraiannya lengkap sampai menghasilkan energi, karbondioksida, dan uap air.
- b) Respirasi Anaerob, yaitu respirasi yang tidak memerlukan oksigen tetapi penguraian bahan organiknya tidak lengkap. Respirasi ini jarang terjadi, hanya dalam keadaan khusus.

2.5.3 Perbedaan Respirasi Aerob dan Respirasi Anaerob

Perbedaan antara respirasi aerob dan respirasi anaerob dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a) Respirasi Aerob : Umum terjadi pada semua makhluk hidup termasuk tumbuhan, berlangsung seumur hidup, energi yang dihasilkan besar, tidak merugikan tumbuhan, memerlukan oksigen, hasil akhir berupa karbondioksida dan uap air.
- b) Respirasi Anaerob : Hanya terjadi dalam keadaan khusus, bersifat sementara (hanya pada fase tertentu saja), energi yang dihasilkan kecil, jika terjadi terus menerus akan menghasilkan senyawa yang bersifat racun bagi tumbuhan, tidak memerlukan oksigen, hasil akhirnya berupa alkohol atau asam laktat dan karbondioksida.

2.5.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Respirasi

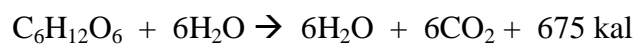
Laju respirasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yang dijelaskan sebagai berikut :

- a. Ketersediaan substrat . Tumbuhan dengan kandungan substrat yang rendah akan melakukan respirasi dengan laju yang rendah pula. Demikian sebaliknya bila substrat yang tersedia cukup banyak maka laju respirasi akan meningkat.
- b. Ketersediaan Oksigen. Ketersediaan oksigen akan mempengaruhi laju respirasi, namun besarnya pengaruh tersebut berbeda bagi masing-masing spesies. Bahkan, pengaruh oksigen berbeda antara organ satu dengan yang lain pada tumbuhan yang sama.
- c. Suhu. Umumnya, laju reaksi respirasi akan meningkat untuk setiap kenaikan suhu sebesar 10°C. Namun, hal ini tergantung pada masing-masing spesies.
- d. Tipe dan umur tumbuhan. Masing-masing spesies tumbuhan memiliki perbedaan metabolisme sehingga kebutuhan tumbuhan untuk berespirasi akan berbeda pada masing-masing spesies. Tumbuhan muda menunjukkan laju respirasi yang lebih tinggi dibandingkan tumbuhan yang tua.

2.5.5 Mekanisme Respirasi

1. Respirasi Aerobik (aerob)

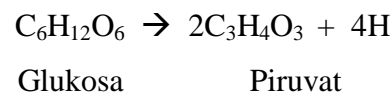
Respirasi aerob yaitu respirasi yang menggunakan oksigen bebas untuk mendapatkan energi. Persamaan reaksi proses respirasi aerob secara sederhana dapat dituliskan :



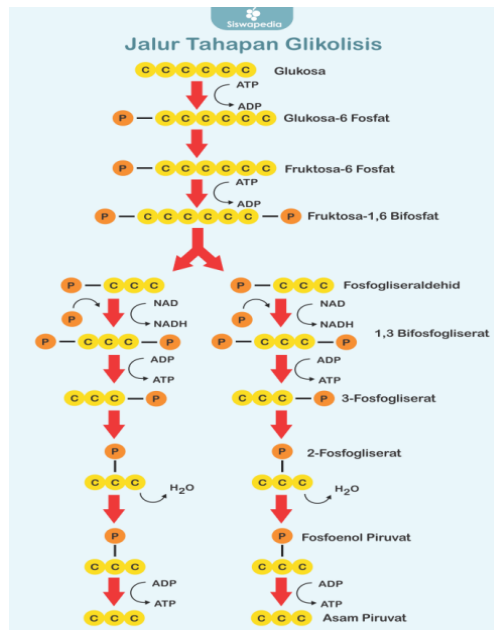
Reaksi respirasi (disebut juga reaksi biologis) suatu karbohidrat, misalnya glukosa berlangsung dalam 4 tahapan yaitu :

a. Glikolisis

Merupakan serangkaian reaksi yang menguraikan satu molekul glukosa menjadi dua molekul asam piruvat. Jalur reaksi ini disebut juga jalur *Embden Meyerhoff Parnas* (EMP), jalur ini juga merupakan dasar dari respirasi anaerobic atau fermentasi. Persamaan reaksi keseluruhan glikolisis dapat dituliskan sebagai berikut:



Dari persamaan terlihat bahwa satu molekul glukosa diubah menjadi dua molekul asam piruvat. Namun, glikolisis bukan merupakan reaksi satu tahap, tetapi adalah serangkaian reaksi yang erat kaitannya yang mengarah ke pembentukan piruvat. Reaksi glikolisis berlangsung dalam sitoplasma dan tidak memerlukan adanya oksigen. Glikolisis dapat dibagi dalam dua fase utama yaitu fase persiapan dan fase oksidasi. Pada fase persiapan, glukosa diubah menjadi dua senyawa tiga karbon dan pada fase oksidasi kedua senyawa tiga karbon itu selanjutnya diubah menjadi asam piruvat.



Gambar 2. Glikolisis, perubahan glukosa menjadi asam piruvat

b. Dekarboksilasi Oksidatif Piruvat.

Asam piruvat yaitu suatu senyawa beratom 3C diubah menjadi senyawa beratom 2C (AsetilkoA) dengan melepaskan CO₂. Telah kita lihat bahwa penguraian karbohidrat pada kondisi anaerob berlangsung melalui glikolisis dan dihasilkan asam piruvat. Tetapi, jika tersedia cukup oksigen terjadi dekarboksilasi oksidatif dari asam piruvat membentuk asetil- KoA. Reaksi ini sangat kompleks dan memerlukan beberapa kofaktor dari suatu kompleks enzim. Kofaktor yang diperlukan untuk keberhasilan pembentukan asetil-SKoA adalah tiamin pirofosfat (TPP), NAD, koenzimA (KoA-SH) dan asam lipoat.

Pembentukan asetil-SKoA dari asam piruvat berlangsung dalam 4 langkah reaksi, yaitu antara lain:

1. Pembentukan suatu kompleks antara TPP dan piruvat diikuti dengan dekarboksilasi asam piruvat.
2. Unit asetildehida yang tertinggal setelah dekarboksilasi, bereaksi dengan asam lipoat membentuk kompleks asetil asam lipoat. Dalam reaksi ini asam lipoat tereduksi dan aldehida dioksidasi menjadi asam. Asam yang baru terbentuk itu membentuk suatu tioester dengan asam lipoat.

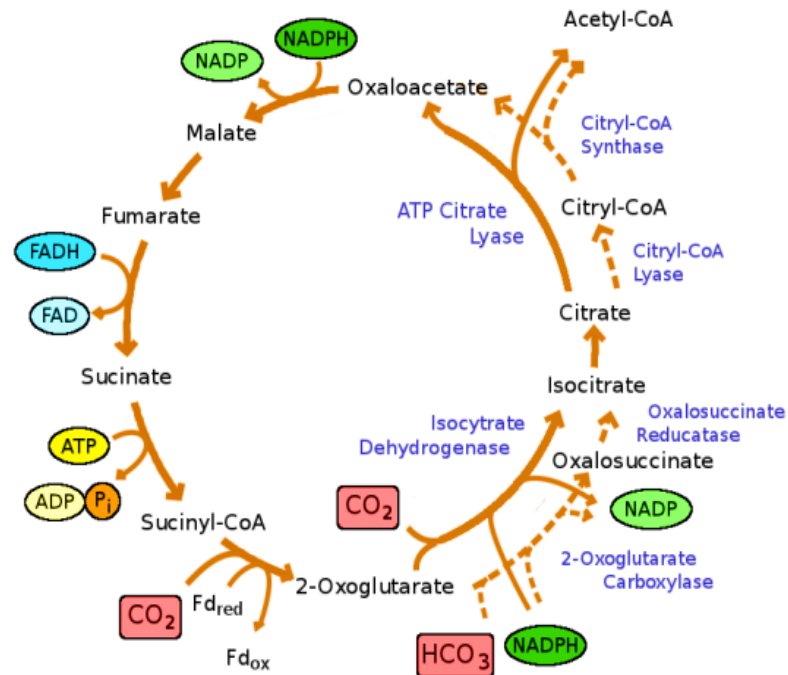
3. Pelepasan gugus asetil dari asam lipoat ke koenzim A-SH, hasil reaksinya adalah asetil KoA dan asam lipoat tereduksi.
4. Regenerasi asam lipoat teroksidasi dengan memindahkan elektron dari asam lipoat tereduksi ke NAD. Reaksi terakhir ini penting agar suplai asam lipoat teroksidasi secara bersinambungan selalu tersedia untuk pembentukan asetil KoA dari asam piruvat. Selain itu, dua elektron yang dipindahkan ke NAD membentuk NADH₂ akan diteruskan ke rantai respiratoris (sistem angkutan elektron) akan menghasilkan tiga molekul ATP.

Dekarboksilasi oksidatif asam piruvat menjadi asetil KoA ini berlangsung dalam mitokondria.

c. Daur Sitrat

Senyawa 2C yang dihasilkan pada tahap dekarboksilasi oksidatif piruvat diuraikan menjadi CO₂. Daur ini dinamakan daur asam sitrat karena senyawa C₆ yang pertama kali dibentuk dalam daur ini adalah asam sitrat. Daur ini juga dikenal dengan nama daur krebs, menurut Sir Hans Krebs yang bersama-sama ilmuwan-ilmuwan lain menguraikan jalur ini.

Nama lain daur ini ialah daur asam trikarboksilat karena dalam daur ini ikut serta asam-asam dengan tiga gugus karboksil. Glikolisis dan fermentase adalah merupakan proses yang tidak relatif dalam melepaskan energi. Tetapi, pada keadaan aerob asam piruvat hasil akhir glikolisis dapat mengalami dekarboksilasi oksidatif dengan KoAH membentuk asetil KoA. Asetil KoA merupakan rantai penghubung antara glikolisis dan siklus Krebs. Melalui asosiasi sistem pengangkutan elektron oksidasi dari siklus Krebs dapat menghasilkan 24 ATP. Reaksi siklus Krebs dan sistem pengangkutan elektron memerlukan oksigen dan berlangsung dalam mitokondria.



Gambar 3. Daur asam sitrat (daur krebs)

1. Pembentukan Asam Sitrat, reaksi pertama siklus Krebs adalah kondensasi asetil KoA dengan asam oksaloasetat membentuk asam sitrat dan membebaskan koenzim A dengan bantuan enzim kondensasi.
2. Regenerasi Asam Oksaloasetat, reaksi yang melibatkan 4 oksidasi dan 3 molekul H_2O (satu molekul digunakan dalam reaksi kondensasi) asam oksaloasetat diregenerasi dari asam sitrat. Dalam proses tersebut dihasilkan 2 molekul CO_2 dan 8 molekul H.

d. Oksidasi Terminal dalam Rantai Respiratoris.

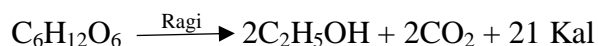
Hydrogen yang dihasilkan oleh substrat pada tahap (1) hingga (3) akhirnya berkombinasi dengan air. Agar hal ini dapat berlangsung, terjadi suatu angkutan elektron sepanjang suatu rantai sistem redoks, yaitu suatu sistem angkutan atau transpor elektron. Energi yang dibebaskan oleh angkutan elektron ini digunakan untuk pembentukan ATP.

Pembentukan ATP dalam sistem angkutan elektron (rantai respiratoris) dikenal juga sebagai fosforilasi oksidatif biologis. Telah dinyatakan sebelumnya

bahwa proses keseluruhan oksidasi biologis mempunyai dua fungsi yaitu menghasilkan energi dan menyediakan senyawa antara untuk sintesis. Jika dihitung jumlah ATP yang dihasilkan oksidasi biologis itu, dengan bahan awal oksidasi adalah satu molekul glukosa, maka diperoleh 38 molekul ATP.

2. Respirasi Anaerobik (anaerob)

Respirasi Anaerob adalah reaksi pemecahan karbohidrat untuk mendapatkan energi tanpa menggunakan oksigen. Respirasi anaerobik menggunakan senyawa tertentu misalnya asam fosfoenol piruvat atau asetal dehidra, sehingga pengikat hidrogen dan membentuk asam laktat atau alkohol. Respirasi anaerobik terjadi pada jaringan yang kekurangan oksigen, akan tumbuhan yang terendam air, biji-biji yang kulit tebal yang sulit ditembus oksigen, sel-sel ragi dan bakteri anaerobik. Bahan baku respirasi anaerobik pada peragian adalah glukosa. Selain glukosa, bahan baku seperti fruktosa, galaktosa dan malosa juga dapat diubah menjadi alkohol. Hasil akhirnya adalah alkohol, karbon dioksida dan energi. Glukosa tidak terurai lengkap menjadi air dan karbondioksida, energi yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan respirasi aerobik. Reaksinya :



Dari persamaan reaksi tersebut terlihat bahwa oksigen tidak diperlukan. Bahkan bakteri anaerobik seperti klostidium tetani (penyebab tetanus) tidak dapat hidup jika berhubungan dengan udara bebas. Infeksi tetanus dapat terjadi jika luka tertutup sehingga member kemungkinan bakteri tambah subur (Lukman, 1997).

3 Respirasi Pada Tumbuhan Tingkat Tinggi

Respirasi pada tumbuhan tingkat tinggi berlangsung secara aerob, pada pernafasan ini terjadi proses pembebasan energi dari sari makanan di dalam sel tubuh melalui proses oksidasi biologis, Oksidasi biologis adalah suatu reaksi antara sari makanan dengan oksigen yang menghasilkan karbon dioksida (CO₂), air (H₂O) dan energi. Reaksi kimia ini merupakan reaksi enzimatik, enzim berperan sebagai katalisator (pemercepat proses reaksi).

Energi yang dihasilkan dari pernafasan digunakan oleh tumbuhan untuk melakukan berbagai kegiatan hidupnya, misalnya untuk pertumbuhan dan melakukan kegiatan di dalam hidupnya, misalnya untuk pertumbuhan, pembentukan protein mengangkut mineral dari dalam tanah, berkembang biak,serta melakukan proses fotosintesis.

4 Respirasi Pada Tumbuhan Tingkat Rendah

Respirasi pada tumbuhan tingkat rendah ada yang aerob dan ada yang anaerob. Respirasi anaerob disebut juga dengan fermentasi (proses perubahan senyawa utama menjadi senyawa bentuk lain dengan bantuan enzim), misalnya proses pembentukan alkohol dari glukosa dengan bantuan jamur ragi (*Saccharomyces*) seperti pembuatan tempe.

2.6 Penelitian Relevan

Beberapa penelitian terdahulu tentang *I-Spring* diantaranya Alfia (2021: 72-73) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *I-spring Suite 8* Pada Tema Peduli Terhadap Makhluk Hidup Kelas IV Madrasah Ibtidayah Nurul Iman Pematang Gajah”. Hasil validasi oleh ahli desain media menilai bahwa media ini termasuk kedalam kategori “Baik Sekali” dengan persentase 93,42%, dan hasil validasi dari ahli materi menilai bahwa media ini termasuk kedalam kategori “Baik” dengan persentase sebanyak 80%, dengan ini media pembelajaran berbasis *iSpring Suite 8* sudah layak untuk dijadikan media pembelajaran. Validasi oleh ahli pembelajaran menilai media pembelajaran berbasis *iSpring Suite 8* menilai bahwa media termasuk kedalam kategori “Baik Sekali” dengan persentase 82,35%, dan hasil uji coba siswa menilai bahwa media termasuk kedalam kategori “Baik Sekali” dengan persentase 89,59%, jadi media pembelajaran berbasis *iSpring Suite 8* efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Handayani dan Rahayu (2020: 1) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Menggunakan *I-spring* Dan *Apk Builder*” menunjukkan bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran interaktif yang dihasilkan menurut: 1) ahli media sudah mencapai 94,44% (sangat layak); 2)

ahli materi dan pembelajaran sudah mencapai 95% (sangat layak); 3) siswa sebagai pengguna sudah mencapai 94,42% (sangat layak). Jadi dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android menggunakan *iSpring* dan APK *Builder* untuk pembelajaran matematika kelas X materi proyeksi vektor sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Sri Wahyuni (2020: 103) dengan judul “Pengaruh Penggunaan Media *Ispring* Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 9 Bone Kabupaten Bone” menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar biologi dengan menggunakan media pembelajaran *PowerPoint* adalah 80,36 dan nilai rata-rata siswa yang menggunakan media pembelajaran *Ispring* adalah 84,17. Berdasarkan analisis inferensial menggunakan uji t, diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,029 < 0,05$, H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media *Ispring* terhadap hasil belajar Biologi siswa kelas X SMA Negeri 9 Bone Kabupaten Bone “diterima”.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implement, Evaluation*) model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran dan bahan ajar (Mulyatiningsih, 2019: 199-200).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Oktober 2023. Tempat penelitian di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir Pengaraian.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pasir Pengaraian tahun akademik 2022/2023. Sampel dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Semester V Prodi Pendidikan Biologi angkatan 2021. 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 menggunakan teknik *Total Sampling*.

3.4 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model ADDIE yakni analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implement*), dan evaluasi (*Evaluation*). Adapun langkah-langkah pengembangan media pembelajaran biologi dengan menggunakan *I-Spring* adalah sebagai berikut :

A. Tahap analisis (*Analysis*)

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

1) Analisis Silabus

Analisis silabus dilakukan untuk mengetahui tujuan pembelajaran biologi yang harus dicapai oleh guru secara keseluruhan.

2) Analisis RPP

Analisis RPP dilakukan untuk mengetahui tujuan pembelajaran biologi khususnya materi sistem gerak pada tumbuhan serta standar kompetensi dan kompetensi dasar beserta indikator yang harus dicapai dalam pembuatan media pembelajaran.

3) Analisis Kebutuhan Siswa

Analisis kebutuhan siswa dilakukan untuk mengetahui masalah yang mendasari terjadinya ketimpangan dalam pembelajaran yang berhubungan dengan penggunaan media pembelajaran biologi. Selain itu analisis juga dilakukan terhadap media pembelajaran biologi yang digunakan oleh guru yang pernah dibuat seperti poster. Analisis ini mendasari perlunya pengembangan media pembelajaran biologi dalam menjelaskan materi sistem gerak pada tumbuhan.

B. Tahap Rancangan (*Design*)

Peneliti membuat draft rancangan materi yang akan digunakan dalam media pembelajaran interaktif yang akan dibuat. Tahap perancangan media meliputi pembuatan desain media secara keseluruhan (*storyboard*), penyusunan materi, soal dan jawaban, pembuatan *background*, gambar, *font*, animasi, serta tombol yang akan digunakan pada aplikasi.

C. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan yang harus dilakukan adalah memproduksi media sesuai desain dan melakukan uji kelayakan media pembelajaran oleh ahli materi,

ahli media dan ahli teknologi. Kemudian melakukan revisi produk sebelum dilakukan uji coba kepada guru dan siswa.

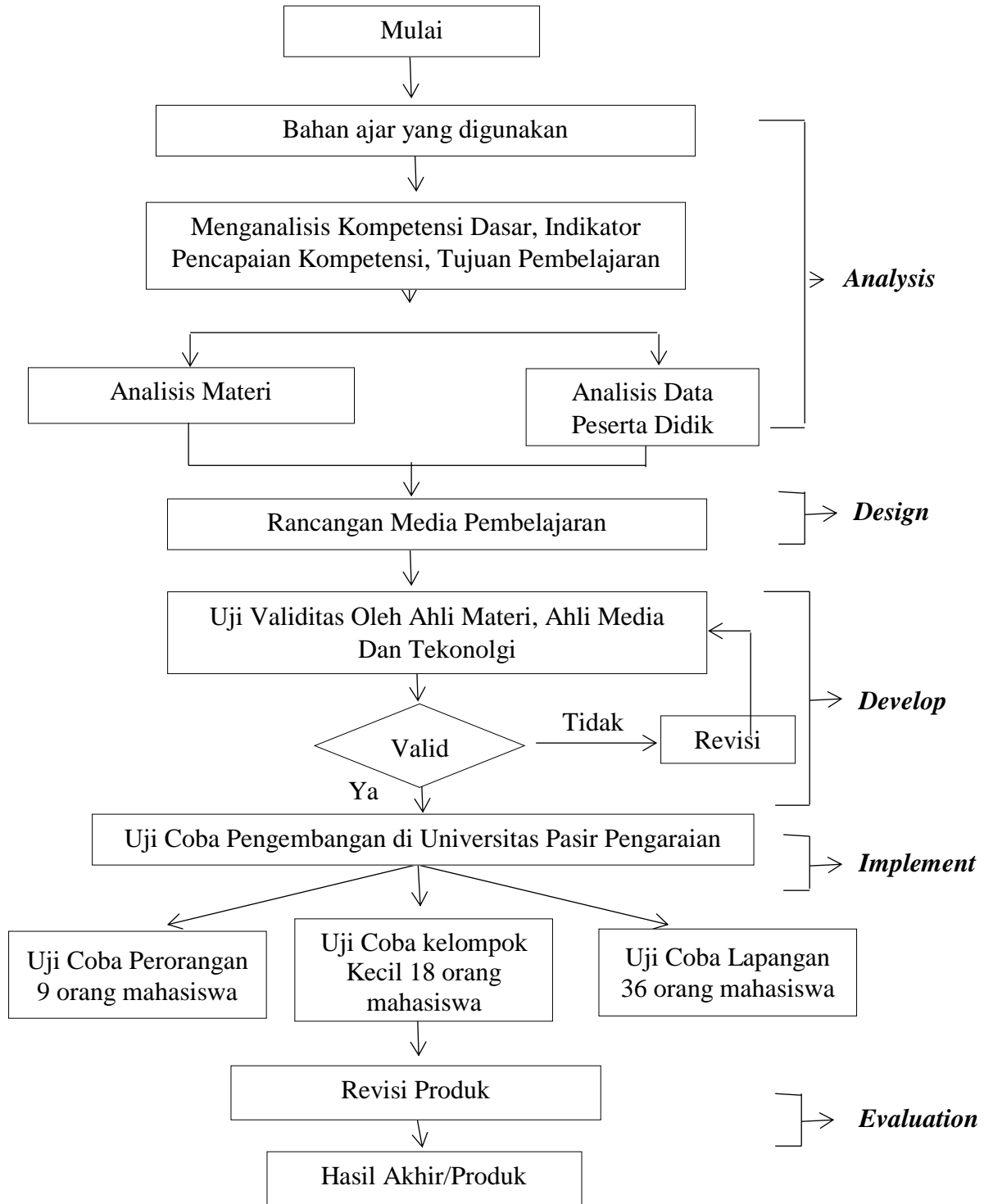
D. Tahap Implementasi (*Implement*)

Tahap implementasi, dilakukan uji coba untuk mengetahui ketercapaian media yang dirancang kepada Mahasiswa Semester V Prodi Pendidikan Biologi angkatan 2019. 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.

E. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap terakhir yang dilakukan pada prosedur penelitian ini adalah evaluasi. Evaluasi diawali dengan memvalidasi media pembelajaran yang sudah dibuat terhadap validator ahli materi, validator ahli media, validator ahli teknologi dan mahasiswa semester V prodi Pendidikan Biologi angkatan 2019. Berdasarkan evaluasi yang sudah dilakukan terhadap media pembelajaran yang sudah dikembangkan, maka hasil yang diperoleh adalah Media Pembelajaran Fisiologi Tumbuhan Menggunakan *I-Spring* pada Materi Respirasi ini “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran di dalam kelas.

Dari uraian di atas dapat digambarkan langkah-langkah pengembangan yang dilakukan terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Langkah-langkah Pengembangan Media Pembelajaran Dengan *I-Spring* (Modifikasi dari Yuniastuti, Miftakhuddin dan Muhammad, 2021: 64-67)

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Lembar yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai produk yang dikembangkan berupa pengembangan Media Pembelajaran Fisiologi Tumbuhan Menggunakan *I-Spring* pada Materi Respirasi di Universitas Pasir Pengaraian layak digunakan untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester V FKIP Universitas Pasir Pengaraian dibagi menjadi tiga, yaitu (a) Lembar validasi oleh tim ahli materi pembelajaran oleh Ibu Dr. Eti Meirina Brahmana, M.Si dan Ibu Rena Lestari, M.Pd (b) Lembar validasi oleh tim ahli media oleh Bapak Annajmi, M.Pd dan Ibu Ika Daruwati, S.Pd, M.Sc (c) Lembar validasi oleh tim ahli teknologi oleh Bapak Imam Rangga Bakti, M. Kom dan Bapak Luth Fimawahib, M. Kom.

Lembar angket dari ahli materi digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas tujuan pembelajaran. Lembar angket dari ahli media digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas kelayakan pengembangan media pembelajaran. Sedangkan lembar angket dari ahli teknologi digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas teknologi pengembangan media pembelajaran.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode validasi berdasarkan lembar kelayakan media yang digunakan oleh para ahli media, validasi berdasarkan lembar kelayakan materi yang digunakan oleh ahli materi, validasi berdasarkan lembar kelayakan teknologi yang digunakan oleh ahli teknologi dan metode angket berdasarkan lembar respon peserta didik.

3.6 Teknik Analisis Data

Pengumpulan data dapat dilakukan melalui validasi ahli materi, ahli media, ahli teknologi dan angket penilaian peserta didik. Data yang dikumpulkan mengenai kualitas pengembangan media pembelajaran peserta didik. Instrument penelitian ini dibuat dalam bentuk *skala likert* yang telah diberi skor, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Kriteria Jawaban Item Instrument 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 Riduwan (2012: 87).

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

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Sumber: Ayuardini (2022: 263)

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 Pengembangan Media Pembelajaran *I-Spring*

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

Sumber: Modifikasi Riduwan (2012: 87-89)