



## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MENGUNAKAN METODE IVERS & BARRON

T. Rafli A. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Komputer, Universitas Almuslim  
Jl. Almuslim Matangglumpangdua - Paya Cut Kecamatan peusangan Kab. Bireuen - Aceh  
Email: [rafliabdillah2014@gmail.com](mailto:rafliabdillah2014@gmail.com)

### Abstract

*[Development Of Interactive Learning Media Using Ivers & Barron Methods] The presence of information technology and its various products has made it easier for humans to access various information, including knowledge. The rapid advancement of technology makes access to this information simple and quick. During the Covid-19 pandemic, the learning model shifted from traditional face-to-face learning to an online learning model. The change in the learning model serves as the backdrop for the development of learning media in this study, with the goal of creating interesting interactive learning multimedia. The method used in this research is Research and Development, as well as the Ivers and Barron method, which uses four stages to develop an interactive learning knowledge of vegetative plant growth processes, namely Decide, Design, Develop, and Evaluate. The study's findings include the use of interactive learning media learning media about the process of vegetative growth that is multimedia-based, complete with animations created with Adobe Flash tools, and that can be run on devices that support Adobe Flash Player. According to the test results, this application can run well on devices running the Windows operating system by running files with an.exe extension obtained during the compilation process of the entire multimedia development project file for interactive vegetative plant development.*

**Keywords:** Adobe Flash; Ivers & Barron Method; Learning Media; Multimedia Based; Vegetative Plants.

### Abstrak

Kehadiran teknologi informasi dan berbagai produknya telah memudahkan manusia untuk mengakses berbagai informasi, termasuk pengetahuan. Pesatnya kemajuan teknologi membuat akses informasi ini menjadi mudah dan cepat. Di masa pandemi Covid-19, model pembelajaran bergeser dari pembelajaran tradisional tatap muka menjadi model pembelajaran Online. Perubahan model pembelajaran tersebut menjadi latar belakang pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini, dengan tujuan untuk menciptakan multimedia pembelajaran interaktif yang menarik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development*, serta metode Ivers dan Barron, yang menggunakan empat tahapan untuk mengembangkan pengetahuan pembelajaran interaktif proses pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu *Decide, Desain, Develop, dan Evaluate*. Temuan penelitian ini antara lain penggunaan media pembelajaran interaktif media pembelajaran tentang proses pertumbuhan vegetatif yang berbasis multimedia, lengkap dengan animasi yang dibuat dengan *Tools Adobe Flash*, dan dapat dijalankan pada perangkat yang mendukung *Adobe Flash Player*. Menurut hasil pengujian, aplikasi ini dapat berjalan dengan baik pada perangkat yang menjalankan sistem operasi Windows dengan menjalankan file dengan ekstensi an.exe yang diperoleh selama proses kompilasi seluruh file proyek pengembangan multimedia untuk pengembangan tanaman vegetatif interaktif.

**Kata Kunci:** Adobe Flash; Berbasis Multimedia; Media Pembelajaran; Metode Ivers & Barron; Tumbuhan Vegetatif.

## 1. Pendahuluan

Teknologi multimedia terus berkembang dan berpotensi mengubah cara orang belajar dan memperoleh informasi (Ziden & Asbd ul Rahman, 2013). Istilah multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi

berasal dari kata Latin nouns, yang berarti berbagai atau banyak. Istilah media berasal dari bahasa latin medium yang berarti perantara atau sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan, menyampaikan, atau membawa sesuatu. (Daryanto, 2016) juga menyebutkan bahwa Multimedia berasal dari kata multi (Bahasa Latin, kata benda) yang berarti banyak, bervariasi, dan medium (Bahasa Latin) yang berarti sesuatu yang digunakan untuk menggambarkan atau memperbaiki sesuatu. Dalam American Heritage Electronic Dictionary (1991), media juga diartikan sebagai alat untuk menyebarkan dan menyajikan informasi. Multimedia banyak digunakan dalam dunia bisnis. Selain industri hiburan, industri game telah merangkul multimedia.

Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media yang berupa teks, grafik, gambar, animasi, suara, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi satu file digital atau komputerisasi yang digunakan untuk menyampaikan atau menghantarkan pesan kepada publik (Munir 2012). (Ivers and Barron 2002) Selain itu, (Mishra & Reddi, 2003) mengemukakan bahwa multimedia interaktif dapat di definisikan sebagai suatu integrasi elemen beberapa media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang menghasilkan manfaat lebih bagi pengguna. Senada dengan hal tersebut, mengemukakan bahwa *multimedia is the use of several media to present information, combinations may include text, graphic, animation, pictures, video, and sound*. Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa multimedia tersusun atas kombinasi berbagai unsur seperti teks, grafik, animasi, gambar, video, dan suara. Dalam (Praheto 2022) mengemukakan bahwa multimedia merupakan kombinasi dari paling sedikit dua media, input atau output media ini dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar. Kemudian, (Robin 2001) mengemukakan pula bahwa multimedia merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio, dan video. Sejalan dengan pernyataan tersebut, (Vaughan 2014) menyatakan bahwa multimedia adalah sebuah kombinasi dari teks, grafik, seni, suara, animasi, video yang merupakan elemen-elemen yang saling berkaitan. Selanjutnya, (Mayer 2009) mendefinisikan multimedia sebagai presentasi materi dengan menggunakan kata-kata berupa teks sekaligus gambar-gambar. Kata yang dimaksud merupakan materi yang disajikan dalam verbal form atau bentuk verba, misalnya menggunakan teks katakata yang tercetak atau terucapkan. Selain itu, (Wahyudin, Sutikno, and Isa 2010) menyebutkan bahwa multimedia adalah kombinasi dari komputer dan video atau Multimedia secara umum merupakan kombinasi tiga elemen, yaitu suara, gambar, dan teks atau Multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media masukan atau keluaran dari data, media ini dapat audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik atau Multimedia merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis atau interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio, dan gambar video. Multimedia menyediakan informasi untuk pelajar secara sederhana dengan jalan bagaimanapun, Multimedia interaktif memberi kendali informasi kepada para pemakai dan memastikan keikutsertaan mereka. Lalu, secara sederhana, multimedia berarti “multiple media” or “a combination of media. The media can be still graphics and photographs, sound, motion video, animation, and/or text items combined in a product whose purpose is to communicate information in multiple ways (Roblyer 2010).

Berkaitan dengan istilah interaktif, (Daryanto 2016) menyebutkan bahwa multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses belajar selanjutnya. Adapun (Phillips 2013) multimedia interaktif sebagai sebuah frase yang menggambarkan gelombang baru dari piranti lunak komputer terutama yang berkaitan dengan bagian informasi. Komponen multimedia ini ditandai oleh kehadiran teks, gambar, suara, animasi dan video. Beberapa atau semua komponennya diatur dalam beberapa program yang koheren. Komponen interaktif mengacu pada proses pemberdayaan pengguna untuk mengontrol lingkungan biasanya dengan komputer

Media dalam pembelajaran memiliki posisi yang sangat penting karena merupakan perantara komunikasi guru dengan peserta didik (Daryanto 2010).

Jika dikaitkan dengan pembelajaran, maka multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) serta dapat merangsang perhatian, pilihan, perasaan, dan kemauan siswa sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, terkendali dan bertujuan. Pengajaran dengan multimedia akan memperkaya konten pengajaran dan waktu dapat dimanfaatkan sebaik mungkin di dalam kelas, serta menjadikan pembelajaran berpusat pada siswa dan secara fundamental meningkatkan efisiensi. Selain itu, (Ruomei and Feng 2012) juga menyebutkan bahwa multimedia dapat meningkatkan motivasi belajar dan meningkatkan efisiensi pengajaran.

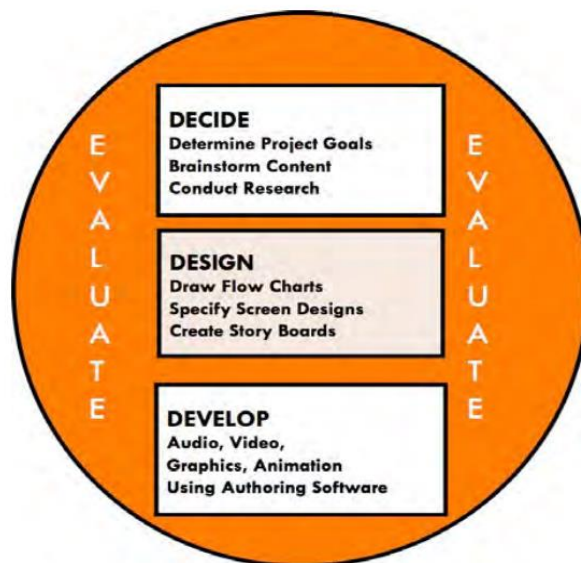
Terdapat banyak model pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif (MPI), yaitu diantaranya model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), model APPED (*Analisis dan Penelitian Awal, Perancangan, Produksi, Evaluasi, Diseminasi*), model *Allesi-Trollip (Planning, Design, Development)*, model LEE (*Needs Assessment, Front-end Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) model Borg and Gall (*Research and information collecting, Planning, Develop preliminary form of product, Preliminary field testing, Main product revision, Main field testing, Operational product revision,*

*Operational field testing, Final product revision, Dissemination and Implementation*) model Ivers & Barron (*Decide, Design, Develop*). Model ini banyak digunakan sebagai acuan pengembang Multimedia Pembelajaran Interaktif (Dwi 2017).

Permasalahan yang diangkat oleh penulis adalah bagaimana mengembangkan Multimedia Pembelajaran tumbuhan Vegetatif alami bagi anak SD menggunakan metode Ivers & Byron. Berdasarkan masalah tersebut, dalam penelitian ini dilakukan sebuah pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia yang dapat diakses melalui perangkat komputer. Adapun materi yang diangkat yaitu mempelajari tumbuhan Vegetatif bagi siswa SD.

## 2. Metode

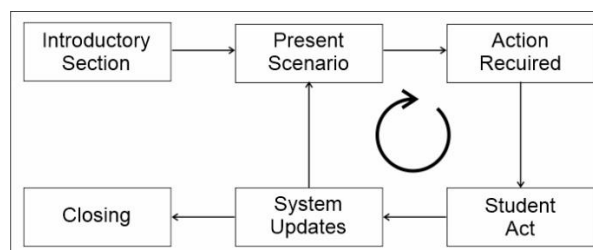
Metode R&D (Research and Development) digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini (Gustiani 2019), dimana pengembangan dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu. Dalam penelitian ini, metode R&D digunakan untuk menghasilkan media pembelajaran Tumbuhan Vegetatif. Adapun gambaran umum dari metode Research and Development yang mengacu pada model Ivers dan Barron dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Model Ivers and Barron  
Sumber: (Dwi 2017)

Metode ini dimaksudkan untuk menyajikan secara garis besar untuk suatu proyek, tetapi dapat dimodifikasi atau diperluas sesuai dengan kebutuhan. Model ini menyediakan kerangka kerja untuk tahapan proyek multimedia, tetapi tidak meniadakan pendekatan konstruktivis untuk desain individu atau pengembangan. Metode ini terdiri dari 4 tahapan, yaitu *Decide, Design, Develop*, dan *Evaluate*.

Metode simulasi adalah metode menyederhanakan situasi dunia nyata, objek, dan peristiwa. Elemen utama dari sesuatu yang disimulasikan masih ada dalam metode simulasi. Siswa dapat memanipulasi berbagai aspek objek simulasi menggunakan program pembelajaran multimedia dan metode simulasi tanpa mengambil risiko apapun. Siswa tampak terlibat dalam dan menyaksikan peristiwa kehidupan nyata, dan umpan balik diberikan sebagai hasil dari keputusan yang mereka buat.



Gambar 2. Metode Simulasi Alessi and Trollip  
Sumber: (Dwi 2017)

Berdasarkan (Ivers and Barron 2002) Model pengembangan Ivers dan Barron ini terdiri atas 4 tahapan yaitu :

1. *Decide* atau menetapkan tujuan dan materi program. Tahap *decide* merupakan tahap untuk merencanakan produk multimedia. Dalam tahap ini dilakukan beberapa langkah yaitu : *Determine project goals, Brainstorm Content, dan Conduct Research.*
2. *Design* atau desain yaitu membuat struktur program. Tahap *Design* merupakan tahap berpikir visual karena menghasilkan cetak biru untuk keseluruhan produk multimedia dalam bentuk Outline materi, tampilan *layout, flowchart, dan storyboard.*
3. *Develope* atau mengembangkan adalah memproduksi elemen media dan membuat tampilan multimedia. Dalam tahapan *develope* pengembang mulai mengembangkan proyek multimedia yang akan dibuat, yang meliputi produksi komponen media seperti teks, grafik, animasi, audio dan video.
4. *Evaluate* atau mengevaluasi yaitu mengecek seluruh proses desain dan pengembangan. Tahapan evaluasi sebenarnya telah diintegrasikan ke dalam setiap tahapan model pengembangan DDD-E. Namun dalam tahapan evaluasi ini, dilakukan pengulangan kembali rancangan produk yang mulai dikembangkan sebelum dilakukannya tahapan review dan validasi oleh ahli materi dan ahli media yang telah ditentukan.

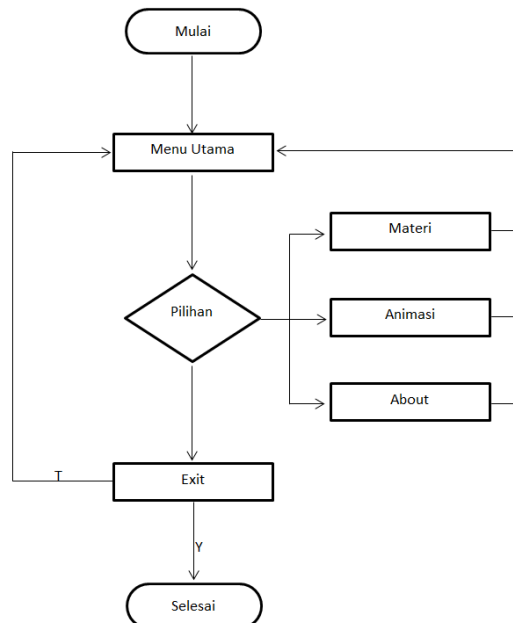
### 3. Hasil dan Pembahasan

Tahap *Decide* atau penetapan tujuan yaitu membangun sebuah Animasi Pembelajaran simulasi perkembangbiakan vegetatif pada tumbuhan yang dapat memudahkan pemahaman dalam mempelajari materi perkembangbiakan vegetatif alami.

Tahap *Design* atau struktur program digambarkan dengan Flowchart diagram, layout dan storyboard.

#### A. Flowchart Diagram

*Flowchart Diagram* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Flowchart Diagram menjelaskan logika algoritma alur dari sistem yang akan dibangun secara bertahap dan terstruktur.



Gambar 3. Flowchart Diagram Perancangan

#### B. Layout dan tampilan

##### 1) Tampilan Menu Utama

Skema perancangan menu utama terdiri atas materi sebagai informasi tentang perkembangbiakan tumbuhan, animasi sebagai simulasi pertumbuhan, about sebagai profil, dan exit untuk keluar.

##### 2) Tampilan Material

Skema perancangan pada tampilan material yaitu terdiri dari bambu, umbi lapis, umbi batang, akar tunggal, dan umbi akar sebagai informasi tentang perkembangbiakan pertumbuhan tersebut.

##### 3) Tampilan Animasi



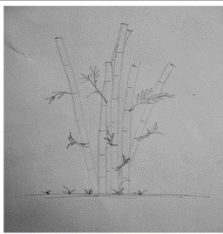
Perancangan tampilan animasi, berisikan animasi tentang pertumbuhan bambu, umbi lapis, umbi batang, akar tunggal, umbi. Animasi tersebut berupa simulasi bagaimana pertumbuhan itu terjadi.

- 4) Tampilan About  
Perancangan tampilan di menu about memuat tentang profil.


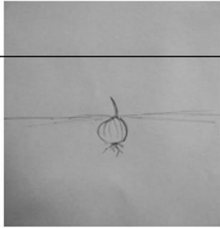
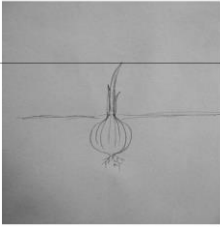
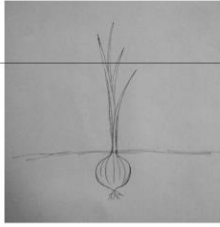
C. Storyboard Animasi

Storyboard untuk Media Pembelajaran Perkembangbiakan tumbuhan vegetatif adalah sebagai berikut:


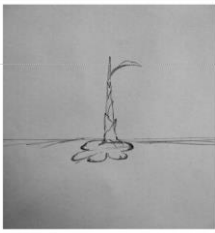
Tabel 1. Storyboard pertumbuhan tunas bambu


SCENE 1		EXPLANATION  ACTION Tunas yang baru muncul  Sound : Instrument	PANEL 1		INFORMATION  ACTION Tunas mulai tumbuh menjadi batang muda  Sound : Instrument
PANEL 1/1			SCENE 1/1		
PANEL 1		INFORMATION  ACTION Batang yang muda sudah masuk usia tua dan siap menghasilkan tunas baru  Sound : Instrument			
SCENE 1/1					

Tabel 2. Storyboard pertumbuhan bawang

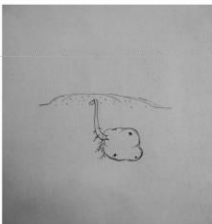
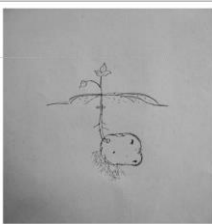


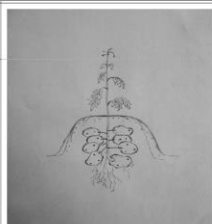
PANEL 2		INFORMATION  ACTION Bibit bawang ditanami  Sound : Instrument	PANEL 2		INFORMATION  ACTION Mulai membentuk beberapa siung  Sound : Instrument
SCENE 1/1			SCENE 1/1		
PANEL 2		EXPLANATION  ACTION Setelah siung terbentuk, maka pucuknya mulai keluar  Sound : Instrument	PANEL 2		INFORMATION  ACTION Bawang sudah mulai memasuki usia panen  Sound : Intrument
SCENE 1/1			SCENE 1/1		

Tabel 3. Storyboard pertumbuhan jahe

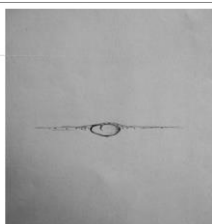
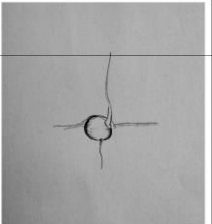
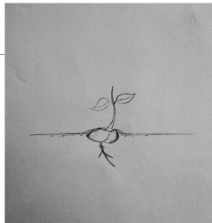
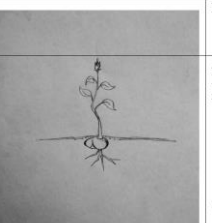
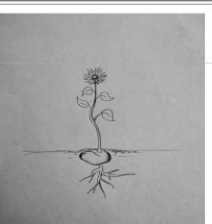
PANEL 3		INFORMATION  ACTION Rimpang yang ditanam dalam tanah  Sound : instrument	PANEL 3		INFORMATION  ACTION Rimpang mulai tumbuh  Sound : instrument
SCENE 1/1			SCENE 1/1		

PANEL 3		INFORMATION
SCENE 1/1		ACTION Ketika rimpang sudah tumbuh maka muncul daun  Sound : instrument

Tabel 3.4 Storyboard pertumbuhan kentang

PANEL 4		INFORMATION	PANEL 4		INFORMATION
SCENE 1/5		ACTION Kentang yang ditanam mempunyai bakal-bakal tunas  Sound : instrument	SCENE 2/5		ACTION Bakal-bakal tersebut mulai tumbuh dan pucuk daun pun muncul  Sound : instrument
PANEL 4		INFORMATION	PANEL 4		INFORMATION
SCENE 3/5		ACTION Daun baru mulai bermunculan  Sound : instrument	SCENE 4/5		ACTION Semakin lama, daun dan kentang semakin banyak  Sound : instrumen
PANEL 4		INFORMATION			
SCENE 5/5		ACTION Kentang memasuki usia panen  Sound : instrument			

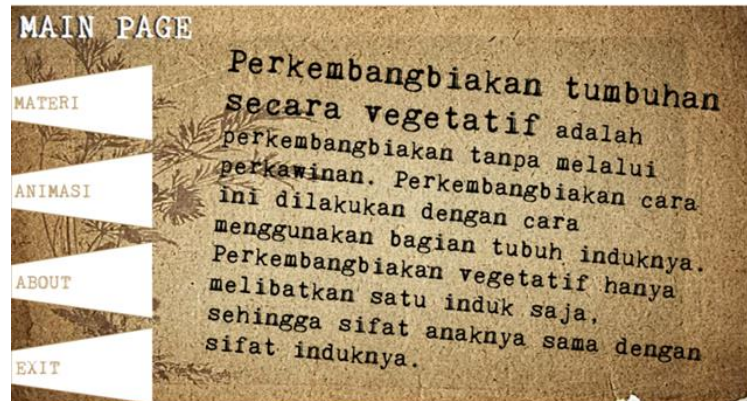
Tabel 3.5 Storyboard pertumbuhan bunga dahlia

PANEL 5		INFORMATION	PANEL 5		INFORMATION
SCENE 1/5		ACTION Bibit bunga ditanam  Sound : instrument	SCENE 2/5		ACTION Tunas dari bibit mulai tumbuh  Sound : instrument
PANEL 5		INFORMATION	PANEL 5		INFORMATION
SCENE 3/5		ACTION Setelah tunas tumbuh, daun mulai bermunculan  Sound : instrument	SCENE 4/5		ACTION Kuncup bunga mulai menampakkan diri  Sound : instrument
PANEL 5		INFORMATION			
SCENE 5/5		ACTION Bunga mulai bermekaran  Sound : instrument			

Hasil Implementasi berdasarkan perancangan struktur menu dan submenu yang dilakukan pada bagian sebelumnya, maka didapatkan hasil yang masuk dalam *Develop* adalah sebagai berikut:

a. Tampilan Halaman Utama

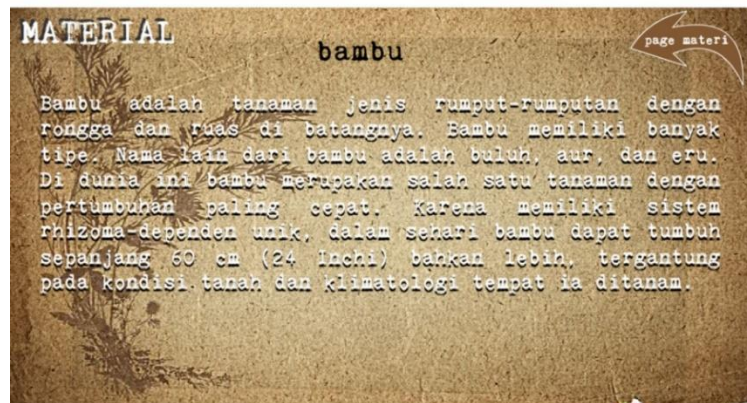
Halaman ini merupakan halaman awal yang muncul pada perangkat user saat pertama menjalankan aplikasi pembelajaran Iqra berbasis multimedia. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Halaman Utama Aplikasi

b. Tampilan Materi

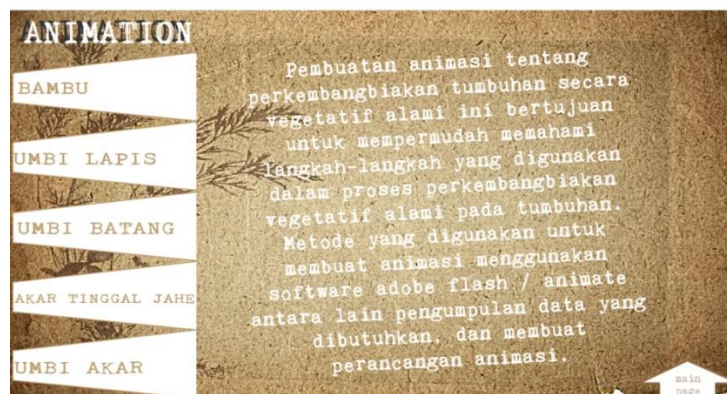
Masing-masing tampilan materi berisikan informasi teks tentang perkembangbiakan bambu, pertumbuhan jahe, pertumbuhan bawang, pertumbuhan kentang, dan pertumbuhan bunga dahlia. Salah satu tampilan materi dapat dilihat dari gambar di bawah ini.



Gambar 5. Tampilan Material Bambu

c. Tampilan Animasi

Tampilan animasi terdiri dari judul tampilan, penjelasan pembuatan animasi, tombol-tombol tentang video animasi pertumbuhan.



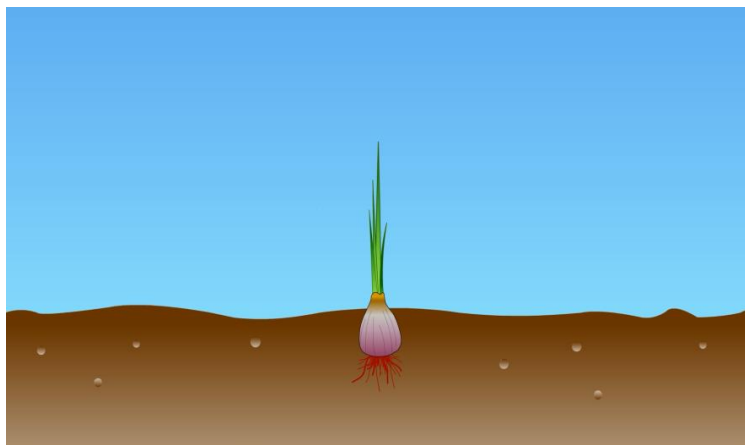
Gambar 6 Tampilan animasi

- 1) Animasi Pertumbuhan Tunas (bambu)  
Pada animasi ini menggambarkan dan membahas bagaimana tunas bambu berkembang dari rebung, menjadi buluh muda sampai jadi buluh tua.



Gambar 7 Animasi pertumbuhan bambu

- 2) Animasi Pertumbuhan Umbi Lapis (Bawang)  
Pada animasi umbi lapis yang memperlihatkan bawang merah yang awal mulanya ditanam bibitnya hingga sampai usia panen, serta penjelasan bagaimana proses pemupukan dan penyiraman yang baik.



Gambar 8 Animasi pertumbuhan bawang

- 3) Animasi Pertumbuhan Umbi Batang (Kentang)  
Pada bagian animasi pertumbuhan kentang, disini dijelaskan bagaimana proses terjadinya perkembangbiakan terhadap umbi batang, berapa lama usia panennya dan hal yang mempengaruhi pertumbuhannya.



Gambar 9. Animasi pertumbuhan kentang



- 4) Animasi Pertumbuhan Akar Tinggal (Jahe)  
Pada animasi ini yaitu pertumbuhan jahe, yang pada mulanya tanaman jahe yang ditanam adalah rimpang tua dan penjelasan ada beberapa fase dalam pertumbuhan jahe.



Gambar 10. Animasi pertumbuhan jahe

- 5) Animasi Pertumbuhan Umbi Akar (Dahlia)  
Pada animasi umbi akar membahas bagaimana menanam bunga dahlia serta habitatnya dan kapan pemupukan yang baik dilakukan hingga berapa lama tanaman dahlia berbunga.



Gambar 11. Animasi pertumbuhan bunga dahlia

#### 4. Kesimpulan

Penulis dapat menarik beberapa kesimpulan berdasarkan penelitian dan pengembangan aplikasi multimedia pembelajaran interaktif tentang tumbuhan vegetatif, yaitu:

- 1) Aplikasi multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan dapat digunakan oleh pengguna usia sekolah dasar untuk belajar tentang tumbuhan vegetatif.
- 2) Aplikasi multimedia pembelajaran interaktif pembelajaran pertumbuhan tanaman vegetatif ini dapat dijalankan pada perangkat yang dilengkapi dengan web browser dan *Tools Adobe Flash Player*. Karena telah dikompilasi menjadi file *an.exe*, aplikasi ini juga dapat berjalan dengan baik di platform berbasis *Windows*.
- 3) Pengembangan multimedia pembelajaran Interaktif pembelajaran tanaman vegetatif hanya focus pada tanaman vegetatif saja. Untuk penelitian ke depan dapat dibuat multimedia pembelajaran jenis tanaman lainnya.
- 4) Direkomendasikan untuk pengembangan aplikasi ke depannya agar dapat berjalan di platform *mobile Android* dan *iOS*.

#### Daftar Pustaka

- Daryanto. 2010. "Media Pembelajaran : Perannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran."  
Daryanto. 2016. *Media Pembelajaran*. 2nd ed. Gava Media.

- Dwi, Surjono Herman. 2017. *Multimedia Pembelajaran Interaktif: Konsep Dan Pengembangan*.
- Gustiani, Sri. 2019. "Research and Development (R&D) Method as A Model Design in Educational Research and Its Alternative." *Holistics Journal* 11(2):12–22.
- Ivers, Karen S., and Ann E. Barron. 2002. *Multimedia Projects in Education: Designing, Producing, and Assessing LIBRARIES UNLIMITED TEACHER IDEAS PRESS*.
- Mayer, Richard E. 2009. *Multi Media Learning*. 2nd ed. New York: Cambridge University.
- Mishra, Sanjaya, and Usha V. Reddi. 2003. *Educational Multimedia: A Handbook for Teacher- Developers*.
- Munir. 2012. *Multimedia Konsep Dan Aplikasi Dalam Pendidikan*. Vol. 58.
- Phillips, Rob. 2013. *The Developer's Handbook to Interactive Multimedia*. 1st ed. New York: Routledge.
- Praheto, Biya Ebi. 2022. *Multimedia Pembelajaran*. 1st ed. edited by B. E. Praheto. Yogyakarta: UST-Press Yogyakarta.
- Robin, Linda. 2001. *Kitab Suci Komputer Dan Multimedia*. Yogyakarta: Alberta.
- Roblyer, M. D. 2010. *Integrating Educational Technology into Teaching, New Jersey, Pearson Education*. 7th ed. Pearson.
- Ruomei, Fu, and Ma Feng. 2012. "The Use of Multimedia in Chinese Language Teaching at Binus University." *Humaniora* 3(2):392. doi: 10.21512/humaniora.v3i2.3336.
- Vaughan, Tay. 2014. *Multimedia : Making It Work*. 9th ed. edited by E. Webb. Mc Graw Hill.
- Wahyudin, -, - Sutikno, and A. Isa. 2010. "Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Minat Dan Pemahaman Siswa." *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)* 6(1):58–62.
- Ziden, Azidah Abu, and Muhammad Faizal Abdul Rahman. 2013. "The Effectiveness of Web-Based Multimedia Applications Simulation in Teaching and Learning." *International Journal of Instruction* 6(2):211–22.