

Interactive Animation Learning of Animal and Plant Cell

Animasi Interaktif Pembelajaran Sel pada Hewan dan Tumbuhan

Yuli Lestari Rasyid ¹⁾, Brave A. Sugiarto ²⁾, Arthur M. Rumangit ³⁾

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

Email : yulilrasyid3@gmail.com ¹⁾, brave@unsrat.ac.id ²⁾, arthur_rumagit@unsrat.ac.id ²⁾

Received: 10 June 2021; revised: 22 June 2021; accepted: 22 June 2021

Abstract — *The field of education is one of the users of technology that is growing, the use of information technology in the field of education is one of the learning media through the multimedia field. The linkage of technology and education has begun to be applied in subjects at school, but for example, biology subjects still use book learning media. This causes students to sometimes carry quite heavy books. Therefore, learning media is needed that can be taken anywhere and done anytime. The purpose of this research is to create an interactive learning animation application through an Android mobile application. This research uses the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) software development method. The application has been successfully created and contains interactive animations of cell learning in animals and plants. In this application there are 2D images and explanations, the application is made using the Unity application, the application can only be accessed on android mobile smartphones.*

Keywords — *Interactive Animation; Multimedia Development Life Cycle; Animal Cells; Plant Cells.*

Abstrak — Bidang pendidikan merupakan salah satu pengguna teknologi yang semakin berkembang, pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang pendidikan salah satunya media pembelajaran melalui bidang multimedia. Keterkaitan teknologi dan bidang pendidikan mulai diterapkan dalam mata pelajaran yang ada di sekolah, namun contohnya mata pelajaran biologi masih menggunakan media pembelajaran buku. Hal ini menyebabkan siswa terkadang membawa buku cukup berat. Oleh sebab itu diperlukan media pembelajaran yang bisa dibawa kemana saja dan dikerjakan kapan saja. Tujuan penelitian ini untuk membuat aplikasi animasi interaktif pembelajaran melalui aplikasi *mobile* Android. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *software* MDLC (Multimedia Development Life Cycle). Aplikasi telah berhasil dibuat dan berisi Animasi interaktif pembelajaran sel pada hewan dan tumbuhan. Dalam aplikasi ini terdapat gambar 2D dan penjelasannya, pembuatan aplikasi dibuat menggunakan aplikasi Unity, aplikasi hanya dapat diakses pada *smartphone mobile android*.

Kata kunci — Animasi Interaktif; *Multimedia Development Life Cycle*; Sel Hewan; Sel Tumbuhan

I. PENDAHULUAN

Teknologi pada zaman sekarang sudah tidak asing lagi dikalangan masyarakat banyak, mulai dari kalangan remaja

hingga paruh baya sudah menikmati kecanggihan teknologi. Dunia pendidikan merupakan salah pengguna teknologi yang semakin berkembang, pemanfaatan teknologi informasi dalam pendidikan salah satunya pemanfaatan media pembelajaran melalui bidang multimedia. Keterkaitan teknologi dan bidang pendidikan mulai diterapkan dalam mata pelajaran yang ada disekolah, salah satunya mata pelajaran biologi.

Biologi merupakan sains mengenai makhluk hidup. Biologi adalah kajian ilmu mengenai makhluk hidup dan kehidupannya. Biologi mempelajari makhluk hidup mulai dari tingkat molekul-molekul penyusun makhluk hidup seperti sel, jaringan, organ, dan tingkatan lain yang lebih tinggi.

Sel hewan dan sel tumbuhan merupakan sel eukariotik, tetapi keduanya memiliki perbedaan struktur maupun fungsinya. Umumnya sel tumbuhan lebih besar (10-100 μm) sedangkan sel hewan (10-30 μm). Dalam ilmu ekologi, tumbuhan berperan sebagai produsen yang mampu membuat makanannya sendiri, sedangkan hewan berperan sebagai konsumen atau pemakan. Perbedaan peranan tersebut terjadi karena sel tumbuhan memiliki organel-organel sel yang tidak dimiliki oleh hewan begitupun sebaliknya.[1]

Pemanfaatan teknologi belum terlalu optimal dimanfaatkan hal ini membuat siswa masih menggunakan media buku untuk pembelajaran sehingga siswa terkadang membawa buku cukup berat untuk dibawa kemana-mana.

Tujuan pembuatan animasi interaktif ini untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran yang menarik dan efisien untuk para pelajar, maka dikembangkanlah sebuah aplikasi *mobile* Android yang dapat digunakan di mana saja.

A. Penelitian Terkait

Bahan referensi penelitian ini adalah penelitian terdahulu yang menyangkut tentang Animasi Interaktif Pembelajaran Sel pada Hewan dan Tumbuhan ialah sebagai berikut:

- 1) Animasi Interaktif Pembelajaran Energi Listrik Turbin Angin oleh Janiver Franklin Hermanses dkk. Penelitian ini mendeskripsikan bagian dari turbin angin dan cara kerja turbin angin. Metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle*. [2]

- 2) Animasi Interaktif Dua Dimensi Pedoman Gizi Seimbang oleh Langie Julio Fransisco Jerwin. Penelitian ini menyampaikan informasi ke masyarakat tentang pedoman gizi seimbang. Metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle*. [3]
 - 3) Perancangan Animasi Interaktif Pembelajaran Asmaul Husna oleh Sri Ariyati dan Titik Misriati. Penelitian ini memudahkan siswa taman kanak-kanak mempelajari dan mengingat Asmaul Husna. Metode yang digunakan adalah Model Air Terjun (Waterfall). [4]
 - 4) Animasi Interaktif Pengenalan Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Pada SD Widya Bhakti Bekasi oleh Bunga Pratiwi dan Herlawati. Penelitian ini merancang sebuah animasi interaktif pembelajaran mengenai sistem peredaran darah dengan harapan dapat menambah motivasi siswa selama belajar mengajar berlangsung. Metode yang digunakan ialah melalui teknik pengumpulan data yaitu Observasi, Wawancara, dan Studi Pustaka. [5]
 - 5) Pengembangan Media Pembelajaran CD Interaktif Materi Struktur dan Fungsi Sel Dilengkapi Teka-teki Silang Berbasis Flash oleh Tri Yuniatul Khikmah. Penelitian ini untuk mengetahui ketersediaan media pembelajaran di SMA Negeri Bumiayu, menguji kelayakan dan keefektifan CD interaktif materi struktur dan fungsi sel dilengkapi teka-teki silang berbasis flash. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D). [6]
 - 6) Perancangan Animasi Interaktif Pengenalan Peta Indonesia Sebagai Media Pembelajaran untuk Anak Sekolah Dasar oleh Ibnu Dwi Lesmono dan Mulyadi. Penelitian ini merancang suatu aplikasi multimedia yang dapat membantu guru serta menunjang dalam penyampaian materi pengetahuan mengenai provinsi-provinsi di Indonesia pada tingkat sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah Metode Pengumpulan Data dan Model Waterfall. [7]
 - 7) Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Animasi Pada Materi Statistika Untuk Kelas 7 SMP oleh Wigita Rezky Widjayanti, Titin Masfingatin, dan Reza Kusuma Setyansah. Penelitian ini mendeskripsikan kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis animasi dalam pembelajaran matematika. Metode yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (Research and Development). [8]
 - 8) Perancangan Animasi Interaktif Prosedur Merawat Peralatan Multimedia pada Jurusan Multimedia SMK BPS&K II Bekasi oleh M Rizki Soleh, S Nurajizah, dan S Muryani. Penelitian ini agar siswa dapat memahami dan mengingat prosedur dalam merawat peralatan saat menggunakannya. Metode yang digunakan adalah Model Air Terjun (Waterfall). [9]
 - 9) Implementasi Multimedia *Development Life Cycle* pada Aplikasi Pengenalan Lagu Anak-anak Berbasis Multimedia, oleh Sitty Nurajizah. Penelitian ini untuk membuat anak-anak tertarik dalam mengenal berbagai jenis lagu anak-anak. Metode yang digunakan ialah metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). [10]
 - 10) Profil Kreativitas dan Pemahaman Konsep Siswa pada Subkonsep Organel Sel Hewan dan Tumbuhan oleh Aditya Rahman, Eti Ernawati, dan Bambang Ekanara. Penelitian membahas tentang kreativitas siswa dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Metode yang digunakan ialah metode Deskriptif. [11]
Hal baru dari penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya adalah materinya lebih lengkap, terdapat animasi yang bisa berinteraksi (animasi interaktif).
- B. *Sel Hewan dan Sel Tumbuhan*
Sel hewan adalah nama umum untuk sel eukariotik yang menyusun jaringan hewan. Sel hewan berbeda dari sel eukariotik lain, seperti sel tumbuhan, karena sel hewan tidak memiliki dinding sel, dan kloroplas dan sel hewan memiliki vakuola yang lebih kecil, bahkan tidak ada. Karena tidak memiliki dinding sel yang keras, sel hewan bervariasi bentuknya. Sel tumbuhan adalah unit dasar yang universal dari suatu struktur organik. Struktur yang membedakan sel tumbuhan dengan sel yang lain adalah keberadaan dinding sel yang merupakan lapisan terluar dari sel yang berbatasan dengan membran sel. [12]
- C. *Animasi*
Animasi sebagai proses penciptaan efek gerak atau efek perubahan bentuk yang terjadi selama beberapa waktu. Animasi juga merupakan suatu teknik menampilkan gambar berurut sedemikian rupa sehingga penonton merasakan adanya ilustrasi gerakan (*motion*) pada gambar yang ditampilkan. [13]
- D. *Pembelajaran Interaktif*
Istilah *interactive* atau interaktif terdiri dari dua kata yaitu 'inter' dan 'aktif'. Inter yang memiliki arti antar dua pihak atau lebih yang dilibatkan dalam proses. Dan aktif berarti tidak diam, yang di maksud tidak diam dalam merespon. Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa kata interaktif memiliki makna yaitu secara aktif saling memberikan respon dari aksi-aksi yang dilakukan antara pengirim aksi dan penerima aksi. [13]
- E. *Unity*
Unity salah satu game engine yang mudah digunakan, hanya membuat objek dan diberikan fungsi untuk menjalankan objek tersebut. Dalam setiap objek mempunyai variabel, variabel inilah yang harus dimengerti supaya dapat membuat game yang berkualitas. Berikut ini adalah bagian-bagian dalam Unity: .Asset yang adalah tempat penyimpanan dalam Unity yang menyimpan suara, gambar, video, dan tekstur. [14]

II. METODE

A. Kerangka Pikir

Dalam penelitian ini memiliki tujuan mengembangkan sebuah media pembelajaran yang lebih menarik dan efisien aplikasi *mobile* Android, peneliti menggunakan metodologi MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*).

B. Metode Penelitian

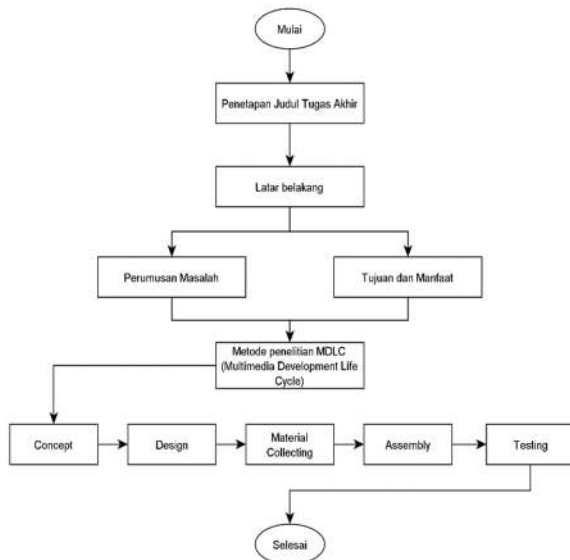
Pada penelitian ini penulis menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Pada metode MDLC mempunyai 6 tahap yaitu, *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*.

1) *Concept* (Konsep)

Tahap Konsep (*Concept*) adalah awal dalam siklus MDLC. Siapa pengguna aplikasi dan ditujukan kepada siapa merupakan bagian dari tahap ini. Tahap ini juga menentukan aplikasi ini apakah untuk hiburan pelatihan atau pembelajaran. Selain itu menentukan aplikasi ini bersifat presentasi atau interkatif.

2) *Design* (Desain)

Tahap perancangan (*design*) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur aplikasi, gaya, tampilan, dan kebutuhan bahan untuk aplikasi. Konsep yang sudah matang akan memudahkan dalam menggambarkan apa yang harus dilakukan. Tujuan dari tahap perancangan adalah membuat spesifikasi secara terperinci mengenai arsitektur proyek, tampilan dan kebutuhan material proyek, serta gaya. Tahap ini menggunakan storyboard untuk menggambarkan rangkaian cerita atau deskripsi tiap scene sehingga dapat dimengerti oleh pengguna, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke scene lain.



Gambar 1. Kerangka Pikir

a. *Use Case*

Use Case tampilan dimana pengguna menggunakan aplikasi dan apa yang akan direspon oleh sistem

b. *Activity Diagram*

Activity diagram menunjukkan proses berjalannya aplikasi dan setiap fungsi yang ada pada aplikasi.

3) *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan - bahan tersebut antara lain gambar, foto, animasi, video, audio, serta teks baik yang sudah jadi ataupun yang masih perlu dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan yang ada. Bahan-bahan tersebut dapat diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

4) *Assembly* (Pembuatan)

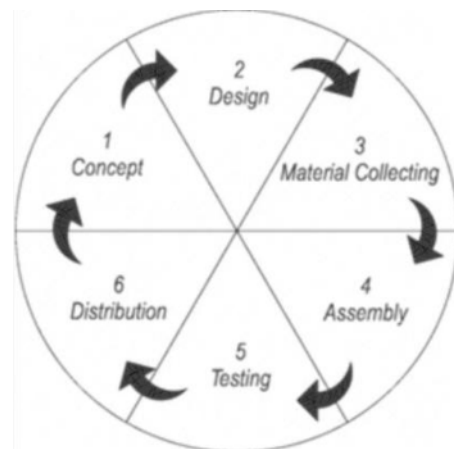
Tahap *assembly* adalah tahap pembuatan keseluruhan bahan multimedia. Aplikasi yang akan dibuat didasarkan pada tahap *design*, seperti storyboard. Pada tahap ini menggunakan perangkat lunak Adobe Illustrator dan Unity.

5) *Testing* (Pengujian)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pembuatan aplikasi multimedia sesuai dengan rencana. Ada dua jenis pengujian yang digunakan, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha seperti menampilkan tiap halaman, fungsi tombol serta suara yang dihasilkan. Jika ada malfunction maka aplikasi akan segera diperbaiki. Jika telah lolos dalam pengujian alpha maka akan dilanjutkan dengan pengujian beta.

6) *Distribution* (Distribusi)

Tahap ini adalah tahap terakhir dari metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Pendistribusian dapat dilakukan setelah aplikasi dinyatakan layak pakai. Pada tahap ini, aplikasi didistribusikan ke sekolah SMA Negeri 1 Kotamobagu disimpan dalam suatu media penyimpanan CD dan *Flash Disk* dan juga surat tanda bukti serah terima aplikasi.



Gambar 2. *Multimedia Development Life Cycle*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep yang digunakan ada lima kategori sebagaimana bisa dilihat pada tabel I. Perancangan (*design*) aplikasi bagaimana yang dilihat pada gambar 4 dalam bentuk use case diagram. Saat pertama kali dibuka user dihadapkan 3 menu (*use case*) yaitu menu belajar, menu quiz, dan keluar. Dalam menu belajar terdapat 3 sub menu dimana pada sub menu struktur sel terdapat beberapa anak sub menu. Pengumpulan bahan (*material collecting*) melalui buku dan internet dapat dilihat pada tabel II. Pembuatan (*assembly*) *assets* yang digambar pada adobe illustrator menggunakan *tools Pen Tool, Rectangel Tool, Star Tool, Line Segmen Tool, dan Ellipse Tool* dapat dilihat pada tabel III. Pengujian (*testing*) dilakukan dengan cara membagikan kuesioner kepada pelajar. Hasil dari kuesioner dapat dilihat pada gambar 30 dan gambar 31. Distribusi (*distribution*) dilakukan pada beberapa pengguna dengan cara dibagikan *link* untuk mendownload aplikasi dan didistribusikan kesekolah SMA Negeri 1 Kotamobagu dengan cara diberikan melalui CD dan *Flashdisk*. Pada tabel IV berisi tombol-tombol dan fungsinya yang digunakan dalam aplikasi.

TABEL I
DESKRIPSI KONSEP

Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
Judul	Animasi Interaktif Pembelajaran Sel pada Hewan dan Tumbuhan
Tujuan	Mengembangkan sebuah media pembelajaran yang menarik dan efisien untuk para pelajar
Audio	Menggunakan audio format MP3
Gambar	Menggunakan gambar 2D
Jenis Aplikasi	Aplikasi berbasis android



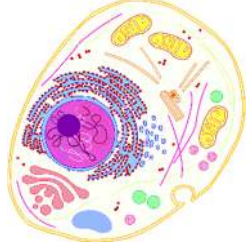
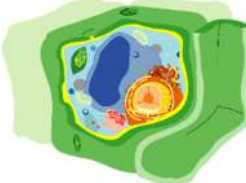
Gambar 4. Use Case Diagram

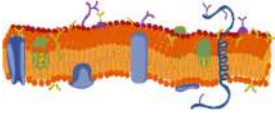
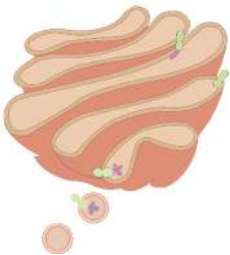

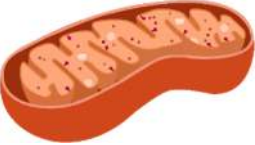
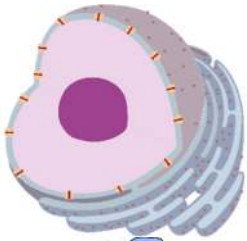
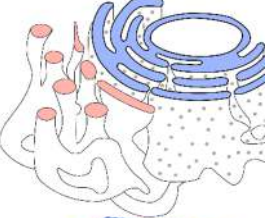
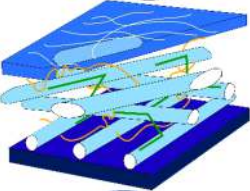

A. Material Collecting

TABEL II
SUMBER MATERIAL YANG DIPAKAI PADA APLIKASI

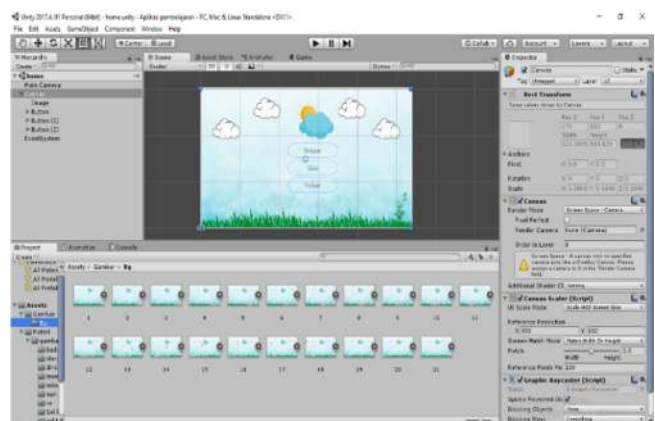
No	Gambar	Keterangan	Sumber
1.		Gambar diambil dari internet sebagai bahan referensi	Ditulis oleh Imaningty as dan diterbitkan oleh Erlangga
2.		Gambar digunakan sebagai background dalam tampilan seluruh aplikasi	Diambil dari internet freepik.com Dan diedit di canva.com
3.		Website pembuatan material suara robot	Pembuatan suara di https://botika.online/ TextToSpeech

TABEL III
ASET ANIMASI INTERAKTIF YANG DIBUAT SENDIRI

No	Gambar	Keterangan
1.		Gambar digunakan sebagai animasi gambar pada scene Sel Hewan
2.		Gambar digunakan untuk animasi gambar pada scene Sel Tumbuhan

3.  Gambar digunakan untuk animasi gambar pada *scene* Membran Sel
4.  Gambar digunakan untuk animasi gambar pada *scene* Badan Golgi
5.  Gambar digunakan untuk animasi gambar pada *scene* Plastida *Cloroplast*
6.  Gambar digunakan untuk animasi gambar pada *scene* Mitokondria
7.  Gambar digunakan untuk animasi gambar pada *scene* Nukleus
8.  Gambar digunakan untuk animasi gambar pada *scene* Retikulum Endoplasma
9.  Gambar digunakan untuk animasi gambar pada *scene* Dinding Sel
10.  Tombol *next* dan *back* digunakan untuk kembali kemenu sebelumnya dan untuk kemenu selanjutnya

11.  Tombol *back* berwarna biru digunakan untuk kembali kemateri sebelumnya dan tombol *back* berwarna abu-abu menandakan sudah tidak bisa kembali kemateri sebelumnya
12.  Tombol *next* berwarna biru digunakan untuk kemateri selanjutnya dan tombol *next* berwarna abu-abu menandakan sudah tidak bisa kemateri selanjutnya
13.  Tombol *sound off/on* digunakan untuk menyalakan *sound* pada tiap materi yang terdapat tombolnya
14.  Tombol digunakan pada tiap menu pilihan



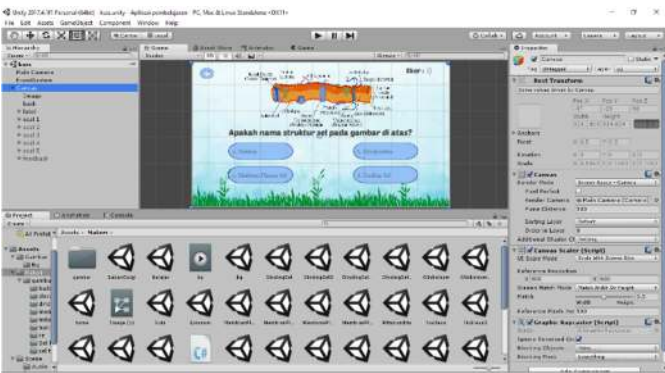
Gambar 18. Pembuatan Menu Utama



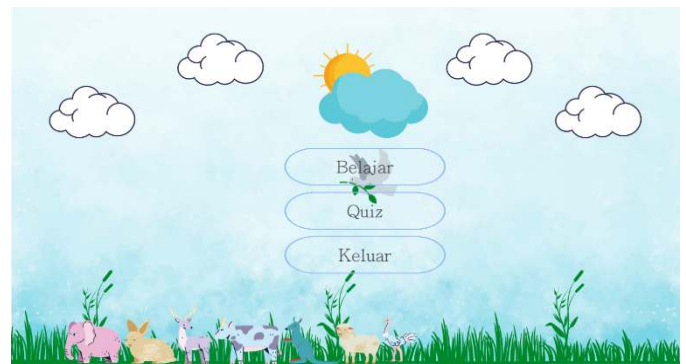
Gambar 19. Pembuatan Menu Belajar



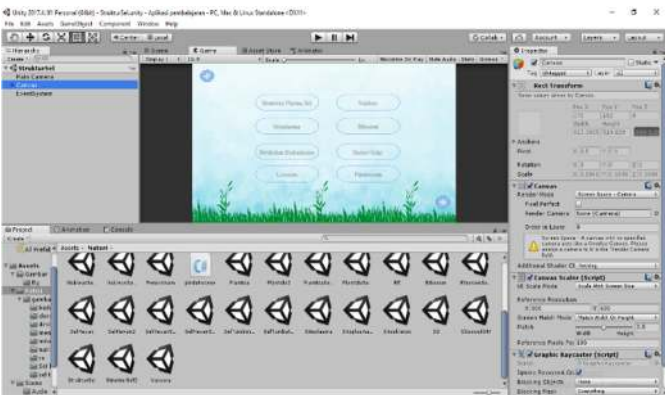
Gambar 23. Pembuatan animasi pada tiap menu



Gambar 20. Pembuatan Menu Quiz



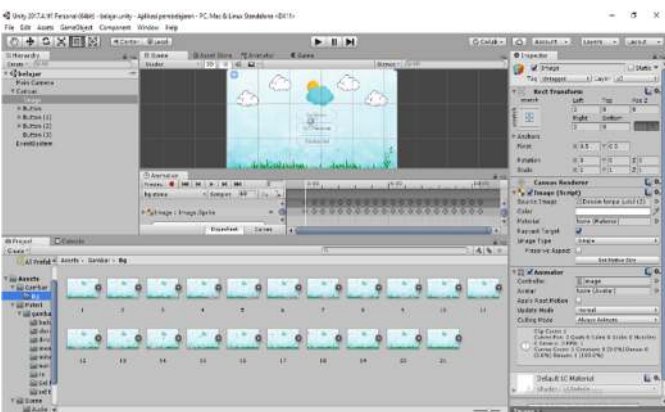
Gambar 24. Tampilan Menu Utama



Gambar 21. Pembuatan Menu Struktur Sel



Gambar 25. Tampilan Menu Belajar



Gambar 22. Pembuatan animasi background

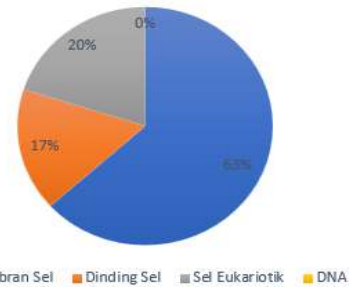


Gambar 26. Tampilan Menu Struktur Sel



Gambar 27. Tampilan Menu Kuis

Yang manakah merupakan bagian dari struktur sel hewan?



Gambar 31. Diagram pertanyaan kedua kuesioner



Gambar 28. Tampilan Menu Sel Hewan

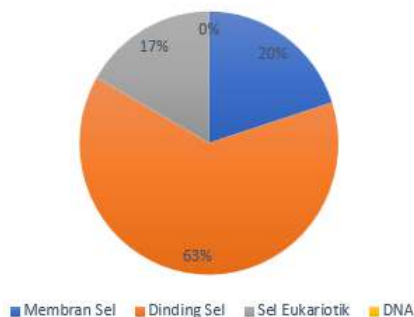


Gambar 32. Pendistribusian di SMA Negeri 1 Kotamobagu



Gambar 29. Tampilan Menu Sel Tumbuhan



Yang manakah merupakan bagian dari struktur sel tumbuhan?



Gambar 30. Diagram pertanyaan pertama kuesioner

TABEL IV
 FUNGSI – FUNGSI TOMBOL

No	Tombol	Fungsi
1.		Tombol <i>back</i> yang fungsinya untuk kembali ke menu sebelumnya
2.		Tombol <i>next</i> yang fungsinya untuk ke menu selanjutnya
3.		Tombol <i>next</i> yang fungsinya hanya untuk ke materi selanjutnya
4.		Tombol <i>next</i> yang tidak dapat digunakan hanya menandakan bahwa tidak ada lagi materi selanjutnya
5.		Tombol <i>back</i> yang fungsinya hanya untuk ke materi sebelumnya
6.		Tombol <i>back</i> yang tidak dapat digunakan hanya menandakan bahwa tidak ada lagi materi sebelumnya

7.  Tombol audio yang fungsinya untuk memutar audio pada materi
8.  Tombol audio *off* yang fungsinya untuk mematikan audio pada materi

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian menggunakan metode Multimedia *Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari 6 tahapan yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution* maka penulis berhasil menghasilkan aplikasi animasi interaktif pembelajaran sel pada hewan dan tumbuhan. Dalam aplikasi animasi interaktif pembelajaran sel pada hewan dan tumbuhan terdapat gambar 2D yang didesain menggunakan aplikasi adobe ilustrator dan penjelasannya. Pembuatan aplikasi dapat dilakukan menggunakan aplikasi Unity

B. Saran

Tentunya masih ada kekurangan dalam penelitian yang dilakukan ini sehingga terdapat hal-hal yang perlu dikaji kembali agar dapat dikembangkan

V. KUTIPAN

- [1] Imaningtyas, *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI berdasarkan kurikulum 2013 Edisi Revisi*. Erlangga, 2016.
- [2] J. F. Hermanses, M. Rumbayan, and B. A. Sugiarto, "Animasi Interaktif Pembelajaran Energi Listrik Turbin Angin," vol. 9, no. 3, pp. 171–180, 2020.
- [3] L. Julio *et al.*, "Animasi Interaktif 2 Dimensi Pedoman Gizi Seimbang," vol. 14, no. 4, pp. 1–8, 2019.
- [4] S. Ariyati and T. Misriati, "Perancangan Animasi Interaktif Pembelajaran Asmaul Husna," *J. Tek. Komput. Amik Bsi*, vol. II, no. 1, pp. 116–121, 2016.
- [5] B. Pratiwi and H. Herlawati, "Animasi Interaktif Pengenalan Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Pada SD Widya Bhakti Bekasi," *Bina Insa. ICT J.*, vol. 2, no. 1, pp. 15–32, 2015.
- [6] T. Y. Khikmah, "Pengembangan Media Pembelajaran Cd Interaktif Materi Struktur Dan Fungsi Sel Dilengkapi Teka-Teki Silang Berbasis Flash," 2013.
- [7] I. D. Lesmono and M. Mulyadi, "Perancangan Animasi Interaktif Pengenalan Peta Indonesia Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Sekolah Dasar," *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 7, no. 2, pp. 43–52, 2019, doi: 10.31294/evolusi.v7i2.6311.
- [8] W. R. Widjayanti, T. Masfingat, and R. K. Setyansah, "Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Animasi Pada Materi Statistika Untuk Siswa Kelas 7 Smp," *J. Pendidik. Mat.*, vol. 13, no. 1, pp. 101–112, 2018, doi: 10.22342/jpm.13.1.6294.101-112.
- [9] M. R. Soleh, S. Nurajizah, and S. Muryani, "Perancangan Animasi Interaktif Prosedur Merawat Peralatan Multimedia pada Jurusan Multimedia SMK BPS&K II Bekasi," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 138–150, 2019, doi: 10.34010/jati.v9i2.1899.
- [10] S. Nurajizah, "IMPLEMENTASI MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE PADA APLIKASI PENGENALAN LAGU ANAK-ANAK," vol. 3, no. 2, 2016.
- [11] A. Rahman, E. Ernawati, and B. Ekanara, "Profil Kreativitas Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Subkonsep Organel Sel Hewan Dan Tumbuhan," *Biodidaktika, J. Biol. Dan Pembelajarannya*, vol. 13, no. 2, pp. 24–30, 2018, doi: 10.30870/biodidaktika.v13i2.3673.
- [12] D. A. N. Tumbuhan, "Alat Bantu Ajar Pengenalan Sel Hewan," no.

- May, 2016.
- [13] A. P. Ahmad *et al.*, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tarian Adat Sajojo," vol. 15, no. 4, pp. 1–12, 2020.
- [14] M. Tjahyadi, A. Sinsuw, V. Tulenan, and S. Sentinuwo, "Prototipe Game Musik Bambu Menggunakan Engine Unity 3D," *J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2015, doi: 10.35793/jti.4.2.2014.6990.

TENTANG PENULIS



Penulis bernama lengkap Yuli Lestari Rasyid, lahir di Sungguminasa pada tanggal 13 Juni 1997 dari pasangan Bapak Abdul Rasyid Dg. Bali dan Ibu Sakila Baks. Penulis merupakan anak ke dua dari dua bersaudara. Penulis memulai pendidikan dari Taman Kanak-kanak pada tahun 2003. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 2 Simindian pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Kotamobagu dan lulus pada tahun 2011, dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMK Cokroaminoto Kotamobagu dan lulus pada tahun 2014. Setelah lulus SMK penulis tidak langsung melanjutkan pendidikan, penulis kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun 2016 disalah satu perguruan tinggi negeri di Manado yaitu di Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil Jurusan Elektro Program Studi Teknik Informatika dan menyelesaikan studi S1 pada tahun 2021.