

Interactive Animation of Learning Movement System of the Skeleton and Bones

Animasi Interaktif Pembelajaran Sistem Gerak Meliputi Rangka Tubuh dan Tulang

Inda Yuniar Anwar ¹⁾, Brave Angkasa Sugiarso ²⁾, Rizal Sengkey ³⁾

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

Email : indah.anwar04@gmail.com ¹⁾, brave@unsrat.ac.id ²⁾, rizal.sengkey@unsrat.ac.id ³⁾

Received: 29 September 2021; revised: 01 November 2021; accepted: 12 November 2021

Abstract — *The sciences studied in biology are many and varied, one of which is about the human movement system which can be interpreted as a complex unit aimed at achieving a system, namely motion. Biology has an abstract concept that can make students bored and less able to understand if it is not accompanied by appropriate learning media so that it can affect student learning outcomes. Therefore, to generate motivation and interest, the right media is needed during the learning process, where learning media can be realized with interactive animation learning techniques. The purpose of this study was to create an interactive animation application for learning the human movement system including the skeleton and bones using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method. This application contains 2D images, and has audio or sound features in the material explanation section. Based on the results of testing using a questionnaire that has been given to 32 respondents, the resulting percentage of 81.3% or as many as 26 respondents responded that this application is interesting and the material is easy to access and learn. The application can be accessed via an android smartphone.*

Key words— *Interactive Animation; Multimedia Development Life Cycle; Skeleton and Bones*

Abstrak — Ilmu yang dipelajari dalam biologi sangat banyak dan beragam, salah satu diantaranya adalah mengenai sistem gerak manusia yang dapat diartikan sebagai satu kesatuan yang kompleks yang ditujukan untuk mencapai suatu sistem yaitu gerak. Biologi memiliki konsep bersifat abstrak yang dapat membuat siswa bosan dan kurang mampu memahami jika tanpa disertai media pembelajaran yang tepat sehingga bisa mempengaruhi hasil belajar siswa. Oleh karena itu, untuk membangkitkan motivasi dan minat, maka dibutuhkan media yang tepat ketika proses pembelajaran, dimana media pembelajaran dapat direalisasikan dengan teknik pembelajaran animasi interaktif. Tujuan Penelitian ini untuk membuat suatu aplikasi animasi interaktif pembelajaran sistem gerak manusia meliputi rangka tubuh dan tulang dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Aplikasi ini terdapat gambar 2D, dan memiliki fitur *audio* atau suara pada bagian penjelasan materi. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan kuesioner yang telah diberikan kepada 32 responden, dihasilkan presentase 81.3% atau sebanyak 26 responden memberikan tanggapan bahwa aplikasi ini menarik serta materinya mudah diakses dan dipelajari. Aplikasi dapat diakses melalui smartphone android.

Kata kunci — *Animasi Interaktif; Multimedia Development Life Cycle; Rangka Tubuh dan Tulang*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang kita kenal dengan ICT (*Information and Communication Technology*) dari waktu ke waktu semakin pesat diberbagai bidang, salah satu di antaranya bidang pendidikan. Produk ICT dalam bidang pendidikan dikembangkan dengan bentuk multimedia interaktif. Pembelajaran interaktif memiliki nilai lebih dibanding bahan pembelajaran cetak biasa.

Ilmu yang dipelajari dalam biologi sangat banyak dan beragam, salah satu diantaranya adalah mengenai sistem gerak manusia yang dapat diartikan sebagai satu kesatuan yang kompleks yang ditujukan untuk mencapai suatu sistem yaitu gerak. Hal-hal yang berkaitan dengan sistem gerak meliputi rangka penyusunan tubuh, dan juga tulang. Pembelajaran ini memerlukan suatu penalaran dan proses mental yang kuat pada seorang peserta didik, serta memiliki konsep bersifat abstrak sehingga dapat membuat siswa bosan dan kurang mampu memahami konsep jika tanpa disertai media pembelajaran yang tepat sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Media pembelajaran masih dalam bentuk buku cetak sederhana yang hanya menampilkan teks dan gambar. Selain itu, media yang kurang maksimal dalam proses pembelajaran dapat mempengaruhi motivasi belajar. Serta kurang adanya media pembelajaran animasi interaktif mengenai sistem gerak tubuh yang meliputi rangka tubuh dan juga tulang. Oleh karena itu, untuk membangkitkan motivasi dan minat, maka dibutuhkan media yang tepat ketika proses pembelajaran dimana media pembelajaran dapat direalisasikan dengan teknik pembelajaran animasi interaktif yang mampu mengaktifkan siswa untuk belajar dengan motivasi yang tinggi karena mampu menyuguhkan tampilan teks, gambar, video, dan animasi. Proses pembelajaran lebih *mobile*, lebih praktis dan terkendali serta pengajaran akan lebih efektif apabila objek dan kejadian yang menjadi bahan pengajaran dapat divisualisasikan menyerupai keadaan yang sebenarnya dengan bantuan animasi sehingga materi lebih mudah dipahami.

Tujuan yang ingin dicapai adalah mengembangkan media pembelajaran mengenai sistem gerak meliputi rangka tubuh dan tulang yang menarik dan mudah untuk dipelajari oleh para pelajar.

A. Penelitian Terkait

Berikut adalah beberapa penelitian yang dijadikan sebagai referensi berkaitan dengan sistem gerak tubuh, antara lain:

- 1) *Design and Build The Game Sam Ratulangi Monument* oleh Charestania Gabriella Taju, Rizal Sengkey, Brave A. Sugiarto. Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado (2021). Pengenalan Monumen dan Makam Sam Ratulangi yang bertujuan sebagai sarana untuk mengenalkan sejarah dan monumen Sam Ratulangi kepada masyarakat terlebih khusus generasi muda dengan cara yang menarik dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). [1]
 - 2) Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Interaktif Untuk Anak Sekolah Dasar Kelas 1 oleh Christa Kitsy Nelwan, Dringhuzen Jekke Mamahit, Brave Angkasa Sugiarto, Ade Yusupa. Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado (2020). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi pembelajaran yang dapat menjadi media interaktif yang menarik dan mudah dipahami oleh anak-anak. Metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle*. [2]
 - 3) *Educational Game Application the Introduction to Types of Healthy Food for Children* oleh Alfredo Kristiano Kadoena, Sherwin R.U.A Sompie, Rizal Sengkey. Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado (2021). Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sebuah game edukasi dengan tampilan aplikasi menggunakan 2 dimensi (2D) yang bertujuan untuk memperkenalkan pentingnya pengetahuan tentang jenis-jenis makanan sehat pada anak. Game ini dibangun menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle*. [3]
 - 4) Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tarian Adat Sajojo oleh Atika Puspitasari Ahmad, Sherwin R.U.A. Sompie, Sary Paturusi. Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado (2020). Aplikasi pembelajaran interaktif tarian adat sajojo dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). [4]
 - 5) Perancangan Aplikasi Multimedia untuk Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Untuk Sekolah Dasar oleh Dini Indriyani Putri, R. Rizal Isnanto, Kurniawan Teguh Martono. Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro (2016). Aplikasi Multimedia Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia berbasis desktop yang diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran di sekolah. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *software* MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). [5]
 - 6) Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode *Multimedia Development Life Cycle* oleh Mustika, Eka Prasetya Adhy Sugara, Maissy Pratiwi. Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik Palcomtech, Palembang (2017). Tujuan penelitian adalah membuat media pembelajaran interaktif mata kuliah manajemen proyek, sub materi metodologi Manajemen Proyek dengan menggunakan metode MDLC. [6]
 - 7) Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Anatomi Manusia Berbasis 3D dan Web pada Organ Mata, Lidah dan Gigi oleh Muhammad Firdaus, Anang Pramono. Program Studi Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya (2019). Tujuan Aplikasi yaitu sebagai media pembelajaran interaktif untuk materi anatomi manusia pada mahasiswa medis, kebidanan, keperawatan dan kedokteran. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). [7]
 - 8) Pengembangan Media Animasi Interaktif 3(Tiga) Dimensi sebagai Alat Bantu Ajar Mata Pelajaran IPA Kelas VII menggunakan Blender *Game Engine* oleh Usman Channy Affandi dan Hari Wibawanto. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (2015). Media animasi interaktif 3 dimensi diharapkan untuk menggantikan fungsi alat peraga dalam proses belajar mengajar. Metode pengembangan *software* yang digunakan adalah metode siklus kehidupan klasik atau bisa disebut juga *waterfall*. [8]
- B. *Sistem Gerak*
- Manusia melakukan gerakan untuk menunjang aktivitas kehidupan sehari-hari, misalnya berjalan, berlari, berenang, menghindari bahaya, mengangkut barang, memakai baju, menendang bola, makan, bahkan tidur. Gerakan merupakan pola koordinasi fisiologis yang sangat kompleks antara sistem rangka, sistem otot, dan sistem saraf. Hal-hal yang berkaitan dengan sistem gerak, yaitu rangka penyusunan tubuh, tulang, dan sendi (artikulasi). [9]
- C. *Multimedia Interaktif*
- Multimedia interaktif adalah alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, *audio* dan video. Multimedia Interaktif dalam konteks komputer menurut Hofstetter adalah: pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, *audio*, *video*, dengan menggunakan alat (atau program) yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi secara interaktif. Pembelajaran menggunakan MMI, sering disebut juga dengan *elearning* (*electronic learning*). *E-learning* merujuk pada penggunaan berbagai proses dan aplikasi elektronik untuk pembelajaran, termasuk di dalamnya adalah Komputer, CD/DVD ROM, *web*, internet/intranet, satelit, broadcast, audio/video tape, interaktif TV, *komputer-based training* (CBT) dan lain-lain.
- D. *Android*
- Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk telepon seluler (*mobile*), seperti seperti telepon pintar (*smartphone*) dan komputer tablet (PDA). Android pada awalnya dikembangkan oleh Android Inc, dengan dukungan finansial dari google, yang

kemudian membelinya pada tahun 2005. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan oktober 2018.[10]

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

II. METODE

A. Metode Penelitian

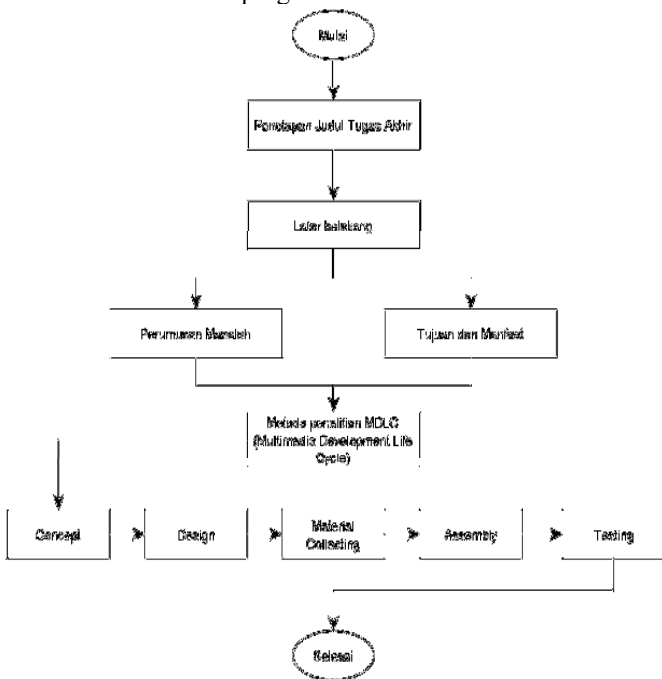
Penelitian ini menggunakan kerangka pikir dalam bentuk bagan untuk menggambarkan proses atau alur kerja yang dapat dilihat pada gambar 1. Dalam pembuatan Animasi Interaktif Pembelajaran Sistem Gerak meliputi Rangka Tubuh dan Tulang ini, digunakan Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang memiliki enam tahap, yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (pendesainan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian).

1) *Concept* (Konsep)

Tahap *concept* (pengonsepan) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audiens). Selain itu, tahap ini juga akan menentukan jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan lain-lain).

2) *Design* (Perancangan)

Design (perancangan) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program.



Gambar 1. Kerangka Pikir

3) *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)
Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan

yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut antara lain gambar *clip art*, foto, animasi, video, audio, dan lain-lain yang dapat diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangannya.

4) *Assembly* (Pembuatan)

Tahap *Assembly* adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*, seperti *storyboard*, bagan alir (*flowchart*), dan/atau stuktur navigasi.

5) *Testing* (Pengujian)

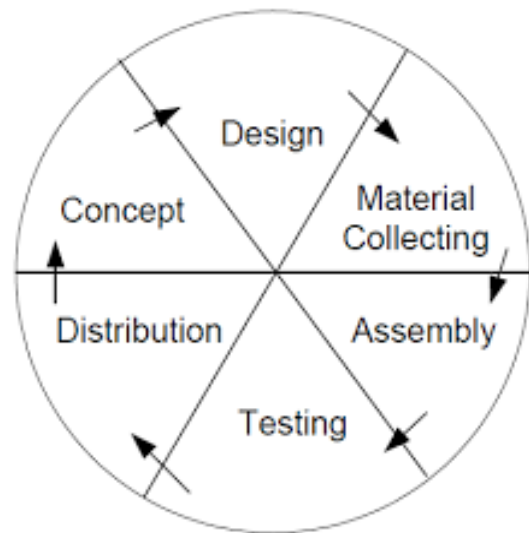
Tahap *testing* (pengujian) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak.

6) *Distribution* (Distribusi)

Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi akan dilakukan. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk mengembangkan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

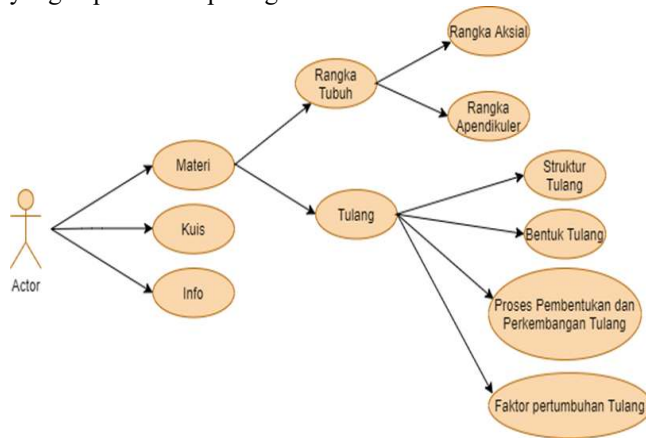
Kategori Konsep terdiri dari lima kategori yang dapat dilihat pada tabel I. *Design* atau perancangan aplikasi bisa dilihat pada gambar 2 merupakan metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi, dan gambar 3 adalah *use case diagram* yang terdapat tiga menu utama yang terdiri dari menu materi, kuis, dan info. Selanjutnya, pada tahap pengumpulan bahan (*material collecting*) diambil dari buku dan internet yang dapat dilihat pada tabel II.



Gambar 2. Multimedia Development Life Cycle

Kemudian tahap pembuatan (*assembly*) asset digambar menggunakan adobe illustrator dengan menggunakan beberapa *tools* seperti *pen tool*, *rectangle tool*, *ellipse tool*,

eyedropper tools dan lain-lain. Setelah itu, *asset* dibuat menjadi animasi interaktif yang dapat ditekan dan akan muncul *detail-detail* atau bagian dari animasi yang dibuat menggunakan *unity* yang dapat dilihat pada tabel III. Pada tabel IV merupakan tombol-tombol yang digunakan pada aplikasi. Selanjutnya pembuatan aplikasi dapat dilihat pada gambar 4-8 dibuat menggunakan *Unity Engine*, serta *tools-tools* yang digunakan pada pembuatan aplikasi diantaranya *UI, canvas, text, image, button, panel, scrollbar, animation, audio*. Gambar 9 merupakan pembuatan animasi struktur tulang yang menggunakan *animation clip*, serta beberapa *tools* seperti *add property* untuk menentukan komponen objek yang ingin diubah nilainya, kemudian ada *time line* yang mempresentasikan kondisi pada tiap *frame*, dan untuk melihat hasil dari animasi yang dibuat bisa dengan menekan tombol *play* pada *tab animation*. Setelah membuat beberapa *scene*, langkah selanjutnya adalah membuat *script* untuk memindahkan *scene* satu ke *scene* lainnya yaitu dengan menggunakan Bahasa pemrograman *C# Script*, kemudian secara otomatis akan muncul *MonoBehavior* yang merupakan *class* dasar dari setiap *script unity* yang dibuat yang dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 3. Use Case Diagram

TABEL I
DESKRIPSI KONSEP

Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
Judul	Animasi Interaktif Pembelajaran Sistem Gerak Meliputi Rangka Tubuh dan Tulang
Tujuan	Membuat aplikasi menarik dan mudah untuk dipelajari.
Audio	Menggunakan audio format MP3, pada bagian materi terdapat <i>audio</i> baca teks yang bisa dihidupkan dan dimatikan dan pada bagian tertentu terdapat juga latar belakang musik.
Gambar	Menggunakan gambar 2D dan pada bagian tertentu terdapat animasi yang bisa berinteraksi.
Jenis Aplikasi	Berbasis android

Pada bagian *testing* terdiri dari dua tahap, yang pertama *alpha test* adalah hasil *testing* dari aplikasi yang sudah di *Build* dari *unity* dan telah diinstal pada perangkat android, dapat dilihat pada gambar 11-18. Selanjutnya, tahap kedua

merupakan diagram yang dapat dilihat pada gambar 19-21 yaitu *beta test* atau pengujian dilakukan dengan cara membagikan kuesioner kepada 32 siswa-siswi SMA Negeri 7 Manado, hasil kuesioner dapat dilihat pada gambar 19-21.

Tahap terakhir adalah distribusi (*distribution*) dapat yaitu memberikan aplikasi kepada pihak pengajar atau guru, juga siswa-siswi SMA Negeri 7 Manado untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

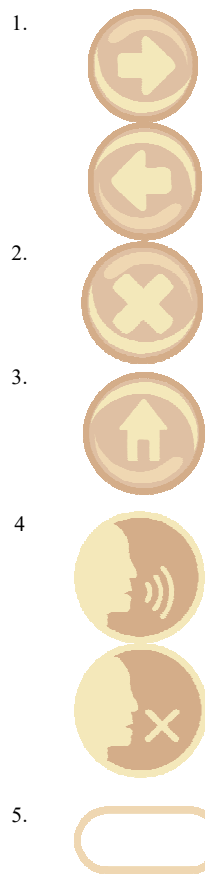
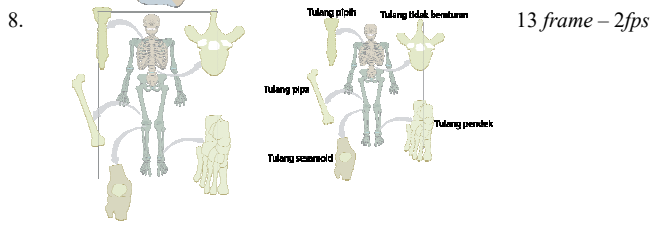
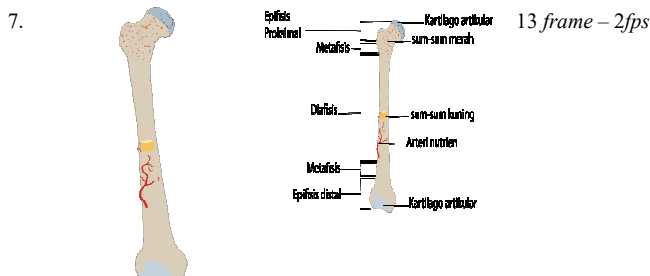
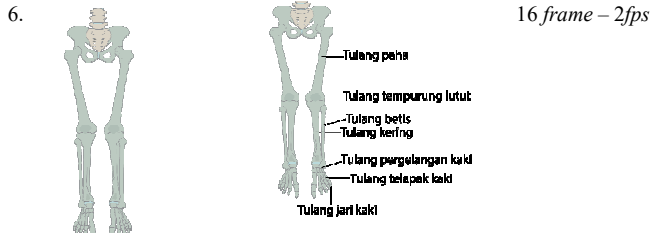
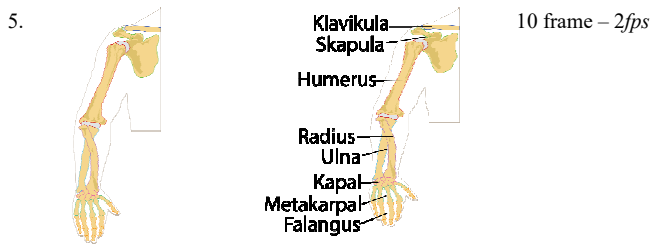
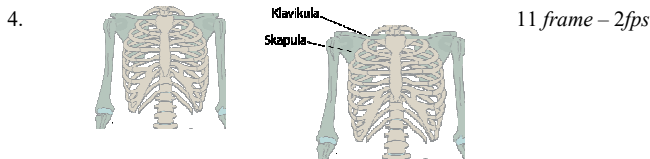
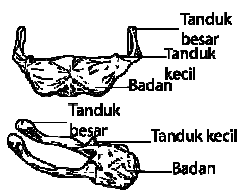
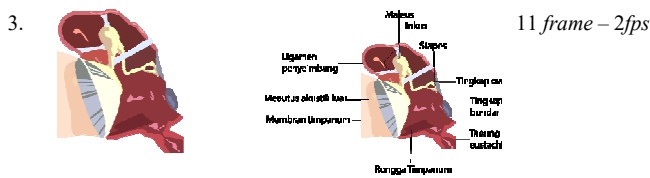
TABEL II
SUMBER MATERIAL YANG DIGUNAKAN

No	Material	Keterangan
1.		Sumber buku yang ditulis oleh Imaningtyas dan diterbitkan oleh Erlangga. Diambil materi pada bagian halaman 137 - 153
2.		Gambar digunakan sebagai background dalam tampilan aplikasi. Diedit dan diambil dari sumber canva.com
3.		Website pembuatan suara yang digunakan pada bagian materi aplikasi. Dibuat di https://wideo.co/text-to-speech/

TABEL III
ANIMASI INTERAKTIF

No	Gambar	Gambar animasi setelah diklik	Jumlah frame
1.			14 frame – 2fps
2.			12 frame – 2fps

merupakan diagram yang dapat dilihat pada gambar 19-21 yaitu *beta test* atau pengujian dilakukan dengan cara membagikan kuesioner kepada 32 siswa-siswi SMA Negeri 7 Manado, hasil kuesioner dapat dilihat pada gambar 19-21.



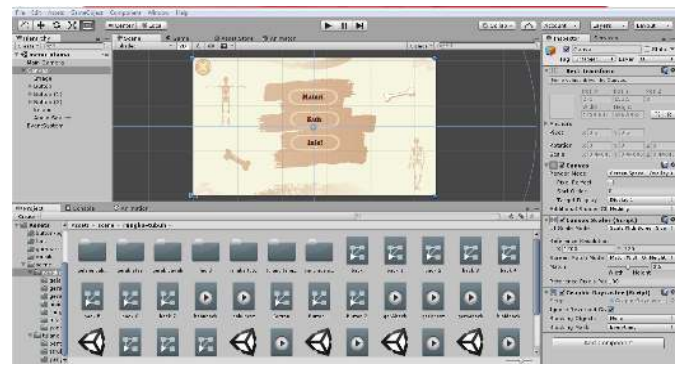
Tombol *back* dan *next* digunakan untuk kembali ke-scene sebelumnya dan untuk menuju ke-scene selanjutnya

Tombol “X” atau tombol keluar digunakan saat pengguna ingin keluar dari aplikasi.

Tombol “home” digunakan pada saat pengguna ingin kembali ke menu utama.

Tombol sound on-off digunakan untuk mengaktifkan dan mematikan suara pada penjelasan materi.

Tombol yang digunakan pada tiap menu pilihan.



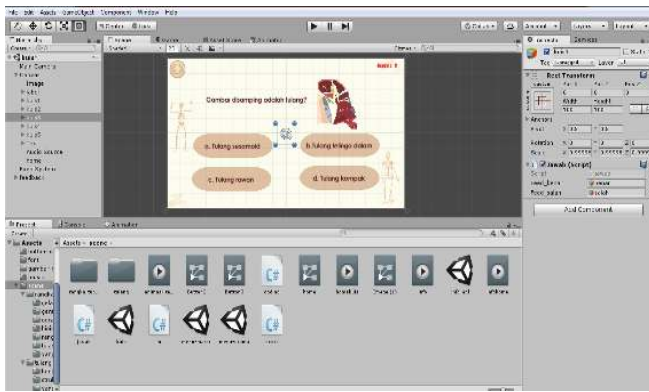
Gambar 4. Pembuatan Scene Menu Utama



Gambar 5. Pembuatan Scene Menu Materi

TABEL IV
 TOMBOL-TOMBOL YANG DIGUNAKAN

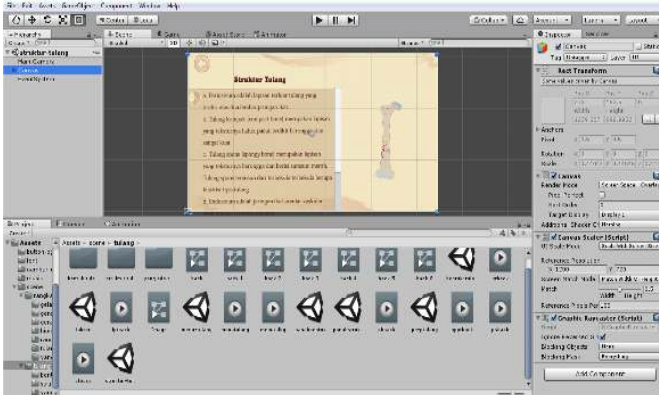
No	Gambar	Keterangan
----	--------	------------



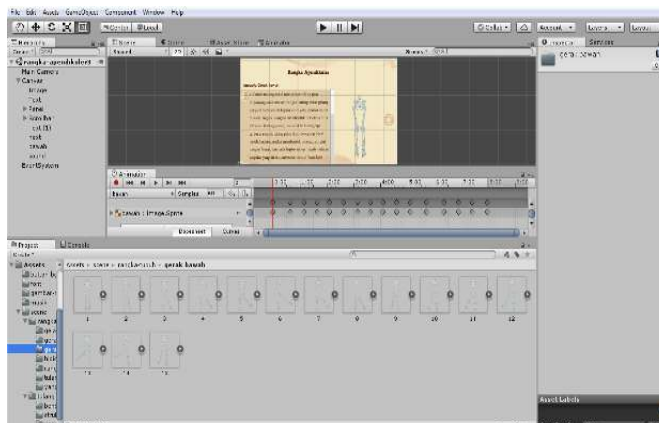
Gambar 6. Pembuatan Scene Menu Kuis



Gambar 7. Pembuatan Scene Info Aplikasi



Gambar 8. Pembuatan Animasi Struktur Tulang



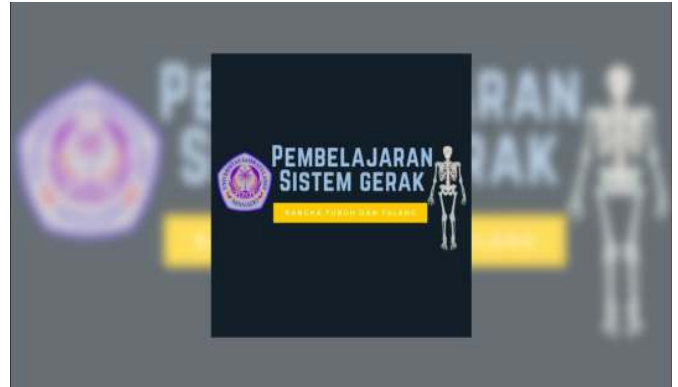
Gambar 9. Pembuatan Animasi Struktur Tulang

```

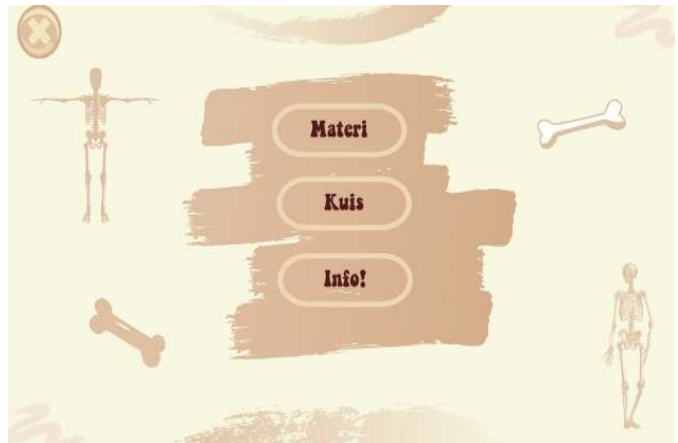
5
6 public class m : MonoBehaviour {
7
8     public void materi(){
9         SceneManager.LoadScene ("menu-materi");
10    }
11    public void utama(){
12        SceneManager.LoadScene ("menu-utama");
13    }

```

Gambar 10. Script Pinda Scene



Gambar 11. Tampilan Splash Screen



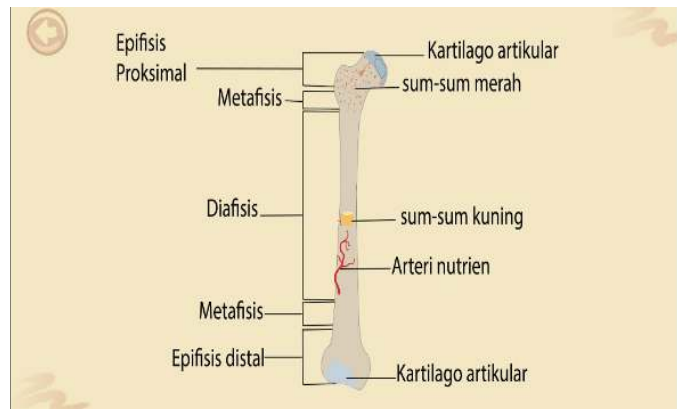
Gambar 12. Tampilan Menu Utama



Gambar 13. Tampilan Menu Materi



Gambar 14. Tampilan Kuis

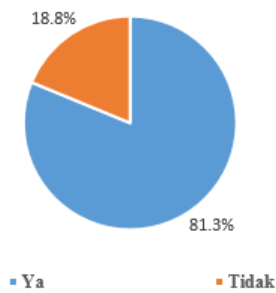


Gambar 18. Detail Gambar Animasi Struktur Tulang



Gambar 15. Tampilan Info Aplikasi

Apakah aplikasi animasi interaktif ini menarik serta materinya mudah diakses dan dipelajari?

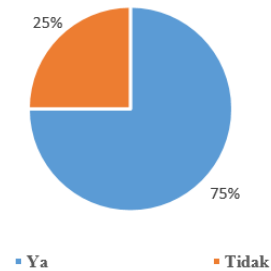


Gambar 19. Diagram Kuesioner Pertanyaan Pertama



Gambar 16. Tampilan Materi Rangka Aksial

Berdasarkan sumber referensi yang digunakan, apakah aplikasi ini sudah mencakup secara ringkas dan jelas semua materinya?

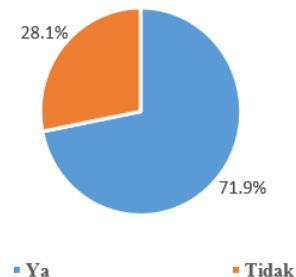


Gambar 20. Diagram Kuesioner Pertanyaan Kedua



Gambar 17. Tampilan Materi Struktur Tulang

Apakah anda tertarik untuk menggunakan aplikasi media pembelajaran Sistem Gerak (Rangka Tubuh dan Tulang) sebagai peningkatan mutu belajar ?



Gambar 21. Diagram Kuesioner Pertanyaan Ketiga



Gambar 22. Distribusi Aplikasi di SMA Negeri 7 Manado

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan diantaranya yaitu, hasil penelitian yang menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), penulis dapat menghasilkan aplikasi animasi interaktif pembelajaran sistem gerak meliputi rangka tubuh dan tulang. Pada aplikasi animasi interaktif pembelajaran sistem gerak meliputi rangka tubuh dan tulang terdapat gambar animasi 2D beserta penjelasannya. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan kuesioner yang telah diberikan kepada 32 responden, dihasilkan presentase 81.3% atau sebanyak 26 responden memberikan tanggapan bahwa aplikasi ini menarik serta materinya mudah diakses dan dipelajari. Aplikasi dapat diakses melalui *smartphone* android.

B. Saran

Dalam penelitian ini tentunya terdapat beberapa hal yang perlu dikaji atau dikembangkan, diantaranya adalah aplikasi animasi interaktif pembelajaran sistem gerak meliputi rangka tubuh dan tulang hanya bisa dijalankan pada perangkat android, sehingga dapat dikembangkan lagi agar bisa digunakan pada perangkat yang lain. Kemudian aplikasi dapat dikembangkan pada segi animasi dan fitur-fitur bisa dibuat menjadi lebih menarik.

V. KUTIPAN

- [1] C. G. Taju, R. Sengkey, and B. A. Sugiarto, "Design and Build the Game Sam Ratulangi Monument Introduction," vol. 15, no. 4, pp. 57–64, 2021.
- [2] C. K. Nelwan, D. J. Mamahit, B. A. Sugiarto, and A. Yusupa, "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Interaktif Untuk Anak Sekolah Dasar Kelas 1," *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 45–54, 2020, doi: 10.35793/jti.15.1.2020.29036.
- [3] A. K. Kadoena, S. R. U. A. Sompie, and R. Sengkey, "Educational Game Application the Introduction to Types of Healthy Food for Children," *J. Tek. Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 7–18, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/32372>.

- [4] A. P. Ahmad *et al.*, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tarian Adat Sajojo," vol. 15, no. 4, pp. 303–314, 2020.
- [5] D. I. Putri, R. R. Isnanto, and K. T. Martono, "Perancangan Aplikasi Multimedia untuk Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia untuk Sekolah Dasar," vol. 4, no. 1, pp. 124–132, 2016.
- [6] E. Prasetya, A. Sugara, and M. Pratiwi, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," vol. 2, no. 2, pp. 121–126, 2017, doi: 10.15575/join.v2i2.139.
- [7] P. O. Mata and L. D. A. N. Gigi, "APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ANATOMI MANUSIA BERBASIS 3D DAN WEB," vol. 2, pp. 316–332, 2019.
- [8] J. Desember, U. Channy, and H. Wibawanto, "Pengembangan Media Animasi Interaktif 3(Tiga) Dimensi sebagai Alat Bantu Ajar Mata Pelajaran IPA Kelas VII menggunakan Blender Game Engine," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 62–70, 2015, doi: 10.15294/jte.v7i2.8586.
- [9] Imaningtyas, *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI berdasarkan kurikulum 2013 Edisi Revisi*. Erlangga, 2016.
- [10] D. F. Magpal, R. Sengkey, and V. Tulenan, "Game Edukasi Pengenalan Tata Krama Untuk Membentuk Perilaku Pada Anak Berbasis Android," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 3, pp. 403–412, 2019, doi: 10.35793/jti.14.3.2019.27135.

TENTANG PENULIS



Penulis bernama lengkap Inda Yuniar Anwar, lahir di Ratatoto pada tanggal 04 Juni 1999. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak U. Anwar dan Ibu S. Hasan (Almarhumah).

Penulis memulai pendidikan Taman Kanak-kanak pada tahun 2004. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD

Cokro Aminoto Ratatoto pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Muhammadiyah Ratatoto dan lulus pada tahun 2013, dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMK Negeri 1 Kotabunan dan lulus pada tahun 2016. Setelah lulus SMK penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Universitas Sam Ratulangi Manado dan mengambil Jurusan Elektro Program Studi Teknik Informatika.