

Mobile Interactive Learning App on Body Structure and Function for Students

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Struktur dan Fungsi Tubuh MakhluK Untuk Siswa Kelas VIII Berbasis Mobile

Gerald James Salatnaya, Virginia Tulenan, Yuri Vanli Akay

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

e-mails : geraldsalatnaya@gmail.com, virginia.tulenana@unsrat.ac.id, yuriakay@unsrat.ac.id

Received: [date]; revised: [date]; accepted: [date]

Abstract — Learning media is a teaching tools to convey messages so that it can stimulate students comprehension and memory skills. The structure and function of the body of living things encapsulates basic concepts regarding food and the digestive system, the circulatory system, the respiratory system, and the excretion/excretion system. Based on the results of an interview with the Principal of SMP Negeri 4 Manado, learning activities still use conventional methods where teachers play a more active role in explaining learning materials and students listen. The aims of this study is to produce and use multimedia-based learning media in Natural Sciences subjects for grade VIII by applying interactive learning applications about the structure and function of the body of living beings using the Multimedia Development Life Cycle development method. The results are 27 students that uses the interactive learning application have an increasing score from pre-test to post-test about 34.29%. Depending on the students reviews, all of the 27 students are agree that this learning application is easy to use, it can function well, and it can make the learning process more interesting and making it easier for understanding the course.

Key words— Interactive Learning; Mobile Based; Multimedia Development Life Cycle; Structure And Function Of The Body Of The Living Beings

Abstrak — Media pembelajaran adalah alat bantu pengajar untuk menyampaikan pesan sehingga dapat merangsang kemampuan pemahaman dan daya ingat dari pelajar. Struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup merangkum konsep dasar mengenai makanan dan sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan, dan sistem ekskresi/pembuangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Sekolah SMP Negeri 4 Manado, kegiatan pembelajaran masih menggunakan metode konvensional dimana guru lebih berperan aktif dalam menjelaskan materi pembelajaran dan para pelajar mendengarkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi pembelajaran interaktif struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup untuk kelas 8 dengan menggunakan metode pengembangan Multimedia Development Life Cycle. Hasil dari pengujian adalah 27 pelajar yang menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif memiliki peningkatan nilai dari pre-test ke post-test sebanyak 34.29%. Berdasarkan ulasan pelajar, sebanyak 27 pelajar setuju bahwa aplikasi pembelajaran ini mudah untuk digunakan, berfungsi dengan baik, dan dapat membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik dan materi pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami.

Kata kunci — Berbasis Mobile; Interaktif; Multimedia Development Life Cycle; Struktur Dan Fungsi Tubuh MakhluK Hidup

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi menuntut banyak kalangan untuk dapat beradaptasi dan memiliki kemampuan dalam menggunakannya. Di era 4.0 ini, penggunaan teknologi informasi sudah menjangkau berbagai kalangan masyarakat di berbagai kelompok usia, sebab teknologi informasi dapat diaplikasikan di berbagai bidang. Dengan menggunakan teknologi informasi, manusia dapat memiliki wawasan yang lebih luas dengan akses yang lebih mudah.

Pendidikan menjadi faktor penentu karena dapat memberikan sumber daya manusia yang berkualitas lewat pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman kepada setiap individu sehingga berpotensi untuk memajukan bangsa [1]. Proses belajar mengajar pada dasarnya adalah serangkaian komunikasi serta hubungan antar pengajar dan pelajar serta media belajar. Dalam proses belajar mengajar, dibutuhkan media yang dapat digunakan sebagai alat bantu pengajar untuk menyampaikan dan mendemonstrasikan materi pembelajaran, hingga mengoreksi apabila terjadi kesalahan dalam menyampaikan materi [2].

Materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup merupakan topik penting pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam di kelas 8. Struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup merangkum konsep dasar mengenai makanan dan sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan, dan sistem ekskresi/pembuangan. Materi ini merupakan dasar bagi pelajar kelas 8 dalam mata pelajaran ilmu pengetahuan alam. Materi ini merupakan dasar bagi pelajar kelas 8 dalam mata pelajaran ilmu pengetahuan alam. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara singkat terhadap beberapa orang siswa kelas 8 di SMP Negeri 4 Manado, diperoleh informasi bahwa pemahaman pelajar terhadap materi ini masih rendah.

Teknologi informasi adalah instrumen yang dapat digunakan pengajar untuk mendorong kegiatan pembelajaran. Di era modern seperti saat ini pelajar sudah memahami penggunaan gadget seperti smartphone dan mengakses internet [3].

Media pembelajaran berbasis multimedia dapat menarik perhatian dan minat pelajar agar lebih komunikatif, interaktif, dan lebih leluasa menuangkan kreatifitas [4].

Dengan memanfaatkan teknologi informasi maka pembelajaran yang dulunya masih menggunakan metode konvensional dapat diganti dengan menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif sebagai media pembelajaran berbasis multimedia pada smartphone pelajar yang diharapkan dapat membantu dalam proses pembelajaran untuk memahami materi yang disampaikan serta membantu pengajar dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Sekolah SMP Negeri 4 Manado, kegiatan pembelajaran masih menggunakan metode konvensional dimana guru lebih berperan aktif dalam menjelaskan materi pembelajaran dan para pelajar mendengarkan.

Metode konvensional dalam kegiatan pembelajaran merupakan metode yang masih sering digunakan yaitu di mana guru lebih dominan dalam menjelaskan atau berceramah dan para pelajar cenderung pasif dalam kegiatan pembelajaran [5]. Untuk itu tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi pembelajaran interaktif struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup untuk kelas VIII yang diharapkan dapat meningkatkan efektifitas proses belajar mengajar.

A. Penelitian Terkait

Penelitian yang terkait dengan pembuatan aplikasi

- 1). Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Sistem Gerak Otot Manusia Untuk Siswa SMA. Menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman pelajar dengan memanfaatkan aplikasi pembelajaran interaktif [6].
- 2). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Gerbang dan Rangkaian Logika Memanfaatkan Augmented Reality Untuk Siswa SMK. Menggunakan metode Analysis, Design, Develop, Implement, Evaluate (ADDIE) dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui efektifitas dalam implementasi aplikasi pembelajaran interaktif [7].
- 3). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran IPA Di SD Negeri Pasirsari 01. Menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) [8].
- 4). Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Kardiovaskular. Menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman materi dengan menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif [9].
- 5). Aplikasi Pembelajaran Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis Multimedia. Menggunakan metode Waterfall dengan tujuan penelitian untuk membantu proses pembelajaran agar lebih mudah dipahami [10].
- 6). Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tentang Pentingnya Udara Bersih Bagi Pernafasan. Menggunakan metode

Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Penelitian ini mengangkat topik yang sama yaitu aplikasi pembelajaran interaktif dengan menggunakan metode penelitian MDLC dan bertujuan untuk dapat meningkatkan efektifitas dalam proses pembelajaran [11].

7). Aplikasi Pembelajaran Interaktif Konduktor dan Isolator Panas untuk Siswa Sekolah Dasar. Menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) [12].

8). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di Kelas V Sekolah Dasar. Menggunakan metode Analysis, Design, Develop, Implement, Evaluate (ADDIE) dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas media pembelajaran berbasis multimedia dan materi yang dibahas pada penelitian ini merupakan materi dasar dari salah satu materi pada penelitian saya yaitu mengenai sistem peredaran darah manusia [13].

9). Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif IPA Sistem Pencernaan Menggunakan Adobe Flash Professional Berbasis Android Di SMPN 2 Balerejo. Menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) [14].

10). Aplikasi Pembelajaran Interaktif Buku Tematik Subtema Manusia dan Lingkungan. Menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) [15].

B. Aplikasi

Aplikasi, yang berasal dari kata application dan berarti pengolahan, adalah perangkat lunak yang dirancang untuk dijalankan pada sistem komputer, perangkat mobile, atau platform lainnya [16]. Aplikasi bertujuan untuk membantu pengguna memenuhi kebutuhannya dengan menjalankan perintah tertentu. Di era digital, aplikasi menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari [15]. Aplikasi yang baik memiliki respons cepat, fitur yang berguna, mudah dioperasikan, dan efisien dalam penggunaan sumber daya [9].

Aplikasi dibagi menjadi tiga jenis: aplikasi mobile yang dirancang untuk perangkat seluler, aplikasi web yang diakses melalui browser tanpa instalasi, dan aplikasi desktop yang dijalankan pada komputer atau laptop dengan sistem operasi tertentu. Setiap jenis aplikasi memiliki manfaat signifikan dalam berbagai bidang, seperti pekerjaan, kesehatan, pembelajaran, dan hiburan [17].

C. Pembelajaran

Pembelajaran adalah kegiatan untuk menyampaikan ide dan memberikan pengalaman belajar yang melibatkan mental dan fisik antara pengajar dan pelajar. Proses pembelajaran terjadi melalui interaksi antar pelajar, pengajar, dan sumber belajar lainnya [18] dan bertujuan untuk membantu pelajar

memperoleh pengetahuan, keterampilan, serta membentuk sikap dan rasa percaya diri [19].

D. Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup

Materi ini merupakan bagian penting dalam kurikulum mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di kelas 8. Materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup mencakup konsep dasar tentang makanan dan sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernapasan dan sistem ekskresi/pembuangan. Materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup dapat memberikan pengetahuan kepada pelajar untuk mengenal dan merawat tubuh agar tetap sehat [5].

1). Makanan dan Sistem Pencernaan

Makanan mengandung zat yang dibutuhkan tubuh untuk tumbuh dan memperbaiki jaringan serta sel yang rusak. Makanan dipecah oleh sistem pencernaan menjadi nutrisi, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air. Namun, tidak semua makanan baik bagi tubuh, terutama yang mengandung zat aditif seperti pemanis buatan, pewarna sintetis, penyedap, pengawet, pemberi aroma, pengental, dan pengemulsi yang dapat berbahaya bagi tubuh [20]. Proses pencernaan terbagi menjadi pencernaan mekanik, yang terjadi saat makanan dikunyah dan diproses oleh gigi, lidah, dan otot lambung, serta pencernaan kimiawi, di mana enzim mencerna makanan menjadi molekul yang lebih kecil. Sistem pencernaan manusia meliputi mulut, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, dan rektum [21].

2). Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah melibatkan jantung, pembuluh darah, dan darah, serta dibagi menjadi dua, yaitu sirkulasi besar dan sirkulasi kecil. Sirkulasi besar mengalirkan darah kaya oksigen dari jantung ke seluruh tubuh, sementara sirkulasi kecil mengatur pertukaran gas di paru-paru, mengambil oksigen dan melepaskan karbon dioksida [22]. Organ-organ dalam sistem peredaran darah meliputi jantung yang memompa darah, pembuluh darah yang mengantarkan darah, dan darah yang mengangkut oksigen, nutrisi, hormon, serta limbah metabolisme tubuh [20].

3). Sistem Pernafasan

Sistem pernapasan terdiri dari saluran udara yang dibagi menjadi saluran pernapasan atas (hidung, faring, laring, trakea) dan bawah (bronkus, bronkiolus, alveolus) [23]. Udara masuk melalui hidung dan mulut, disaring oleh rambut hidung, lalu menuju faring, laring, trakea, bronkus kiri dan kanan, hingga akhirnya ke paru-paru sebagai organ utama pernapasan [20].

4). Sistem Ekskresi/Pembuangan

Sistem ekskresi bertugas membuang zat sisa metabolisme melalui keringat, urin, empedu, dan karbon dioksida. Organ-organ yang terlibat antara lain ginjal (untuk membersihkan darah dan membuangnya lewat urin, paru-paru untuk

mengeluarkan air dan karbon dioksida, hati untuk mengeluarkan empedu dan kulit untuk mengeluarkan air dan urea [24].

E. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat dan sumber daya yang digunakan untuk mendukung proses pembelajaran, mencakup segala hal yang dapat membangkitkan minat, ide, perasaan, keterampilan, atau bakat pelajar. Media pembelajaran, yang bisa berupa manusia, benda, atau lingkungan, berfungsi untuk menarik perhatian dan mempengaruhi pikiran serta perasaan pelajar. Penggunaan media ini dapat meningkatkan motivasi, memperkuat komunikasi antara pengajar dan pelajar, serta membuat pembelajaran lebih efektif dan efisien. Selain itu, media pembelajaran membantu mengurangi kejenuhan pelajar dan mendorong aktivitas seperti menulis, berbicara, dan berimajinasi [25].

F. Multimedia

Multimedia adalah gabungan dari teks, gambar, audio, video, dan animasi yang diproses melalui komputer atau perangkat elektronik untuk memberikan komunikasi interaktif kepada audiens [26]. Multimedia terbagi menjadi dua kategori: multimedia linier, yang berjalan berurutan tanpa kontrol pengguna, seperti tayangan televisi atau film, dan multimedia interaktif, yang dilengkapi dengan alat pengontrol untuk memilih konten berikutnya, seperti aplikasi, game, dan multimedia pembelajaran [27].

G. Android

Android adalah sistem operasi pada perangkat mobile yang dikembangkan oleh Google untuk perangkat smartphone dan tablet. Sistem operasi android menawarkan lingkungan terbuka bagi pengembangan aplikasi dan antarmuka pengguna yang dapat disesuaikan [8].

H. Unity

Unity adalah game engine lintas platform yang dikembangkan oleh Unity Technologies. Perangkat lunak ini pertama kali diluncurkan pada tahun 2005. Unity mendukung bahasa pemrograman C#, yang merupakan bahasa pemrograman buatan Microsoft Corporation pada tahun 2000. Unity dapat digunakan untuk membuat game dua dimensi, tiga dimensi, dan mendukung berbagai macam platform seperti smartphone, PC, playstation, dan lain-lain [28].

I. Multimedia Development Life Cycle

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah metode yang dikembangkan oleh Luther pada tahun 1994. Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dilakukan

berdasarkan enam tahap, dimulai dari konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian [11]. Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah metode yang digunakan dalam merancang dan mengembangkan suatu aplikasi yang terdapat gabungan gambar, suara, video, animasi, dan berbagai bentuk media lainnya [25].

J. Alpha & Beta Testing

Alpha & Beta Testing adalah metode pengujian aplikasi untuk mengevaluasi fungsi atau fitur. Alpha Testing dilakukan oleh pengembang untuk menilai kualitas dan kestabilan aplikasi, dengan memeriksa seluruh fungsi dan mencari bug. Sementara Beta Testing dilakukan setelah Alpha Testing, melibatkan target pengguna untuk mengetahui pemahaman dan kesan mereka sebelum aplikasi dirilis [29].

K. Unified Modelling Language

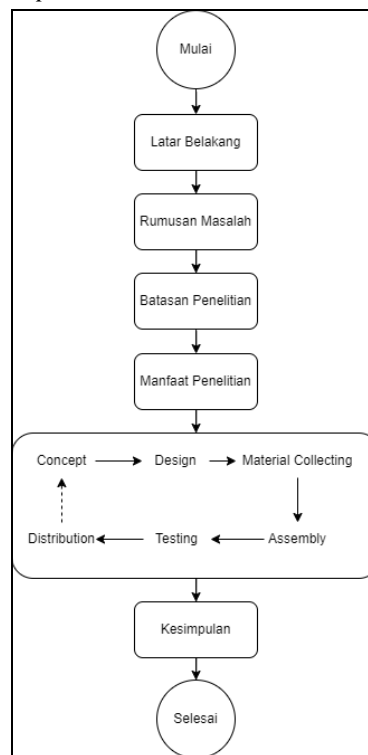
Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa yang menggunakan visual untuk pemodelan dan komunikasi pada sistem dengan cara menggunakan diagram yang berisi teks pendukung sebagai keterangan. Unified Modelling Language (UML) terdiri dari beberapa diagram seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram [30].

II. METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Manado, Kelurahan Karombasan Utara, Kecamatan Wanea, Kota Manado, Sulawesi Utara. Penelitian dilaksanakan di semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 antara bulan Agustus sampai dengan bulan September 2024.

B. Kerangka Berpikir



Gambar 1. Kerangka Berpikir

C. Metode Pengumpulan Data

1). Observasi

Observasi adalah pengamatan yang dilakukan secara langsung oleh peneliti untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk proses penelitian.

2). Studi Pustaka

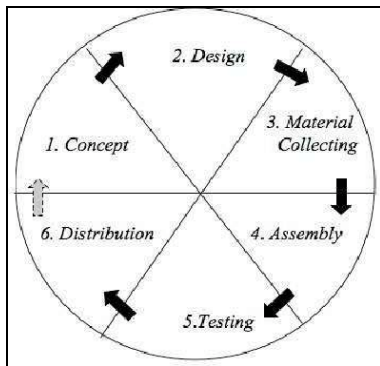
Studi pustaka adalah metode pengumpulan data yang diperoleh dari buku teks, jurnal dan berbagai sumber referensi lainnya untuk mendapat informasi mengenai penelitian yang sedang dilakukan.

3). Kuesioner

Kuesioner adalah metode pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti lewat serangkaian pertanyaan yang diberikan kepada responden terkait penelitian yang sedang dilaksanakan.

D. Metodologi Pengembangan Aplikasi

Penelitian aplikasi pembelajaran ini dibuat dan dirancang dengan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Metode ini memiliki enam tahap dimulai dari konsep (Concept), desain (Design), pengumpulan material (Material Collecting), pembuatan (Assembly), pengujian (Testing), dan distribusi (Distribution) seperti yang tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Multimedia Development Life Cycle [25]

1.) *Concept*

Tahap pertama adalah konsep yang bertujuan untuk menentukan target pengguna, tipe, tujuan dan manfaat aplikasi ini.

2.) *Design*

Tahap desain merupakan langkah kedua yang bertugas untuk menentukan arsitektur yang ada pada program, membuat perancangan antar muka pengguna, *use case diagram* dan *activity diagram*.

3.) *Material Collecting*

Pada tahap ini penulis akan mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam aplikasi pembelajaran.

4.) *Assembly*

Langkah selanjutnya adalah pembuatan yang disusun berdasarkan hasil desain dan bahan-bahan yang telah dikumpulkan.

5.) *Testing*

Tahap pengujian dilakukan untuk memeriksa fungsionalitas dari program dan memastikan bahwa program berjalan sesuai dengan konsep dan desain yang telah dirancang. Tahap pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan *Alpha & Beta Testing*.

6.) *Distribution*

Tahap terakhir adalah distribusi aplikasi yang telah dibuat kedalam sebuah media penyimpanan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Concept (Konsep)*

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi pembelajaran tentang struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup untuk kelas 8. Adapun konsep dari pengembangan aplikasi pembelajaran ini adalah sebagai berikut.

1). Aplikasi pembelajaran dibuat menggunakan Unity Game

Engine versi 2022.3.14f1

2). Media gambar dan material yang digunakan pada aplikasi pembelajaran dibuat menggunakan Canva versi 2.261.0

3). Aplikasi pembelajaran ini menggunakan orientasi landscape dengan rotasi otomatis

4). Target pengguna aplikasi adalah pelajar yang berada di kelas 8-5 SMP Negeri 4 Manado dengan jumlah 27 orang.

5). Hasil dari Aplikasi pembelajaran ini adalah aplikasi berbasis mobile dengan menggunakan sistem operasi Android dengan versi minimal Android 5.1 Lollipop.

6). Aplikasi pembelajaran berisi materi tentang struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup yang mencakup makanan dan sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem ekskresi/pembuangan.

7). Materi pada aplikasi pembelajaran disediakan dalam bentuk multimedia agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik

8). Aplikasi pembelajaran berisi materi pembelajaran dan latihan soal disetiap akhir materi

9). Aplikasi pembelajaran berisi quiz yang akan dijawab oleh pelajar setelah menyelesaikan materi pembelajaran sebagai evaluasi terhadap materi yang telah dipelajari

10). Latihan soal dan quiz berisikan 5 butir soal dan setiap jawaban benar pada latihan soal dan quiz diberi 20 poin

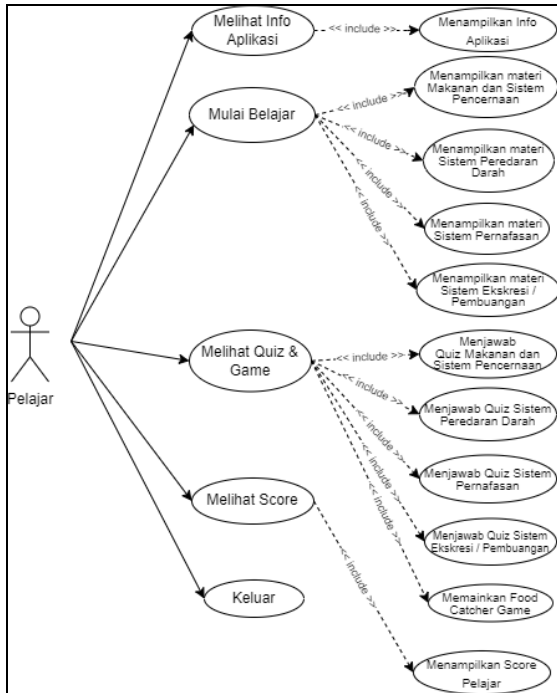
11). Latihan soal tidak menggunakan sistem nyawa sedangkan pada quiz menggunakan sistem nyawa sebanyak 3 nyawa dalam satu sesi quiz dan setiap diberikan jawaban yang salah maka nyawa akan berkurang 1. Apabila seluruh nyawa habis, maka sesi quiz berakhir.

2). Latihan soal dan quiz dapat dijawab kembali oleh para pelajar untuk memperbaiki dan mempelajari jawaban yang salah setelah proses pembelajaran selesai.

B. *Design (Desain)*

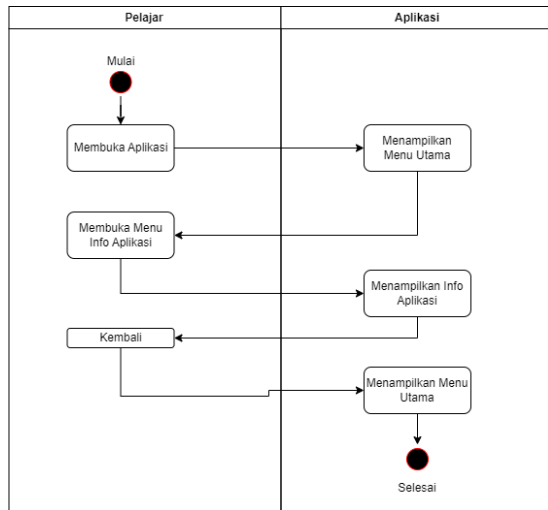
Tahapan desain bertujuan untuk menentukan dan memberikan gambaran mengenai perancangan antar muka pengguna, perancangan *use case diagram* dan *activity diagram*.

1.) Use Case Diagram

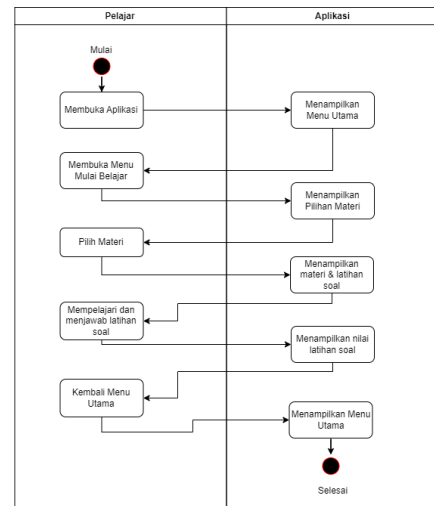


Gambar 3. Use Case Diagram

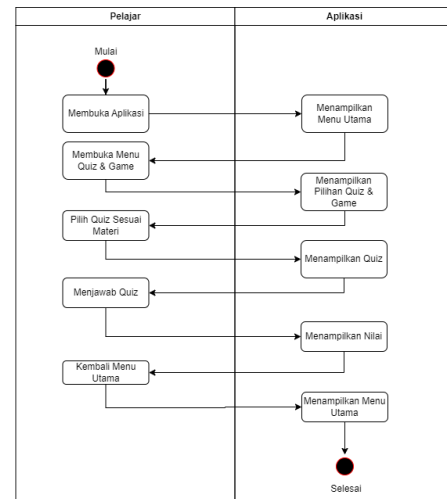
2.) Activity Diagram



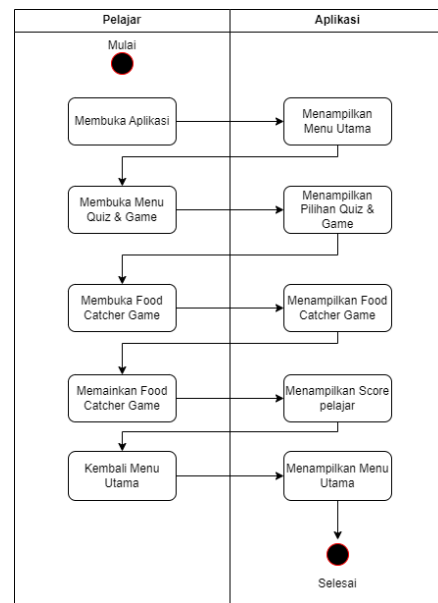
Gambar 4. Activity Diagram Info Aplikasi



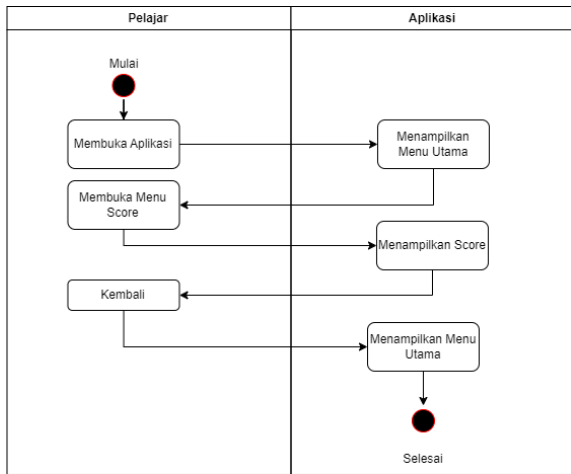
Gambar 5. Activity Diagram Mulai Belajar



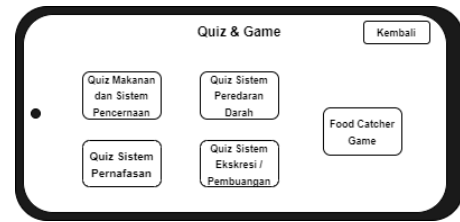
Gambar 6. Activity Diagram Quiz & Game



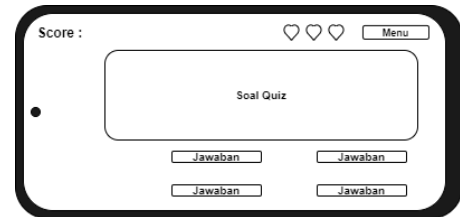
Gambar 7. Activity Diagram Food Catcher Game



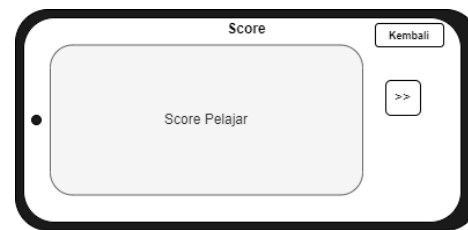
Gambar 8. Activity Diagram Score



Gambar 13. Perancangan Tampilan Quiz & Game

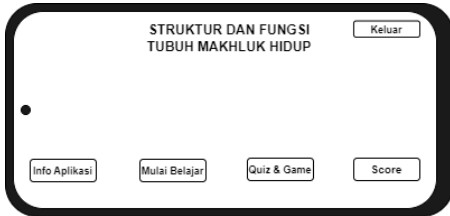


Gambar 14. Perancangan Tampilan Quiz



Gambar 15. Perancangan Tampilan Score

3.) Perancangan Antarmuka



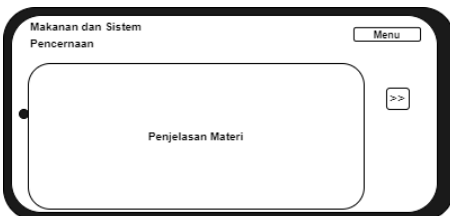
Gambar 9. Perancangan Tampilan Menu Utama



Gambar 10. Perancangan Tampilan Info Aplikasi



Gambar 11. Perancangan Tampilan Mulai Belajar



Gambar 12. Perancangan Tampilan Materi

C. Material Collecting

TABEL I
MATERIAL COLLECTING

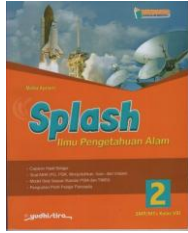
No.	Material	Deskripsi
1.		Gambar <i>backgroud</i> pada <i>scene</i> di aplikasi pembelajaran yang dibuat dengan menggunakan <i>Canva</i>
2.		Gambar <i>backgroud</i> pada <i>scene Food Catcher Game</i> yang diambil dari <i>website freepik.com</i>
3.		Gambar <i>asset button</i> pada aplikasi yang diambil dari <i>assetstore.unity.com</i>

4.



Gambar pendukung untuk materi pembelajaran yang dibuat dengan menggunakan Canva

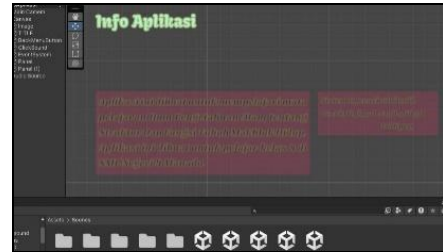
5.



Gambar buku Ilmu Pengetahuan Alam SMP Kelas VIII yang digunakan sebagai sumber materi pada aplikasi pembelajaran.

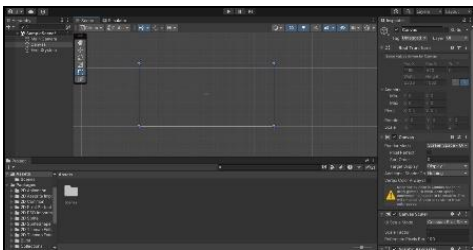


Gambar 20. Tampilan Menu Utama

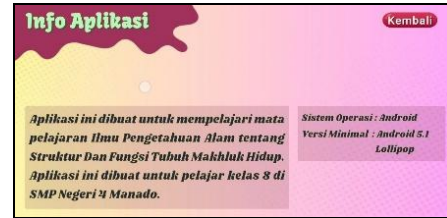


Gambar 21. Pembuatan scene info aplikasi

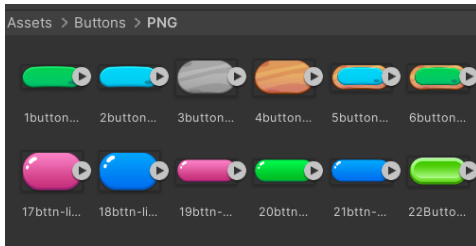
D. Assembly



Gambar 16. Pembuatan project Unity



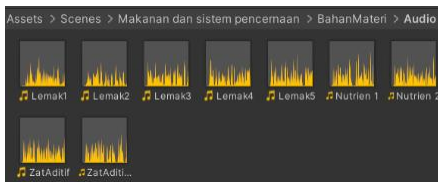
Gambar 22. Tampilan scene info aplikasi



Gambar 17. Import Button



Gambar 23. Pembuatan scene mulai belajar



Gambar 18. Import Audio



Gambar 24. Tampilan scene mulai belajar



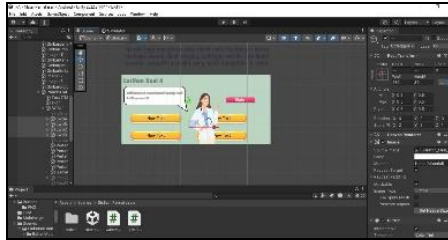
Gambar 19. Pembuatan scene menu utama



Gambar 25. Pembuatan scene dan memasukkan materi



Gambar 26. Tampilan scene materi



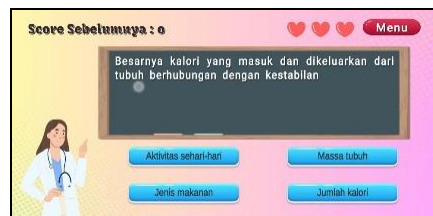
Gambar 27. Pembuatan Latihan Soal



Gambar 28. Tampilan Latihan Soal



Gambar 29. Pembuatan Quiz



Gambar 30. Tampilan Quiz

TABEL II
HASIL PENGUJIAN APLIKASI

No.	Input	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Install Aplikasi	Aplikasi dapat ter- <i>install</i> pada perangkat pengguna	Berhasil
2.	Menjalankan aplikasi	Aplikasi dapat dijalankan pada perangkat pengguna	Berhasil
3.	Menekan tombol Info Aplikasi	Menampilkan Scene Info Aplikasi	Berhasil
4.	Menekan tombol Mulai Belajar	Menampilkan Scene Mulai Belajar	Berhasil
5.	Menekan tombol Quiz & Game	Menampilkan Scene Quiz & Game	Berhasil
6.	Menekan tombol Score	Menampilkan Scene Score	Berhasil
7.	Menekan tombol Kembali	Menampilkan Menu Utama	Berhasil
8.	Menekan tombol Menu	Menampilkan pilihan menu	Berhasil
9.	Menekan tombol keluar pada Menu Utama	Menutup Aplikasi	Berhasil
10.	Menekan tombol audio di dalam materi	Memutar audio berisi materi	Berhasil
11.	Menekan tombol URL video di dalam materi	Mengalihkan ke aplikasi youtube	Berhasil
12.	Menekan tombol panel di dalam materi	Menampilkan panel berisi penjelasan materi, gambar, dan audio	Berhasil
13.	Menekan tombol Mulai pada Latihan Soal	Menampilkan Latihan Soal	Berhasil
14.	Menjawab soal pada Latihan Soal dan Quiz	Menampilkan <i>feedback</i>	Berhasil
15.	Menekan tombol Mulai Lagi pada Latihan Soal	Merreset score ke 0	Berhasil
16.	Menekan tombol mulai pada Quiz	Menampilkan Quiz	Berhasil
17.	Menekan tombol petunjuk pada <i>Food Catcher Game</i>	Menampilkan panel petunjuk permainan	Berhasil
18.	Mengumpul makanan sehat	Menambahkan score	Berhasil
19.	Tidak mengumpulkan makanan sehat	Nyawa berkurang	Berhasil
20.	Membuka scene score	Menampilkan score	Berhasil

E. Testing

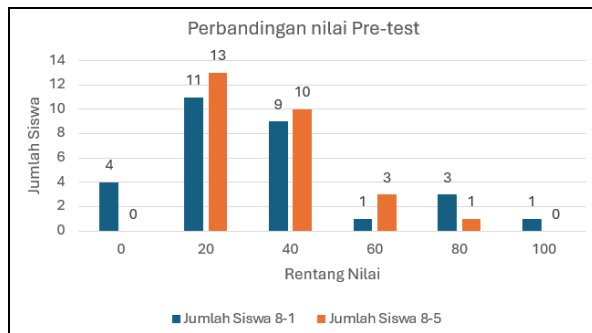
1.) Alpha Testing

dilakukan oleh penulis sebagai percobaan pertama untuk menguji fungsionalitas aplikasi secara keseluruhan, mulai dari pengecekan fungsi tombol, pengecekan perpindahan antar scene, pengecekan multimedia yang ada didalam aplikasi, dan sistem penyimpanan data pengguna antar scene. Hasil pengujian alpha testing dapat dilihat pada tabel 2.

2.) Beta Testing

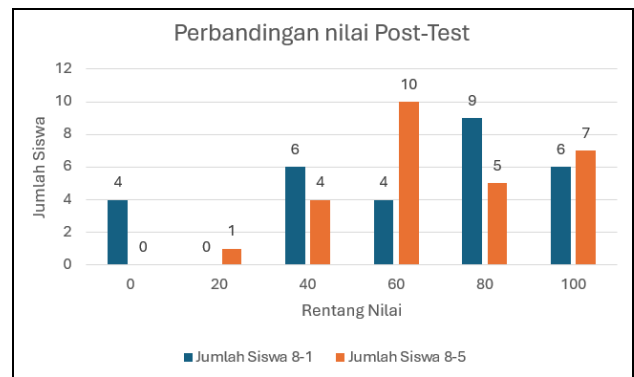
Testing aplikasi pembelajaran ini dilakukan pada pelajar SMP Negeri 4 Manado yang berada di kelas 8-5, dengan jumlah 27 orang. Beta Testing dilakukan para pelajar sembari mempelajari materi dan menjawab soal-soal di dalam aplikasi yang sudah tersedia sebagai media pembelajaran. Dalam penelitian ini penulis mengambil dua kelas yang berbeda, yaitu kelas 8-1 yang berjumlah 29 orang pelajar dan kelas 8-5 yang berjumlah 27 orang pelajar sebagai subjek penelitian. Kelas 8-1 adalah kelas yang menggunakan metode pembelajaran konvensional dalam

mempelajari materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup, sedangkan kelas 8-5 mempelajari materi tersebut dengan menggunakan aplikasi pembelajaran sebagai media pembelajaran. Penelitian dimulai dengan mengadakan pre-test kepada para pelajar sebanyak lima butir soal pilihan ganda yang bernilai 20 untuk 1 buah jawaban yang benar, untuk mengetahui pemahaman mereka terhadap materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup sebelum mempelajari materi ini.

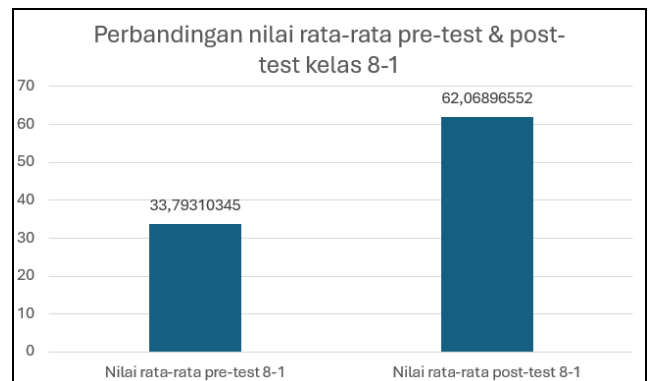


Gambar 31. Perbandingan nilai pre-test

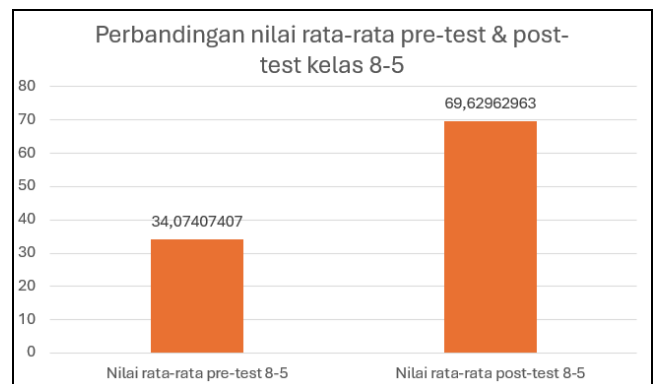
Kegiatan pembelajaran di kelas 8-1 menggunakan metode konvensional sehingga para pelajar dapat langsung memulai kegiatan pembelajaran, di mana penulis menyampaikan materi dan para pelajar mendengarkan. Kemudian penulis juga melakukan tanya jawab kepada para pelajar kelas 8-1 dan lewat metode ini penulis dapat melihat bahwa mayoritas pelajar kurang fokus dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan pada kelas 8-5, para pelajar harus mengunduh aplikasi pembelajaran lewat google drive dan menginstallnya pada perangkat smartphone mereka. Mengingat durasi kegiatan pembelajaran hanya 1 jam untuk 1 kali pertemuan, proses ini lumayan memakan waktu, sehingga kegiatan pembelajaran di kelas 8-5 terlambat 1 kali pertemuan dibandingkan kelas 8-1. Setelah proses mengunduh dan menginstall aplikasi selesai, kegiatan pembelajaran dapat dimulai. Dengan menggunakan aplikasi pembelajaran ini penulis dapat melihat bahwa para pelajar antusias dan aktif dalam kegiatan pembelajaran, bahkan dapat menyusul keterlambatan dari kelas 8-1 dalam kegiatan pembelajaran. Pada pertemuan terakhir, penulis mengadakan post-test untuk mengetahui pemahaman pelajar kelas 8-1 dan kelas 8-5 terhadap materi yang telah dipelajari. Adapun hasil dari perbandingan nilai post-test pada kelas 8-1 dan kelas 8-5 dapat dilihat pada gambar 32.



Gambar 32. Perbandingan nilai post-test



Gambar 33. Perbandingan pre-test & post-test kelas 8-1



Gambar 34. Perbandingan pre-test & post-test kelas 8-5

Berdasarkan perbandingan gambar 33 dan gambar 34, pada kelas 8-1 terjadi peningkatan sebanyak 29,50% antara pre-test dan post-test dengan nilai rata-rata pre-test berjumlah 33,79 dan nilai rata-rata post-test berjumlah 62,07. Sedangkan pada kelas 8-5 nilai rata-rata pre-test berjumlah 34,07 dan nilai rata-rata post-test berjumlah 69,63, di mana pada kelas 8-5 terjadi peningkatan sebanyak 34,29%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelas 8-5 yang menggunakan aplikasi pembelajaran memiliki peningkatan nilai rata-rata pre-test dan post-test yang lebih tinggi dibandingkan kelas 8-1. Gambar 35 memperlihatkan hasil persentase kuisioner pada kelas 8-5 terkait pemahaman dan pengalaman para pelajar setelah menggunakan aplikasi

pembelajaran. Pertanyaan pertama hingga pertanyaan keempat diberikan jawaban Setuju oleh seluruh pelajar kelas 8-5 sehingga mendapatkan nilai 100%.



Gambar 35. Hasil kuisioner kelas 8-5

F. Distribution

Aplikasi ini didistribusikan dalam bentuk file berformat apk dengan cara mengupload file aplikasi pembelajaran kedalam Google Drive dan membagikan link kepada pelajar dengan cara memindai QR Code untuk dilakukan instalasi pada perangkat smartphone mereka.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup di SMP Negeri 4 Manado berbasis mobile adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi pembelajaran telah berhasil dibuat dengan menggunakan metode pengembangan aplikasi Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dan setelah dilakukan pengujian Alpha Testing dengan melakukan beberapa perbaikan. Aplikasi pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

2. Hasil Beta Testing menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran ini dapat meningkatkan minat belajar pelajar, dan proses pembelajaran menjadi lebih efektif lewat nilai rata-rata pre-test yang berjumlah 34.07 dan nilai rata-rata post-test berjumlah 69.63 sehingga terjadi peningkatan sebanyak 34.29% pada kelas 8-5 yang menggunakan aplikasi pembelajaran.

B. Saran

Saran untuk pengembangan dari penelitian ini adalah memperkaya materi pembelajaran dengan mata pelajaran / pokok bahasan lain untuk tingkatan kelas yang berbeda serta enambahkan Augmented Reality untuk visualisasi.

V. KUTIPAN

[1] I. Ramadhan. Strategi Sekolah Menengah Pertama dalam mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. In *Academy of Education Journal* (Vol. 15, Issue 1). (2024).
 [2] L. Nursanti, A. M. Effindi, & M. I. Rosadi,. Rancang Bangun Media Pembelajaran Analisis Data pada Mata Pelajaran Informatika Kurikulum

Merdeka. *Jurnal MediaTIK: Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 86(3) (2023).
 [3] F. Afifah, Hardin, Satwika, T. Ngandoh, P. Profesi, & Prodi, G. P.. Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Aplikasi Quizizz Pada Materi Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup Kelas VIII.8 SMPN 14 Makassar. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(2), 788. (2024)
 [4] E. L. Putri, S. Derta, H. A. Musril, & R. Okra. Perancangan Media Pembelajaran IPA Kelas VII Berbentuk Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 di SMPN 7 Bukittinggi. *Information Management for Educators and Professionals*, 7(2), 194–203. (2023).
 [5] Muqlisa, H. Nurhayani, Muhiddin, & S. Muhammad. (2024). Peningkatan Pemahaman Materi Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup Melalui Model Pembelajaran Berbasis Discovery Learning. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran*.
 [6] A. K. Bogar, B. A. Sugiarto, & S. D. E. Paturusi. Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Sistem Gerak Otot Manusia Untuk Siswa SMA. *Jurnal Teknik Informatika*. (2023).
 [7] M. M. Alamin, & A. L. Pramana. Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Gerbang dan Rangkaian Logika Memanfaatkan Augmented Reality Untuk Siswa SMK. *JURNAL INFORMATIKA UPRGIS*, 9(1). (2023).
 [8] N. N. Afiyah, A. T. Sasongko, & S. B. Rahardjo. Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran IPA Di SD Negeri Pasirsari 01. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(1), 200–206. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i1.1134>. (2024).
 [9] A. T. Kapugu, B. A. Sugiarto, & S. R. Sentinuwo. Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Kardiovaskular. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*. (2023).
 [10] R. Novriantika, & Harianja. Aplikasi Pembelajaran Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis Multimedia. *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, Dan Komputer*, 6(1), 23–28. (2023).
 [11] F. A. Fahulending. Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tentang Pentingnya Udara Bersih Bagi Pernapasan. *Jurnal Teknik Informatika*. (2023).
 [12] V. E. Matheos, V. Tulenan, & M. Rumbayan. Aplikasi Pembelajaran Interaktif Konduktor dan Isolator Panas untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknik Informatika*. (2023).
 [13] Z. Aridiana, & D. Maielfi. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar Dan Karakter*, 5(2). <https://doi.org/10.59701/pdk.v5i2.216>. (2023).
 [14] R. B. Oktavian. Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif IPA Sistem Pencernaan Menggunakan Adobe Flash Professional Berbasis Android Di SMPN 2 Balerejo. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi-2023 "Exploring the Intersection of Big Data, Cyber Security, and Human Behavior: Insights and Challenges."*. (2023).
 [15] F. E. Rorong, V. Tulenan, & M. Rumbayan. Aplikasi Pembelajaran Interaktif Buku Tematik Subtema Manusia dan Lingkungan. *Jurnal Teknik Informatika*, 18, 129–142. (2023).
 [16] M. F. Mokodompit, S. D. E. Paturusi, & V. Tulenan. Augmented Reality Applications For Learning English In Elementary School Children. *Jurnal Teknik Informatika*, 16. (2021).
 [17] M. A. A. H. Nasution, Siswanto, & E. Suryana. Rancangan Media Pembelajaran Berupa Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Media Infotama*, 19(2), 341139. (2023).
 [18] E. S. Gama, E. S. Mau, S. DI, S. A. Purnami, Informatika, T., & M. S. S. Stella. Perancangan Model Inovasi Pembelajaran Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Berbantu Teknologi Platform Lumi. *JESCE*, 7(2). <https://doi.org/10.31289/jesce.v6i2.10508>. (2024).
 [19] D. K. Yestiani, & N. Zahwa. Peran Guru Dalam Pembelajaran Pada Siswa Sekolah Dasar. In *Jurnal Pendidikan Dasar* (Vol. 4, Issue 1). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/fondatia>. (2020).
 [20] O. F. T. Maryana, V. Inabuy, C. Sutia, B. D. Hardanie, & S. H. Lestari. Ilmu Pengetahuan Alam. <https://buku.kemdikbud.go.id>. (2021).
 [21] I. P. N. Febrianto, D. S. Wahyuni, & N. Sugihartini. Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Pada Kelas XI Mata Pelajaran Biologi Dengan Materi "Sistem Sirkulasi Pada Manusia Dan Sistem Pencernaan Makanan" Di Sma Negeri 2 Singaraja. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(3). (2021).
 [22] A. Silitonga, A. M. Samosir, M. N. Marbun, N., & S. Sahyar. Analisis Penerapan Mekanika Fluida pada Sistem Peredaran Darah. *SAKOLA- Journal of Sains Cooperative Learning and Law*, 1. (2024)

- [23] S. D. Yolanda, C. N. Afifah, C. Miranti, S. Warahmah, A. Tanjung, & R. Jannah. Persepsi Mahasiswa Calon Guru Biologi tentang Pembelajaran Materi Sistem Pernapasan di SMA: Studi Kasus Mahasiswa Pendidikan Biologi FITK Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (Vol. 5, Issue 2). (2022).
- [24] W. Suherman, W. M. & U. Hasanah. Pengaruh Media Pembelajaran Pop Up Book terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Al-Ahya: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 94–106. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/alahya/index>. (2023).
- [25] A. Rahmatika, A. A. Manurung, & F. Ramadhani. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Empati Anak Usia Dini dengan Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle). *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(3), 122–130. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i3.330>. (2023).
- [26] M. T. Sangari, M. T. V. Tulenan, & M. Rumbayan. Implementasi Teknologi Realitas Tertambah Desa Lalumpe Untuk Mewujudkan Desa Wisata Digital. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*. (2022).
- [27] P. Manurung. Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19 Purbatua Manurung. (2020).
- [28] M. G. Wellson, & W. T. Atmojo. Implementasi Metode Gdlc Pada Game Taxi Rush Menggunakan Unity Engine. *Jurnal Teknoinfo*, 18(1), 201–214. <https://ejournal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>. (2024).
- [29] T. Menora, C. H. Primasari, Y. P. Wibisono, T. A. P. Sidhi. D. B. Setyohadi, & M. Cininta. Implementasi Pengujian Alpha dan Beta Testing pada Aplikasi Gamelan Virtual Reality. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(1). (2023).
- [30] F. Y. Prasetyo, Sutarman, & S. Diwandari. Pengembangan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Android. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 5(1), 935–943. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i1.565>. (2024).



Gerald James Salatnaya lahir pada tanggal 15 November 2000 di Kota Bitung, Sulawesi Utara. Penulis merupakan anak dari seorang ibu Riseda Salatnaya dan saat ini berdomisili di Perum Ebenhaezer Koka, Kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa. Penulis mulai menempuh pendidikan di SD Negeri 70 Manado pada tahun 2006 – 2012, kemudian melanjutkan jenjang pada sekolah menengah pertama di SMP Negeri 7 Manado pada tahun 2012 – 2015 dan melanjutkan ke sekolah menengah kejuruan di SMK Negeri 2 Manado Jurusan Teknik Komputer Jaringan pada tahun 2015 - 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Universitas Sam Ratulangi Manado dengan mengambil jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Teknik. Selama masa perkuliahan penulis bergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) dan Unsrat IT Community (UNITY).