

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah Manusia Untuk Kelas 5 Sekolah Dasar

Devrico Porsche¹⁾, Virginia Tulenan²⁾, Brave Angkasa Sugiarto³⁾

Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115
E-mail : devricoporsche.dp@gmail.com¹⁾, virginia.tulenan@unsrat.ac.id²⁾, brave@unsrat.ac.id³⁾

Abstract — *Human cardiovascular system is a closed and double circulation system. At school, human cardiovascular system is one of fairly difficult topics to be understood by students. This is primarily caused by its complex learning material such as the organs and diseases, while the students can only access it from books. The learning media used are not maximal and are less effective. The idea is to develop an interactive learning application of human cardiovascular system using computer technology, which is designed for grade 5 students of elementary school. By using a more interesting learning aid, the objective is to increase students' interest in learning, as well as their understanding of the subject matter. This application is a desktop-based program that uses ADDIE model. The stages of ADDIE model consist of analysis, design, development, implementation, and evaluation.*

Keywords — *ADDIE, Cardiovascular System, Desktop, Learning Ai.*

Abstrak — *Sistem peredaran darah manusia adalah sistem peredaran darah tertutup dan ganda. Sistem peredaran darah pada manusia adalah salah satu materi yang cukup sulit untuk dipahami oleh siswa. Selain itu banyak materi seperti, alat peredaran darah, dan gangguan penyakit yang berbagai macam dirasakan sulit untuk dipahami jika hanya mendengarkan guru, dan juga membaca buku teks saja. Media pembelajaran yang digunakan tidak maksimal dan kurang efektif. Karena itu dirancanglah aplikasi media pembelajaran interaktif sistem peredaran darah manusia untuk kelas 5 sekolah dasar yang menarik, mampu meningkatkan minat siswa dan dapat membantu siswa untuk memahami materi sistem peredaran darah pada manusia. Aplikasi ini berbasis desktop dengan menggunakan metodologi pengembangan ADDIE. Tahapan pada metodologi ADDIE antara lain analisa (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).*

Kata kunci — *ADDIE, Desktop, Media Pembelajaran, Sistem Peredaran Darah.*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu hal yang penting ketika ingin memajukan suatu bangsa. Sebagai salah satu negara berkembang, Indonesia membutuhkan kualitas pendidikan yang baik dan merata untuk dapat setara dan bersaing dengan negara maju. Setiap negara ingin memajukan tingkat pendidikan dalam negeri untuk menciptakan sumber daya

manusia yang berkualitas. Pendidikan sangat penting sebab tanpa pendidikan manusia akan sulit berkembang dan bahkan akan terbelakang.

Suatu inovasi baru sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan terutama dalam penggunaan teknologi, karena dengan adanya inovasi baru tersebut kualitas pendidikan dapat ditingkatkan. Salah satu inovasi baru yang dapat diciptakan sebagai alat bantu pembelajaran yaitu media pembelajaran interaktif yang memanfaatkan teknologi komputer sebagai perangkat untuk menggunakannya.

Sistem peredaran darah pada manusia adalah salah satu materi yang cukup sulit untuk dipahami oleh siswa. Selain itu banyak materi seperti, alat peredaran darah, dan gangguan penyakit yang berbagai macam dirasakan sulit untuk dipahami jika hanya mendengarkan guru, dan juga membaca buku saja.

Pada SD Negeri 23 Manado dan SD GMIM 1 Tinoor, masih menggunakan metode pembelajaran yang masih konvensional dan masih banyak siswa yang kurang aktif dan tidak memperhatikan pelajaran. Selain itu penggunaan media yang digunakan guru dalam mengajar pun masih kurang.

Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi komputer sebagai suatu inovasi baru sebagai alat bantu pembelajaran yaitu dengan media pembelajaran interaktif yang berisikan informasi tentang sistem peredaran darah pada manusia diharapkan mampu meningkatkan minat siswa dan dapat meningkatkan pemahaman siswa apabila dibandingkan dengan hanya membaca buku teks saja.

Berdasarkan hal tersebut, penulis bermaksud mengembangkan sebuah Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif berbasis desktop dengan materi Sistem Peredaran Darah pada Manusia menggunakan Adobe Flash CS6. Sehingga pembelajaran dapat lebih menyenangkan dan menarik minat siswa dalam mempelajari Sistem Peredaran Darah pada Manusia.

A. Penelitian Terkait

- 1) Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Untuk Anak Umur 6 – 9 Tahun Berbasis Android (Iwayan S. A. Mukti 2016) : Perbedaan pada penelitian ini yaitu aplikasi yang berjalan pada android dan juga materi yang dibahas pada aplikasi juga berbeda[1] .
- 2) Animasi 3 Dimensi Penyakit Jantung Koroner pada Manusia (Muhammad Kemal Balamba 2017) :

Perbedaan pada penelitian ini yaitu hanya berfokus pada tampilan animasi jantung saja dan penggunaan metodologi penelitian yang berbeda.[2]

- 3) Implementasi Augmented Reality Pada Sistem Sirkulasi Darah Manusia (Mario O. Tambayong 2016): Perbedaan pada penilitan ini yaitu hanya berfokus pada sirkulasi darah, dan aplikasi augemented reality [3].
- 4) Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tata Cara Wudhu untuk Anak-Anak (Affi Amira Daniel 2018): Perbedaan pada penelitian ini yaitu pembahasan topik yang berbeda, perbedaan penggunaan *software*, dan penggunaan metodologi penelitian yang berbeda [4].

B. Media Pembelajaran Interaktif

Media interaktif adalah media dengan user dapat bertanya dan mendapatkan jawaban serta memilih tampilan program (*display*) yang akan dikerjakan selanjutnya sehingga user dapat memprogram komputer untuk mengerjakan fungsi selanjutnya dalam banyak aplikasi .

Media interaktif adalah seperangkat teknologi untuk perangkat keras (*hard ware*) dan perangkat lunak (*software*) yang membawa secara bersamaan berbagai jenis media teks, ilustrasi, gambar foto, bunyi, suara, animasi dan video pada sebuah komputer[5].

Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif adalah media pembelajaran yang disusun dengan menggabungkan teks, ilustrasi, gambar foto, bunyi, suara, animasi, dan memiliki unsur interaktif sehingga dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

C. Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah manusia adalah sistem peredaran darah tertutup dan ganda. Disebut sistem peredaran darah tertutup, karena darah selalu melalui pembuluh darah. Disebut sistem peredaran darah ganda, karena darah masuk ke jantung sebanyak dua kali dalam satu kali peredaran darah. Peredaran darah ganda terdiri dari peredaran darah kecil dan peredaran darah besar [6].

D. Karakteristik dan Pembelajaran Siswa Kelas 5 SD

Pembentukan kemampuan siswa di sekolah dipengaruhi oleh proses belajar yang ditempuhnya. Proses belajar akan terbentuk berdasarkan pandangan dan pemahaman guru tentang karakteristik siswa dan juga hakikat pembelajaran. Untuk menciptakan proses belajar yang efektif, hal yang harus dipahami guru adalah fungsi dan peranannya dalam kegiatan belajar mengajar, yaitu sebagai pembimbing, fasilitator, narasumber atau pemberi informasi. Proses belajar yang terjadi tergantung pada pandangan guru terhadap makna belajar yang akan mempengaruhi aktivitas siswa-siswanya.

Tingkatan kelas di sekolah dasar dapat dibagi menjadi dua, yaitu kelas rendah dan kelas tinggi. Kelas rendah terdiri dari kelas satu, dua, dan tiga, sedangkan kelas-kelas tinggi terdiri dari kelas empat, lima, dan enam [5].

E. Aplikasi

Aplikasi adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi (*instruction*) atau pernyataan (*statement*) yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses input menjadi *ouput*. Program merupakan kumpulan *instruction set* yang akan dijalankan oleh pemroses, yaitu berupa *software*. Bagaimana sebuah sistem komputer berpikir diatur oleh program ini. Program inilah yang mengendalikan semua aktifitas yang ada pada pemroses. Program berisi konstrksi logika yang dibuat oleh manusia, dan sudah diterjemahkan ke dalam bahasa mesin sesuai dengan format yang ada pada *instruction set* [5].

F. Multimedia

Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (format file) yang berupa teks, gambar (*vector* atau *bitmap*), grafik, suara, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas dalam file digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik [5].

Berdasarkan beberapa pengertian multimedia tersebut dapat disimpulkan bahwa multimedia adalah perpaduan antara teks, gambar, suara, dan animasi yang yang dirancang dengan bantuan komputer dan digunakan sebagai sarana untuk menyampaikan pesan atau informasi tertentu kepada orang lain. Di zaman yang serba modern ini pemanfaatan multimedia sangatlah banyak, diantaranya untuk media pembelajaran, game, film, medis, militer, bisnis, desain, arsitektur, olahraga, hobi, iklan/promosi, dll.

G. Adobe Flash CS6

Program Adobe Flash merupakan program animasi dua dimensi berbasis vektor dengan kemampuan professional. Dalam perkembangannya Flash selalu melakukan banyak penyempurnaan pada setiap versinya. Program Adobe Flash menghadirkan fitur-fitur baru yang semakin memberi kemudahan penggunaannya. Melalui program ini, kita dapat membuat animasi kartun, animasi interaktif, game, presentasi, company profile, movie, dan aplikasi lainnya [5].

H. Adobe Phoshop CS6

Bahwa sebagai software atau perangkat lunak yang paling banyak digunakan, fungsi-fungsi Adobe Photoshop ini tidak lepas dari fitur menarik yang terus dikembangkan hingga baik digunakan dalam dunia publikasi, fotografi, video dan juga bidang berorientasi visual lainnya, software ini punya banyak potensi untuk membantu proses desain dan visualisasi berbagai ragam pekerjaan. [5]

Adobe Photoshop adalah aplikasi yang menganimasikan gambar dengan bagus atau Adobe Photoshop juga dapat didefinisikan sebagai software (perangkat lunak) editor citra yang dibuat oleh *Adobe Systems* yang berfungsi untuk pengeditan foto/gambar dan pembuatan efek.

I. Metode Pengembangan ADDIE

Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

TABEL I
ALAT DAN BAHAN

No	Langkah-langkah aktifitas kerja	Alat dan Bahan yang digunakan
1	Desain Hardware	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Raspberry Pi</i> - Arduino Uno - Motor DC - Driver Motor - Sensor Ultrasonik HC SR04 - Baterai Lipo 1100mAh - <i>Camera Raspberry Pi</i>
2	Desain Software	<ul style="list-style-type: none"> - Laptop - Python - Arduino IDE

Model pengembangan ADDIE sendiri merupakan singkatan dari tahapan-tahapan yang harus dilakukan untuk mengembangkan desain pembelajaran yang terdiri dari *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Diagram dari pengembangan ADDIE dapat dilihat di gambar 1 [5].

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Januari 2018 sampai dengan proses penelitian dilakukan di Program Studi Informatika Universitas Sam Ratulangi, Manado, sedangkan untuk pengujian dilakukan di Sekolah Dasar yang ada di Manado, yaitu di SD Negeri 23 Manado dan SD GMIM 1 Tinoor.

B. Alat dan Bahan

Untuk alat dan bahan dapat dilihat pada tabel I

C. Metodologi Penelitian

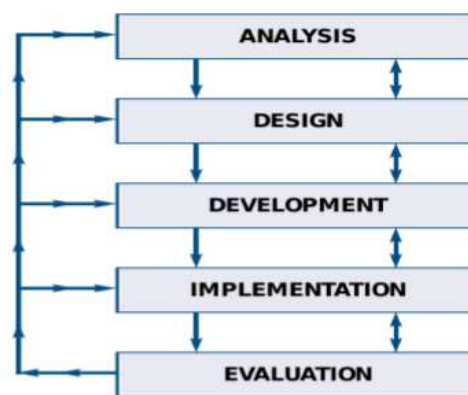
Model ADDIE sendiri merupakan singkatan dari tahapan-tahapan yang harus dilakukan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran yang terdiri dari *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi) dapat dilihat pada gambar 1.

1) Analisis (*analysis*)

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukannya proses analisis kebutuhan terhadap sistem aplikasi yang nantinya dibuat. Meliputi analisa masalah, menentukan materi pembelajaran, ide aplikasi, analisa *hardware*, dan analisa *software* yang digunakan.

2) Desain (*design*)

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukan pembuatan desain sistem aplikasi yang nantinya



Gambar 1. Diagram Model ADDIE

akan dibuat. Meliputi membuat *flowchart*, *use case*, *activity diagram*, *story board*, dan juga pengumpulan bahan materi.

3) Pengembangan (*development*)

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukannya eksekusi desain yang telah dirancang menjadi sebuah aplikasi menggunakan tools yang ada. Meliputi seluruh objek multimedia seperti teks, gambar dan material lainnya yang telah dikumpulkan sebelumnya dibuat menjadi sebuah media pembelajaran yang tersusun dalam satu kesatuan yang utuh sesuai dengan *design* yang telah dirancang.

4) Implementasi (*implementation*)

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukannya testing terhadap aplikasi yang sudah dibuat dalam tahap development. Meliputi pengujian aplikasi oleh ahli media dan pengujian aplikasi oleh ahli materi.

5) Evaluasi (*evaluation*)

Tahap ini merupakan tahap evaluasi terhadap hasil implementasi dimana tahap ini membahas apakah aplikasi dapat dikatakan berhasil sesuai dengan kriteria standar yang telah ditetapkan atau tidak. Meliputi evaluasi terhadap kelebihan dan kekurangan aplikasi, dan kendala yang dialami saat pembuatan aplikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

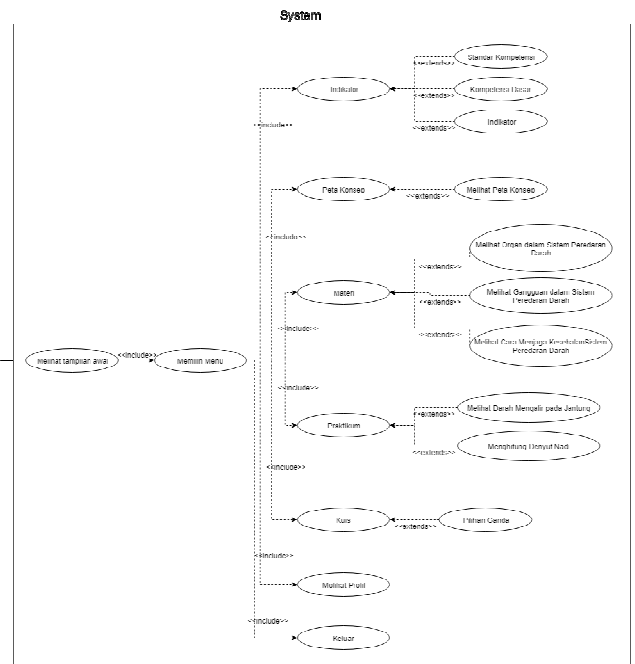
A. Analisis (*analysis*)

Tahap analisis ini mencakup analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*.

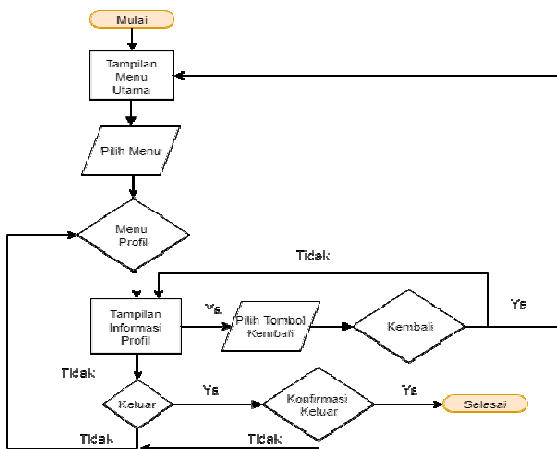
- 1) Pembelajaran saat ini dilakukan secara konvensional dengan metode ceramah dan siswa mengerjakan soal latihan tanpa ada variasi lain sehingga membuat peserta didik merasa bosan. Kurang maksimalnya media pembelajaran yang digunakan. Belum tersedia media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.
- 2) Materi pembelajaran pada aplikasi mengacu pada mata pelajaran IPA kelas 5 dengan materi Sistem Peredaran Darah pada Manusia dan sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Dapat dilihat pada tabel II.
- 3) Aplikasi ini digunakan oleh siswa kelas 5 sekolah dasar.
- 4) Aplikasi ini berjalan di sistem operasi *desktop*.

Tabel II
SILABUS PEMBELAJARAN

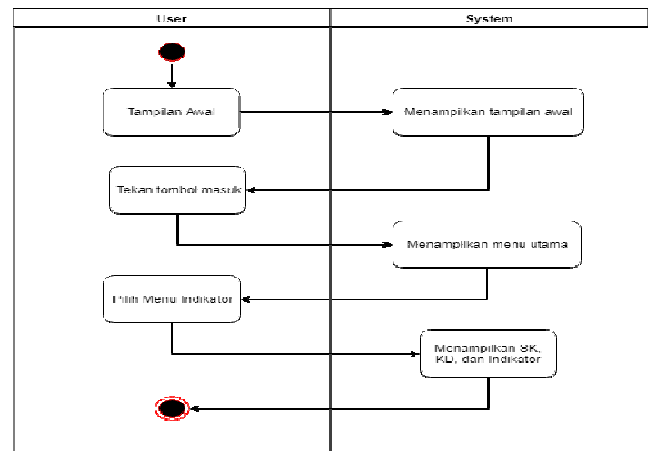
Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator
Mengidentifikasi fungsi organ tubuh manusia dan hewan	Mengidentifikasi organ peredaran darah manusia. Mengidentifikasi gangguan pada organ peredaran darah manusia	Mengidentifikasi alat peredaran darah manusia melalui gambar. Mencari informasi tentang penyakit yang mempengaruhi alat peredaran darah manusia. Mempraktekkan kebiasaan hidup sehat untuk menghindari penyakit yang berhubungan dengan alat peredaran darah.



Gambar 3. Use Case Diagram Aplikasi



Gambar 2. Flowchart Menu Profil



Gambar 4. Activity Diagram Menu Indikator

5) Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *software*, yaitu Adobe Flash CS6, Adobe Photosop CS6, dan Audacity.

B. Desain (design)

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukan pembuatan desain sistem aplikasi. Meliputi membuat *flowchart*, *use case*, *activity diagram*, *story board*, dan juga pengumpulan bahan materi.

1) *Flowchart*

Dari beberapa *flowchart* diambil menu profil (lihat gambar 2).

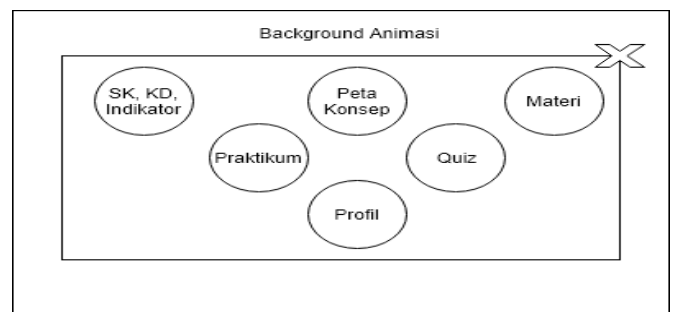
2) *Use Case*

Perancangan *Use Case* dalam pembuatan aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah Manusia (lihat gambar 3).

3) *Activity Diagram*

Dari beberapa *activity diagram* diambil menu indikator (lihat gambar 4)

4) *Storyboard*

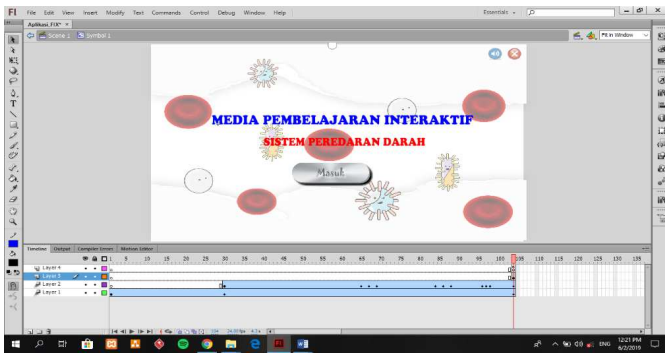


Gambar 5. Storyboard Tampilan Menu Utama

Dari beberapa *storyboard* diambil menu utama (lihat gambar 5)

C. Pengembangan (development)

Tahap pengembangan merupakan tahap pembuatan Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah dengan menerapkan desain yang dihasilkan pada tahap sebelumnya. Sehingga pada tahap ini, desain yang sudah dihasilkan bisa ditranslasikan ke dalam program perangkat



Gambar 6. Pembuatan Tampilan Awal



Gambar 7. Pembuatan Menu Utama

lunak. Dalam mentranslasikan ke dalam bahasa pemrograman Action Script 3.0 dengan menggunakan perangkat lunak Adobe Flash CS6.

1) *Tampilan Awal*

Pertama pembuatan tampilan awal dari aplikasi. Setiap gambar, teks atau animasi yang dibuat dapat ditempatkan di layer nya masing-masing agar tidak kebingungan ketika ingin mengedit. Tampilan awal ini ada pada *frame* pertama atau *frame 1*. Setiap gambar ataupun audio yang akan digunakan dalam pembuatan akan tersimpan dalam *library* yang ada pada bagian kanan tampilan aplikasi yang ditunjukkan pada gambar 6.

2) *Tampilan Menu Utama*

Selanjutnya pada gambar 7 dilakukan pembuatan menu utama dengan menggunakan *tools selection tool* dan *rectangle tool*, ada pada *layer* menu utama, dan ada pada *frame 2*. Pada tampilan ini menggunakan *background* yang diambil dari internet. Dalam tampilan ini terdapat, tombol musik, keluar, dan tombol menu utama.

3) *Tampilan Menu Indikator*

Gambar 8 menunjukkan pembuatan tampilan menu indikator, dengan menggunakan *free transform tool* dan *oval tool*. Pada tampilan ini terdapat tombol-tombol standar kompetensi, tombol kompetensi dasar, tombol indikator, tombol musik, tombol keluar, dan tombol kembali ke menu utama. Tampilan ini ada pada *layer 1* dan *frame 3*

4) *Tampilan Menu Peta Konsep*

Selanjutnya pembuatan tampilan menu peta konsep, dengan menggunakan *text tool* dan *rectangle tool*. Pada tampilan ini terdapat tombol kembali ke menu utama, tombol musik, dan tombol keluar yang ditunjukkan pada gambar 9. Tampilan ini berada pada *layer 1* dan *frame 4*.

5) *Tampilan Menu Materi*

Tahap selanjutnya pembuatan tampilan menu materi yang terlihat pada gambar 10. Pada tampilan ini terdapat tombol sub-menu organ dalam sistem peredaran darah, tombol sub-menu gangguan/penyakit dalam sistem peredaran darah, tombol sub-menu cara menjaga kesehatan, tombol kembali ke sub-menu materi, tombol kembali ke menu utama, tombol musik, dan tombol keluar.



Gambar 8. Pembuatan Menu Indikator

6) *Tampilan Menu Praktikum*

Pembuatan tampilan menu praktikum, tampilan ini dibuat dengan menggunakan *text tool* dan *rectangle tool*. Pada tampilan ini terdapat tombol menu melihat darah mengalir pada jantung, tombol menu menghitung denyut nadi, tombol kembali ke menu utama, tombol musik, dan tombol keluar yang ditunjukkan pada gambar 11 dan berada pada *layer 1* dan *frame 6*.

7) *Tampilan Menu Kuis*

Selanjutnya pada gambar 12 yaitu pembuatan tampilan menu kuis, tampilan ini dibuat dengan menggunakan *text tool* dan berada pada *frame 7*. Pada tampilan ini terdapat tombol mengisi nama, tombol masuk, tombol kembali ke menu utama, tombol musik, dan tombol keluar.

8) *Tampilan Menu Profil*

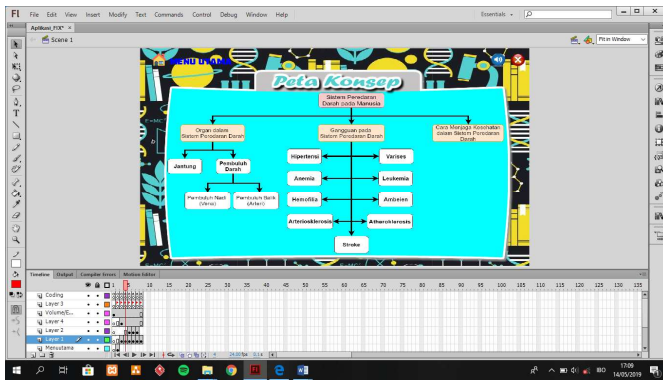
Gambar 13 menunjukkan pembuatan tampilan menu profil, tampilan ini berada pada *layer 1*, *frame 8*. Pada tampilan ini terdapat tombol kembali ke menu utama, tombol musik, dan tombol keluar.

9) *Tampilan Menu Petunjuk*

Selanjutnya pembuatan tampilan menu petunjuk, tampilan ini berada pada *layer 1*, dan *frame 9*. Pada tampilan ini terdapat tombol kembali ke menu utama, tombol musik, dan tombol keluar yang ditunjukkan pada gambar 14.

10) *Tampilan Konfirmasi Keluar*

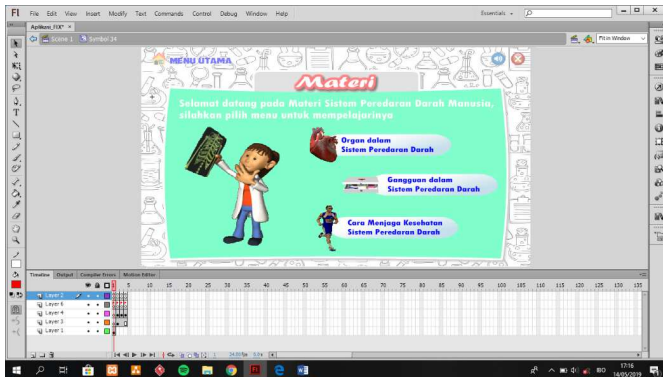
Gambar 15 menunjukkan pembuatan tampilan konfirmasi keluar, tampilan tampilan ini akan ditampilkan ketika di klik tombol keluar. Pada tampilan ini terdapat tombol ya dan tombol batal.



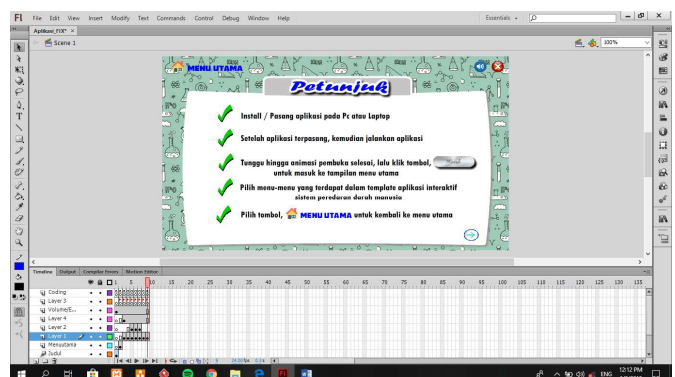
Gambar 9. Pembuatan Menu Peta Konsep



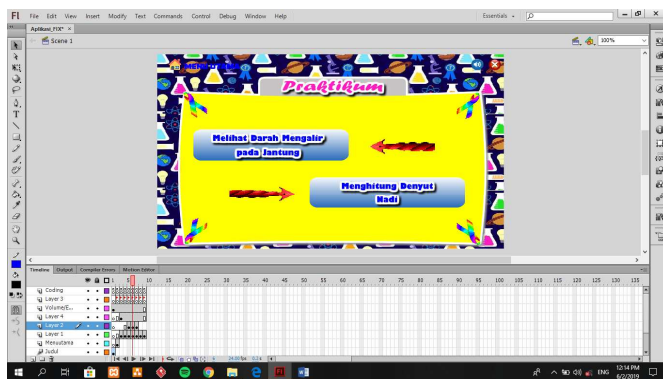
Gambar 13. Pembuatan Menu Profil



Gambar 10. Pembuatan Menu Materi



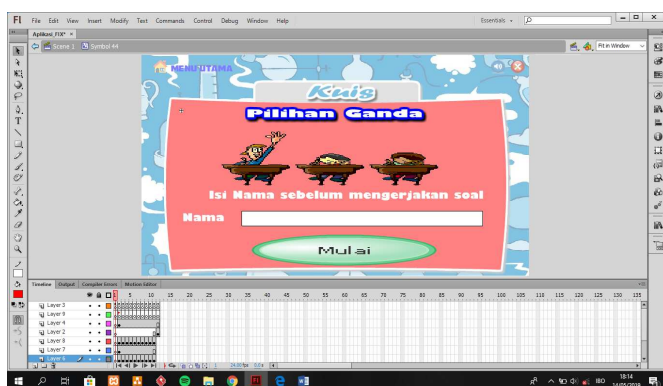
Gambar 14. Pembuatan Menu Petunjuk



Gambar 11. Pembuatan Menu Praktikum



Gambar 15. Pembuatan Tampilan Konfirmasi Keluar



Gambar 12. Pembuatan Menu Kuis

D. Implementasi (implementation)

1) Hasil pengujian aplikasi oleh Ahli Media

Validasi dilakukan dengan menggunakan angket uji kelayakan ahli media. Angket tersebut terdiri atas dua aspek penilaian yaitu aspek tampilan dan aspek pemrograman. Jawaban merupakan skala atau *rating scale* dari satu sampai lima. Hasil validasi oleh ahli media pada tanggal 13 Mei 2019 disajikan dalam tabel III dan tabel IV.

Berdasarkan hasil pengujian oleh ahli media 1, dan ahli media 2 hal-hal yang perlu diperbaiki dari aplikasi “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah” adalah sebagai berikut :

- a. Perbaiki kualitas gambar, terutama gambar yang diambil dari sumber internet
- b. Animasi Ditambah
- c. Perjelas hubungan materi dengan indikator

TABEL III
HASIL VALIDASI AHLI MEDIA 1

Aspek	Indikator	Skor	Kategori
Tampilan	Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi	4	Baik
	Ketepatan proporsi warna dengan <i>layout</i>	4	Baik
	Ketepatan pemilihan <i>font</i> agar mudah dibaca	5	Sangat Baik
	Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca	5	Sangat Baik
	Ketepatan warna <i>teks</i> agar mudah dibaca	5	Sangat Baik
	Komposisi gambar	4	Baik
	Ukuran Gambar	4	Baik
	Kualitas Gambar	5	Sangat Baik
	Kesesuaian animasi dengan materi	4	Baik
	Kemenarikan animasi	4	Baik
	Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan penyajian materi	5	Sangat Baik
	Kualitas audio dapat terdengar dengan jelas	5	Sangat Baik
	Jumlah skor aspek tampilan	54	Sangat Baik
Rata-rata aspek tampilan	4,5		
Pemrograman	Kesesuaian dengan pengguna	4	Baik
	Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan dibimbing)	5	Sangat Baik
	Menyajikan tolok ukur keberhasilan pembelajaran	5	Sangat Baik
	Ketepatan penggunaan tombol navigasi	5	Sangat Baik
	Ketepatan kinerja <i>interactive link</i>	4	Baik
	Jumlah skor aspek pemrograman	23	Sangat Baik
Rata-rata aspek tampilan pemrograman	4,6		
Jumlah	77		
Rata-rata	4,5		
Kategori kualitas media	Sangat Baik		

TABEL IV
HASIL VALIDASI AHLI MEDIA 2

Aspek	Indikator	Skor	Kategori
Tampilan	Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi	4	Baik
	Ketepatan proporsi warna dengan <i>layout</i>	5	Sangat Baik
	Ketepatan pemilihan <i>font</i> agar mudah dibaca	5	Sangat Baik
	Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca	5	Sangat Baik
	Ketepatan warna <i>teks</i> agar mudah dibaca	5	Sangat Baik
	Komposisi gambar	4	Baik
	Ukuran Gambar	5	Sangat Baik
	Kualitas Gambar	4	Baik
	Kesesuaian animasi dengan materi	3	Cukup Baik
	Kemenarikan animasi	3	Cukup Baik
	Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan penyajian materi	3	Cukup Baik
	Kualitas audio dapat terdengar dengan jelas	5	Sangat Baik
	Jumlah skor aspek tampilan	51	Sangat Baik
Rata-rata aspek tampilan	4,25		
Pemrograman	Kesesuaian dengan pengguna	5	Sangat Baik
	Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan dibimbing)	5	Sangat Baik
	Menyajikan tolok ukur keberhasilan pembelajaran	4	Baik
	Ketepatan penggunaan tombol navigasi	4	Baik
	Ketepatan kinerja <i>interactive link</i>	5	Sangat Baik
	Jumlah skor aspek pemrograman	23	Sangat Baik
Rata-rata aspek tampilan pemrograman	4,6		
Jumlah	74		
Rata-rata	4,35		
Kategori kualitas media	Sangat Baik		

2) Hasil pengujian materi oleh Ahli Materi

Validasi dilakukan dengan menggunakan angket uji kelayakan ahli materi. Angket tersebut terdiri atas dua aspek penilaian yaitu aspek isi dan aspek pembelajaran Jawaban merupakan skala atau *rating scale* dari satu sampai lima. Hasil validasi oleh ahli materi pada tanggal 14 Mei 2019 dan 21 Mei 2019 disajikan dalam tabel V, VI, dan VII.

Berdasarkan hasil pengujian oleh ahli materi 1, hal-hal yang perlu diperbaiki dari aplikasi “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah” adalah sebagai berikut :

- a. Sebaiknya dalam pemberian materi dapat diberikan secara keseluruhan siswa dan dapat mengontrol siswa yang lain agar tidak bermain.
- b. Saran sebelum menjawab soal latihan agar ada pemberian (penjelasan / materi terlebih dahulu kepada siswa).

Kesimpulan kelayakan aplikasi “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah” adalah “Dapat digunakan dengan perbaikan”.

Berdasarkan hasil pengujian oleh ahli materi 2, hal-hal yang perlu diperbaiki dari aplikasi “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah” adalah sebagai berikut :

TABEL V
HASIL VALIDASI AHLI MATERI 1

Aspek	Indikator	Skor	Kategori
Isi	Kesesuaian SK / KD KTSP	5	Sangat Baik
	Kesesuaian indikator dengan SK / KD	5	Sangat Baik
	Kesesuaian materi dengan ruang lingkup IPA	5	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan karakteristik siswa	4	Baik
	Kesesuaian cara penyampaian materi dengan perkembangan siswa	5	Sangat Baik
	Memberi kesempatan untuk belajar dalam kelompok	5	Sangat Baik
	Interaksi siswa dengan media pembelajaran	5	Sangat Baik
	Jumlah skor aspek isi	34	Sangat Baik
Rata-rata aspek isi	4,8		
Pembelajaran	Kemenarikan judul	5	Sangat Baik
	Kesesuaian apersepsi dengan tujuan dan materi pembelajaran	5	Sangat Baik
	Keruntunan penyajian materi	5	Sangat Baik
	Kebenaran materi	5	Sangat Baik
	Kejelasan materi	5	Sangat Baik
	Kedalaman materi	5	Sangat Baik
	Kekuasaan materi	5	Sangat Baik
	Kemenarikan penyajian materi	5	Sangat Baik
	Kesesuaian penyajian contoh	5	Sangat Baik
	Kesesuaian bahasa dengan EYD	5	Sangat Baik
	Keseuaian bahasa dengan sasaran pengguna	5	Sangat Baik
	Kesesuaian soal latihan dengan indikator	5	Sangat Baik
	Sistematika soal latihan	4	Baik
Proporsi soal latihan	4	Baik	
Kualitas umpan balik	5	Sangat Baik	
Jumlah skor aspek pembelajaran	78	Sangat Baik	
Rata-rata aspek tampilan pembelajaran	4,8		
Jumlah	112		
Rata-rata	4,8		
Kategori kualitas media	Sangat Baik		

TABEL VI
HASIL VALIDASI AHLI MATERI 2

Aspek	Indikator	Skor	Kategori
Isi	Kesesuaian SK / KD KTSP	5	Sangat Baik
	Kesesuaian indikator dengan SK / KD	5	Sangat Baik
	Kesesuaian materi dengan ruang lingkup IPA	5	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan karakteristik siswa	5	Sangat Baik
	Kesesuaian cara penyampaian materi dengan perkembangan siswa	5	Sangat Baik
	Memberi kesempatan untuk belajar dalam kelompok	5	Sangat Baik
	Interaksi siswa dengan media pembelajaran	5	Sangat Baik
	Jumlah skor aspek isi	35	Sangat Baik
Rata-rata aspek isi	5		
Pembelajaran	Kemenarikan judul	5	Sangat Baik
	Kesesuaian apersepsi dengan tujuan dan materi pembelajaran	5	Sangat Baik
	Keruntunan penyajian materi	5	Sangat Baik
	Kebenaran materi	5	Sangat Baik
	Kejelasan materi	5	Sangat Baik
	Kedalaman materi	5	Sangat Baik
	Kekuasaan materi	5	Sangat Baik
	Kemenarikan penyajian materi	5	Sangat Baik
	Kesesuaian penyajian contoh	5	Sangat Baik
	Kesesuaian bahasa dengan EYD	5	Sangat Baik
	Keseuaian bahasa dengan sasaran pengguna	5	Sangat Baik
	Kesesuaian soal latihan dengan indikator	5	Sangat Baik
	Sistematika soal latihan	5	Sangat Baik
Proporsi soal latihan	5	Sangat Baik	
Kualitas umpan balik	5	Sangat Baik	
Jumlah skor aspek pembelajaran	80	Sangat Baik	
Rata-rata aspek tampilan pembelajaran	5		
Jumlah	115		
Rata-rata	5		
Kategori kualitas media	Sangat Baik		

- a. Tampilan awal untuk dibuat lebih menarik, mengundang rasa ingin tahu dari siswa.

Kesimpulan kelayakan aplikasi “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah” adalah “Dapat digunakan dengan perbaikan”

Berdasarkan hasil pengujian oleh ahli materi 3, hal-hal yang perlu diperbaiki dari aplikasi “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah” adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi ini boleh dikembangkan dengan materi pembelajaran yang lain.

Kesimpulan kelayakan aplikasi “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah” adalah “Dapat digunakan dengan perbaikan”.

E. Evaluasi (evaluation)

Tahap evaluasi merupakan tahap untuk mengevaluasi hasil implementasi yang telah dilakukan. Tahap evaluasi ini berupa

TABEL VII
HASIL VALIDASI AHLI MATERI 3

Aspek	Indikator	Skor	Kategori
Isi	Kesesuaian SK / KD KTSP	5	Sangat Baik
	Kesesuaian indikator dengan SK / KD	5	Sangat Baik
	Kesesuaian materi dengan ruang lingkup IPA	5	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan karakteristik siswa	5	Sangat Baik
	Kesesuaian cara penyampaian materi dengan perkembangan siswa	5	Sangat Baik
	Memberi kesempatan untuk belajar dalam kelompok	4	Baik
	Interaksi siswa dengan media pembelajaran	5	Sangat Baik
	Jumlah skor aspek isi	34	Sangat Baik
	Rata-rata aspek isi	4,8	
	Pembelajaran	Kemenarikan judul	5
Kesesuaian apersepsi dengan tujuan dan materi pembelajaran		5	Sangat Baik
Keruntunan penyajian materi		5	Sangat Baik
Kebenaran materi		5	Sangat Baik
Kejelasan materi		5	Sangat Baik
Kedalaman materi		5	Sangat Baik
Kekuasaan materi		5	Sangat Baik
Kemenarikan penyajian materi		5	Sangat Baik
Kesesuaian penyajian contoh		5	Sangat Baik
Kesesuaian bahasa dengan EYD		5	Sangat Baik
Keseuaian bahasa dengan sasaran pengguna		5	Sangat Baik
Pembelajaran	Kesesuaian soal latihan dengan indikator	5	Sangat Baik
	Sistematika soal latihan	5	Sangat Baik
	Proporsi soal latihan	5	Sangat Baik
	Kualitas umpan balik	4	Baik
	Jumlah skor aspek pembelajaran	79	Sangat Baik
	Rata-rata aspek tampilan pembelajaran	4,9	
	Jumlah	113	
	Rata-rata	4,9	
	Kategori	Sangat Baik	
	kualitas media	Baik	

evaluasi terhadap kelebihan dan kekurangan yang ada dalam aplikasi, kendala, dan rekomendasi untuk media yang dikembangkan.

Uji Kelayakan Pengguna dilakukan kepada 11 orang murid yang ada pada SD Negeri 23 Manado. Pengujian ini dilakukan dalam 3 tahap. Tahap yang pertama yaitu memberikan soal pengujian yang harus diisi oleh pengguna, soal pengujian ini terdiri dari 10 soal pilihan ganda. Tahap kedua ialah memberikan aplikasi kepada pengguna untuk digunakan.



Gambar 16. Hasil Jawaban Tahap 1 dan Tahap 2



Gambar 17. Hasil Jawaban Tahap 1 dan Tahap 2

Kemudian tahap ketiga ialah memberikan soal pengujian dengan soal yang sama pada tahap pertama untuk melihat perbandingan pemahaman responden terhadap materi sistem peredaran darah sebelum menggunakan aplikasi dan setelah menggunakan aplikasi serta responden diberikan kuesioner sebagai penilaian aplikasi.

Setelah pengujian dilakukan, dapat dilihat dari hasil pada gambar 16, pemahaman responden terhadap materi sistem peredaran darah meningkat

Pada pertanyaan tahap 1 terlihat bahwa presentase responden menjawab benar sebesar 48% sedangkan presentase responden menjawab salah yaitu sebesar 52%. Responden kemudian diberikan aplikasi untuk selanjutnya digunakan dan dipelajari.

Setelah responden menggunakan aplikasi dan mempelajari materi di aplikasi, responden kemudian mengisi soal pertanyaan tahap 2 dengan soal yang sama seperti tahap 1. Terjadi peningkatan presentase jawaban benar yaitu sebesar 98% dan penurunan jawaban salah yaitu 2%.

Uji Kelayakan Pengguna dilakukan kepada 30 orang murid yang ada pada SD GMIM 1 Tinoor. Pengujian ini dilakukan dalam 3 tahap. Tahap yang pertama yaitu memberikan soal pengujian yang harus diisi oleh pengguna, soal pengujian ini terdiri dari 10 soal pilihan ganda. Tahap kedua ialah memberikan aplikasi kepada pengguna untuk digunakan. Kemudian tahap ketiga ialah memberikan soal pengujian dengan soal yang sama pada tahap pertama untuk melihat perbandingan pemahaman responden terhadap materi sistem peredaran darah sebelum menggunakan aplikasi dan setelah menggunakan aplikasi serta responden diberikan kuesioner sebagai penilaian aplikasi. Setelah pengujian dilakukan, dapat dilihat dari hasil pada gambar 17, pemahaman responden terhadap materi sistem peredaran darah meningkat.

Pada pertanyaan tahap 1 terlihat bahwa presentase responden menjawab benar sebesar 39% sedangkan presentase responden menjawab salah yaitu sebesar 61%. Responden kemudian diberikan aplikasi untuk selanjutnya digunakan dan dipelajari.

Setelah responden menggunakan aplikasi dan mempelajari materi di aplikasi, responden kemudian mengisi soal pertanyaan tahap 2 dengan soal yang sama seperti tahap 1. Terjadi peningkatan presentase jawaban benar yaitu sebesar 90% dan penurunan jawaban salah yaitu 10%.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Aplikasi media pembelajaran interaktif sistem peredaran darah untuk siswa kelas 5 SD telah dibangun dengan menggunakan metode pengembangan ADDIE dan melalui 5 tahapan yaitu analisa (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implmentation*), dan evaluasi (*evaluation*).

Berdasarkan hasil pengujian dan kuisioner yang telah diberikan kepada 11 siswa kelas 5 di SD Negeri 23 Manado dan 30 siswa kelas di SD GMIM 1 Tinoor, maka dapat dilihat aplikasi media pembelajaran interaktif dapat membuat para murid tertarik untuk mempelajari materi tentang sistem peredaran darah dengan presentase 90% responden menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran interaktif sistem peredaran darah pada manusia sangat menarik dan membantu untuk memahami pelajaran sistem peredaran darah.

Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh ahli media I dan II terlihat bahwa ahli media merasa aplikasi media pembelajaran interaktif memiliki tampilan yang sangat menarik, sesuai dengan pengguna, aplikasi dapat digunakan sendiri dan juga dibimbing, dan menyajikan tolok ukur keberhasilan pembelajaran. Yang mendapatkan skor 4,5 (sangat baik) dan 4,35 (sangat baik).

Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh ahli materi I, II, III terlihat bahwa ahli media merasa aplikasi media pembelajaran interaktif memiliki kesesuaian indikator dengan SK / KD, kesesuaian materi dengan ruang lingkup IPA, kesesuaian dengan karakteristik siswa, dan materi yang diberikan sangat jelas. Yang mendapatkan skor 4,8 (sangat baik), 5 (sangat baik), dan 4,9 (sangat baik).

B. Saran

Setelah penelitian ini dilakukan, aplikasi media pembelajaran interaktif yang dibuat ini tentunya masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu ada beberapa hal yang diharapkan agar aplikasi ini menjadi lebih baik, di antaranya :

Aplikasi media pembelajaran interaktif sistem peredaran darah ini hanya dapat berjalan pada *platform desktop* sehingga diharapkan agar dapat dijalankan pada *platform* lain.

Diharapkan agar dapat dikembangkan dengan materi yang lebih lengkap dan fitur-fitur yang lebih menarik.

KUTIPAN

- [1] I. S. A. Mukti, A. S. M. Lumenta, and B. A. Sugiarto, "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Untuk Anak Umur 6 – 9 Tahun Berbasis Android," *Multimedia*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [2] M. K. Balamba, A. S. M. Lumenta, and B. A. Sugiarto, "Animasi 3 Dimensi Penyakit Jantung Koroner Pada Manusia," *E-Journal Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [3] M. O. Tambayong, A. S. Lumenta, B. A. Sugiarto, and J. T. Elektro-ft, "Implementasi Augmented Reality Pada Sistem Sirkulasi Darah Manusia," *J. Tek. Elektro dan Komput. (Universitas Sam Ratulangi Manad.*, vol. 5, no. 3, pp. 49–57, 2016.
- [4] W. U. Anak-anak *et al.*, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tata Cara," vol. 13, no. 2, pp. 1–6, 2018.
- [5] N. D. Haryono, "Pengembangan Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Materi Koperasi Bagi Siswa Kelas Iv Sd Negeri Tegalpanggung Yogyakarta," Universitas Negeri Yogyakarta, 2015.
- [6] Y. Herlanti, T. M. Lestari, and D. H. F., *Ilmu Pengetahuan Alam Ipa Kelas 5 Sekolah Dasar*, Pertama. Jawa Barat: Quadra, 2017.

TENTANG PENULIS



Penulis bernama Devrico Porsche, anak pertama dari tiga bersaudara. Lahir di Ambon, Maluku, pada tanggal 18 Desember 1997. Biasa dipanggil Dev. Saya beragama Kristen Protestan. Penulis mulai menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Belso A1 Ambon (2003-2009). Setelah itu melanjutkan pendidikan tingkat pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Ambon (2009-2012). Selanjutnya penulis menempuh pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Xaverius Ambon (2012-2015). Setelah itu, di tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan ke salah satu perguruan tinggi yang berada di Manado yaitu Universitas Sam Ratulangi Manado, dengan mengambil Program Studi S-1 Teknik Informatika di Jurusan Elektro Fakultas Teknik. Selama perkuliahan penulis juga tergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME). Penulis menyelesaikan studi di Program Studi Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi pada bulan Juni 2019.