

Human Eye System Interactive Learning Applications for Elementary School

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Syaraf Mata Manusia untuk Sekolah Dasar

Billy Pascal Lantiunga¹, Yaulie Deo Y Rindengan², Arie S.M Lumenta³

Jurusan Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado, jln. Kampus Bahu , 95115, Indonesia

e-mail : billytandumai@gmail.com¹

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

Abstract — The development of Informatics technology in electronic media such as cellphones or mobile phones which have many functions that can facilitate daily human work, commonly called smartphones, which are growing day by day. The use of smartphones for elementary school children is now increasing, because since childhood their parents have accustomed their children to using smartphones with the Android platform. Currently, the applications that are widely circulated are dominated by applications intended for adults, while applications that are useful and specifically intended for elementary schools are still relatively few, and educational materials are still limited. By taking advantage of the many users who use the Android platform today among elementary school children, research is carried out to aim to try to make applications that can make it easier for children to learn about the eye nervous system in humans in this case making interactive learning applications. The research method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) which has six stages, namely concept, design, material collecting, assembly, testing and distribution.

Key words - Eyes; Learning App; Elementary school; Android; Multimedia Development Cycle;

Abstrak — Perkembangan teknologi Informatika dalam media elektronik seperti Handphone atau telephone genggam yang memiliki banyak fungsi yang dapat mempermudah pekerjaan manusia sehari-hari yang biasa disebut smartphone yang semakin hari semakin berkembang. Dalam penggunaan smartphone untuk kalangan anak-anak sekolah dasar sekarang sudah semakin banyak, dikarenakan sejak kecil orang tua mereka sudah membiasakan anak mereka menggunakan smartphone dengan platform android. Pada saat ini aplikasi yang banyak beredar didominasi oleh aplikasi yang diperuntukkan kepada orang dewasa, sedangkan aplikasi yang bermanfaat dan ditujukan khusus untuk sekolah dasar masih tergolong sedikit, dan materi edukasinya masih terbatas. Dengan memanfaatkan banyaknya pengguna yang menggunakan platform android saat ini di kalangan anak-anak sekolah dasar, maka dilakukan penelitian guna bertujuan untuk mencoba membuat aplikasi yang bisa mempermudah anak-anak dalam belajar tentang system syaraf mata pada manusia dalam hal ini pembuatan aplikasi pembelajaran interaktif. Metode penelitian yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang memiliki enam tahapan yaitu *concept* (Konsep), *design* (desain), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian) dan *distribution* (distribusi).

Kata kunci — Mata; Aplikasi Pembelajaran; Sekolah Dasar; Android; Multimedia Development Cycle;

I. PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran disekolah dasar terdapat beberapa mata pelajaran yang diajarkan, salah satunya mata pelajaran biologi yang didalamnya terdapat pelajaran mengenai system syaraf, contohnya system syaraf mata pada manusia, pentingnya materi itu agar para anak-anak sekolah dasar bisa memahami lebih

dalam tentang system saraf mata. Kegiatan belajar di dalam kelas dengan lisan, tulisan bahkan slide powerpoint dapat menyebabkan pembelajaran menjadi kurang menarik dan cenderung membosankan.[1]

Dengan penggunaan media dapat meningkatkan prestasi dan motivasi belajar siswa. Dengan adanya media pembelajaran akan membuat proses pembelajaran lebih menarik, misalnya dari segi tampilan yang dikombinasikan dengan beberapa gambar ataupun animasi. [2]

Dalam tahap ini, siswa akan lebih mudah mengingat suatu bentuk atau tulisan yang memiliki ciri warna menarik dan betuk komunikatif dan menyenangkan.[3]

Keindahan, kemenarikan dan adanya interaktivitas dalam suatu media pembelajaran merupakan sarana agar peserta didik tidak jenuh dalam mengikuti pelajaran dan efek yang terbesar diharapkan peserta didik dapat termotivasi dan mempermudah dalam menerima materi pelajaran. [4]

Sesuai dengan permasalahan diatas maka, penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif sebagai media pembelajaran Sekolah Dasar agar anak-anak lebih mudah dalam belajar dan memahami materi tentang mata dan fungsinya. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan meningkatkan pemahaman tentang struktur dan sistem kerja dalam pengembangan aplikasi pada sistem operasi Android serta mempermudah anak-anak agar dapat mempelajari tentang system syaraf mata dengan melihat gambar dan mendengarkan penjelasannya.

A. Pengertian Mata

Mata adalah salah satu panca indra yang sangat penting, yaitu untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitar.[5]

Mata merupakan alat indra yang terdapat pada manusia yang secara konstan menyesuaikan pada jumlah cahaya yang masuk, memusatkan perhatian pada objek yang dekat dan jauh serta menghasilkan gambaran yang kontinu yang dengan segera di hantarkan pada otak. Penglihatan pada manusia melibatkan deteksi gelombang cahaya yang sangat sempit dengan panjang gelombang sekitar 400 sampai 750 nm. Mata memiliki fotoreseptor yang mampu mendeteksi cahaya. Setiap mata mengandung sekitar 126 juta fotoreseptor (120 juta reseptor batang dan 6 juta reseptor konus) dan hanya 1,5 juta sel ganglion. Ini berarti bahwa terdapat sejumlah besar konvergensi dari reseptor dan sel bipolar menjadi sel ganglion, tetapi hal ini tidak terjadi secara seragam di kedua sisi retina.

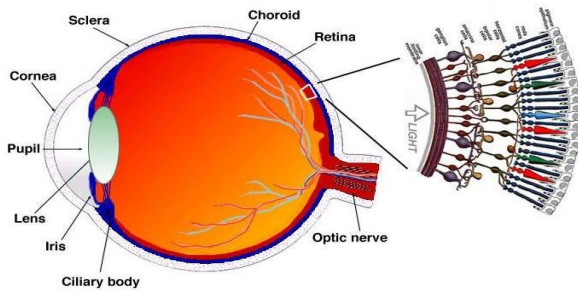
B. Anatomi Sistem Reseptor Mata

Anatomi berarti mengurai atau memotong. ilmu bentuk dan susunan tubuh dapat diperoleh dengan cara mengurai badan melalui potongan bagian-bagian dari badan dan hubungan alat

tubuh satu dengan yang lain. Pengetahuan tentang anatomi dan fisiologi tubuh merupakan dasar yang penting dalam melaksanakan asuhan keperawatan.

Sistem kerja reseptor visual cahaya masuk kedalam melalui pupil (merupakan lubang pada iris), besar-kecilnya ukuran pupil saat menangkap perubahan suatu cahaya ditentukan oleh dua level yaitu dari sensitivitas (kemampuan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek dalam keadaan cahaya yang minim/remang-remang) dan ketajaman (kemampuan untuk melihat suatu objek secara detail).

Reseptor pada mata terletak di retina mempunyai lapisan-lapisan sebagai berikut yaitu, dua reseptor rod dan cone, horizontal cells, bipolar cells, amacrine cells dan retinal ganglion cells (Gambar 1 di bawah untuk penjelasan struktur retina).

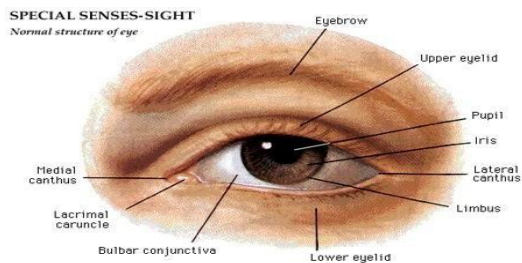


Gambar 1. Struktur Retina

C. Anatomi Sistem Penglihatan

Menurut ilmu anatomi mata manusia terbagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Bagian Luar



Gambar 2. Bagian Luar Mata

a) Bulu Mata

Bulu mata yaitu rambut-rambut halus yang terdapat di tepi kelopak mata.

b) Alis Mata

Alis yaitu rambut-rambut halus yang terdapat di atas mata.

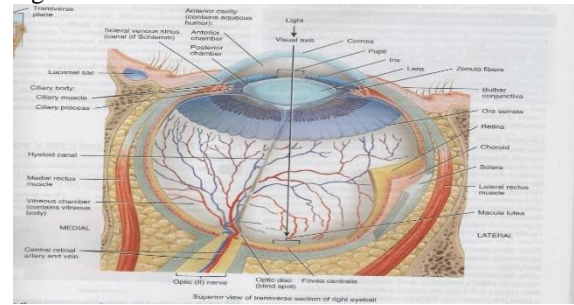
c) Kelopak Mata

Kelopak mata merupakan 2 buah lipatan atas dan bawah kulit yang terletak di depan bulbus okuli.

d) Kelenjar Air Mata

Kelenjar yaitu tempat keluar nya air mata.

2. Bagian Dalam



Gambar 3. Bagian Dalam Mata

a. Konjungtiva

Konjungtiva adalah membrane tipis bening yang melapisi permukaan bagian dalam kelopak mata dan menutupi bagian depan sklera (bagian putih mata).

b. Sklera

Sklera merupakan selaput jaringan ikat yang kuat dan berada pada lapisan terluar mata yang berwarna putih.

c. Kornea

Kornea merupakan selaput yang tembus cahaya, melalui kornea kita dapat melihat membran pupil dan iris.

d. Koroid

Koroid adalah selaput tipis dan lembab merupakan bagian belakang tunika vaskulosa (lapisan tengah dan sangat peka oleh rangsangan).

e. Iris

Iris merupakan diafragma yang terletak diantara kornea dan mata.

f. Pupil

Pupil menentukan kuantitas cahaya yang masuk ke bagian mata yang lebih dalam.

g. Lensa

Lensa adalah organ focus utama, yang membiaskan berkas-berkas cahaya yang terpantul dari benda-benda yang dilihat, menjadi bayangan yang jelas pada retina.

h. Retina

Retina merupakan lapisan bagian dalam yang sangat halus dan sangat sensitif terhadap cahaya. Pada retina terdapat reseptor (fotoreseptor).

i. Aqueous humor

Aqueous humor atau cairan berair terdapat dibalik kornea yang mengandung nutrisi bagi kornea dan dapat melakukan difusi gas dengan udara luar melalui kornea.

j. Vitreous humor (Badan Bening)

Badan bening ini terletak dibelakang lensa. Bentuknya berupa zat transparan seperti jeli (agar-agar) yang jernih. Zat ini mengisi pada mata dan membuat bola mata membulat.

k. Bintik Kuning

Bintik kuning adalah bagian retina yang paling peka terhadap cahaya karena merupakan tempat perkumpulan sel-sel saraf yang berbentuk kerucut dan batang.

D. Fisiologis penglihatan

Tujuan ilmu fisiologi untuk menjelaskan factor-faktor fisika dan kimia yang bertanggung jawab terhadap asal-usul perkembangan dan kemajuan kehidupan virus/bakteri yang paling sederhana sampai yang paling rumit dan mempunyai karakteristik fungsional tersendiri. Fisiologi manusia berhubungan dengan sifat spesifik dan mekanis tubuh manusia yang membuat manusia sebagai makhluk hidup yang bias mengindra, merasa, dan mengerti segala sesuatu selama dalam rangkaian kehidupan.

E. Sistem Saraf

Sistem atau susunan saraf merupakan salah satu bagian terkecil dari organ dalam tubuh, tetapi merupakan bagian yang paling kompleks. Materi sistem saraf manusia merupakan salah satu materi penting untuk dapat memahami konsep-konsep selanjutnya terutama dalam fisiologi manusia.[6]

F. Interaktif

Interaktif memiliki makna yaitu secara aktif saling memberikan respon dari aksi-aksi yang dilakukan antara pengirim aksi dan penerima aksi.

Klasifikasi interaktif dalam lingkup multimedia pembelajaran bukan terletak pada sistem hardware, tetapi lebih mengacu pada karakteristik belajar siswa dalam merespon stimulus yang ditampilkan layar monitor komputer. Kualitas interaksi siswa dengan komputer sangat ditentukan oleh kecanggihan program komputer.[7]

G. Aplikasi pembelajaran Interaktif

Aplikasi adalah program yang dibuat dalam sebuah perangkat lunak dengan komputer untuk memudahkan pekerjaan atau tugas-tugas seperti penerapan, penggunaan, dan penambahan data yang dibutuhkan.[8]

Aplikasi pembelajaran interaktif merupakan program yang berfungsi sebagai alat atau bahan yang dipergunakan dalam kegiatan belajar, apalagi dengan menggunakan media interaktif yang bisa menarik minat user untuk belajar serta bisa mempermudah user dalam mempelajari materi yang diajarkan.

Mutu pembelajaran ini sangat ditentukan dari kecanggihan aplikasi pembelajaran interaktif yang di gunakan.[9]

H. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Pengembangan media pembelajaran interaktif membutuhkan metode pengembangan perangkat lunak, salah satu metode pengembangan yang dapat digunakan adalah metode Multimedia Development Life Cycle(MDLC).[4]

Menurut Luther (1994), model pengembangan multimedia terdiri dari enam tahapan, yaitu *concept*, *testing*, *material collecting*, *assembly*, *testing* and *distribution*.

dibutuhkan dalam mendukung ide pada pembuatan sistem yang di ambil dari berbagai sumber seperti buku, paper dan jurnal yang terkait. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* yang mempunyai enam tahapan yaitu *Concept*, *Design*, *material Collecting*, *Assembly*, *Testing and Distribution*. Distribusi tahap dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Aplikasi pembelajaran interaktif tata cara wudhu ini dibuat dengan menggunakan Blender dan Unity dan di *build* dalam bentuk file .apk (*Application Package File*) agar dapat dengan mudah dijalankan pada perangkat android.

B. Waktu dan Tempat penelitian

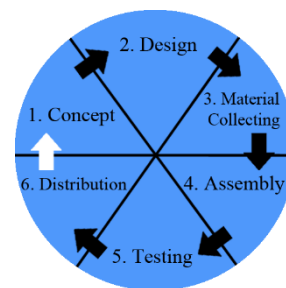
Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari 2021 sampai dengan bulan Mei 2021. Proses penelitian dilakukan di Lab Rekayasa Perangkat Lunak, sedangkan untuk pengujian dilakukan kepada siswa siswi sd yang berada dikelurahan malalayang dua lingkungan 6 perumahan lingkungan 6 kepada siswa siswi sekolah dasar yang berada dirumah.

C. Analisa Kebutuhan Sistem

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Syaraf Mata Manusia untuk Sekolah Dasar yaitu laptop ASUS X454YI dengan spesifikasi AMD A8-7410 APU Quad Core up to 2,5GHz, RAM 6 GB dan menggunakan sistem operasi Windows 10 64 bit Sedangkan perangkat lunak yaitu Photosop CS6, Adobe Audition CC 2020, Blender Versi 2.79, Unity Versi 2018.4.3, dan Wondershare Fimore

D. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang memiliki enam tahapan yaitu *concept* (Konsep), *design* (desain), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian) dan *distribution* (distribusi). Diagram proses MDLC terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram proses MDLC

II. METODE

A. Kerangka Pikir



Gambar 4. Kerangka Pikir

Masalah penelitian didapatkan dari studi literatur dan pengamatan berbagai media yang telah ada untuk mencari kekurangan dari media tersebut hingga didapatlah masalah yang ada kemudian dibuatlah penelitian ini. Dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang mencari berbagai literatur yang

1. Concept (Konsep)

Pada tahap ini untuk menentukan tujuan pembelajaran, menentukan konsep materi dan menentukan konsep media pembelajaran.

Ada beberapa tahapan,antara lain :

- 1) Menggunakan animasi tiga dimensi untuk menarik minat anak-anak.
- 2) Media pembelajaran system syaraf mata oleh anak-anak usia 6-12 tahun.
- 3) Aplikasi ini berjalan di sistem operasi android.
- 4) Konten yang dibuat berupa pengajaran apa itu mata, bagian – bagian mata, bagian luar mata, bagian dalam mata, cara kerja mata.

- 5) Interaktif pada aplikasi ini terletak pada tombol yang dapat dioperasikan oleh user. Aplikasi ini memiliki menu yang berisi pertanyaan yang membuat user dapat memilih jawaban dari pertanyaan yang ada dan aplikasi yang dibuat disertai dengan audio.

2.Design (Perancangan)

Pada tahap ini untuk menganalisis seluruh kegiatan dalam arsitektur yang ada pada sistem secara keseluruhan. Serta, menentukan arsitektur, gaya, tampilan dan material yang akan digunakan pada perangkat yang akan dibuat. Sistem yang akan dikembangkan dengan menggunakan model *use case diagram* dan *activity diagram*.

a. Use Case



Gambar 6. Use Case Diagram Aplikasi

Tabel 1. Use Case Tampilan Awal

Nama Use Case	Melihat Halaman Awal	
Aktor	User (Pengguna)	
Deskripsi	Proses melihat tampilan awal aplikasi	
Precondition	Pengguna harus memiliki aplikasi Belajar Mata	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	Pengguna membuka aplikasi	Menampilkan halaman awal
Alternate Course	-	
Post-condition	User bisa melihat tampilan awal aplikasi yang sebagai tombol untuk bisa ke menu selanjutnya	

Tabel 2. Use Case Menu Materi

Nama Use Case	Materi	
Aktor	User (Pengguna)	
Deskripsi	Proses dimana user melihat materi aplikasi	
Precondition	Sistem menyediakan tombol untuk membuka menu materi	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	Menyentuh layar	Menampilkan menu bagian luar mata dan bagian

		dalam mata
Alternate Course	-	
Post-condition	User bisa membuka materi dan keluar dari aplikasi	

Tabel 3. Use Case Menu Quiz

Nama Use Case	Melihat Menu Quiz	
Aktor	User (Pengguna)	
Deskripsi	Proses dimana user dapat melihat Menu Quiz	
Precondition	Sistem menyediakan tombol untuk masuk ke Quiz	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	Memilih tombol pilihan jawaban Memilih tombol kembali	Menampilkan soal berikutnya Kembali ke menu utama
Alternate Course	-	
Post-condition	User bisa memilih jawaban quiz dan keluar kembali ke menu utama	

Tabel 4. Use Case Menu Tentang

Nama Use Case	Tentang	
Aktor	User (Pengguna)	
Deskripsi	Pengguna memasuki halaman tentang yang berisikan tujuan aplikasi ini dibuat	
Precondition	Tampilan Main Menu	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	Menekan tombol tentang	Menampilkan informasi tentang aplikasi
Alternate Course	-	
Post-condition	User dapat melihat informasi tentang aplikasi serta tombol main menu untuk kembali ke Main Menu	

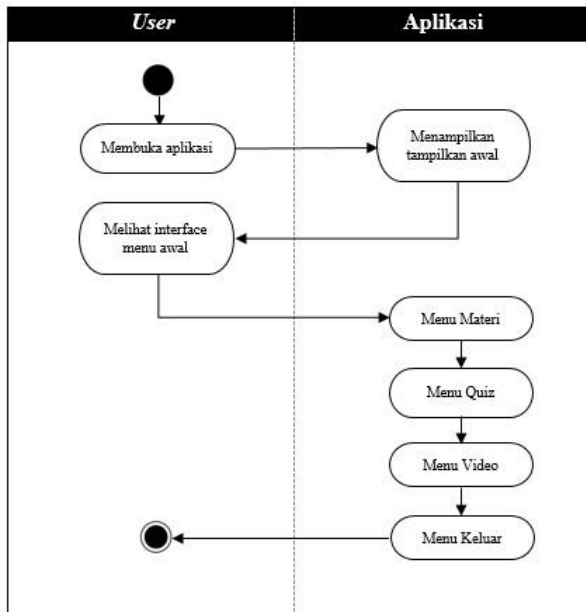
Tabel 5. Use Case Keluar

Nama Use Case	Keluar	
Aktor	User (Pengguna)	
Deskripsi	Proses dimana user dapat keluar dari aplikasi belajar mata	
Precondition	Sistem menyediakan tombol untuk keluar untuk keluar dari aplikasi	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	1. Menekan tombol keluar	1. Aplikasi akan otomatis berhenti
Alternate Course	-	
Post-condition	User keluar dari aplikasi	

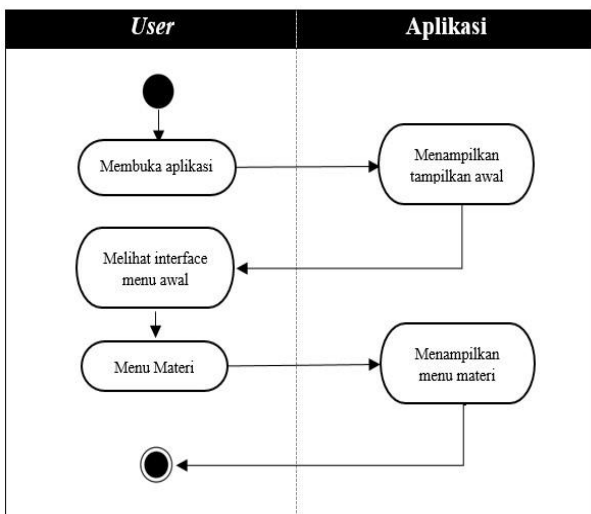
b. Activity Diagram

Activity diagram merupakan gambaran proses berjalannya setiap urutan aktivitas dalam sebuah proses agar lebih mudah untuk dimengerti.

- Activity Diagram menampilkan Main Menu

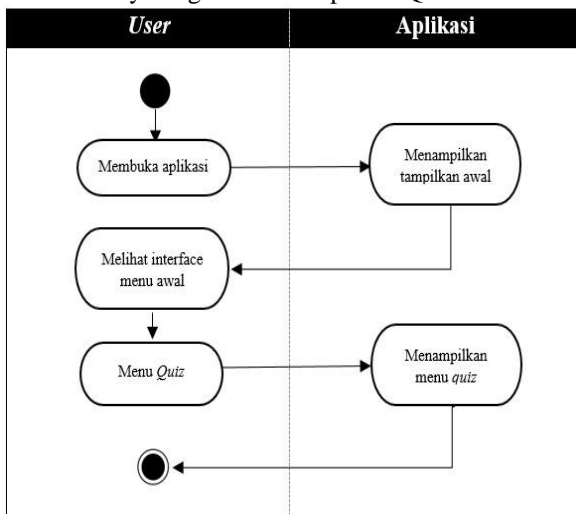


Gambar 7. Activity Diagram Main Menu



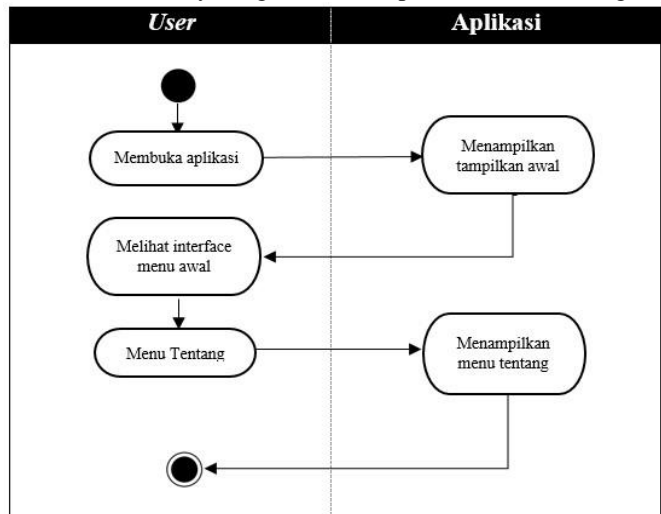
Gambar 8. Activity Diagram Materi

• Activity Diagram Menampilkan Quiz



Gambar 9. Activity Diagram Quiz

• Activity Diagram Menampilkan Menu Tentang



Gambar 10. Activity Diagram Tentang

3. Material Collecting (Pengumpulan Material)

Dalam tahap ini proses pengumpulan data yang dilakukan dengan studi literatur yang digunakan sebagai referensi dalam proses penelitian untuk aplikasi pembelajaran interaktif tata cara wudhu yang kemudian dijadikan obyek dari penelitian ini.

4. Assembly (Pembuatan)

Tahap ini merupakan tahap dimana seluruh objek atau bahan multimedia dibuat. Semua objek dan material dibuat dan digabungkan sehingga menjadi satu aplikasi yang utuh.

5. Testing (Pengujian)

Tahap pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan dengan menjalankan aplikasi dan melihat apakah ada error atau kesalahan dalam aplikasi yang dibuat. Yang pertama adalah pengujian alpha (*alpha test*) yaitu pengujian yang dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. Dengan melakukan *testing* terhadap seluruh fungsi aplikasi. Yang kedua adalah pengujian beta (*beta test*) yaitu melakukan pengujian kuisisioner tentang penilaian media pembelajaran dengan responden siswa Sekolah Dasar.

6. Distribution (Distribusi)

Pada tahapan ini aplikasi pembelajaran dapat di distribusikan ke toko online android.

Proses yang dilakukan dalam tahap produksi adalah menyimpan media pembelajaran ke media penyimpanan yang berupa Compact Disk (CD), kemudian didistribusikan ke guru yang ada di sekolah tersebut untuk digunakan sebagai alat bantu mengajar dalam proses pembelajaran pengenalan abjad dan angka.[10]

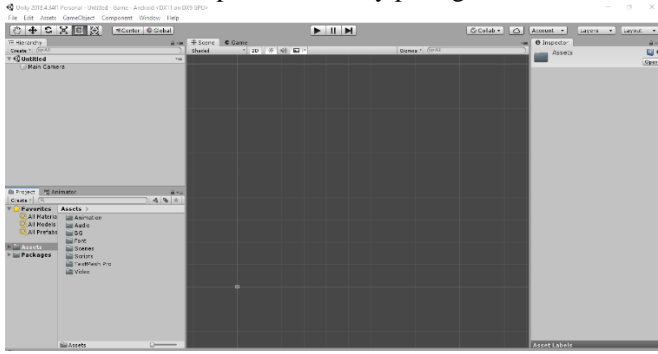
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Assembly (Pembuatan)

Berdasarkan dari desain yang telah dibuat, dilanjutkan pada tahap pengembangan sistem dengan langkah pembuatan objek berupa mata yang dibuat dengan menggunakan Blender serta digunakan dalam pembuatan animasi. Dan pembuatan aplikasi interaktif dengan menggunakan Unity.

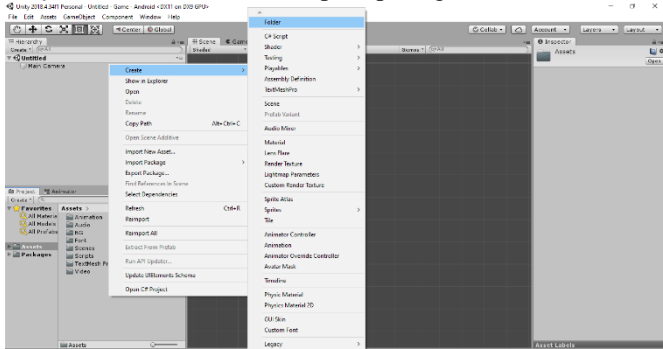
1) Pembuatan Aplikasi

Berikut adalah Tampilan awal unity pada gambar 10



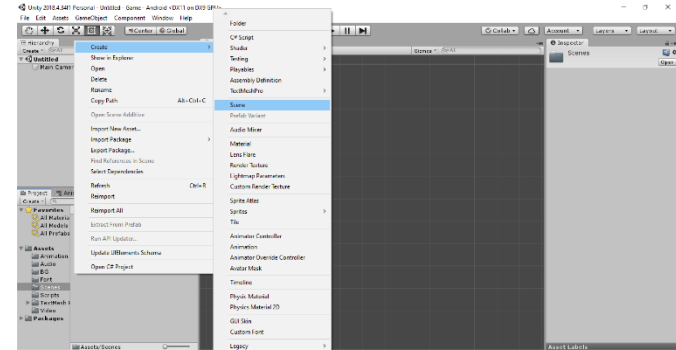
Gambar 10. Tampilan awal Unity

1. Membuat beberapa folder dengan cara klik kanan pada Project > Create > Folder, seperti pada gambar 11.



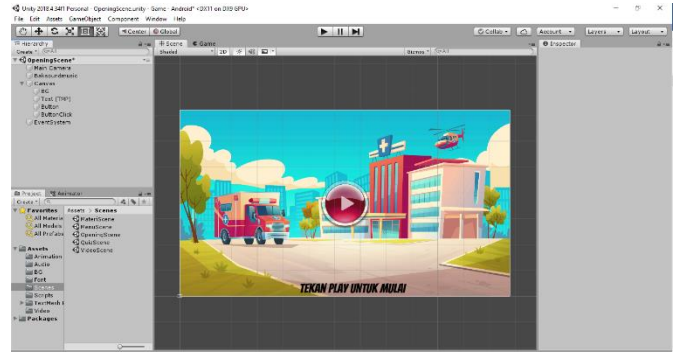
Gambar 11. Create Folder

2. Mulai dengan membuat Scene baru dengan cara klik kanan > Create > Scene, kemudian beri nama Opening Scene.



Gambar 12. Create Scene Opening

3. Import asset yang berupa gambar yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi dengan cara klik kanan > Import New Assets. Lalu tambahkan komponen canvas dengan cara klik kanan pada Hierarchy > UI > Canvas. Tambahkan tombol dengan cara klik kanan pada Hierarchy > UI > Button, kemudian beri nama Background. Hapus Text pada Button lalu sesuaikan ukuran tombol dengan canvas, pada bagian Source image lakukan drag and drop aset gambar yang akan dijadikan latar.



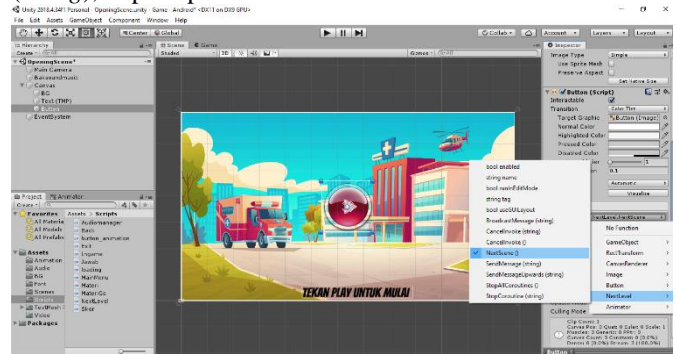
Gambar 13. Scene Opening

4. Buat script pindahscene dengan cara klik kanan pada Project > C# Script. Script seperti pada gambar 14.

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.SceneManagement;
5
6 public class NextLevel : MonoBehaviour{
7
8     public void NextScene()
9     {
10         SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
11     }
12 }
```

Gambar 14. Script pindah Scene

5. Memasukan Script pindahscene pada PlayButton yang ada di Hierarchy dengan cara drag and drop. Selanjutnya klik PlayButton lalu drag and drop PlayButton pada bagian On Click () pada inspector lalu pilih fungsi NextLevel > NextScene (string), Seperti pada Gambar 15.



Gambar 15 Mengatur Pindah Scene

6. Membuat Scene baru dan beri nama MenuScene. Tambahkan 5 tombol dengan cara klik kanan pada Hierarchy > UI > Button. Hapus text yang ada pada button selanjutnya ubah nama button menjadi MateriButton, QuizButton, TentangButton, SoundButton, ExitButton. Ubah gambar pada button dengan cara klik pada salah satu button kemudian pada bagian Source image lakukan drag and drop aset gambar yang akan dijadikan latar selanjutnya sesuaikan ukuran dari button, tambahkan objek Text dengan cara klik kanan pada Hierarchy > UI > Text, kemudian pada inspector ubah Text "Materi, Quiz, Tentang" seperti gambar 16.



Gambar 16. Menu Scene

7. Tambahkan *sourcecode* baru dengan nama *exit*. *Script* seperti pada gambar 18.

```
public void Exit()
{
    Application.Quit();
}
```

Gambar 17.Script Exit

8. Klik *ExitButton* lalu *drag and drop* *ExitButton* ke bagian *On Click ()* pada *inspector* lalu pilih fungsi *exit > ClickExit ()*. Seperti gambar 18



Gambar 18. Mengatur ExitButton

9. Membuat *Scene* baru dan beri nama *MateriScene*. Tambahkan 1 tombol dengan cara klik kanan pada *Hierarchy > UI > Button*. Hapus *text* yang ada pada *button* selanjutnya ubah nama *button* menjadi *NextButton*. Ubah gambar pada *button* dengan cara klik *button* kemudian pada bagian *Source image* lakukan *drag and drop* aset gambar yang akan dijadikan latar selanjutnya sesuaikan ukuran dari *button*. Buat *canvas* dengan cara klik kanan pada *Hierarchy > UI > Canvas*, Tambahkan objek *Text* dengan cara klik kanan pada *Hierarchy > UI > Text*, kemudian pada *inspector* ubah *Text* “Apa Itu Mata?”, lalu tambakan lagi *text* kemudian pada *inspector* ubah *Text* lalu masukan pengertian mata. Lalu buat Panel dengan cara klik kanan pada *Hierarchy > UI > Panel*, Kemudian pada *inspector* tambahkan *Videoplayer* dengan cara klik pada *Add Component* lalu pada kolom *Search* ketikkan *Videoplayer* lalu *enter*, lalu tambahkan *AudioSource* dengan cara klik pada *Add Component* lalu pada kolom *Search* ketikkan *Audio Source* lalu *enter*, tambahkan *Raw Image* dengan cara klik pada *Add Component* lalu pada kolom *Search* ketikkan *Raw Image* lalu *enter*. Kemudian pada bagian *Project* Tambahkan *VideoTexture* dengan cara klik kanan pada *Project create > Render Texture* lalu ganti nama menjadi *Video Texture*, pada bagian *video clip* lakukan *drag and drop* aset video yang akan diputar, pada bagian *Target Texture* dan *Texture* lakukan *drag and drop* aset *Video Texture* yang telah dibuat. Hasilnya pada gambar 19



Gambar 19. Materi Scene

10. Buat *canvas* baru. Tambahkan 3 tombol dengan cara klik kanan pada *Hierarchy > UI > Button*. Hapus *text* yang ada pada *button* selanjutnya ubah nama *button* menjadi *BagianDalamMata*, *BagianLuarMata*, *BackButton*. Ubah gambar pada *button* dengan cara klik *button* kemudian pada bagian *Source image* lakukan *drag and drop* aset gambar yang akan dijadikan latar selanjutnya sesuaikan ukuran dari *button*. Seperti Gambar 20



Gambar 20.Materi bagian-bagian mata scene

11. Buat *canvas* baru yang berisi penjelasan tentang bagian – bagian mata dengan cara kita buat *canvas* baru lalu buat *button* bagian mata dalam dan bagian luar mata,tambahkan juga *button back* seperti gambar 21 dan 22.



Gambar 21. Bagian Mata Luar



Gambar 22.Bagian Mata Dalam

12. Membuat *canvas* yang berisi pengertian dan fungsi dari bagian – bagian mata.Tambahkan 2 tombol dengan cara klik kanan pada *Hierarchy > UI > Button*. Hapus *text* yang ada pada *button* selanjutnya ubah nama *button* menjadi *NextButton*, *BackButton*. Contohnya seperti pada gambar 22.



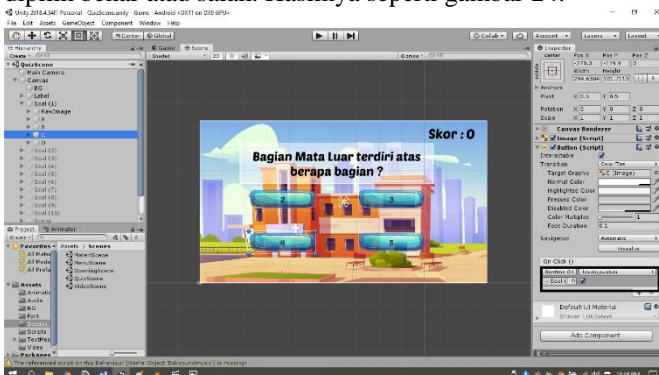
Gambar 22. Pengertian dan fungsi Mata

13. Menambahkan *audio* untuk penjelasan mengenai bulu mata dengan cara klik kanan pada *Hierarchy > Audio > AudioSource* . Klik objek *Bulu Mata* kemudian pada bagian *Audio Clip* lakukan *drag and drop* aset *sound* yang akan dijadikan penjelasan materi bulu mata. Seperti gambar 23.



Gambar 23. Memasukan Audio Materi

14. Membuat *scene* baru yang berupa *Quiz Scene*. Merupakan *scene* yang berisi 10 pertanyaan tentang mata yang jika menjawab benar akan mendapatkan nilai 10 sedangkan jika menjawab salah tidak akan ada tambahan nilai. Tambahkan panel dengan cara klik kanan > *UI > Panel*, dan beri nama *Panel Soal*, panel yang nantinya akan menampilkan pertanyaan dari soal yang akan diinput. Tambahkan text di dalam panel dengan cara klik kanan > *UI > Text*. Dalam panel pertanyaan tambahkan panel soal yang berisi 4 tombol dengan nama A, B, C, D yang akan menjadi tombol pilihan jawaban. Selanjutnya buat *Panel Label* yang berisi *Text* yang bertuliskan nilai dan angka yang nantinya berfungsi untuk menampilkan nilai dari jawaban yang benar. Buat lagi panel baru dengan nama panel *feedback* yang berisi animasi gambar yang akan menunjukkan animasi berbeda jika jawaban yang dipilih benar atau salah. Hasilnya seperti gambar 24.



Gambar 24. Quiz Scene

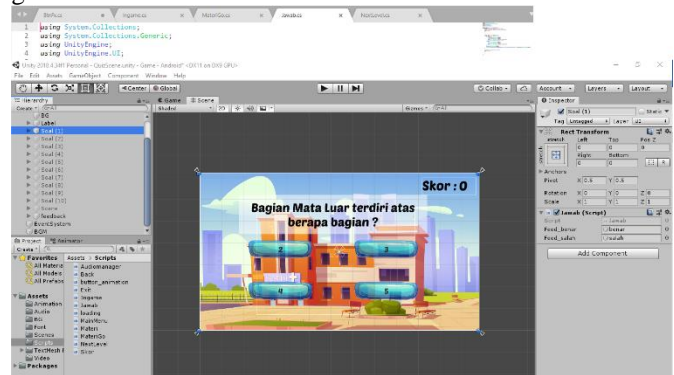
15. Membuat *script* baru dengan cara klik kanan pada *Project > Create > C# Script*, ubah nama menjadi *jawaban*.

Berikut isi dari *script* pada gambar 25.



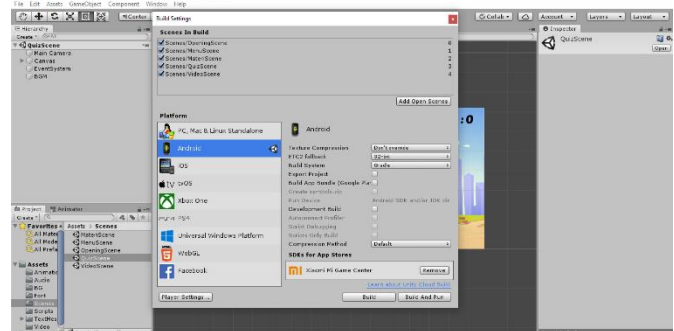
Gambar 25. Script Jawab

16. Masukan *script* skor pada label dengan cara *drag and drop*, klik pada pilihan jawaban yang benar (A,B,C,D) lalu pada bagian *On Click ()* di *inspector* *drag and drop* soal klik *no function > jawaban > jawaban (bool)* lalu klik centang. Seperti gambar 26.



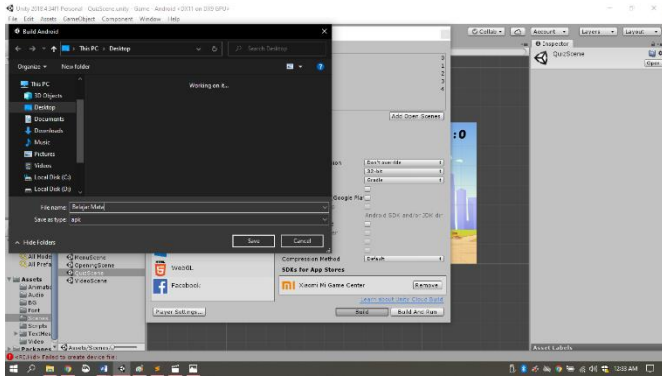
Gambar 26 Inspector Jawab

17. Setelah semua *scene* dibuat langkah selanjutnya adalah membangun (*build*) aplikasi. Dengan cara klik menu *File > Build Setting*. Tampilan *build setting* ada pada gambar 27.



Gambar 27. Build Setting

18. Selanjutnya masukan semua *scene* yang telah dibuat tadi di *Scenes In Build*. Dan pilih *platform Android*. Setelah itu klik tombol *Build*. Pilih tempat file akan tersimpan yaitu di *Desktop* dan ubah nama file menjadi *Belajar Mata*, file akan tersimpan dengan format *.apk*. Seperti gambar 28.



Gambar 28. Build Aplikasi

B. Testing (Pengujian)

Pengujian ini bermaksud untuk mengetahui apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik atau tidak. Jika sudah tidak ada masalah atau error pada aplikasi, maka dilakukan pengujian terhadap pengguna.

1. Alpha Test

Berikut adalah hasil *testing* aplikasi setelah aplikasi di *build* dan di *install* pada *platform* android, dapat dijalankan dengan tampilan *landscape left*.

1) Tampilan Pembuka



Gambar 29. Tampilan Pembuka

2) Tampilan Menu



Gambar 30. Tampilan Menu

3) Tampilan Materi



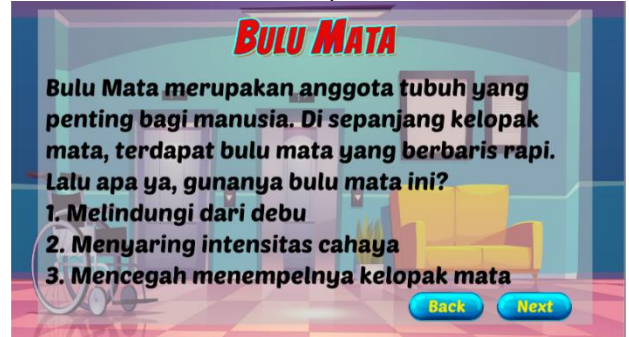
Gambar 31. Tampilan Awal Materi



Gambar 32. Tampilan Pilihan Materi



Gambar 33. Tampilan Pilihan Materi



Gambar 34. Tampilan Isi Materi



Gambar 35. Tampilan Quiz

Dari hasil testing ini menunjukkan aplikasi sudah dapat dijalankan dengan baik dan tombol-tombol dalam aplikasi juga berfungsi dengan baik, lebih jelasnya hasil *testing* ada pada tabel 6 sampai dengan tabel 9.

Tabel 6. Pengujian Menu Opening

No	Antarmuka yang diuji	Bagian antar muka yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	<i>Scene Opening</i>	Tombol menu <i>opening</i>	User menekan tombol <i>play</i> pada layar	Dapat menampilkan menu utama	Berhasil

Tabel 7. Pengujian Menu Utama

No.	Antarmuka yang diuji	Bagian antar muka yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Menu Utama	Tombol Materi	User Menekan Tombol Materi	Dapat menampilkan menu Materi	Berhasil
2.	Menu Utama	Tombol <i>Quiz</i>	User Menekan Tombol <i>Quiz</i>	Dapat menampilkan menu <i>Quiz</i>	Berhasil
3.	Menu Utama	Tombol Tentang	User Menekan Tombol Tentang	Dapat menampilkan menu Tentang	Berhasil
4.	Menu Utama	Tombol Exit	User Menekan Tombol Exit	Keluar dari aplikasi	Berhasil

Tabel 8. Pengujian Menu Materi

No.	Antarmuka yang diuji	Bagian antarmuka yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Menu Materi	Tombol bagian mata dalam	User menekan tombol bagian mata dalam	Dapat menampilkan menu bagian mata dalam	Berhasil
2.	Menu Materi	Tombol bagian mata luar	User Menekan tombol bagian mata luar	Dapat menampilkan menu bagian mata luar	Berhasil
3.	Menu Materi	Tombol bagian mata dalam	User menekan tombol bagian mata dalam	Dapat menampilkan menu bagian mata dalam	Berhasil
4.	Menu Materi	Tombol kembali	User menekan tombol kembali	Dapat kembali ke menu utama	Berhasil
5.	Menu Materi	Tombol bulu mata	User menekan tombol bulu mata	Dapat menampilkan menu bulu mata	Berhasil
6.	Menu Materi	Tombol alis mata	User menekan tombol alis mata	Dapat menampilkan menu alis mata	Berhasil
7.	Menu Materi	Tombol kelopak mata	User menekan tombol kelopak mata	Dapat menampilkan menu kelopak mata	Berhasil
8.	Menu Materi	Tombol kelenjar air mata	User menekan tombol kelenjar air mata	Dapat menampilkan menu kelenjar air mata	Berhasil

1.	Menu Materi	Tombol next	User menekan tombol next	Dapat menampilkan menu bagian mata	Berhasil
2.	Menu Materi	Tombol Bagian mata dalam	User Menekan tombol bagian mata luar	Dapat menampilkan menu bagian mata luar	Berhasil
3.	Menu Materi	Tombol bagian mata luar	User menekan bagian mata dalam	Dapat menampilkan menu bagian mata dalam	Berhasil
4.	Menu Materi	Tombol kembali	User menekan tombol kembali	Dapat kembali ke menu utama	Berhasil
5.	Menu Materi	Tombol bulu mata	User menekan tombol bulu mata	Dapat menampilkan menu bulu mata	Berhasil
6.	Menu Materi	Tombol alis mata	User menekan tombol alis mata	Dapat menampilkan menu alis mata	Berhasil
7.	Menu Materi	Tombol kelopak mata	User menekan tombol kelopak mata	Dapat menampilkan menu kelopak mata	Berhasil
8.	Menu Materi	Tombol kelenjar air mata	User menekan tombol kelenjar air mata	Dapat menampilkan menu kelenjar air mata	Berhasil

9	Menu Materi	Tombo l konjungtiva	User menekan tombol konjungtiva	Dapat menampilkan menu konjungtiva	Berhasil
10	Menu Materi	Tombo l sklera	User menekan tombol sklera	Dapat menampilkan menu sklera	Berhasil
11	Menu Materi	Tombo l kornea	User menekan tombol kornea	Dapat menampilkan menu kornea	Berhasil
12	Menu Materi	Tombo l koroid	User menekan tombol koroid	Dapat menampilkan menu koroid	Berhasil
13	Menu Materi	Tombo l iris	User menekan tombol iris	Dapat menampilkan menu iris	Berhasil
14	Menu Materi	Tombo l pupil	User menekan tombol pupil	Dapat menampilkan menu pupil	Berhasil
15	Menu Materi	Tombo l lensa	User menekan tombol lensa	Dapat menampilkan menu lensa	Berhasil
	Menu Materi	Tombo l retina	User menekan tombol retina	Dapat menampilkan menu lensa	Berhasil
	Menu Materi	Tombo l aqueous humor	User menekan tombol aqueous humor	Dapat menampilkan menu aqueous humor	Berhasil

	Menu Materi	Tombo l vitreus humor	User menekan tombol vitreus humor	Dapat menampilkan menu vitreus humor	Berhasil
	Menu Materi	Tombo l bintik kuning	User menekan tombol bintik kuning	Dapat menampilkan menu bintik kuning	Berhasil
	Menu Materi	Tombo l saraf optik	User menekan tombol saraf optik	Dapat menampilkan menu saraf optik	Berhasil
	Menu Materi	Tombo l otot mata	User menekan tombol otot mata	Dapat menampilkan menu otot mata	Berhasil

Tabel 9. Pengujian Menu Quiz

No	Antar muka yang diuji	Bagian antarmuka yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Menu Quiz	Tombol pilihan A	User Menekan Tombol A	Dapat menampilkan feedback jawaban	Berhasil
2.	Menu Quiz	Tombol pilihan B	User Menekan Tombol B	Dapat menampilkan feedback jawaban	Berhasil
3.	Menu Quiz	Tombol pilihan C	User Menekan Tombol C	Dapat menampilkan feedback jawaban	Berhasil

4	Menu <i>Quiz</i>	Tombol pilihan D	User Menekan Tobol D	Dapat menampilk an feedback jawaban	Berhasi 1
5.	Menu <i>Quiz</i>	Tombol Back	User Menekan Tombol back	Dapat Kembali ke menu utama	Berhasi 1

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), maka penulis berhasil membuat aplikasi pembelajaran interaktif materi system syaraf mata. Keseluruhan dari aplikasi pembelajaran terdiri dari teks, gambar, animasi dan suara, sehingga sangat menarik dan interaktif untuk digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah dasar.

Aplikasi pembelajaran berbasis android ini telah dilakukan tahap validasi ahli, yaitu ahli media, ahli desain, dan ahli materi yang memperoleh kriteria kelayakan “baik”. Kemudian uji coba yang dilakukan pada siswa dengan skala perorangan memperoleh kriteria kelayakan “baik”.

Jadi dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis android ini memiliki tingkat kelayakan dan kemenarikan produk pada kriteria baik dan responden juga memberikan tanggapan bahwa responden lebih tertarik belajar dan mudah memahami materi dengan penggunaan aplikasi media pembelajaran interaktif system syaraf mata yang dapat diakses lewat smartphone masing-masing murid. Sehingga dapat dikatakan layak untuk diterapkan di sekolah.

B. Saran

Beberapa saran dibuat untuk pengembangan lebih lanjut:

1) Diharapkan dapat mengembangkan Aplikasi Pembelajaran interaktif lebih lanjut baik dari segi keluasaan, kedalaman dan keterkinian materinya sesuai dengan kurikulum yang berlaku sehingga menjadi salah satu sumber belajar yang baik untuk peserta didik. Serta, dapat dijalankan dalam platform lainnya.

2) Aplikasi Pembelajaran interaktif ini dapat didesiminasikan yaitu melalui kerja sama dengan dinas pendidikan dan melalui berbagai forum lainnya sehingga multimedia interaktif yang dikembangkan ini dapat digunakan oleh seluruh SD/MI, khususnya untuk pembelajaran System Syaraf Mata dalam hal meningkatkan hasil belajar peserta didik.

V. KUTIPAN

- [1] P. Soepomo, “Media Pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan Metode Hopfield Berbasis Multimedia,” *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 268–275, 2013, doi: 10.12928/jstie.v1i1.2542.
- [2] J. Kuswanto and F. Radiansah, “Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI,” *J. Media Infotama*, vol. 14, no. 1, 2018, doi: 10.37676/jmi.v14i1.467.
- [3] S. Maesaroh and N. & Malkiah, “Media Pembelajaran Interaktif

Bahasa Inggris Pengenalan Huruf & Membaca Berbasis Multimedia untuk Sekolah Dasar,” *J. Sisfotek Glob.*, vol. 5, no. 1, pp. 81–86, 2015, [Online]. Available:

- https://stmikglobal.ac.id/journal/index.php/sisfotek/article/view/71/73.
- [4] A. M. Fanny and S. P. Suardiman, “Pengembangan Multimedia Interaktif Untuk Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (Ips) Sekolah Dasar Kelas V,” *J. Prima Edukasia*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2013, doi: 10.21831/jpe.v1i1.2311.
- [5] E. Ongko, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Balita,” *J. Time*, vol. II, no. 1, pp. 1–5, 2014, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- [6] D. Lestari, E. . Mulyani, and R. Susanti, “Pengembangan Perangkat Blended Learning Sistem Saraf Manusia Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis,” *J. Innov. Sci. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 83–93, 2016, [Online]. Available: http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise.
- [7] M. Mustika, E. P. A. Sugara, and M. Pratiwi, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle,” *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 121, 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.139.
- [8] S. Nurajizah, “Implementasi Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Pengenalan Lagu Anak-Anak,” *J. PROSISKO*, vol. 3, no. 2, pp. 14–19, 2016.
- [9] S. Nurhayati, “Aplikasi Pembelajaran Interaktif Ilmu Pengetahuan Sosial Pada Smp Negeri 1 Carita,” *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 200–207, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3491.
- [10] H. Sugiarto, “Penerapan Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Pengenalan Abjad Dan Angka,” *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.*, vol. Vol.3 No.1, no. 1, pp. 26–31, 2018.

TENTANG PENULIS

Billy Pascal Lantiunga adalah nama lengkap penulis. Dilahirkan di Palu pada 31 Maret 1997. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Alferon Ndeoha dan Sarmin Lantiunga. Penulis menempuh pendidikan di mulai dari SD Negeri 1 Mayakeli dan lulus tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP N 3 Pamona Utara dan lulus tahun 2012, Pada jenjang menengah atas penulis melanjutkan pendidikan di SMK N 1 Touluaan, di tahun 2015 penulis lulus dari bangku SMK kemudian melanjutkan pendidikan S1 pada tahun 2016 di salah satu perguruan tinggi yang ada di Sulawesi Utara yaitu Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil Program Studi Teknik Informatika di Jurusan Elektro Fakultas Teknik. Selama perkuliahan penulis tergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME), dan pernah menjadi anggota komisi C di Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM).

