

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pengembangan media pembelajaran dengan mengembangkan produk dari media gambar 2D menjadi aplikasi *augmented reality* 3D, agar dapat mendukung pembelajaran, mengingat pentingnya media gambar atau media yang dapat memberikan visualisasi pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam. Oleh karena itu peneliti mengembangkan aplikasi *augmented reality* sistem peredaran darah manusia berbentuk 3D yang berbasis android. Pengembangan aplikasi *augmented reality* sistem peredaran darah manusia untuk kelas 5 di MI Ma'arif Giriloyo 1 sesuai dengan tahap pengembangan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

4.1.1 Analysis

Analisis merupakan tahap pertama yang dilakukan sebelum mengembangkan media pembelajaran. Berdasarkan wawancara tidak terstruktur yang telah dilakukan oleh peneliti, terdapat beberapa hal yang menjadi dasar pengembangan aplikasi *augmented reality* ini, antara lain:

1. Analisis Pengguna

Semua guru kelas 5 di MI Ma'arif Giriloyo 1 dapat mengoperasikan komputer atau laptop, akan tetapi fasilitas tersebut masih kurang memadai, sehingga dalam proses pembelajaran guru masih tetap menggunakan metode pembelajaran ceramah, sehingga pembelajaran kurang menarik dan menyebabkan kejenuhan serta minat terhadap pembelajaran menurun.

Karakteristik siswa kelas 5 di MI Ma'arif Giriloyo 1 memiliki rasa penasaran yang tinggi akan sesuatu hal yang bersifat baru, dengan begitu dalam pembelajaran perlu diciptakan media pembelajaran yang baru untuk menarik perhatian siswa. Oleh karena itu dalam pengembangannya, peneliti mendesain tampilan aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia dengan konten – konten yang menarik dan interaktif menggunakan

teknologi *augmented reality* yang belum pernah mereka gunakan, sehingga siswa tertarik untuk fokus pada materi.

2. Analisis Media Pembelajaran

Tahap analisis yang terakhir yaitu analisis media pembelajaran. Diketahui bahwa media pembelajaran di MI Ma'arif Giriloyo 1 pada mata pelajaran IPA sistem peredaran darah manusia masih menggunakan media konvensional seperti buku paket atau buku LKS, serta kurangnya media alat peraga menjadi salah satu kendala dalam proses pembelajaran mata pelajaran IPA sistem peredaran darah manusia. Dengan kurangnya media pembelajaran siswa jadi kurang tertarik pada sistem peredaran darah manusia, akibatnya siswa tidak fokus dan materi pelajaran tidak dapat tersampaikan dengan baik. Namun, tentunya pada saat ini siswa dan guru masing – masing sudah mempunyai *smartphone* android pribadi, sehingga *smartphone* tersebut dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pembelajaran yang baik.

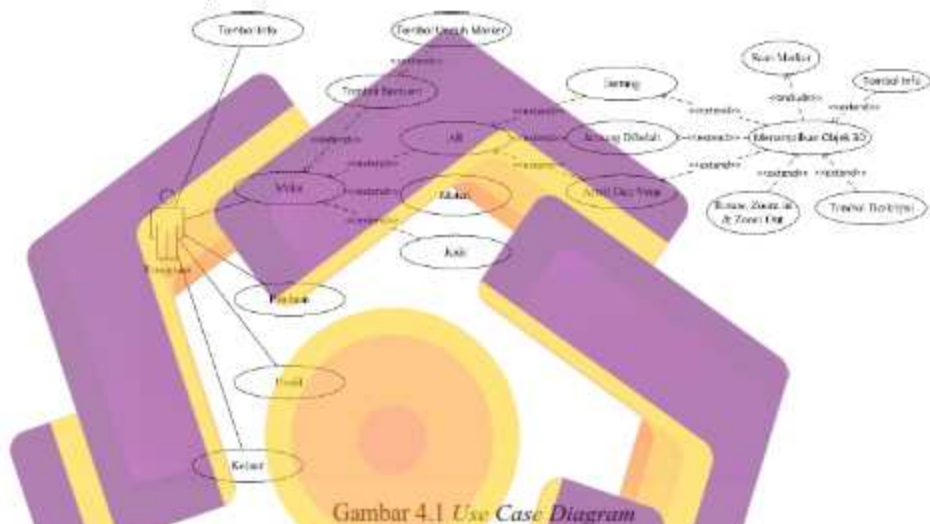
Berdasarkan beberapa uraian diatas, maka peneliti mengembangkan media pembelajaran berbentuk aplikasi *augmented reality* dengan harapan media tersebut dapat menjadi media pembelajaran baru yang mampu menarik minat dan motivasi belajar siswa, dengan begitu hasil belajar siswa pada sistem peredaran darah manusia akan meningkat. Pada penggunaanya media pembelajaran *augmented reality* akan sangat membantu peserta didik dalam memahami materi sistem peredaran darah manusia yang bersifat abstrak. Pada penggunaanya media pembelajaran *augmented reality* dipadukan dengan pembelajaran dalam kelas atau luar kelas.

4.1.2 Design

Tahap design merupakan tahap membuat rancangan produk media pembelajaran berdasarkan tahap analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap ini meliputi:

1. Pembuatan *Use Case Diagram*

Use case diagram digunakan untuk memberikan gambaran interaksi antara pengguna / *actor* dengan sistem aplikasi. *Use case diagram* aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Use Case Diagram*

Gambar di atas merupakan *use case diagram* aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia, penjelasannya sebagai berikut:

- Pengguna: orang yang dapat mengakses atau menggunakan aplikasi media pembelajaran dari tombol info, menu mulai, menu panduan, menu profil, dan menu keluar.
- Mulai: menu mulai merupakan langkah awal yang dilakukan pengguna ketika akan belajar sistem peredaran darah manusia, didalam menu mulai ini pengguna dapat mengakses tombol bantuan, menu AR, menu materi, menu kuis.
- AR: menu AR merupakan menu yang digunakan pengguna untuk masuk ke menu jantung, jantung dibelah, dan menu arteri dan vena.

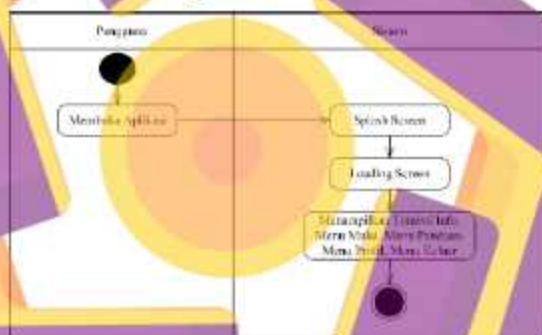
- Jantung: menu ini digunakan pengguna untuk melihat objek 3D jantung secara utuh dan informasi materi yang terdapat didalamnya dengan mengarahkan kamera ke marker.
- Jantung dibelah: menu ini digunakan pengguna untuk melihat objek 3D jantung yang dibelah sehingga terlihat organ jantung bagian dalam seperti ruang jantung dan katup – katup pada organ jantung beserta informasi materi didalamnya dengan cara mengarahkan kamera ke marker.
- Arteri dan vena: menu ini digunakan pengguna untuk melihat objek 3D pembuluh darah meliputi arteri, vena, dan kapiler serta informasi materi yang terdapat didalamnya dengan mengarahkan kamera ke marker.
- Materi: menu ini digunakan pengguna untuk belajar materi sistem peredaran darah.
- Kuis: menu ini merupakan menu permainan kuis yang bisa digunakan pengguna untuk mengukur tingkat pemahaman materi.
- Tombol info: tombol ini merupakan tombol yang digunakan untuk menampilkan informasi
- Tombol bantuan: tombol ini merupakan tombol yang berisi informasi cara menggunakan *augmented reality* dan apabila pengguna tidak memiliki marker dapat mengunduh marker tersebut pada tombol unduh marker.
- Panduan: menu ini digunakan pengguna untuk melihat informasi petunjuk fungsi tombol aplikasi.
- Profil: menu ini digunakan pengguna untuk melihat siapa pengembang aplikasi media pembelajaran.
- Keluar: menu ini digunakan pengguna untuk keluar dari aplikasi media pembelajaran.

2. Pembuatan *Activity Diagram*

Activity diagram dibuat untuk menggambarkan rancangan sistem dari bagaimana suatu sistem memulai, melakukan dan mengakhiri proses tersebut bekerja. Berdasarkan *use case diagram* aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia pada gambar 4.1, maka dibuatkanlah *activity diagram*. Berikut ini beberapa *activity diagram* yang akan diterapkan pada aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia untuk siswa kelas 5:

a. *Activity Diagram* Menu Utama

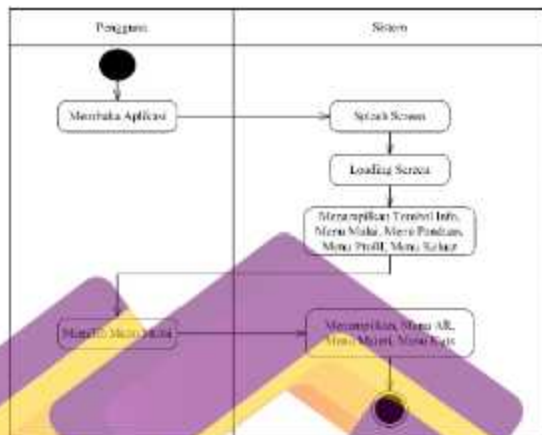
Activity diagram menu utama menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan menu utama. Berikut gambar *activity diagram* menampilkan menu utama:



Gambar 4.2 *Activity Diagram* Menu Utama

b. *Activity Diagram* Menu Mulai

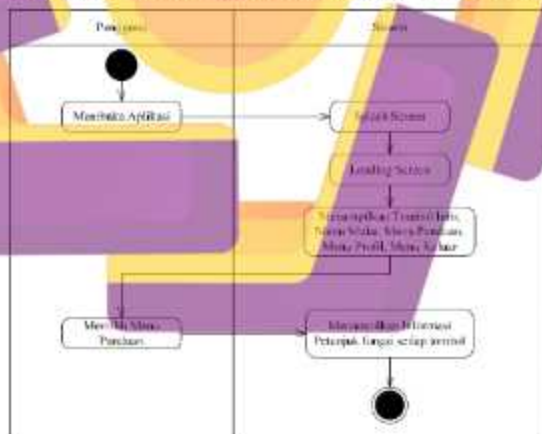
Activity diagram menu mulai menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan menu mulai. Berikut gambar *activity diagram* menampilkan menu mulai:



Gambar 4.3 Activity Diagram Menu Mulai

c. Activity Diagram Menu Panduan

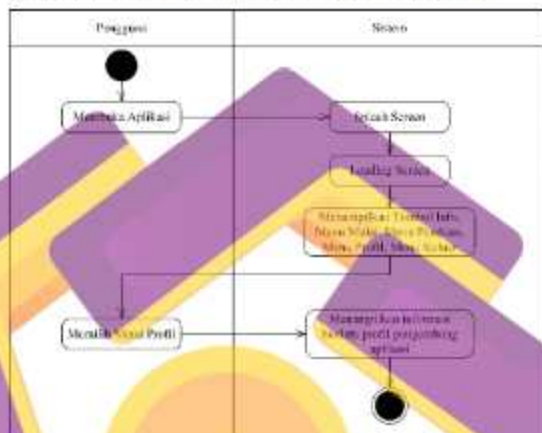
Activity diagram menu panduan menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan menu panduan. Berikut gambar activity diagram menampilkan menu panduan:



Gambar 4.4 Activity Diagram Menu Panduan

d. Activity Diagram Menu Profil

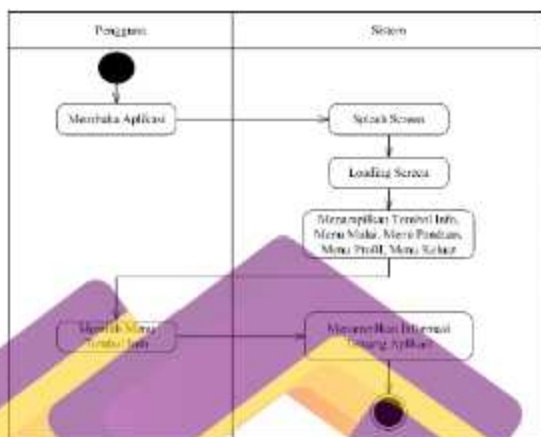
Activity diagram menu profil menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan menu profil. Berikut gambar activity diagram menampilkan menu profil:



Gambar 4.5 Activity Diagram Menu Profil

e. Activity Diagram Tombol Info

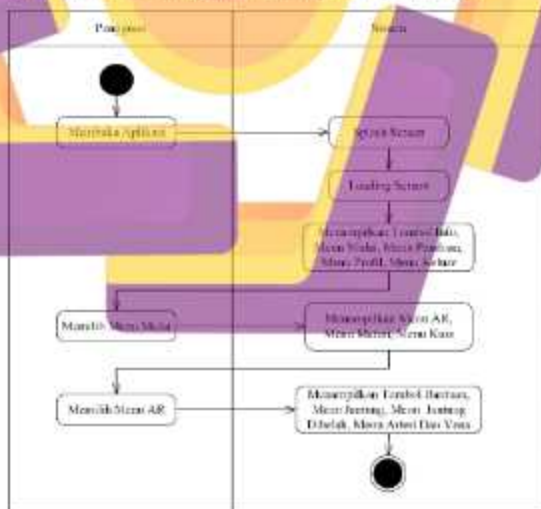
Activity diagram tombol info pada menu utama menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan informasi tentang aplikasi. Berikut gambar activity diagram menampilkan informasi tentang aplikasi:



Gambar 4.6 Activity Diagram Tombol Info

f. Activity Diagram Menu AR

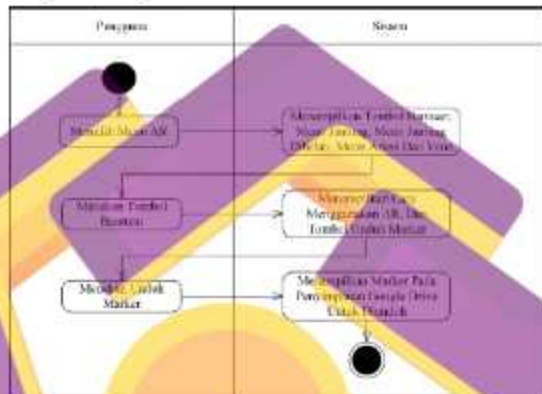
Activity diagram menu AR menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan menu AR. Berikut gambar activity diagram menampilkan menu AR:



Gambar 4.7 Activity Diagram Menu AR

g. *Activity Diagram Mengunduh Marker*

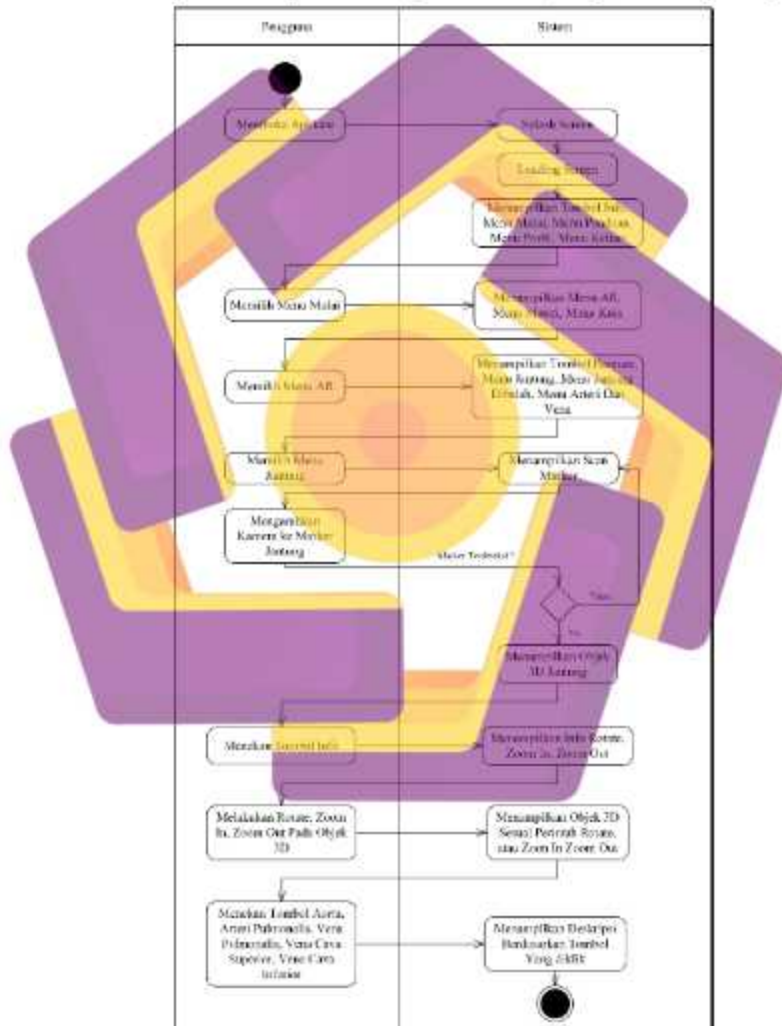
Activity diagram mengunduh marker menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan marker di penyimpanan google drive untuk diunduh. Berikut gambar *activity diagram mengunduh marker*:



Gambar 4.8 *Activity Diagram Mengunduh Marker*

h. Activity Diagram Menu Jantung

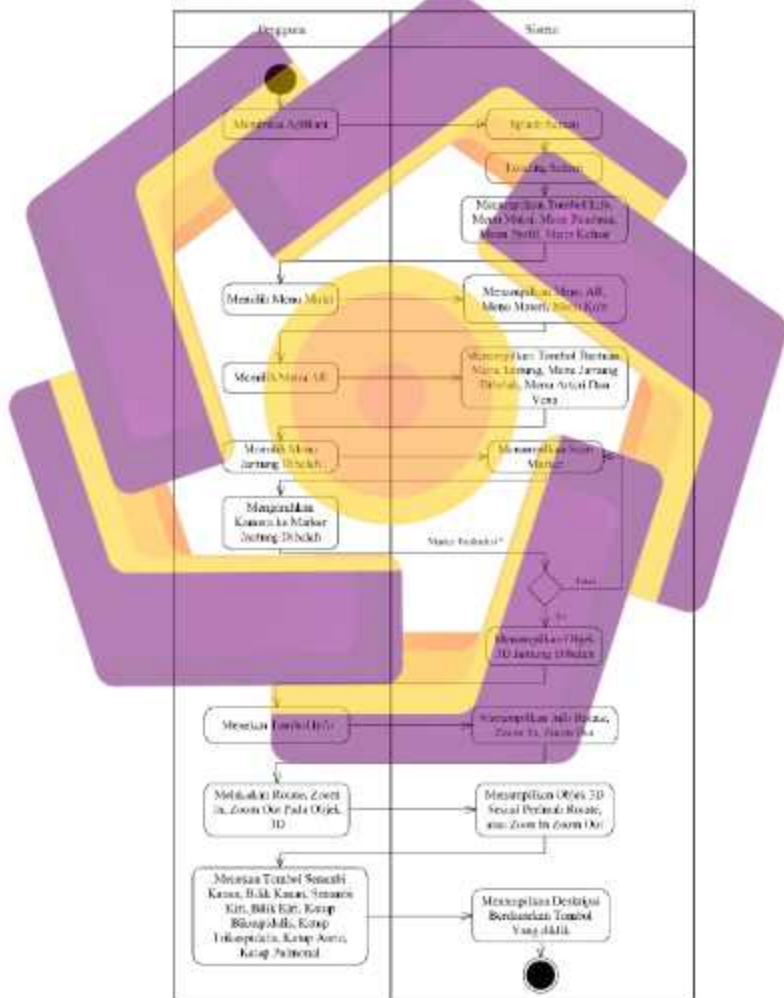
Activity diagram menu jantung menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan *augmented reality* organ jantung, fitur *rotate* kemudian *zoom in zoom out*, dan tombol panel deskripsi. Berikut gambar *activity diagram* menu jantung:



Gambar 4.9 Activity Diagram Menu Jantung

i. *Activity Diagram* Menu Jantung Dibelah

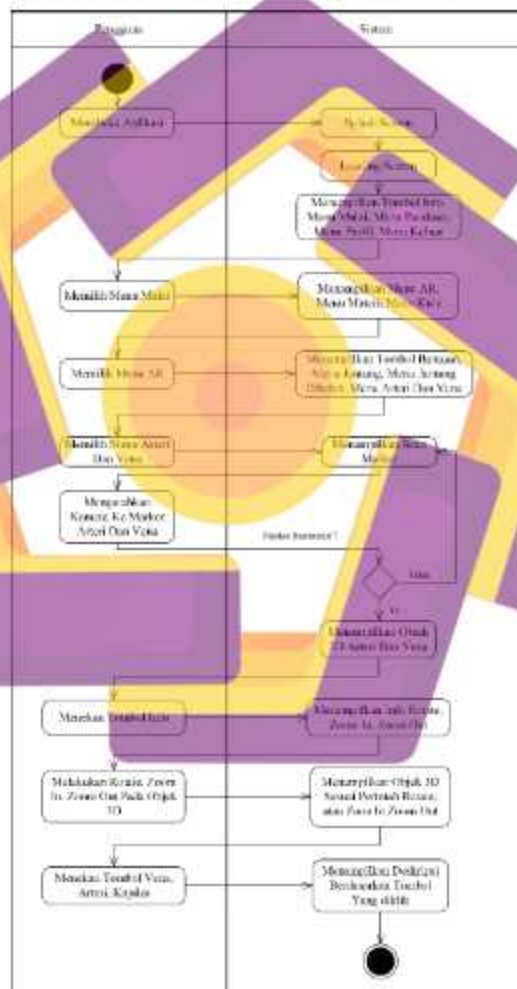
Activity diagram menu jantung dibelah menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan *augmented reality* organ jantung dibelah, fitur *rotate* kemudian *zoom in zoom out*, dan tombol panel deskripsi. Berikut gambar *activity diagram* menu jantung dibelah:



Gambar 4.10 *Activity Diagram* Menu Jantung Dibelah

j. *Activity Diagram Menu Arteri Dan Vena*

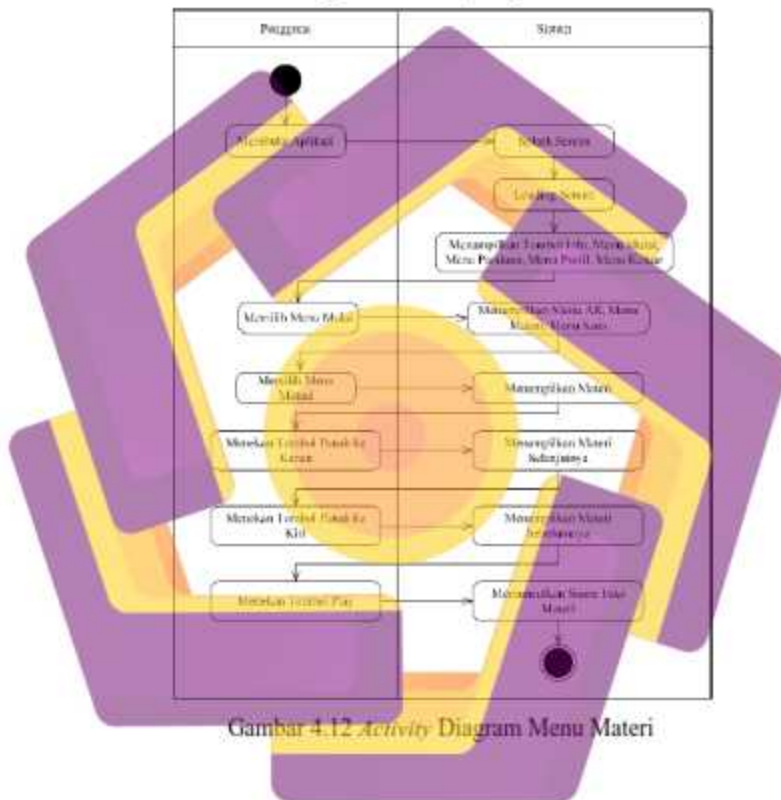
Activity Diagram menu arteri dan vena menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan *augmented reality* pembuluh darah arteri dan vena, fitur *rotate* kemudian *zoom in zoom out*, dan tombol panel deskripsi. Berikut gambar *activity diagram* menu arteri dan vena:



Gambar 4.11 *Activity Diagram* Menu Arteri Dan Vena

k. *Activity Diagram Menu Materi*

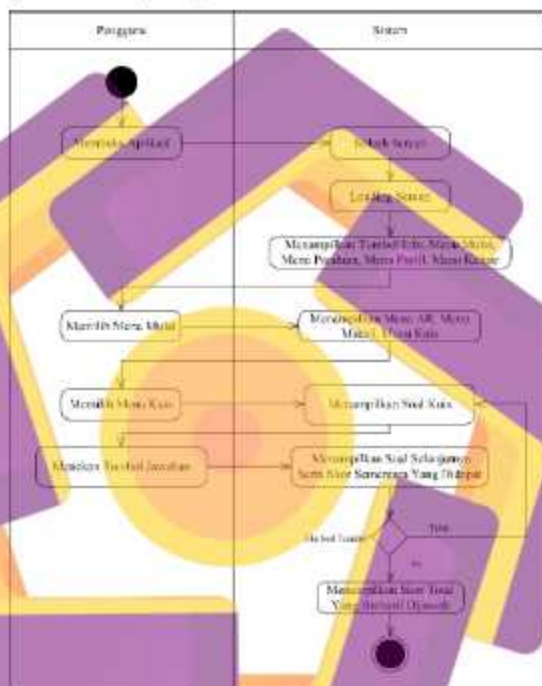
Activity diagram menu materi menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan materi, cara menampilkan materi sebelum dan selanjutnya dan cara memunculkan suara teks materi. Berikut gambar *activity diagram menu materi*:



Gambar 4.12 *Activity Diagram Menu Materi*

1. Activity Diagram Menu Kuis

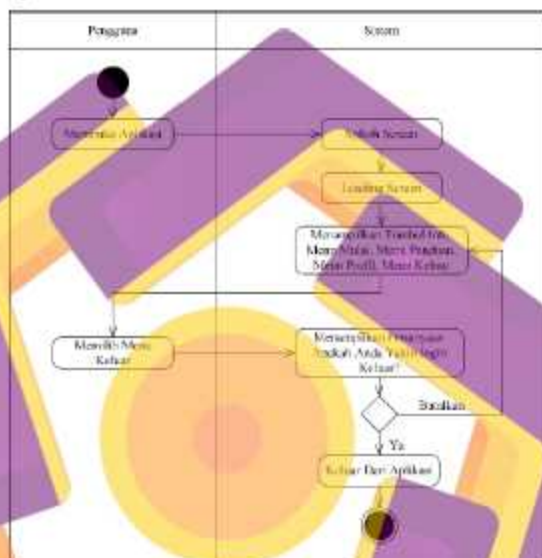
Activity diagram menu kuis menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem dalam menampilkan kuis dan bermain kuis sampai menampilkan skor total yang berhasil dijawab. Berikut gambar *activity diagram* menu kuis:



Gambar 4.13 Activity Diagram Menu Kuis

m. Activity Diagram Keluar Aplikasi

Activity diagram keluar aplikasi menggambarkan rancangan antara pengguna dan sistem saat pengguna ingin keluar dari aplikasi media pembelajaran. Berikut gambar activity diagram keluar aplikasi:



Gambar 4.14 Activity Diagram Keluar Aplikasi

3. Naskah Media

Naskah media merupakan langkah terakhir dari tahapan *design* yang diperlukan peneliti untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu *development* (pengembangan) produk. Berikut rancangan naskah media aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia:

a. Desain Tampilan *Opening*

Desain tampilan *opening* aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia, yang pertama munculnya logo *software* unity, kemudian muncul logo kampus dan ucapan selamat datang.

Berikut ini adalah gambar rancangan desain tampilan *opening* aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia:



Gambar 4.15 Desain Tampilan Muncul Logo *Made With Unity*



Gambar 4.16 Desain Tampilan Muncul Logo Kampus



Gambar 4.17 Desain Tampilan Ucapan Selamat Datang

b. Desain Tampilan *Loading Screen*

Rancangan desain tampilan *loading screen* aplikasi dimunculkan setelah menu opening yang nantinya dilengkapi dengan muncul animasi *loading bar* dan judul aplikasi pada tampilannya. Berikut gambar desain rancangan tampilan *loading screen*:



Gambar 4.18 Desain Tampilan *Loading Screen*

c. Desain Tampilan Menu Utama

Rancangan desain tampilan menu utama akan menampilkan judul aplikasi dan 6 tombol, berupa tombol musik *on / off*, tombol info, tombol menu panduan, tombol menu profil, dan tombol menu keluar yang akan diberi animasi transisi ketika muncul agar terlihat menarik. Berikut gambar rancangan desain tampilan pada menu utama:



Gambar 4.19 Desain Tampilan Menu Utama

d. Desain Tampilan Menu Mulai

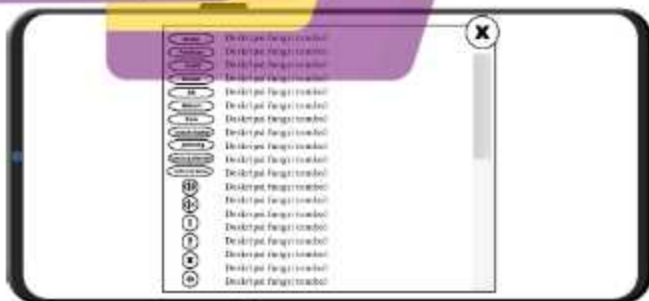
Rancangan desain tampilan menu mulai yang didalamnya menampilkan 5 tombol berupa tombol kembali, tombol *on / off* musik, tombol menu AR, tombol menu materi, serta tombol menu kuis. Pada Tampilan rancangan tombol juga diberi animasi transisi agar menarik. Berikut gambar desain rancangan tampilan menu mulai:



Gambar 4.20 Desain Tampilan Menu Mulai

e. Desain Tampilan Menu Panduan

Rancangan desain menu panduan aplikasi berisi informasi petunjuk fungsi – fungsi tombol yang digunakan. Terdapat fitur *scroll bar* dikarenakan informasi panduan banyak. Untuk menutup halaman ini caranya dengan mengklik tombol *close*. Berikut gambar desain rancangan tampilan menu panduan:



Gambar 4.21 Desain Tampilan Menu Panduan

f. Desain Tampilan Menu Profil

Rancangan desain menu profil menampilkan tentang identitas profil pengembang aplikasi media pembelajaran. Terdapat tombol *close* untuk menutup menu profil. Berikut gambar desain rancangan tampilan menu profil:



Gambar 4.22 Desain Tampilan Menu Profil

g. Desain Tampilan Menu Keluar

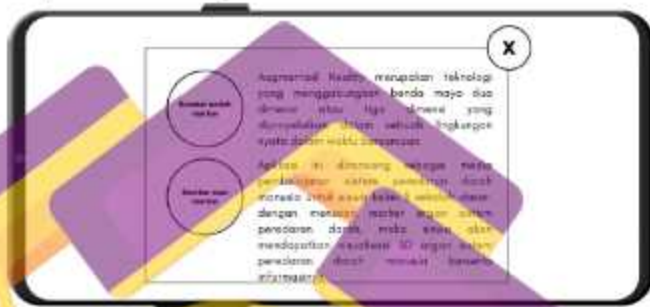
Rancangan desain menu keluar menampilkan pertanyaan apakah anda yakin ingin keluar? Jika mengklik tombol ya akan keluar dari aplikasi, jika mengklik batalkan maka tidak keluar dari aplikasi. Berikut gambar desain rancangan tampilan menu keluar:



Gambar 4.23 Desain Tampilan Menu Keluar

h. Desain Tampilan Tombol Info Pada Menu Utama

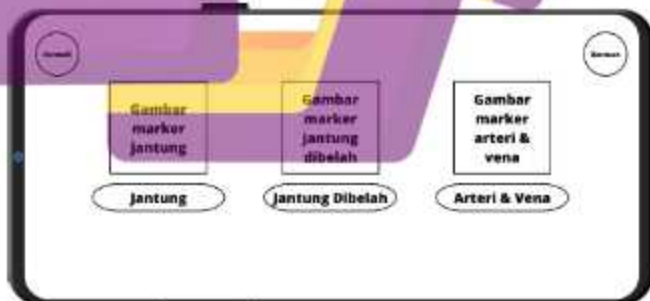
Rancangan desain tampilan tombol info pada menu utama menampilkan informasi tentang penjelasan *augmented reality* serta penjelasan tentang aplikasi. Berikut gambar desain rancangan tampilan tombol info pada menu utama:



Gambar 4.24 Desain Tampilan Tombol Info Pada Menu Utama

i. Desain Tampilan Menu AR

Rancangan desain tampilan menu AR (*augmented reality*) menampilkan 5 tombol (tombol kembali, tombol bantuan, tombol menu jantung, tombol menu jantung dibelah, tombol menu arteri & vena) agar menarik juga diberi animasi transisi ketika muncul. Berikut gambar desain rancangan tampilan menu AR:



Gambar 4.25 Desain Tampilan Menu AR

j. Desain Tampilan Tombol Bantuan

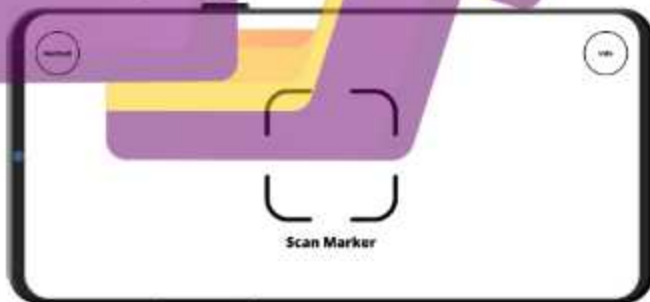
Rancangan desain tampilan tombol bantuan ini menampilkan informasi cara menggunakan *augmented reality* dan tombol untuk mengunduh marker. Berikut gambar rancangan desain tampilan tombol bantuan:



Gambar 4.26 Desain Tampilan Tombol Bantuan

k. Desain Tampilan *Scan Marker*

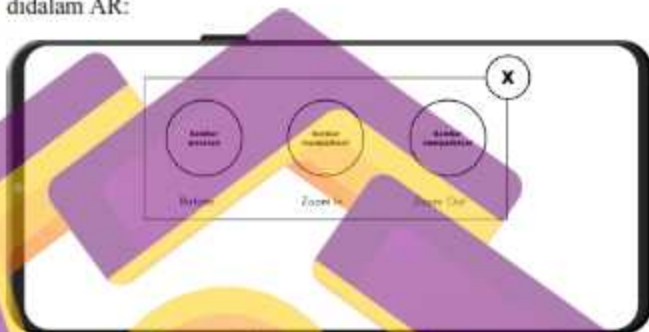
Rancangan desain tampilan *scan marker* ini kamera sudah aktif dan jika pengguna belum mengarahkan kamera ke marker maka gambar tampilannya hanya menampilkan gambar *frame scan marker* dan 2 tombol yaitu tombol kembali dan info. Berikut gambar desain rancangan tampilan *scan marker*:



Gambar 4.27 Desain Tampilan *Scan Marker*

l. Desain Tampilan Tombol Info Pada Menu Jantung, Menu Jantung Dibelah, Dan Menu Arteri Dan Vena

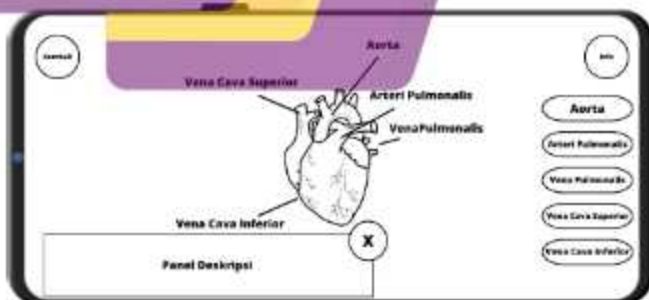
Desain tampilan tombol info menampilkan informasi cara merotasi, memperkecil dan memperbesar objek tiga dimensi. Berikut gambar tampilan desain rancangan tampilan tombol info didalam AR:



Gambar 4.28 Desain Tampilan Tombol Info Pada Menu Jantung, Menu Jantung Dibelah, Dan Menu Arteri Dan Vena

m. Desain Tampilan Menu Jantung

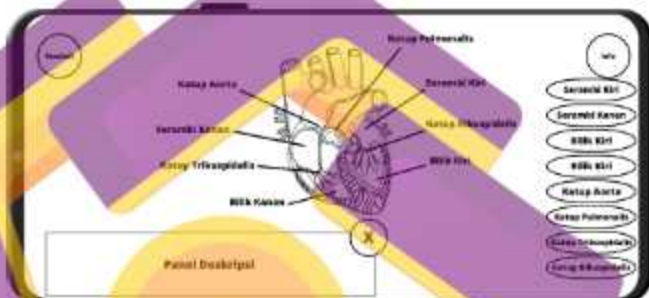
Rancangan desain menu jantung menampilkan objek 3D jantung serta 5 tombol nama bagian pada jantung saat marker terpindai. Tombol tersebut digunakan untuk menampilkan deskripsi, apabila ingin menutupnya dengan mengklik tombol *close*. Berikut gambar desain rancangan tampilan Menu jantung:



Gambar 4.29 Desain Tampilan Menu Jantung

n. Desain Tampilan Menu Jantung Dibelah

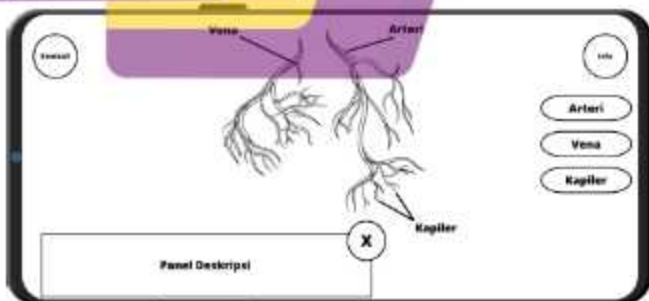
Desain menu jantung dibelah menampilkan objek 3D jantung dibelah serta 8 tombol nama bagian – bagiannya saat marker terpindai. Tombol tersebut digunakan untuk menampilkan deskripsi dengan mengklik tombol, apabila ingin menutupnya dengan mengklik tombol *close*. Berikut gambar desain rancangan tampilan menu jantung dibelah:



Gambar 4.30 Desain Tampilan Menu Jantung Dibelah

o. Desain Tampilan Menu Arteri Dan Vena

Desain menu arteri dan vena menampilkan objek 3D arteri dan vena serta 3 tombol nama bagian – bagiannya saat marker terpindai. Fungsi tombol tersebut untuk menampilkan deskripsi. Apabila ingin menutup panel deskripsi dengan mengklik tombol *close*. Berikut gambar desain rancangan tampilan menu arteri dan vena:



Gambar 4.31 Desain Tampilan Menu Arteri Dan Vena

p. Desain Tampilan Menu Materi

Rancangan desain tampilan menu materi berisi materi sistem peredaran darah manusia yang disesuaikan dengan data silabus tema 4 sehat itu penting, subtema 1 peredaran darahnya sehat, subtema 2 gangguan kesehatan pada organ peredaran darah, subtema 3 cara memelihara kesehatan organ peredaran darah manusia. Terdapat juga tombol kembali berfungsi untuk keluar dari menu materi atau kembali ke dalam menu mulai, tombol play berfungsi untuk menjalankan atau memutar suara teks materi, tombol panah ke kiri berfungsi untuk kembali ke materi sebelumnya, tombol ke kanan berfungsi untuk menampilkan materi selanjutnya. Berikut desain tampilan menu materi:

Tampilan ini merupakan tampilan materi pertama tentang penjelasan sistem peredaran darah manusia.



Gambar 4.32 Desain Tampilan Materi Sistem Peredaran Darah Manusia

Tampilan ini merupakan tampilan materi kedua yaitu penjelasan tentang jantung.



Gambar 4.33 Desain Tampilan Materi Jantung

Tampilan ini merupakan tampilan materi ketiga yaitu penjelasan tentang bagian – bagian jantung.



Gambar 4.34 Desain Tampilan Materi Bagian – Bagian Jantung

Tampilan ini merupakan tampilan materi keempat yaitu penjelasan tentang pembuluh darah



Gambar 4.35 Desain Tampilan Materi Pembuluh Darah

Tampilan ini merupakan tampilan materi kelima yaitu penjelasan tentang macam – macam pembuluh darah.



Gambar 4.36 Desain Tampilan Materi Macam – Macam Pembuluh Darah

Tampilan ini merupakan tampilan materi keenam yaitu penjelasan tentang alur sistem peredaran darah kecil dan besar.



Gambar 4.37 Desain Tampilan Materi Alur Sistem Peredaran Darah Kecil Dan Besar

Tampilan ini merupakan tampilan materi ketujuh yaitu penjelasan tentang peran organ paru – paru.



Gambar 4.38 Desain Tampilan Materi Peran Organ Paru – Paru

Tampilan ini merupakan tampilan materi kedepalan yaitu penjelasan tentang komponen darah.



Gambar 4.39 Desain Tampilan Materi Komponen Darah

Tampilan ini merupakan tampilan materi kesembilan yaitu penjelasan tentang gangguan sistem peredaran darah manusia.



Gambar 4.40 Desain Tampilan Materi Gangguan Sistem Peredaran Darah Manusia

Tampilan ini merupakan tampilan materi kesepuluh yaitu penjelasan tentang usaha mencegah gangguan sistem peredaran darah.



Gambar 4.41 Desain Tampilan Materi Usaha Mencegah Gangguan Sistem Peredaran Darah

q. Desain Tampilan Menu Kuis

Rancangan desain menu kuis berisi tampilan soal serta pilihan jawaban, terdapat juga tombol kembali untuk keluar dari menu kuis (kembali ke menu mulai). Pada menu kuis ini terdapat 10 soal yang akan ditampilkan secara bergantian dan acak, setiap pertanyaan diberi waktu selama 60 detik apabila selama 60 detik tidak menjawab maka soal akan otomatis berganti, jawaban benar skor bertambah 1 dan jika salah atau tidak menjawab selama waktu yang diberikan maka skor tidak bertambah. Berikut gambar desain rancangan tampilan soal dan pilihan jawaban pada menu kuis:

Tampilan soal tentang organ utama dalam sistem peredaran darah manusia.



Gambar 4.42 Desain Tampilan Soal Tentang Organ Utama Dalam Sistem Peredaran Darah Manusia

Tampilan soal kuis tentang fungsi organ jantung.



Gambar 4.43 Desain Tampilan Soal Tentang Fungsi Jantung

Tampilan soal kuis tentang jumlah ruang jantung.



Gambar 4.44 Desain Tampilan Soal Tentang Jumlah Ruang Jantung

Tampilan soal kuis tentang fungsi pembuluh darah.



Gambar 4.45 Desain Tampilan Soal Tentang Fungsi Pembuluh Darah

Tampilan soal kuis macam – macam pembuluh darah yang ada di dalam tubuh manusia.



Gambar 4.46 Desain Tampilan Soal Tentang Macam Pembuluh Darah

Tampilan soal kuis tentang ciri – ciri pembuluh darah arteri.



Gambar 4.47 Desain Tampilan Soal Tentang Ciri Pembuluh Darah Nadi

Tampilan soal kuis tentang alur sistem peredaran darah besar.



Gambar 4.48 Desain Tampilan Soal Tentang Alur Sistem Peredaran Darah Besar

Tampilan soal kuis tentang penyebab gangguan sistem peredaran darah leukimia



Gambar 4.49 Desain Tampilan Soal Tentang Penyebab Gangguan Sistem Peredaran Darah Leukimia

Tampilan soal kuis tentang pola hidup sehat untuk mencegah gangguan sistem peredaran darah manusia.



Gambar 4.50 Desain Tampilan Soal Tentang Pola Hidup Sehat Mencegah Gangguan Sistem Peredaran Darah Manusia

Tampilan soal kuis tentang sistem peredaran darah



Gambar 4.51 Desain Tampilan Soal Tentang Sistem Peredaran Darah

r. Desain Tampilan Skor Total Kuis

Rancangan desain halaman ini menampilkan tampilan skor total kuis apabila soal telah dikerjakan semua. Terdapat tombol ulangi kuis jika ingin bermain kuis lagi dan tombol kembali jika ingin kembali ke dalam menu mulai. Berikut gambar desain rancangan tampilan skor total kuis:



Gambar 4.52 Desain Tampilan Skor Total Kuis

4.1.3 Development

Tahap *development* adalah tahap produksi media, proses pembuatan disesuaikan dengan desain media yang telah di rancang. Pada tahap ini juga media yang telah selesai dibuat kemudian dilakukan pengujian atau diperiksa dan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi agar media yang dibuat benar – benar layak digunakan dalam proses pembelajaran. Berikut tahap – tahap pengembangan media:

1. Pra produksi

Tahap ini dimulai dengan menyiapkan bahan – bahan serta peralatan yang akan digunakan dalam pembuatan media pembelajaran sistem peredaran darah manusia berbasis *augmented reality*. Perangkat keras yang perlu dipersiapkan yaitu komputer atau laptop, keyboard, mouse, web camera, dan speaker. Sedangkan perangkat lunak yang akan digunakan, perlu dipersiapkan dengan menginstall pada perangkat

komputer yaitu *software* Unity, Vuforia Engine, Blender, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Microsoft Visual Studio.

2. Produksi

Tahap produksi merupakan tahap dilakukannya proses pembuatan media pembelajaran dengan menyesuaikan rancangan pada tahap desain yang telah dibuat.

Langkah pertama dalam tahap produksi ini adalah membuat model 3D organ peredaran darah manusia yaitu 3D organ jantung, 3D organ jantung yang dibelah setengah, dan pembuluh darah arteri dan vena yang dibuat semirip mungkin dengan bentuk aslinya menggunakan *software* blender.

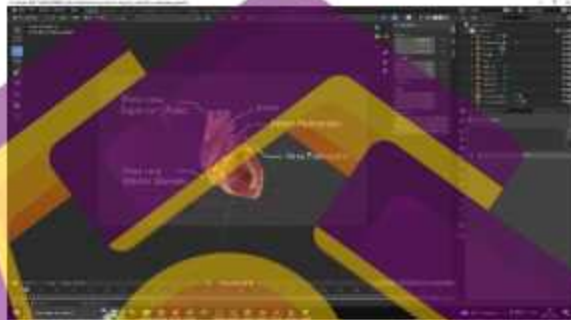
Setelah selesai langkah berikutnya yaitu membuat asset bahan tampilan UI (*User Interface*) aplikasi yang akan dibuat seperti *background*, tombol *button*, teks judul aplikasi, logo aplikasi, marker, serta asset bahan pendukung lain yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi menggunakan *software* adobe illustrator dan adobe photoshop. Pada tahap pembuatan asset bahan tampilan peneliti membuat asset bahan tampilan dibuat semenarik mungkin seperti adanya gambar karakter anak sekolah, karakter guru, karakter organ jantung.

Setelah selesai proses pembuatan *asset* bahan tampilan UI (*User Interface*) langkah selanjutnya menyiapkan *background* musik dan *background* tombol klik, *background* yang akan digunakan musik dari *harvest moon town theme* sedangkan untuk tombol klik menggunakan *sound effect hard pop* klik.

Langkah selanjutnya menginstall *vuforia engine* kedalam unity agar bisa digunakan untuk membuat *Augmented Reality*, setelah selesai dilanjutkan dengan membuat *database marker* dan *license key* kemudian dimasukan ke dalam unity. Setelah selesai selanjutnya memasukan semua asset bahan yang sudah dibuat dan dipersiapkan ke dalam unity. Selanjutnya mulai melakukan pembuatan media pembelajaran sistem peredaran darah menggunakan *software* unity.

Berikut adalah beberapa gambar proses tahap produksi media pembelajaran:

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan objek tiga dimensi organ jantung menggunakan *software* blender. Berikut gambar tampilan proses pembuatan objek tiga dimensi organ jantung menggunakan *software* blender:



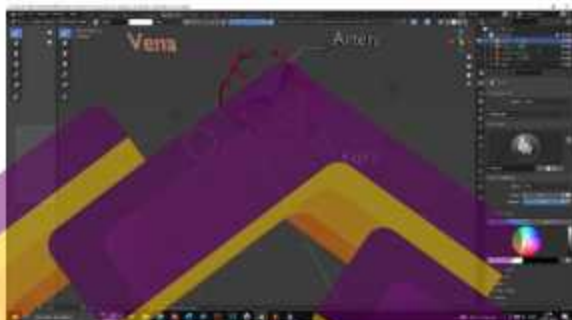
Gambar 4.53 Pembuatan Objek Tiga Dimensi Organ Jantung

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan objek tiga dimensi organ jantung dibelah menggunakan *software* blender. Berikut gambar tampilan proses pembuatan objek tiga dimensi menggunakan *software* blender:



Gambar 4.54 Pembuatan Objek Tiga Dimensi Organ Jantung Dibelah

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan objek tiga dimensi pembuluh darah arteri dan vena menggunakan *software* blender. Berikut gambar tampilan proses pembuatan objek tiga dimensi arteri dan vena menggunakan *software* blender:



Gambar 4.55 Pembuatan Objek Tiga Dimensi Arteri Dan Vena

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan asset 2D dengan memodifikasi gambar yang diambil dari *website* freepik untuk tampilan *user interface* pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* adobe illustrator. Berikut gambar tampilan proses pembuatan tampilan *user interface*:



Gambar 4.56 Pembuatan Asset Dua Dimensi Tampilan *User Interface*

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan marker menggunakan *software* adobe photoshop. Berikut gambar tampilan proses pembuatan marker menggunakan *software* adobe photoshop:



Gambar 4.57 Pembuatan Marker

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan *license key* pada website Vuforia Developer agar dapat membuka dan menggunakan fitur layanan vuforia yang tersedia seperti *image target*. Berikut gambar tampilan proses pembuatan *license key*:



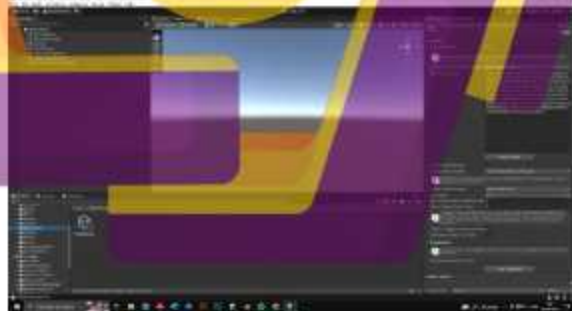
Gambar 4.58 Pembuatan *License Key*

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan database marker dengan mengupload marker ke website vuforia developer, setelah diupload semua kemudian unduh database tersebut dalam bentuk unity *package*. Berikut gambar proses pembuatan database marker pada website Vuforia Developer:



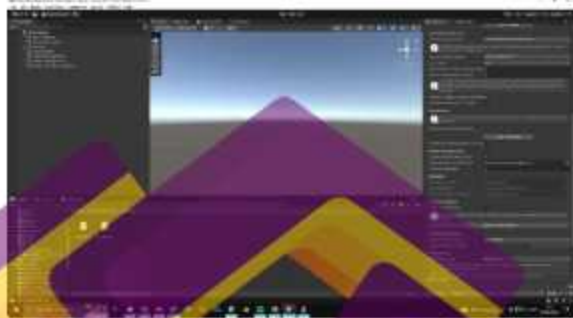
Gambar 4.59 Pembuatan Database Marker

Tampilan ini merupakan tahap memasukan *license key* yang sudah dibuat ke dalam unity. Berikut gambar tampilan *license key* yang dimasukan ke dalam unity:



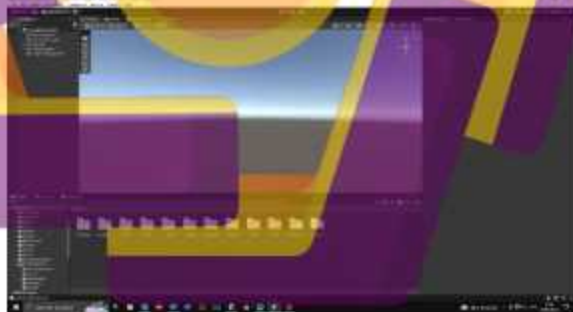
Gambar 4.60 Memasukan *License Key* Ke Dalam Unity

Tampilan ini merupakan tahap memasukan *database marker* yang sudah dibuat ke dalam Unity. Berikut gambar tampilan memasukan *database marker* ke dalam Unity:



Gambar 4.61 Memasukan Database Ke Dalam Unity

Tampilan ini merupakan tahap memasukan *asset* bahan yang sudah dibuat dan dipersiapkan ke dalam unity seperti gambar untuk tampilan *user interface*, objek 3D, jenis tulisan, *sound*. Berikut tampilan asset bahan yang dimasukan ke dalam unity:



Gambar 4.62 Memasukan Asset Bahan Ke Dalam Unity

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan *loading screen* pada aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia menggunakan *software unity*. Berikut gambar tampilan *loading screen* aplikasi menggunakan *software unity*:



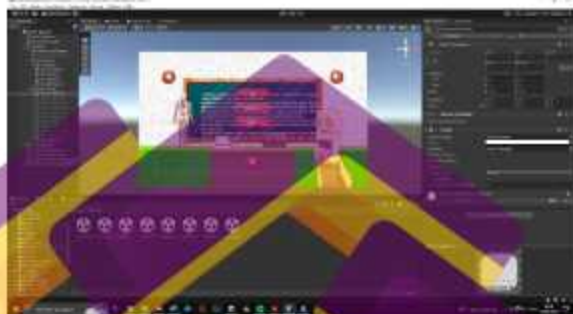
Gambar 4.63 Pembuatan *Loading Screen*

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan menu utama pada aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia menggunakan *software unity*. Berikut gambar tampilan pembuatan menu utama menggunakan *software unity*:



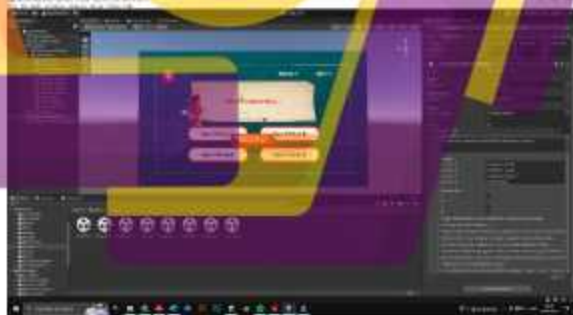
Gambar 4.64 Pembuatan Menu Utama

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan menu mulai dan tampilan menu materi pada aplikasi media pembelajaran. Berikut gambar tampilan pembuatan menu mulai dan menu materi menggunakan *software unity*:



Gambar 4.65 Pembuatan Menu Mulai Dan Menu Materi

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan tampilan menu kuis pada aplikasi media pembelajaran. Berikut gambar tampilan pembuatan menu kuis pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software unity*:



Gambar 4.66 Pembuatan Menu Kuis

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan tampilan menu AR pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity. Berikut gambar tampilan pembuatan menu AR pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity:



Gambar 4.67 Pembuatan Menu AR

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan tampilan menu jantung pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity. Berikut gambar tampilan pembuatan *augmented reality* menu jantung pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity:



Gambar 4.68 Pembuatan Menu Jantung

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan tampilan menu jantung dibelah pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity. Berikut gambar tampilan pembuatan *augmented reality* menu jantung dibelah pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity:



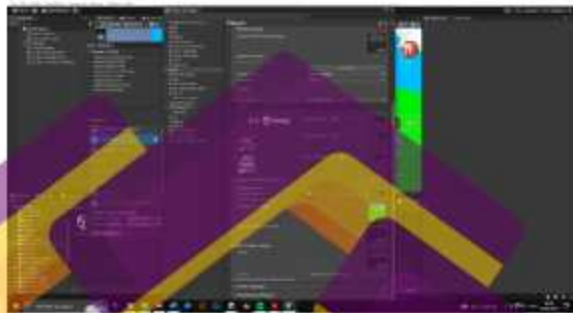
Gambar 4.69 Pembuatan Menu Jantung Dibelah

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan tampilan menu arteri dan vena pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity. Berikut gambar tampilan pembuatan *augmented reality* menu arteri dan vena pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity:



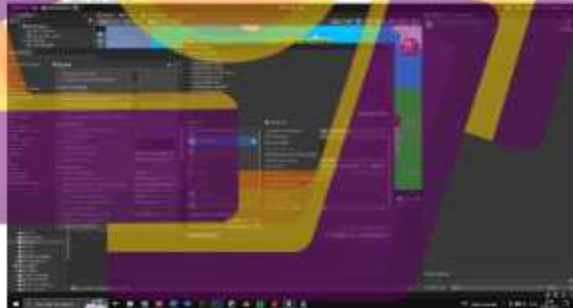
Gambar 4.70 Pembuatan Menu Arteri Dan Vena

Tampilan ini merupakan tahap pembuatan tampilan *splash screen* untuk opening pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software unity*. Berikut gambar tampilan pembuatan *splash screen* pada aplikasi media pembelajaran menggunakan *software unity*:



Gambar 4.71 Pembuatan *Splash Screen*

Tampilan ini merupakan tahap *build setting* menjadi aplikasi android. Berikut gambar tampilan tahap *build setting* pada aplikasi media pembelajaran menjadi aplikasi android:



Gambar 4.72 *Build Setting*

3. Pasca produksi

Tahap ini adalah tahap media pembelajaran yang dikembangkan telah selesai dalam proses produksi kemudian dilakukan beberapa pengujian. Tahap pertama pengujian oleh pengembang yaitu dengan pengujian menggunakan *blackbox testing*. Setelah tidak ada kesalahan pada tahap pengujian *blackbox testing* dilanjutkan tahap pengujian oleh validator yang terdiri dari ahli media dan ahli materi agar mengetahui tingkat kelayakan media agar dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media validasi dengan menggunakan angket yang telah disediakan. Berikut hasil pengujian *blackbox testing* dan validasi ahli media dan materi:

a. Pengujian *blackbox testing*

Pengujian *blackbox testing* dilakukan dengan menguji setiap fungsi tombol pada aplikasi untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan fungsinya atau belum. Berikut tabel hasil pengujian *blackbox testing*:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
Menu Utama	Tombol mulai	Mengklik tombol mulai	Menampilkan menu AR, menu materi, menu kuis	Berhasil
	Tombol panduan	Mengklik tombol panduan	Menampilkan informasi petunjuk fungsi setiap tombol aplikasi	Berhasil
	Tombol <i>close</i> pada	Mengklik tombol <i>close</i>	Menutup halaman	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	tampilan panduan		menu panduan	
	Tombol profil	Mengklik tombol profil	Menampilkan informasi profil pengembang aplikasi	Berhasil
	Tombol <i>close</i> pada tampilan menu profil	Mengklik tombol <i>close</i>	Menutup halaman menu profil	Berhasil
	Tombol keluar	Mengklik tombol keluar	Menampilkan pertanyaan, apakah anda yakin ingin keluar?	Berhasil
	Tombol ya pada menu keluar	Mengklik tombol ya	Keluar dari aplikasi media pembelajaran	Berhasil
	Tombol batalkan pada menu keluar	Mengklik tombol batalkan	Tidak jadi keluar dari aplikasi dan kembali menampilkan menu utama	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	Tombol <i>off</i> suara <i>backsound</i> musik	Mengklik tombol <i>off</i> suara musik	Menyalakan <u>suara</u> <i>backsound</i> musik aplikasi dan status tampilan tombol berubah menjadi tombol <i>on</i> suara <i>backsound</i> musik	Berhasil
	Tombol <i>on</i> suara <i>backsound</i> musik	Mengklik tombol <i>on</i> suara musik	Mematikan <u>suara</u> <i>backsound</i> musik aplikasi dan status tampilan tombol berubah menjadi tombol <i>off</i> suara <i>backsound</i> musik	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	Tombol Info	Mengklik tombol info	Menampilkan info tentang aplikasi	Berhasil
	Tombol close pada tampilan info di menu utama	Mengklik tombol info	Menutup halaman info tentang aplikasi	Berhasil
Menu Mulai	Tombol AR	Mengklik tombol AR	Menampilkan menu jantung, jantung dibelah, menu arteri dan vena	Berhasil
	Tombol materi	Mengklik tombol materi	Menampilkan materi pertama sistem peredaran darah manusia	Berhasil
	Tombol kuis	Mengklik tombol kuis	Menampilkan kuis secara acak dan skor dari nol, <i>timer</i> waktu otomatis	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
			berjalan, untuk setiap soal diberi waktu untuk menjawab selama 60 detik, jika selama waktu 60 detik tidak menjawab maka akan otomatis ganti ke soal berikutnya secara acak dan skor tidak bertambah	
	Tombol kembali	Mengklik tombol kembali	Kembali ke menu utama	Berhasil
	Tombol off suara <i>backsound</i> musik	Mengklik tombol off suara <i>backsound</i> musik	Menyalakan <u>suara</u> <i>backsound</i> musik aplikasi dan status tampilan tombol	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
			berubah menjadi tombol <i>on</i> suara <i>backsound</i> musik	
	Tombol <i>on</i> suara <i>backsound</i> musik	Mengklik tombol <i>on</i> suara <i>backsound</i> musik	Mematikan <u>suara</u> <i>backsound</i> musik aplikasi dan status tampilan tombol berubah menjadi tombol <i>off</i> suara <i>backsound</i> musik	Berhasil
Menu AR	Tombol jantung	Mengklik tombol jantung dan mengarahkan kamera ke marker	Membuka kamera dengan tampilan <i>scan marker</i> , dan setelah kamera diarahkan ke	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
			marker muncul objek 3D jantung dan tombol bagian jantung	
	Tombol jantung dibelah	Mengklik tombol jantung dibelah	Membuka kamera dengan tampilan <i>scan marker</i> , dan setelah kamera diarahkan ke marker muncul objek 3D jantung dibelah dan tombol bagian jantung dibelah	Berhasil
	Tombol arteri & vena	Mengklik tombol arteri & vena	Membuka kamera dengan tampilan <i>scan marker</i> , dan setelah	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
			kamera diarahkan ke marker muncul objek 3D arteri vena dan tombol bagian arteri, vena dan kapiler	
	Tombol kembali	Mengklik tombol kembali	Kembali ke dalam menu mulai	Berhasil
	Tombol bantuan	Mengklik tombol bantuan	Menampilkan cara menggunakan <i>augmented reality</i> dan tombol unduh marker	Berhasil
	Tombol unduh marker	Mengklik tombol unduh marker	Membuka google drive lokasi penyimpanan marker	Berhasil
	Tombol <i>close</i> pada tampilan	Mengklik tombol <i>close</i>	Menutup halaman tombol bantuan	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	tombol bantuan			
Menu AR jantung	Tombol kembali	Mengklik tombol kembali	Keluar dari menu AR jantung atau Kembali ke dalam menu AR	Berhasil
	Tombol info	Mengklik tombol info	Menampilkan informasi merotasi objek 3D, memperbesar, dan memperkecil objek 3D	Berhasil
	Tombol <i>close</i> pada tampilan tombol info	Mengklik tombol <i>close</i> pada tampilan tombol info	Menutup halaman info	Berhasil
	Tombol aorta	Mengklik tombol aorta	Menampilkan deskripsi fungsi aorta	Berhasil
	Tombol arteri pulmonalis	Mengklik tombol arteri pulmonalis	Menampilkan deskripsi fungsi arteri pulmonalis	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	Tombol vena pulmonalis	Mengklik tombol vena pulmonalis	Menampilkan deskripsi fungsi vena pulmonalis	Berhasil
	Tombol vena cava superior	Mengklik tombol vena cava superior	Menampilkan deskripsi fungsi vena cava superior	Berhasil
	Tombol vena cava inferior	Mengklik tombol vena cava inferior	Menampilkan deskripsi fungsi vena cava inferior	Berhasil
	Tombol <i>close</i> pada panel deskripsi	Mengklik tombol <i>close</i> pada panel deskripsi	Menutup halaman panel deskripsi	Berhasil
Menu AR jantung dibelah	Tombol kembali	Mengklik tombol kembali	Keluar dari menu AR jantung dibelah atau Kembali ke dalam menu AR	Berhasil
	Tombol info	Mengklik tombol info	Menampilkan info merotasi objek 3D, memperbesar, dan	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
			memperkecil objek 3D	
	Tombol <i>close</i> pada tampilan tombol info	Mengklik tombol <i>close</i> pada tampilan tombol info	Menutup halaman info	Berhasil
	Tombol serambi kiri	Mengklik tombol serambi kiri	Menampilkan deskripsi fungsi serambi kiri	Berhasil
	Tombol serambi kanan	Mengklik tombol serambi kanan	Menampilkan deskripsi fungsi serambi kanan	Berhasil
	Tombol bilik kiri	Mengklik tombol bilik kiri	Menampilkan deskripsi fungsi bilik kiri	Berhasil
	Tombol bilik kanan	Mengklik tombol bilik kanan	Menampilkan deskripsi fungsi bilik kiri	Berhasil
	Katup aorta	Mengklik tombol katup aorta	Menampilkan deskripsi fungsi katup aorta	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	Katup pulmonal	Mengklik tombol katup pulmonal	Menampilkan deskripsi fungsi katup pulmonal	Berhasil
	Katup trikuspidalis	Mengklik tombol katup trikuspidalis	Menampilkan deskripsi fungsi katup trikuspid	Berhasil
	Katup bikuspidalis	Mengklik tombol katup bikuspidalis	Menampilkan deskripsi fungsi katup bikuspidalis	berhasil
	Tombol <i>close</i> pada panel deskripsi	Mengklik tombol <i>close</i> pada panel deskripsi	Menutup halaman panel deskripsi	Berhasil
Menu Arteri & vena	Tombol Kembali	Mengklik tombol kembali	Kembali ke dalam menu AR	Berhasil
	Tombol info	Mengklik tombol info	Menampilkan info merotasi objek 3D, memperbesar, dan memperkecil objek 3D	Berhasil
	Tombol <i>close</i> pada	Mengklik tombol <i>close</i>	Menutup halaman info	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	tampilan tombol info	pada tampilan tombol info		
	Tombol arteri	Mengklik tombol arteri	Menampilkan deskripsi fungsi arteri	Berhasil
	Tombol vena	Mengklik tombol vena	Menampilkan deskripsi fungsi vena	Berhasil
	Tombol Kapiler	Mengklik tombol kapiler	Menampilkan deskripsi fungsi kapiler	Berhasil
	Tombol <i>close</i> pada panel deskripsi	Mengklik tombol <i>close</i> pada panel deskripsi	Menutup halaman panel deskripsi	Berhasil
Menu Materi	Tombol Kembali	Mengklik tombol Kembali	Kembali ke dalam menu mulai	Berhasil
	Tombol play	Mengklik tombol play	Menyalakan Suara teks materi	Berhasil
	Tombol panah ke kanan	Mengklik tombol panah ke kanan	Menampilkan materi selanjutnya	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	Tombol panah ke kiri	Mengklik tombol panah ke kiri	Menampilkan materi sebelumnya	Berhasil
Menu kuis	Tombol Kembali	Mengklik tombol kembali	Keluar dari menu kuis atau kembali ke dalam menu mulai	Berhasil
	Tombol jawaban	Mengklik tombol jawaban	Menampilkan kuis selanjutnya secara acak, jika jawaban benar maka skor bertambah 1 dan jika salah skor tidak bertambah, dan jika soal terakhir maka akan ditampilkan total skor yang diperoleh	Berhasil

Halaman	Pengujian	Aktivitas pengujian	Keluaran	hasil
	Tombol ulangi kuis	Mengklik tombol ulangi kuis	Menampilkan kembali kuis secara acak dari awal dan timer waktu untuk menjawab otomatis berjalan dan skor kembali dari angka 0	Berhasil

Berdasarkan tabel hasil pengujian *blackbox testing* dapat dinyatakan bahwa fungsi pada tombol aplikasi sudah berfungsi dengan benar sesuai fungsinya.

b. Pengujian Validasi Ahli media dan ahli materi

Media pembelajaran yang sudah jadi selanjutnya diujikan kepada ahli media agar peneliti dapat mengetahui kekurangan dalam media. Ahli media dalam penelitian ini yaitu dosen media interaktif Universitas Amikom Yogyakarta yang berpengalaman dalam pembuatan aplikasi berbasis *augmented reality* yaitu Muhammad Tofa Nurcholis, M.Kom. Media pembelajaran sistem peredaran darah manusia berbasis *augmented reality* untuk siswa sekolah dasar kelas 5 diperlihatkan dan dicoba oleh ahli media kemudian divalidasi. Adapun hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Skor Ahli	Skor Maksimal	Persentase	Hasil
1.	Desain Tampilan	14	15	93%	Sangat Baik
2.	Rekayasa Perangkat Lunak	14	15	93%	Sangat Baik
3.	Kelayakan Sistem	19	20	95%	Sangat Baik
Jumlah Total		47	50	94%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil dari validasi ahli media, diperoleh hasil penilaian keseluruhan pada tiga aspek yaitu aspek desain tampilan, aspek rekayasa perangkat lunak, dan aspek kelayakan sistem dengan total rata-rata nilai seluruh aspek dari ahli media adalah 94% yang artinya masuk dalam kategori sangat layak, dengan keterangan media pembelajaran sangat baik untuk digunakan. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran sistem peredaran darah manusia berbasis *augmented reality* untuk siswa sekolah dasar kelas 5 dari segi media sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran dilihat dari aspek desain tampilan dengan perolehan nilai 93% masuk dalam kategori sangat baik, aspek rekayasa perangkat lunak dengan perolehan nilai 93% masuk dalam kategori sangat baik, dan kelayakan sistem dengan perolehan nilai 95% masuk dalam kategori sangat baik. Hasil angket ahli media asli terdapat pada lampiran.

Selain ahli media, media pembelajaran yang sudah jadi juga diujikan kepada ahli materi agar peneliti dapat mengetahui kekurangan dalam media tersebut dari segi materi. Ahli materi dalam penelitian ini adalah guru mata pelajaran IPA kelas 5 MI

Ma'arif Giriloyo 1 yaitu ibu Rina Adriyani dan Ibu Annafsi Muslimah. Adapun hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Skor	Skor	Persentase	Hasil
		Ahli 1	Ahli 2	Mak-simal		
1.	Materi Pembelajaran	18	18	40	90%	Sangat Baik
2.	Isi	26	26	60	86%	Sangat Baik
Jumlah Total		44	44	100	88%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi ahli materi di atas, diperoleh hasil penilaian keseluruhan dari dua aspek yaitu aspek materi pembelajaran dan isi dengan total rata-rata nilai dari seluruh aspek dari kedua ahli materi adalah 88% yang artinya masuk dalam kategori sangat layak dengan keterangan sangat baik untuk digunakan. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran sistem peredaran darah manusia berbasis *augmented reality* untuk siswa sekolah dasar kelas 5 dari segi materi sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran dilihat dari aspek materi pembelajaran dari kedua ahli materi diperoleh nilai 90% masuk dalam kategori sangat baik, sedangkan aspek isi diperoleh nilai 86% masuk dalam kategori sangat baik.

4. Hasil pengembangan media pembelajaran

Berikut adalah visualisasi hasil pengembangan media pembelajaran sistem peredaran darah manusia berbasis *augmented reality* untuk siswa sekolah dasar kelas 5:

a. Tampilan *Opening*

Tampilan *opening* berisi tampilan logo unity, kemudian logo kampus dan ucapan selamat datang yang muncul secara bergantian saat aplikasi dibuka, agar terlihat menarik diberi animasi transisi dan dipadukan dengan *background blur*. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan *opening*:



Gambar 4.73 Tampilan Muncul Logo *Made With Unity*



Gambar 4.74 Tampilan Muncul Logo Kampus



Gambar 4.75 Tampilan Muncul Ucapan Selamat Datang

b. Tampilan *Loading Screen*

Tampilan *loading screen* menampilkan *loading* menggunakan animasi *loading bar*. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan *loading screen*:



Gambar 4.76 Tampilan *Loading Screen*

c. Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama terdapat tombol musik *on / off*, tombol info, tombol menu mulai, tombol menu panduan, tombol menu profil, dan tombol keluar. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu utama:



Gambar 4.77 Tampilan Menu Utama

d. Tampilan Menu Mulai

Tampilan menu mulai terdapat tombol kembali, tombol musik *on / off*, tombol menu AR, tombol menu materi, dan tombol menu kuis. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu mulai:



Gambar 4.78 Tampilan Menu Mulai

e. Tampilan Menu Panduan

Tampilan menu panduan berisi tentang informasi petunjuk tentang fungsi – fungsi tombol yang tersedia dalam aplikasi. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu panduan:



Gambar 4.79 Tampilan Menu Panduan

f. Tampilan Menu Profil

Tampilan menu profil berisi informasi biodata pengembang aplikasi media pembelajaran. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu profil:



Gambar 4.80 Tampilan Menu Profil

g. Tampilan Menu Keluar

Tampilan Menu Keluar menu keluar berisi tampilan pertanyaan apakah anda yakin ingin keluar, serta tombol ya dan batalkan. Jika mengklik tombol ya akan keluar dari aplikasi, jika mengklik batalkan maka tidak keluar dari aplikasi. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu keluar:



Gambar 4.81 Tampilan Menu Keluar

h. Tampilan Tombol Info Pada Menu Utama

Tampilan tombol info pada menu utama berisi informasi penjelasan *augmented reality* dan penjelasan tentang aplikasi. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan tombol info pada menu utama:



Gambar 4.82 Tampilan Tombol Info Pada Menu Utama

i. Tampilan Menu AR

Tampilan menu AR berisi tombol kembali, tombol bantuan, tombol menu jantung, tombol menu jantung dibelah, menu arteri dan vena. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu AR:



Gambar 4.83 Tampilan Menu AR

j. Tampilan Tombol Bantuan

Tampilan tombol bantuan berisi tampilan informasi cara menggunakan *augmented reality* yang dilengkapi tombol untuk mengunduh marker. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan tombol bantuan:



Gambar 4.84 Tampilan Tombol Bantuan

k. Tampilan *Scan Marker*

Tampilan *scan marker* berisi tampilan kamera yang aktif yang terdapat gambar *frame scan marker* ketika marker belum terdeteksi serta dua tombol yaitu tombol kembali dan info. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan *scan marker*:



Gambar 4.85 Tampilan *Scan Marker*

l. Tampilan Tombol Info Pada Menu Jantung, Men Jantung Dibelah, Menu Arteri Dan Vena

Tampilan tombol info ini berisi informasi cara merotasi, memperkecil dan memperbesar objek tiga dimensi. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan tombol info pada menu jantung, menu jantung dibelah, dan menu arteri vena:



Gambar 4.86 Tampilan Tombol Info Pada Menu Jantung, Menu Jantung Dibelah, Menu Arteri Dan Vena

m. Tampilan Menu Jantung

Tampilan menu jantung menampilkan objek tiga dimensi organ jantung sebagai alat peraga, cara memunculkannya dengan mengarahkan kamera ke marker jantung. Terdapat juga tombol kembali, tombol info dan tombol nama bagian - bagian jantung yang digunakan untuk menampilkan deskripsi serta tombol close untuk menutup panel deskripsi. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu jantung:



Gambar 4.87 Tampilan Menu Jantung

n. Tampilan Menu Jantung Dibelah

Tampilan menu jantung dibelah menampilkan objek tiga dimensi organ jantung yang terlihat bagian dalamnya sebagai alat peraga, cara memunculkannya dengan mengarahkan kamera ke marker jantung dibelah. Terdapat juga tombol kembali, tombol info dan tombol nama bagian - bagian jantung yang digunakan untuk menampilkan deskripsi, serta tombol *close* untuk menutup panel deskripsi. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu jantung dibelah:



Gambar 4.88 Tampilan Menu Jantung Dibelah

o. Tampilan Menu Arteri Dan Vena

Tampilan menu arteri dan vena berisi tampilan objek tiga dimensi pembuluh darah arteri dan vena sebagai alat peraga, cara memunculkannya dengan mengarahkan kamera ke marker arteri dan vena. Terdapat juga tombol kembali, tombol info dan tombol nama bagian - bagian pembuluh darah arteri vena yang digunakan untuk menampilkan deskripsi serta tombol *close* untuk menutup panel deskripsi. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan menu arteri dan vena:



Gambar 4.89 Tampilan Menu Arteri Dan Vena

p. Tampilan Menu Materi

Tampilan Menu materi berisi 10 tampilan materi yaitu materi sistem peredaran darah manusia, materi jantung, materi bagian – bagian jantung, materi pembuluh darah, materi macam pembuluh darah, materi alur sistem peredaran darah kecil dan besar, materi peran organ paru - paru, materi komponen darah, materi gangguan sistem peredaran darah manusia, dan materi usaha mencegah gangguan sistem peredaran darah. Terdapat tombol – tombol pada menu materi yaitu tombol kembali berfungsi untuk kembali ke dalam menu mulai atau keluar dari menu materi, tombol play berfungsi untuk menyalakan suara teks materi, tombol ke kiri berfungsi untuk kembali ke materi sebelumnya, tombol panah ke kanan berfungsi untuk menampilkan materi selanjutnya. Berikut beberapa contoh gambar hasil pengembangan pada tampilan menu materi:



Gambar 4.90 Tampilan Materi Sistem Peredaran Darah



Gambar 4.91 Tampilan Materi Jantung

q. Tampilan Menu Kuis

Tampilan menu kuis berisi 10 tampilan soal latihan untuk melatih dan mengetahui kemampuan peserta didik terhadap materi sistem peredaran darah manusia. Soal kuis yang disajikan secara acak dalam berbentuk pilihan ganda yang diberi batasan waktu untuk menjawab selama 60 detik untuk setiap soal, apabila benar skor akan bertambah satu dan jika salah dalam menjawab atau tidak menjawab selama waktu yang diberikan maka skor tidak bertambah dan otomatis akan berpindah ke soal selanjutnya. Tombol yang terdapat pada menu kuis yaitu tombol kembali dan tombol pilihan jawaban. Berikut contoh gambar hasil pengembangan pada tampilan menu kuis:



Gambar 4.92 Tampilan Menu Kuis

r. Tampil Skor Total Kuis

Tampilan skor total kuis ini menampilkan tampilan skor total kuis apabila soal telah dikerjakan semua. Terdapat juga tombol ulangi kuis jika ingin bermain kuis lagi dan tombol kembali untuk keluar dari menu kuis atau kembali ke dalam menu mulai. Berikut gambar hasil pengembangan pada tampilan skor total kuis:



Gambar 4.93 Tampilan Skor Total Kuis

4.1.4 Implementattion

Tahap *implementation* merupakan tahap media pembelajaran yang telah diproduksi dan telah melewati pengujian *blackbox testing* dan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi bahwa media dinyatakan sangat layak untuk digunakan kemudian media digunakan dalam proses pembelajaran. Implementasi dilakukan di MI Ma'arif Giriloyo 1 kelas 5A dan kelas 5B pada hari sabtu tanggal 04 Februari 2023. Proses implementasi pada kelas 5A dan kelas 5B sebelum dimulainya pembelajaran beberapa siswa dan siswi yang sudah membawa *smartphone* untuk mengunduh aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia yang sudah dibagikan ibu guru melalui grup *whatsapp*. Setelah semua selesai mengunduh selanjutnya peneliti memandu siswa siswi untuk menginstall aplikasi tersebut. Setelah semua berhasil menginstall selanjutnya peneliti membagikan kartu marker, untuk setiap dua siswa mendapatkan 1 paket marker yaitu marker jantung, marker jantung dibelah, dan marker arteri vena. Selanjutnya dimulai proses pembelajaran menggunakan media, dimulai dari mengamati bentuk objek tiga dimensi organ

sistem peredaran darah kemudian ke materi dan terakhir bermain kuis. Setelah pembelajaran selesai peserta didik diminta mengisi angket *usability* untuk mengetahui tingkat kepuasan peserta didik terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan. Tingkat kepuasan peserta didik terhadap media diperoleh dengan melibatkan 35 peserta didik yaitu 16 peserta dari kelas 5A dan 19 peserta dari kelas 5B.

4.1.5 Evaluation

Evaluation atau evaluasi merupakan tahap terakhir dari tahap pengembangan model ADDIE yaitu mengevaluasi produk yang telah dikembangkan. Dalam penelitian ini proses evaluasi dilaksanakan dengan menganalisis hasil implementasi yaitu dengan melakukan perhitungan persentase total dari angket uji *usability* yang telah diisi kemudian hasil total persentase dimasukkan dalam tabel kategori persentase respon siswa untuk melihat tingkat kepuasan peserta didik terhadap media yang telah dikembangkan. Berikut tabel hasil uji *usability testing* untuk mengetahui respon peserta didik:

Tabel 4.4 Hasil Uji *Usability*

No.	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Cara menggunakan aplikasi sangat mudah	0	0	0	5	30
2.	Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa melihat panduan petunjuk pada aplikasi	0	2	7	3	23
3.	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini	0	0	1	7	27
4.	Aplikasi ini sangat cocok untuk belajar sistem peredaran darah manusia	0	0	1	6	28
5.	Aplikasi ini membantu belajar mengenal bentuk organ sistem	0	0	1	8	26

No.	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
	peredaran darah manusia (jantung dan pembuluh darah)					
6.	Belajar sistem peredaran darah manusia memakai aplikasi ini jadi lebih mudah mengerti / paham	0	0	2	6	27
7.	Informasi dalam aplikasi ini mudah dipahami	0	0	3	3	29
8.	Informasi yang disediakan dalam aplikasi ini, membantu cara menggunakan aplikasi	0	0	0	6	29
9.	Tampilan pada aplikasi ini sangat menarik	0	0	0	4	31
10.	Belajar sistem peredaran darah manusia menggunakan aplikasi ini jadi lebih menyenangkan	0	0	1	5	29
11.	Aplikasi berjalan dengan baik	0	0	0	2	33
12.	Secara Keseluruhan puas dan suka dengan aplikasi ini	0	0	0	3	32
	Jumlah Frekuensi	0	2	16	58	344
	Jumlah Skor	0	4	48	232	1720
	Jumlah Total Skor Yang Didapat	2004				
	Jumlah Total Skor Maksimal	2100				
	Persentase Keseluruhan	95%				
	Kategori	Sangat Baik				

Berdasarkan tabel hasil uji *usability* dapat dilihat bahwa hasil persentase keseluruhan dari aspek *operability*, *learnability*, *understandability*, *attractiveness* diperoleh nilai 95% masuk dalam kategori sangat baik, artinya tingkat kepuasan

peserta didik terhadap aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia sangat baik.

4.2 Pembahasan

pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Pada model pengembangan ini prosedur pengembangannya lebih sistematis yaitu setiap langkah yang akan dilalui mengacu pada langkah sebelumnya sehingga pada akhir pengembangan akan menghasilkan produk yang berkualitas.

Pada tahap pertama pengembangan yaitu melakukan tahap analisis merupakan tahap mencari informasi di lapangan yang mendukung perlunya pengembangan media pembelajaran. Analisis dilakukan dengan melakukan wawancara tidak terstruktur dengan kepala sekolah MI Ma'arif Giriloyo 1 untuk memperoleh informasi penggunaan media pembelajaran di lapangan. Analisis yang dilakukan meliputi analisis pengguna, dan analisis media pembelajaran untuk menemukan masalah yang ada, sehingga perlu dilakukan pengembangan sebuah media pembelajaran. Hasil analisis pengguna yaitu semua guru kelas 5 di MI Ma'arif Giriloyo 1 dapat mengoperasikan komputer atau laptop, akan tetapi fasilitas tersebut masih kurang memadai, sehingga dalam proses pembelajaran guru masih tetap menggunakan metode pembelajaran ceramah, karakteristik siswa kelas 5 di MI Ma'arif Giriloyo 1 memiliki rasa penasaran yang tinggi akan sesuatu hal yang bersifat baru, dengan begitu dalam pembelajaran perlu diciptakan media pembelajaran yang baru untuk menarik perhatian siswa. Hasil analisis media pembelajaran yaitu media pembelajaran di MI Ma'arif Giriloyo 1 pada mata pelajaran IPA sistem peredaran darah manusia masih menggunakan media konvensional seperti buku paket atau buku LKS, serta kurangnya media alat peraga menjadi salah satu kendala dalam proses pembelajaran mata pelajaran IPA sistem peredaran darah manusia.

Pada tahap desain, peneliti membuat rancangan awal desain media pembelajaran yang akan dikembangkan. Pada tahap ini peneliti membuat rancangan *use case* diagram untuk menggambarkan mengenai apa yang akan dilakukan oleh

sistem serta memperlihatkan hubungan yang terjadi pada sistem, selanjutnya membuat *activity* diagram berdasarkan rancangan *use case* diagram untuk menggambarkan rangkaian aktivitas dari sistem atau menu yang ada pada perangkat lunak, tahap terakhir yaitu membuat naskah media yang berisi rancangan desain tampilan pada produk media yang akan dibuat.

Pada tahap pengembangan (*development*) peneliti membagi proses pengembangan menjadi 4 tahapan yaitu pra produksi, produksi, pasca produksi, dan hasil pengembangan media pembelajaran. Tahap pra produksi peneliti mempersiapkan peralatan *hardware* (Komputer atau laptop, mouse, keyboard, speaker, kamera webcam) dan *software* (Unity, Vuforia Engine, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Microsoft Visual Studio, Blender) yang akan digunakan dalam pengembangan. Tahap selanjutnya tahap produksi, tahap ini peneliti mulai membuat media yang dimulai dari pembuatan asset bahan tiga dimensi, kemudian pembuatan asset bahan dua dimensi untuk tampilan *user interface* serta menyiapkan asset pendukung seperti *background music* dan *background* suara tombol klik, setelah pembuatan asset bahan selesai selanjutnya peneliti mulai membuat aplikasi media pembelajaran menggunakan *software* unity sampai jadi aplikasi yang bisa dijalankan pada sistem operasi android. Tahap pra produksi yaitu tahap pengujian aplikasi yang dimulai dari pengujian menggunakan metode *blackbox testing* untuk mengetahui apakah fungsi tombol aplikasi sudah berfungsi dengan benar sesuai fungsinya dan jika belum maka dilakukan perbaikan. Setelah lolos dari pengujian *blackbox testing* selanjutnya pengujian validasi ahli media dan ahli materi, pengujian validasi ahli media diujikan kepada dosen media interaktif Universitas Amikom Yogyakarta yang berpengalaman dalam pembuatan aplikasi berbasis *augmented reality*, sedangkan validasi ahli materi diujikan kepada guru IPA kelas 5 di MI Ma'arif Giriloyo 1 untuk mengetahui kelayakan aplikasi media pembelajaran dari segi media dan materi, jika nantinya hasil validasi belum dinyatakan sangat layak maka dilakukan perbaikan sesuai saran dari para ahli. Pada media pembelajaran sistem peredaran darah manusia telah divalidasi oleh ahli media dengan rata-rata nilai seluruh aspek yaitu 94% yang masuk dalam kategori sangat layak dengan keterangan sangat baik untuk digunakan, dilihat dari aspek

desain tampilan dengan perolehan nilai 93% masuk dalam kategori sangat baik, aspek rekayasa perangkat lunak dengan perolehan nilai 93% masuk dalam kategori sangat baik, dan kelayakan sistem dengan perolehan nilai 95% masuk dalam kategori sangat baik. Sedangkan hasil penilaian validasi kedua ahli materi diperoleh rata – rata nilai 88% yang masuk dalam kategori sangat layak dengan keterangan sangat baik untuk digunakan, dilihat dari dilihat dari aspek materi pembelajaran dari kedua ahli materi diperoleh nilai 90% masuk dalam kategori sangat baik, sedangkan aspek isi diperoleh nilai 86% masuk dalam kategori sangat baik. Setelah dilakukan validasi dan telah dinyatakan sangat layak maka telah didapatkan hasil pengembangan media pembelajaran.

Pada tahap *Implementation* ini peneliti mengimplementasikan media pembelajaran yang telah dikembangkan di MI Ma'arif Giriloyo 1 kelas 5A dan 5B proses implementasi dimulai dengan memandu siswa siwi untuk menginstall aplikasi pada *smartphone* mereka, setelah berhasil menginstall aplikasi selanjutnya peneliti membagikan marker kepada siswa dan kemudian dilanjutkan proses pembelajaran menggunakan media dimulai dari mengamati objek tiga dimensi organ sistem peredaran darah, kemudian dilanjutkan ke materi dan yang terakhir bermain kuis. Setelah proses pembelajaran selesai peserta didik diminta untuk mengisi angket *usability* untuk mengetahui tingkat kepuasan terhadap media pembelajaran yang telah dibuat. Tingkat kepuasan peserta didik diperoleh dengan melibatkan 35 peserta didik yaitu 16 peserta dari kelas 5A dan 19 peserta dari kelas 5B.

Tahap evaluasi pada penelitian ini proses evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil implementasi, yaitu dengan melakukan perhitungan persentase total dari angket *usability testing* yang telah diberikan kepada peserta didik pada saat tahap implementasi, kemudian hasil total persentase dimasukkan dalam tabel kategori persentase respon siswa untuk melihat tingkat kepuasan peserta didik terhadap media yang telah dikembangkan. Dari hasil perhitungan didapatkan persentase keseluruhan dari aspek *operability*, *learnability*, *understandability*, *attractiveness* diperoleh nilai 95% masuk dalam kategori sangat baik, artinya tingkat kepuasan peserta didik terhadap aplikasi media pembelajaran sistem peredaran darah manusia sangat baik.