

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan peneliti di SMAN 01 Simpang Pematang, menghasilkan sebuah aplikasi *augmented reality* pada mata pelajaran biologi tepatnya pada materi sistem pernapasan. Aplikasi *augmented reality* ini dapat berjalan di sistem operasi android, minimal pada versi android lollipop. Untuk menjalankan aplikasi ini memerlukan marker berbentuk gambar yang telah disediakan oleh peneliti sebelumnya.

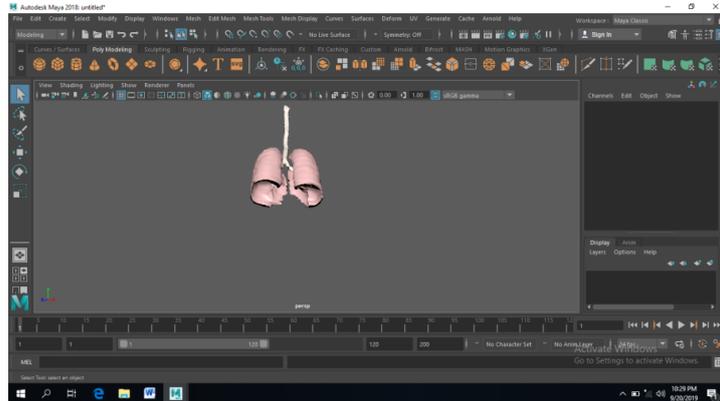
4.1.1 Material Collection

Tahap ini adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut antara lain gambar clip art, foto, animasi, video, audio, dan lain-lain. Pada praktiknya, tahap ini bisa dilakukan secara parallel dengan tahap *assembly*. Sebagian data tentang sistem pernapasan didapatkan dari buku biologi.

4.1.1.1 Tahap Modelling

Pada tahap modeling, penulis menggunakan *software* maya 3D. Maya 3D adalah sebuah perangkat lunak animasi 3D yang dikembangkan oleh AliasWavefront yang merupakan anak perusahaan dari *Silicon Graphics Incorporation* (SGI). SGI merupakan perusahaan yang sangat berpengalaman dalam komputer grafik, terutama pada animasi 3 dimensi.

Tahap modeling dilakukan satu persatu dengan *software* maya 3D sample model sistem pernapasan diambil dari internet dan mengacu dari referensi sebelumnya.

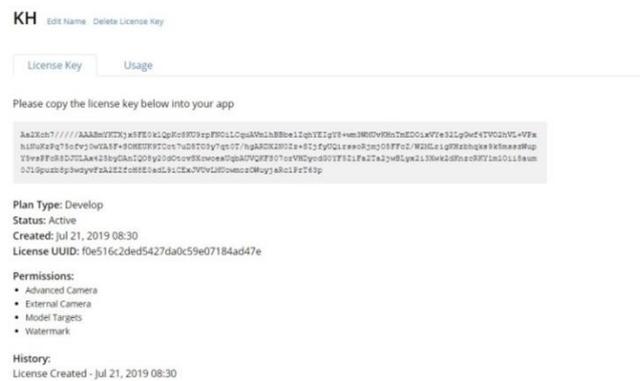


Gambar 4.1 *Modeling Object*

4.1.1.2 Marker

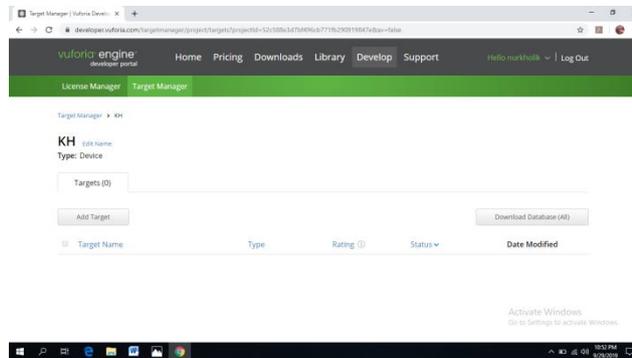
Marker digunakan sebagai media untuk menampilkan objek 3D yang telah dibuat sebelumnya. Marker dibuat menggunakan aplikasi pengedit gambar adobe photoshop agar dapat di sesuaikan dengan kebutuhan pengguna agar lebih menarik. Setelah pembuatan marker menggunakan photoshops kemudian di upload ke dalam vuforia agar dapat digunakan sebagai penanda di unitynya nanti. Berikut contoh tahapan pembuatan target marker menggunakan vuforia yang digunakan untuk menampilkan objek 3D sistem pernapasan (Arifitama, 2015).

- a. Pembuatan *license key* yang akan berguna pada tahapan pengembangan aplikasi di unity. Setiap aplikasi yang menggunakan vuforia diharuskan mendapatkan *license key* sebagai syarat yang ditetapkan oleh vuforia.



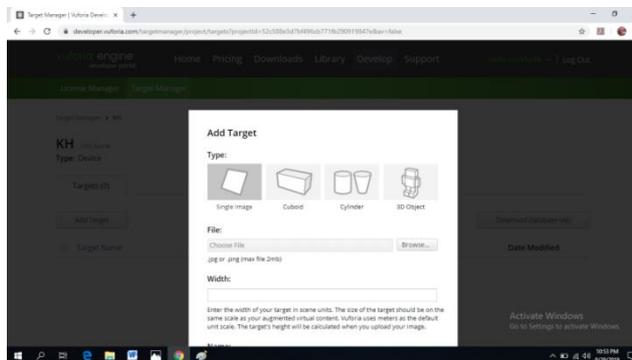
Gambar 4.2 *License Key*

- b. Setelah pembuatan license key maka langkah selanjutnya adalah pembuatan target marker, yang pertama dilakukan adalah pembuatan database seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.3 Pembuatan Database

- c. Setelah pembuatan database maka langkah selanjutnya adalah memasukan target marker dengan klik tombol add target, maka setelah klik add target akan tampil halaman seperti dibawah ini :



Gambar 4.4 Add Target

- d. Setelah target marker yang kita lampirkan kemudian klik add dan tunggu sampai target terupload semua, hasilnya adalah sebagai berikut :

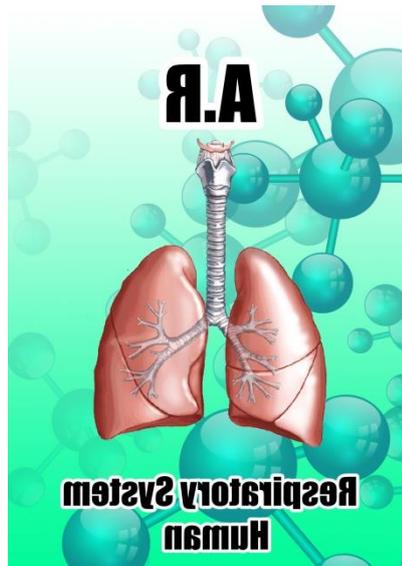
KH edit Name
Type: Device

Targets (6)

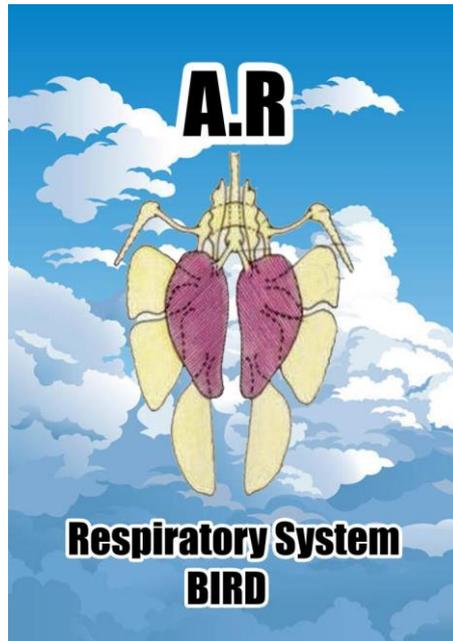
<input type="checkbox"/>	Target Name	Type	Rating <small>ⓘ</small>	Status <small>▼</small>	Date Modified
<input type="checkbox"/>	Burung	Single Image	★★★★★	Active	Sep 15, 2019 23:23
<input type="checkbox"/>	Kura-kura	Single Image	★★★★★	Active	Sep 15, 2019 23:22
<input type="checkbox"/>	Sapi	Single Image	★★★★★	Active	Sep 15, 2019 23:21
<input type="checkbox"/>	Katak	Single Image	★★★★★	Active	Sep 15, 2019 23:21
<input type="checkbox"/>	Ikan	Single Image	★★★★★	Active	Sep 15, 2019 23:21
<input type="checkbox"/>	Manusia	Single Image	★★★★★	Active	Sep 15, 2019 23:13

Gambar 4.5 Hasil Upload Marker

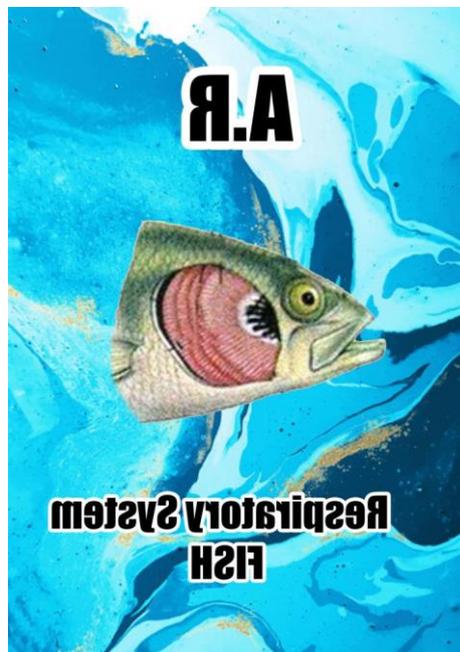
Disarankan menggunakan gambar dengan diameter 12cm dan memiliki tata warna yang kontras dan baik. Hal ini menjadi penting untuk akurasi dan tracking, berikut adalah marker yang digunakan dalam aplikasi 3D sistem pernapasan (Saktiyono, 2006).



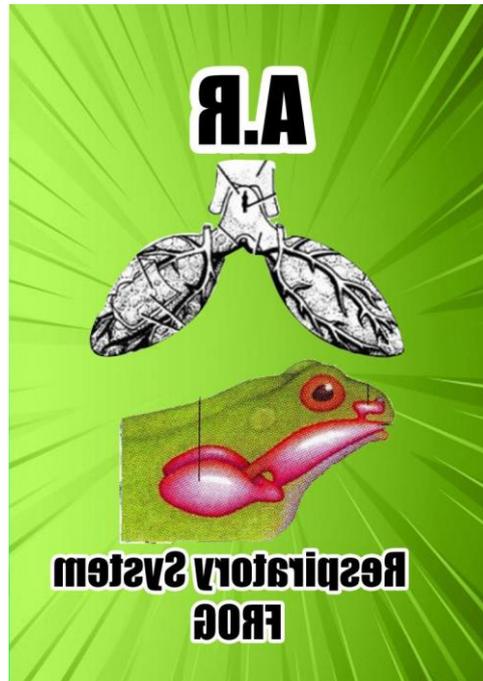
Gambar 4.6 Marker Sistem Pernapasan Manusia



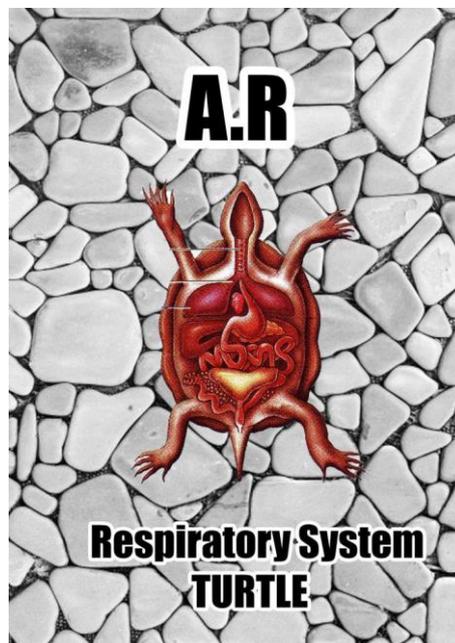
Gambar 4.7 Marker Sistem Pernapasan Burung



Gambar 4.8 Marker Sistem Pernapasan Ikan



Gambar 4.9 Marker Sistem Pernapasan Amfibi



Gambar 4.10 Marker Sistem Pernapasan Reptile

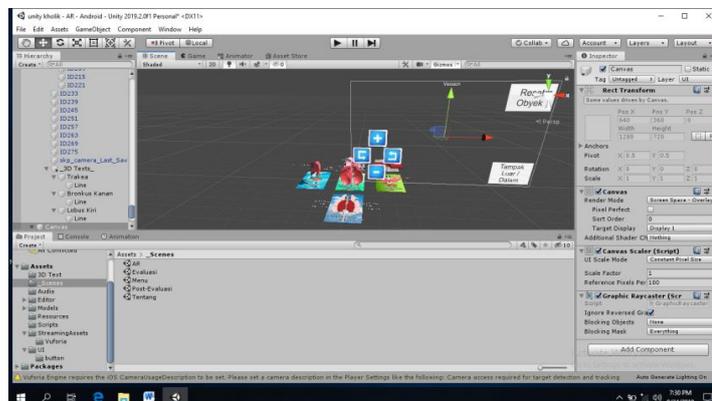


Gambar 4.11 Marker Sistem Pernapasan Mamalia

4.1.2 Assembly

4.1.2.1 Implementasi Unity

Pada tahap ini object 3D yang telah dibuat dengan menggunakan *software* maya 3D dimasukan kedalam unity dengan penambahan marker dan tulisan. Marker digunakan untuk menampilkan 3D sesuai dengan object 3D yang di tentukan. Berikut penggabungan object 3D, marker, dan tulisan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

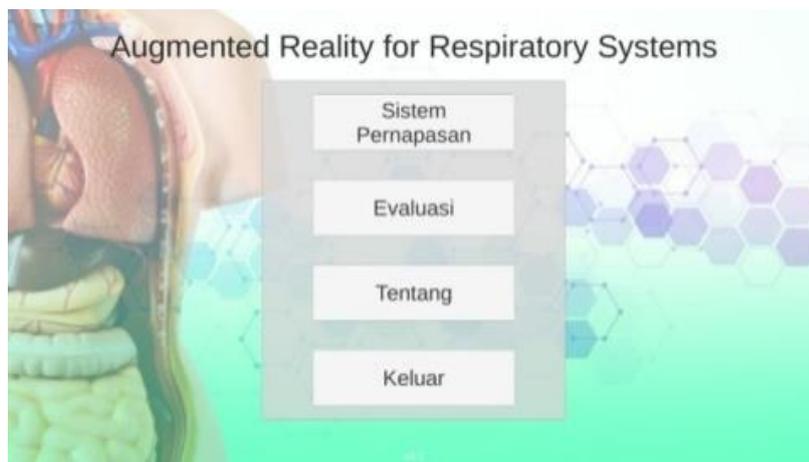


Gambar 4.12 Implementasi Unit

4.1.2.2 Tampilan

4.1.2.2.1 Tampilan Menu Utama

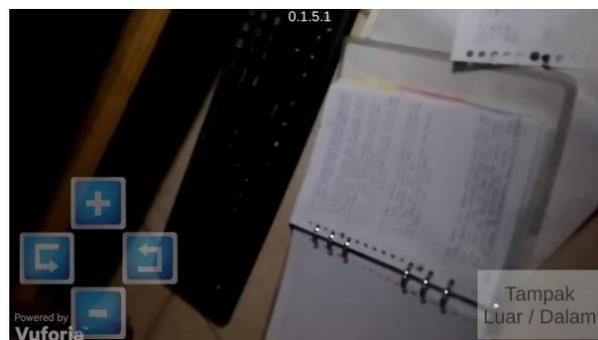
Menu utama adalah tampilan button awal aplikasi, terdapat beberapa pilihan menu yang ada yaitu : sistem pernapasan, tentang, dan keluar. Tampilan menu utama dapat di lihat pada gambar 4.13 di bawah ini.



Gambar 4.13 Tampilan Menu Utama

4.1.2.2.2 Tampilan Menu Sistem Pernapasan

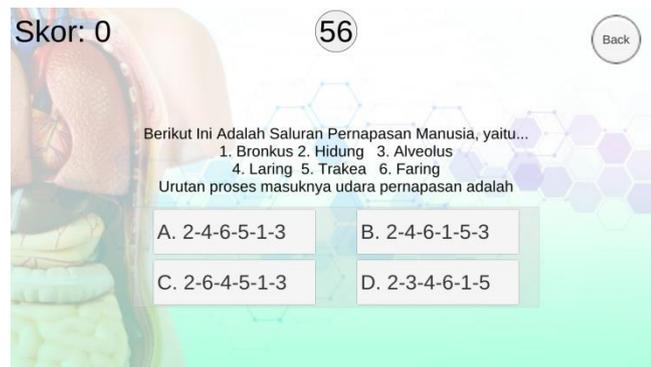
Dalam menu sistem pernapasan ini user dapat melihat sistem pernapasan pada manusia dan hewan dengan cara mengsecan marker yang telah di sediakan sebelumnya.



Gambar 4.14 Tampilan Menu Sistem Pernapasa

4.1.2.2.3 Tampilan Menu Evaluasi

Dalam menu evaluasi berisi soal-soal yang digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa selama menggunakan aplikasi sistem pernapasan.



Gambar 4.15 Tampilan Menu Evaluasi

4.1.2.2.4 Tampilan Menu Tentang

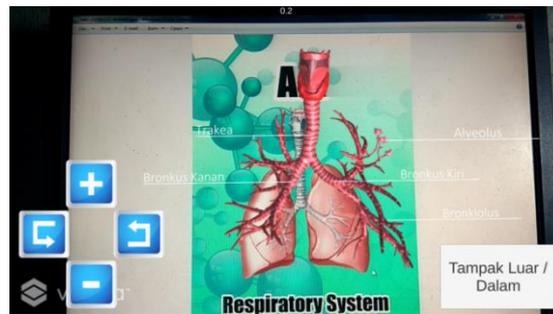
Dalam menu tentang user dapat mengetahui identitas peneliti yang telah membuat aplikasi sistem pernapasan.



Gambar 4.16 Tampilan Menu Tentang

4.1.2.2.5 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Manusia

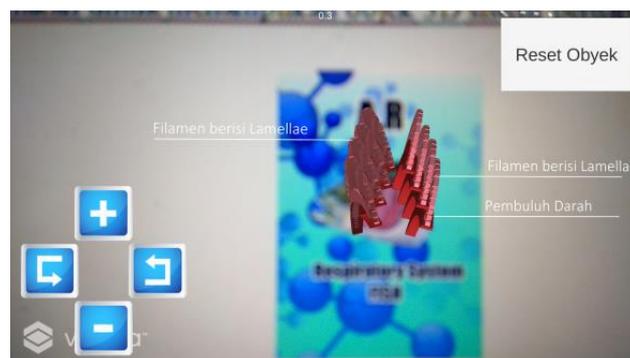
Ketika user melakukan *scan* pada marker sistem pernapasan manusia maka akan tampil gambar 3D sistem pernapasan manusia. Terlihat pada gambar 4.17 dibawah ini:



Gambar 4.17 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Manusi

4.1.2.2.6 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Pada Ikan

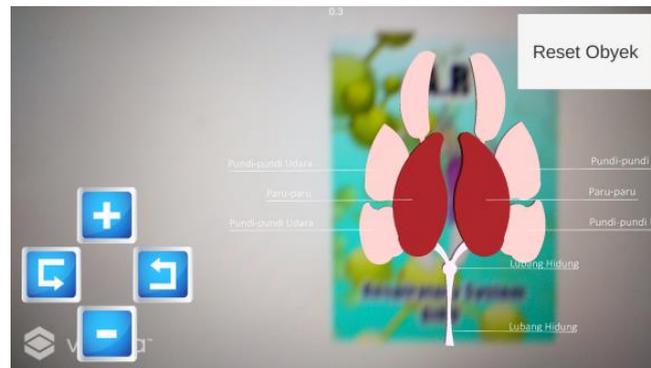
Berikut tampilan 3d sistem pernapasan pada ikan ketika user melakukan *scanner* terhadap marker sistem pernapasan ikan. Terlihat pada gambar 4.18 dibawah ini :



Gambar 4.18 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Ikan

4.1.2.2.7 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Pada Burung

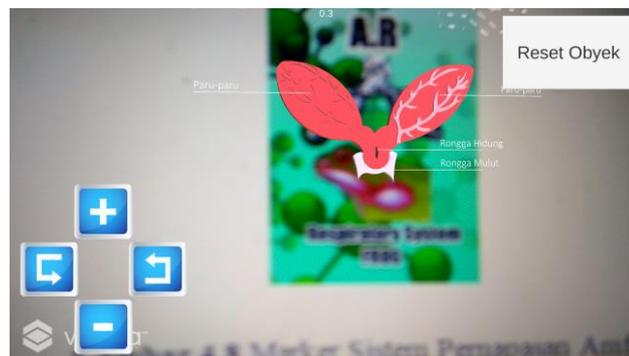
Berikut tampilan 3D sistem pernapasan pada burung ketika user melakukan *scanner* terhadap marker sistem pernapasan burung. Terlihat pada gambar 4.19 dibawah ini :



Gambar 4.19 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Burung

4.1.2.2.8 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Pada Amfibi

Berikut tampilan 3D sistem pernapasan pada amfibi ketika user melakukan *scanner* terhadap marker sistem pernapasan amfibi. Terlihat pada gambar 4.20 dibawah ini :



Gambar 4.20 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Amfibi

4.1.2.2.9 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Pada Mamalia

Berikut tampilan 3D sistem pernapasan pada mamalia ketika user melakukan *scanner* terhadap marker sistem pernapasan mamalia. Terlihat pada gambar 4.21 dibawah ini :



Gambar 4.21 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Mamalia

4.1.2.2.10 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Pada Reptile

Berikut tampilan 3D sistem pernapasan pada reptile ketika user melakukan *scanner* terhadap marker sistem pernapasan reptile. Terlihat pada gambar 4.22 dibawah ini :



Gambar 4.22 Tampilan 3D Sistem Pernapasan Reptil

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengujian Aplikasi

Pengujian di gunakan untuk memastikan aplikasi dapat berjalan secara fungsional, pengujian dilakukan dengan metode *black box*. Aplikasi di uji dengan spesifikasi perangkat android yang berbeda untuk membuktikan aplikasi dapat berjalan dengan baik.

4.2.1.1 Perangkat Pengujian *Black Box*

Alat yang digunakan dalam pengujian *black box* yaitu :

1. *Stopwatch* digunakan untuk menghitung berapa lama perangkat android dapat membuka aplikasi 3D sistem pernapasan.
2. *Hendphone* digunakan untuk menguji aplikasi 3D sistem pernapasan, Pengujian di lakukan dengan menggunakan perangkat android dengan spesifikasi yang berbeda, pada tahap ini penguji menggunakan 3 sistem operasi android yang berbeda di antaranya :

a. Xiaomi Redmi Note 4x

Perangkat ini memiliki *chipset* Qualcomm Snapdragon 625 2,02 GHz, GPU Adreno (TM) 506 @650 MHz, RAM/ROM 3/32GB, kamera utama beresolusi 13MP, resolusi layar 1080 x 1920 piksel (5,5 *inchi*), dengan sistem operasi android 7.0 (Nougat).

b. Xiaomi Redmi 4a

Perangkat ini memiliki *chipset* ARM Cortex-A53 1,40 GHz, GPU Adreno (TM) 308 @598 MHz, RAM/ROM 2/16 GB, kamera utama beresolusi 12MP, resolusi layar 720 x 1280 piksel (5.00 *inchi*), dengan sistem operasi android 9.0 (Pie).

c. Oppo A37

Perangkat ini memiliki *chipset* qualcomm MSM8916 Snapdragon 410 1,2 GHz, GPU Adreno 306, RAM/ROM 2/16 GB, kamera utama beresolusi 8MP, resolusi layar 1280 x 720 piksel (5.00 *inchi*), dengan sistem operasi android 5.1 (Lollipop).

d. Samsung Galaxy V+

Perangkat ini di dukung dengan sistem operasi android kitkat, CPU Dual-core 1,2 GHz, dengan kamera utama beresolusi 3MP, resolusi

layar 480 x 800 piksel (4.00 *inchi*), dengan kapasitas RAM/ROM 512/4 GB.

4.2.1.2 Pengujian *Black Box*

Berikut ini adalah table hasil uji aplikasi dengan metode *black box* :

a. Pengujian Pada Saat Pertama User Masuk Aplikasi

Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa lama proses membuka aplikasi 3D sistem pernapasan, dalam hal ini pengujian dilakukan terhadap 3 smartphone yang memiliki spesifikasi tersendiri. Hasil pengujian dapat kita lihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 4.1 Pengujian Aplikasi

Perangkat Penguji		
Xiomi Redmi Not 4x	Xiomi Redmi 4a	Oppo A37
		
Respon Time		
4 detik	5 detik	6 detik
Kesimpulan		
Aplikasi sistem pernapasan dapat berjalan di ketiga handphone dengan sistem android yang berbeda, namun terdapat perbedaan waktu untuk mengakses aplikasi		

b. Pengujian Fungsi Button Pada Menu Sistem Pernapasan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah button pada menu sistem pernapasan ini berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil pengujian dapat kita lihat pada table 4.2 dibawah ini :

Tabel 4.2 Pengujian Menu Sistem Pernapasan

Perangkat Penguji		
Xiomi Redmi Not 4x	Xiomi Redmi 4a	Oppo A37
		
Respon Time		
2 detik	3 detik	5 detik
Kesimpulan		
<p>Dalam button menu sistem pernapasan ketiga handphone dapat mengakses menu tersebut dan dapat menampilkan object 3D nya, namun pada handphone xiomi redmi not 4x kamera tidak dapat berfungsi dengan normal ditandai dengan layarnya yang kelihatan hitam pada versi unity 2.0 dan adanya fungsi yang tidak dapat berjalan dengan baik ini pengujian meningkatkan versi unitynya ke 3.0 dapat dilihat sekarang kamera xiomi not 4x berfungsi normal.</p>		

c. Pengujian Fungsi Button Menu Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah button pada menu evaluasi ini berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil pengujian dapat kita lihat pada table 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.3 Pengujian Menu Evaluasi

Perangkat Penguji		
Xiomi Redmi Not 4x	Xiomi Redmi 4a	Oppo A37
		
Respon Time		
1 detik	1 detik	1 detik
Kesimpulan		
Untuk button evaluasi ketiga hendphone dapat mengakses dengan baik dengan adanya kecepatan yang sama dalam pengaksesan ketiga button tersebut		

d. Pengujian Fungsi Button Menu Tentang

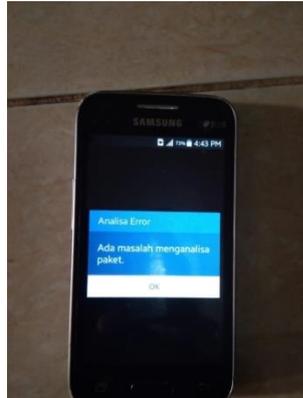
Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah button pada menu tentang ini berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil pengujian dapat kita lihat pada table 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.4 Pengujian Menu Tentang

Perangkat Penguji		
Xiomi Redmi Not 4x	Xiomi Redmi 4a	Oppo A37
		
Respon Time		
1 detik	1 detik	1 detik
Kesimpulan		
Untuk button menu tentang ketiga henphone dapat mengakses dengan baik dapat dilihat dari kecepatan membuka button menu tentang		

e. Pengujian Pada *Hendphone* Samsung Galaxy V+

Pengujian juga dilakukan pada perangkat smartphone yang memiliki spesifikasi sistem android dibawah lollipop, kalini peneliti menguji pada perangkat smartphone Samsung Galaxy V+. Berikut hasil pengujian dapat kita lihat pada gambar 4.23 dibawah ini:



Gambar 4.23 Uji Aplikasi Pada Samsung Galaxy

Terlihat pada gambar 4.17 diatas bahwa aplikasi 3D sistem pernapasan tidak dapat di jalankan pada smartpone dengan sistem operasi android kitkat hal ini disebabkan karena aplikasi 3D sistem pernapasan ini hanya di peruntukan untuk sistem android lollipop ke atas.

4.3 Kelebihan Dan Kekurangan Aplikasi

Berdasarkan dari hasil pengujian aplikasi yang telah di lakukan, pemanfaatan teknologi markerless *augmented reality* pada aplikasi ini berjalan sesuai dengan rencana dan rancangan yang telah di buat, yaitu dapat menampilkan objek 3D sistem pernapasan.

4.3.1 Kelebihan Aplikasi

Kelebihan dari aplikasi *augmented reality* sistem pernapasan adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi bersifat mobile sehingga dapat di install di *platform android* dengan sistem operasi minimal android versi lollipop.
- b. Menampilkan objek 3D lengkap dengan nama organ sistem pernapasan.
- c. Aplikasi ini bersifat offline sehingga dapat di akses tanpa menggunakan data internet.

- d. Dapat digunakan sebagai media praktikum bagi murid sma kelas XI.
- e. Dapat di gunakan oleh guru sebagai media penyampaian materi sistem pernapasan.

4.3.2 Kekurangan Aplikasi

Kekurangan dari aplikasi augmented reality sistem pernapasan adalah sebagai berikut:

- a. Aplikasi hanya dapat di jalankan dengan menggunakan sistem operasi android.
- b. Tingkat kemiripan bentuk organ sistem pernapasan belum 100%.
- c. Di perlukan perangkat android minimal versi lollipop untuk menjalan aplikasi.
- d. Aplikasi ini belum di dukung database untuk menyimpan marker.