

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Untuk merancang sebuah aplikasi *augmented reality* pembelajaran organ tubuh manusia berbasis Android, maka terlebih dahulu perlu dilakukan analisis pada sistem pembelajaran mengenai organ tubuh yang sedang berjalan.

3.1.1 Analisis Sistem Yang Berjalan Saat Ini

Sistem pembelajaran mengenai organ tubuh yang sedang berjalan saat ini dilakukan menggunakan bantuan CD pembelajaran yang diputar di depan kelas dengan LCD sebagai media visualisasi dan buku sebagai pegangan materi teoritis yang lebih detail. Untuk pelengkap, digunakan alat peraga sebagai media visualisasi yang ditempatkan di depan kelas / di depan lab dengan buku sebagai pegangan penjelasan teoritis yang lebih detail. Dimana metode pembelajaran ini masih kurang efektif karena buku yang bersifat 2D dan tidak memungkinkan siswa untuk menangkap gambaran organ tubuh secara utuh. Sedangkan bantuan alat peraga dinilai sangat efektif, namun nilai ekonomisnya tinggi, dan kurang efektif waktu untuk membawa alat peraga ke setiap kelas saat akan digunakan untuk pembelajaran, atau melaksanakan pembelajaran di laboratorium setiap materi yang memerlukan alat peraga akan disampaikan.

3.1.2 Analisis Sistem Yang Baru

Metode pembelajaran yang baru akan berfokus untuk memaksimalkan fungsi pemakaiannya sehingga bisa digunakan oleh setiap *user*. Aplikasi yang dikembangkan akan mengadopsi media *smartphone* Android dan dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*, aplikasi akan dapat menampilkan visualisasi obyek – obyek 3D organ tubuh manusia di atas *marker*. Fitur – fitur yang akan diperoleh dari aplikasi ini antara lain pembelajaran organ tubuh manusia yang dapat dilakukan *user* secara mandiri dan visualisasi obyek – obyek

dalam bentuk animasi 3D yang memungkinkan pemahaman menyeluruh dan utuh dari masing – masing organ dibandingkan dengan obyek – obyek 2D. Dengan implemetasi aplikasi ini, maka suatu metode pembelajaran baru yang lebih menarik akan dapat diterapkan untuk mendukung metode pembelajaran yang telah ada di dunia pendidikan saat ini. Metode baru ini dapat menanggulangi berbagai keterbatasan metode lama, antara lain memiliki portabilitas tinggi dimana pembelajaran dapat diterapkan di kelas, laboratorium, bahkan masih dapat diakses dan digunakan di luar ruang lingkup pendidikan.

3.1.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan penggunaan aplikasi, bagaimana aplikasi harus merespon pada suatu event dan proses *handling*. Dari uraian kebutuhan fungsional, maka kebutuhan fungsional pada aplikasi *augmented reality* pembelajaran organ tubuh manusia berbasis Android ini adalah :

1. Aplikasi harus mampu untuk membaca pola *marker augmented reality* dan menampilkan objek ke layar *smartphone* saat kamera pendeteksi status aktif.
2. Aplikasi harus mampu memutar obyek 3D pada layar *smartphone* saat *marker augmented reality* diputar pada kondisi kamera pendeteksi aktif.
3. Aplikasi tidak akan menampilkan obyek 3D pada layar *smartphone* saat pola *marker* tidak terdeteksi, atau saat kamera pendeteksi status tidak aktif.

3.1.2.2 Kebutuhan Non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional pada aplikasi *augmented reality* pembelajaran organ tubuh manusia berbasis Android ini adalah :

1. *Availaboratoriumility* : Aplikasi harus dapat dioperasikan selama waktu yang diinginkan.
2. *Response Time* : Inisialisasi aplikasi harus dapat berjalan dalam waktu proses < 15 detik.
3. *Control* : Aplikasi harus dapat dioperasikan sesuai fungsinya.
4. *Usability* : Aplikasi harus memiliki GUI yang menarik, mudah digunakan dan dipahami oleh *user*.

3.1.2.3 *Pseudo Requirements*

Untuk membangun aplikasi *augmented reality* pembelajaran organ tubuh berbasis Android ini memerlukan perangkat keras dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. *Processor* Intel (R) Core (TM) i5-2450
2. Windows 7 Ultimate x86
3. Memori (RAM) minimal 2 GB
4. HDD *requirement* minimal 50 GB

Untuk implementasi aplikasi pada media Android, dibutuhkan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut :

1. *Smartphone* berbasis Android.
2. RAM minimal 512 Mb
3. *Freespace requirement* minimal 50 Mb

Untuk membangun aplikasi *augmented reality* pembelajaran organ tubuh berbasis Android ini memerlukan perangkat lunak sebagai berikut :

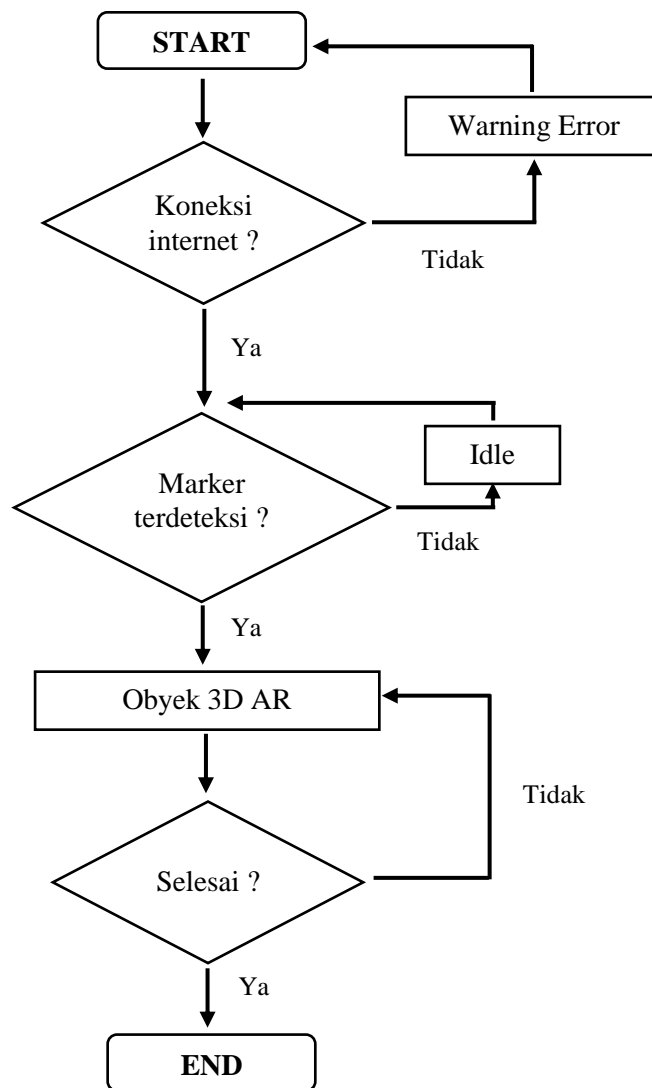
1. Blender 2.7.5
2. Unity 3D 5.2.1 versi 32bit
3. Eclipse 4.5.0 (Mars)
4. ADT (*Android Development Tools*)
5. Android SDK (*Software Development Kit*)
6. Android NDK (*Native Development Kit*)
7. JDK (*Java Development Kit*)
8. Vuforia SDK Android 5.0.5
9. Adobe Photoshop CS5
10. Notepad ++ 6.8.1

Sedangkan perangkat lunak Android untuk implementasi aplikasi memerlukan spesifikasi minimal versi Android 4.1 (JellyBean).

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Flowchart Aplikasi

Saat aplikasi dimulai, aplikasi mengharuskan *user* terhubung dengan internet. Jika terdapat koneksi, maka *user* dapat melanjutkan dengan mengarahkan *marker* ke kamera agar dapat di deteksi *smartphone* Android. Jika *marker* sesuai dan dapat di deteksi dengan baik, maka di layar Android akan ditampilkan visualisasi obyek 3D sesuai *marker* yang diarahkan, dan jika tidak ada *marker* maka aplikasi akan *idle*. Saat selesai *user* dapat mengakhiri proses dan *augmented reality* tidak akan ditampilkan. *Flowchart* aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.1 *Flowchart* Aplikasi

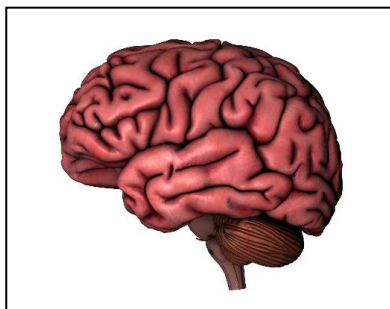
3.2.2 Perancangan Aplikasi

Tahap awal perancangan aplikasi ialah menentukan obyek – obyek yang akan divisualisasikan dengan *augmented reality*. Disini, ada 7 obyek yang dipilih adalah jantung, otak, paru – paru, hati, lambung, ginjal, dan usus. Dimana 5 obyek yaitu jantung, otak, hati, lambung dan ginjal dipilih sebagai obyek yang akan dapat ditampilkan dengan metode *multitracking* (beberapa obyek dapat ditampilkan sekaligus secara bersamaan, maksimal 5 obyek).

Prosedur tahapan selanjutnya ialah :

1. Marker

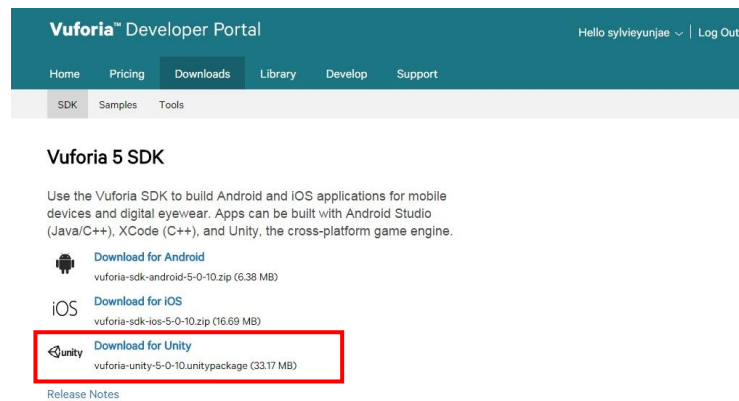
Mencari *marker* untuk ke-7 obyek yang akan ditampilkan dalam aplikasi. Gambar dapat berekstensi *.jpg atau *.png dengan *size* maksimal 2 mb. *Marker* dapat berupa gambar bebas, disini *marker* diambil dari referensi saat studi literatur. Misalnya *marker* otak ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Marker* Otak

2. Developer Vuforia

- 2.1 Mendaftar ke *developer* Vuforia untuk memperoleh akses menggunakan SDK Vuforia di dalam aplikasi. Pendaftaran dilakukan melalui website resmi *developer* Vuforia di <https://developer.vuforia.com>, lalu pilih option Register dan isikan data – data yang diperlukan.
- 2.2 Setelah melakukan verifikasi, lakukan login menggunakan akun terdaftar. Masuk ke option Log In pada wesbsite <https://developer.vuforia.com> .
- 2.3 Setelah berhasil login, masuk ke menu Downloads pada website Vuforia. Lalu unduh SDK Vuforia untuk Unity. Menu unduh SDK Vuforia untuk Unity seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Download* SDK Vuforia untuk Unity

- 2.4 Buat License Key baru untuk aplikasi. Masuk ke Licence Manager → Add New License → Isikan nama aplikasi seperti pada Gambar 3.4.

The screenshot shows the 'Add License Key' form. It has a title 'Add License Key' and a section for 'Application Name' with a text input field containing 'AR_ORGAN' and a note 'You can change this later'. Below that is the 'Device' section with two radio buttons: 'Mobile' (selected) and 'Digital Eyewear'. The 'License Key' section has three radio buttons: 'Starter - No Charge' (selected), 'Classic - \$499 (one time fee)', and 'Cloud - Starting at \$99/mo'. At the bottom of the license key section is a dropdown menu labeled 'Select a monthly plan'.

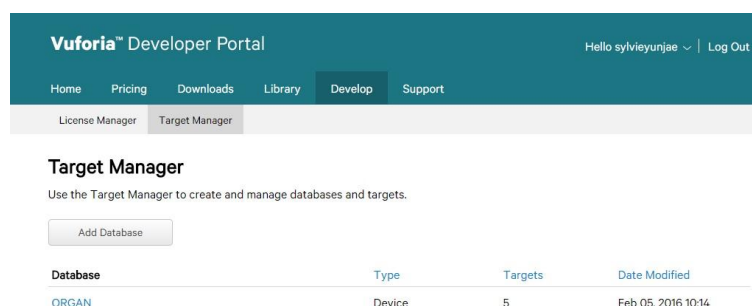
Gambar 3.4 *License Key*

- 2.5 Lalu lakukan pembuatan *database* di Vuforia untuk aplikasi yang akan dibangun. Masuk ke menu Develop → Target Image → Add Database. Pembuatan *database* di Vuforia seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5.

The screenshot shows the 'Create Database' form. It has a title 'Create Database' and a 'Name' field with the text 'ORGAN'. Below that is the 'Type' section with two radio buttons: 'Device' (selected) and 'Cloud'. At the bottom right of the form are two buttons: 'Cancel' and 'Create'.

Gambar 3.5 Pembuatan *Database*

Database yang telah dibuat akan ditampilkan dalam *list* Database dalam Target Manager seperti ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Database dalam Target Manager

2.6 Tahap selanjutnya untuk melakukan *upload marker* ke *database* yang telah dibuat seperti pada Tahap 6. Masuk ke *database* Organ, lalu pilih Add Target, maka *popup* seperti Gambar 3.7 akan muncul. Untuk ke-5 obyek yang dibuat *multitracking*, upload semua *marker*-nya ke dalam *database* yang sama. *Browse* untuk lokasi *marker* yang ingin diupload dan isikan lebarnya, disini 100.

Add Target

Type:

Single Image Cuboid Cylinder 3D Object

File:

otak_marker.jpg Browse...

.jpg or .png (max file size 2mb).

Width:

100

Enter the width of your target in the scene units. The size of the target shall be on the same scale as your augmented virtual content. The target's height will be calculated automatically when you upload your image.

Name:

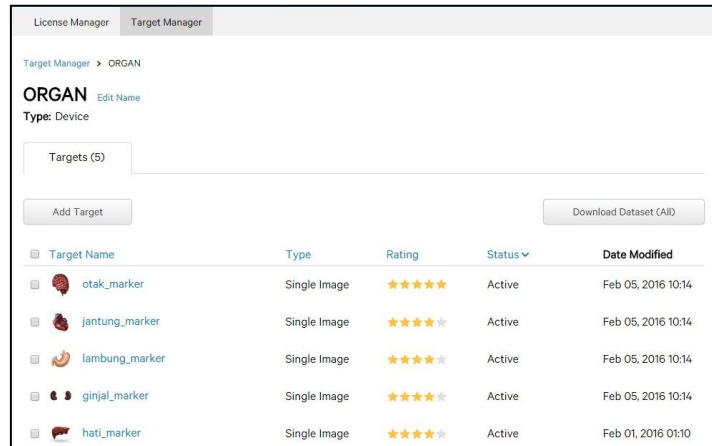
otak_marker

Name must be unique to a database. When a target is detected in your application, this will be reported in the API.

Cancel Add

Gambar 3.7 Add Target

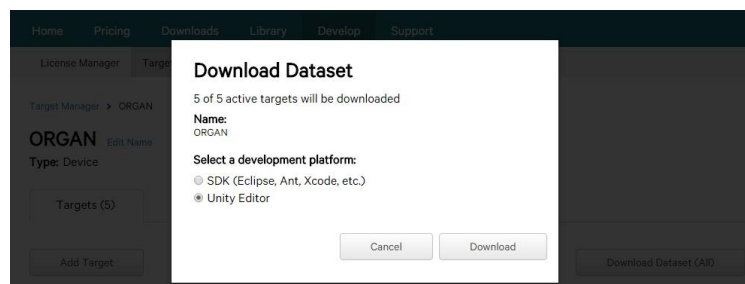
Setelah ke-5 marker di-*upload*, maka *marker* akan ditampilkan dalam *database* Organ seperti pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Hasil *Upload Marker*

Rating merupakan tingkat kemudahan gambar untuk dikenali sebagai *marker*. Semakin banyak rating pada marker, maka akan semakin mudah marker untuk dikenali pada aplikasi. Dalam pemilihan *marker*, diusahakan memiliki rating minimal 4 bintang.

- 2.7 Untuk *marker* yang tidak termasuk obyek *multitracking*, *upload* ke dalam *database* tersendiri di Vuforia dengan cara seperti Tahap 6 dan Tahap 7.
- 2.8 Selanjutnya untuk masing – masing *database*, lakukan *download dataset* dari *marker* dengan cara, masuk ke Target Manager → Pilih *Database* → Download Dataset (All) → Unity Editor seperti ditunjukkan Gambar 3.9.



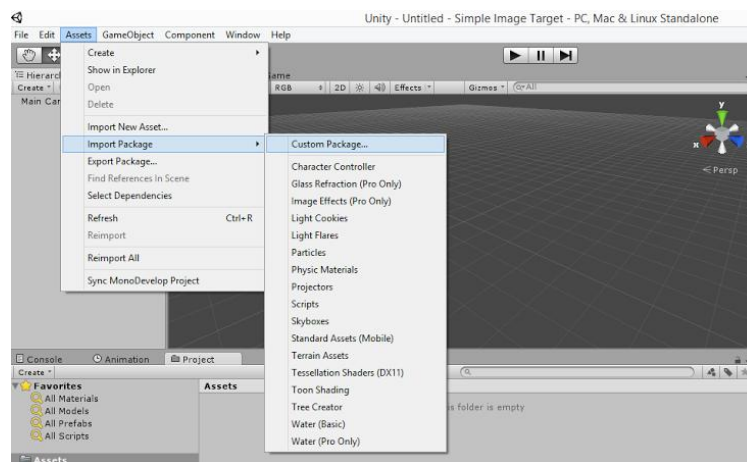
Gambar 3.9 *Download Dataset Marker*

3. *Modelling*

Tahap selanjutnya masuk ke proses *modelling* obyek 3D. Proses *modelling* dan *import* model ke Unity akan dijelaskan secara lebih detail di Bab 3.2.3 tentang Perancangan Obyek.

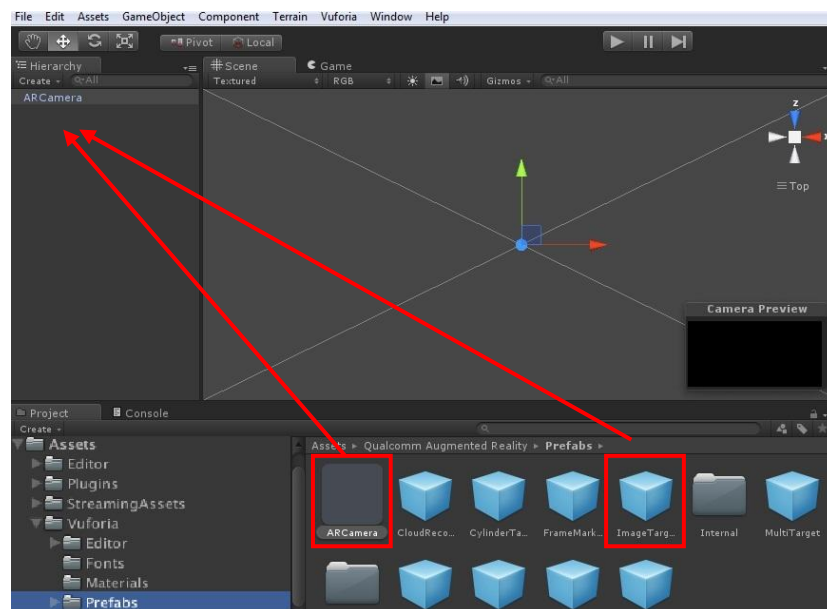
4. Membuat *Project* di Unity

- 4.1 Setelah *import* obyek ke Unity, selanjutnya *import* juga SDK Vuforia dan *dataset* dari *database* tadi satu persatu ke Unity melalui menu Asset → Import Package → Custom Package seperti ditunjukkan Gambar 3.10.



Gambar 3.10 *Import Custom Package* ke Unity

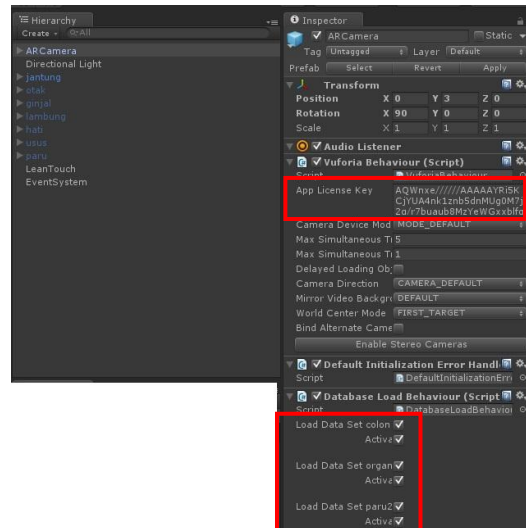
- 4.2 Pada Assets, pilih folder Vuforia → Prefabs → Pilih ARCamera dan ImageTarget → Drag ke Hierarchy seperti ditunjukkan Gambar 3.11.



Gambar 3.11 *Import ARCamera dan ImageTarget*

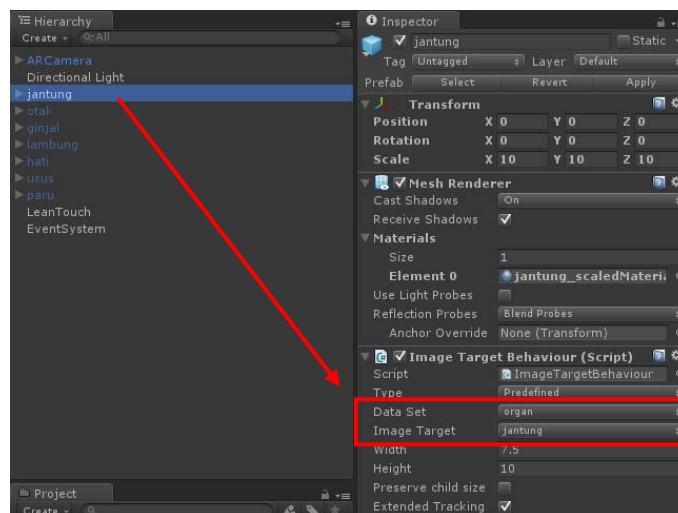
Drag ImageTarget kembali sampai berjumlah 7 untuk digunakan oleh masing – masing ke-7 obyek. Dan *import* masing – masing obyek dari Blender ke setiap Image Target.

4.3 Pada ARCamera, set seluruh *dataset* yang di-*import* sebelumnya aktif dan klik Activate. Lalu isikan *License Key* yang sebelumnya dibuat di Tahap 5 ke field App License Key seperti ditunjukkan Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Aktivasi *dataset* dan *License Key*

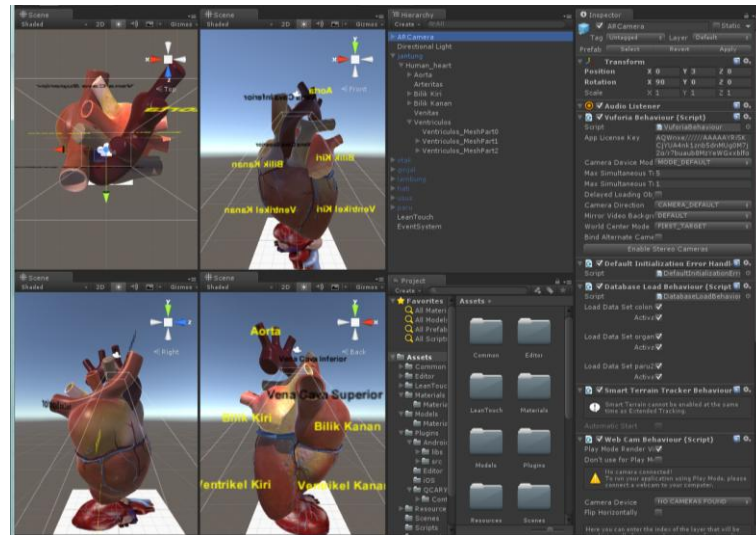
4.4 Tahap selanjutnya, untuk masing – masing ImageTarget, atur *dataset* dan Image Target (*marker*) sesuai dengan database sebelumnya. Jika *marker* sebelumnya berada di *dataset* Organ, maka pilih pada dropdown menu pilih *dataset* Organ dan tentukan *marker* yang sesuai seperti Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Pemilihan *Dataset* dan *Image Target*

Setelah *dataset* dan *marker* dipilih, maka pada masing – masing ImageTarget obyek akan muncul obyek dan marker sesuai pengaturan.

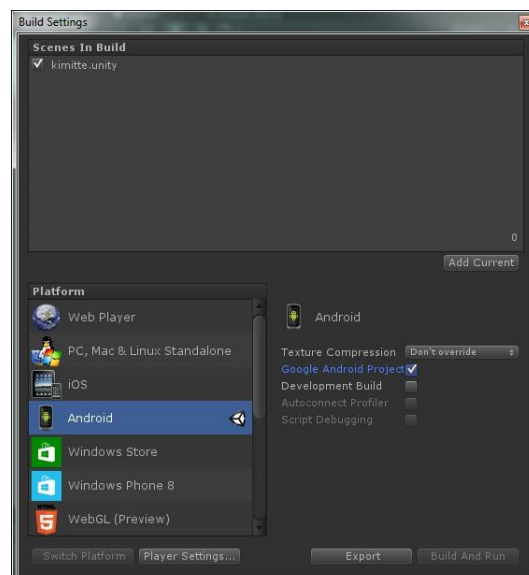
Misalnya untuk Image Target jantung, akan memiliki *marker* gambar jantung dan model 3D jantung di dalamnya seperti Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Marker dan Obyek 3D Jantung

5. Export Project

Tahap terakhir, Export Project. Pilih Menu File → Build Settings, maka akan muncul jendela seperti Gambar 3.15, pilih *platform* Android lalu klik “Build and Run”. Untuk *export* ke dalam *project* untuk selanjutnya diolah di Eclipse, *check* pilihan Google Android Project, lalu klik “Export”.



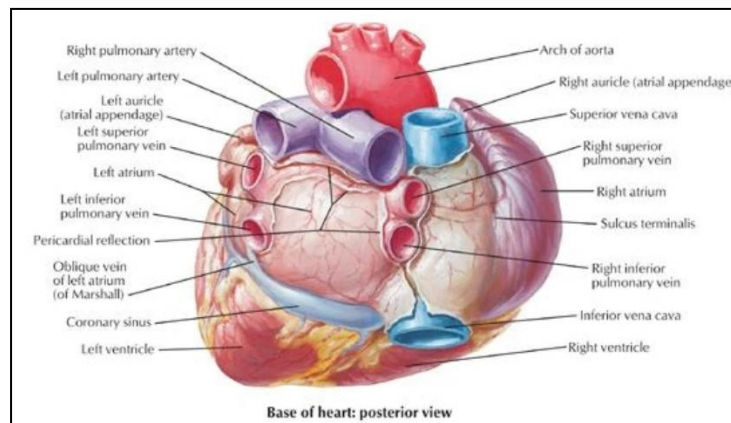
Gambar 3.15 Export Settings

3.2.3 Perancangan Obyek

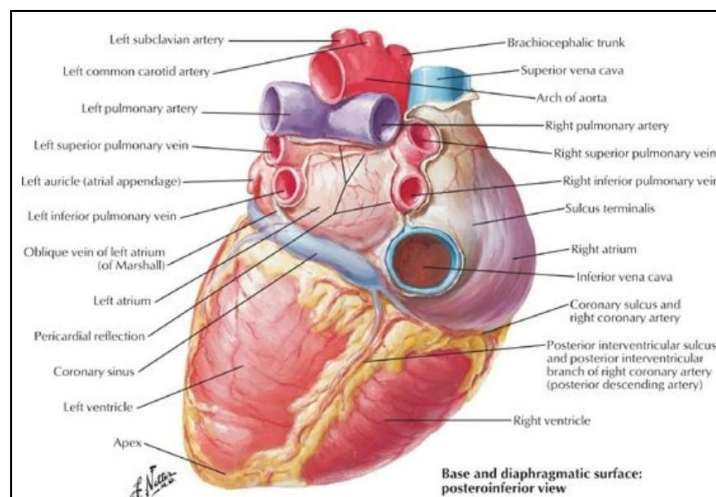
Pembuatan obyek – obyek organ tubuh dilakukan menggunakan *software* Blender, selanjutnya obyek akan di *import* ke Unity, dan dilakukan penambahan tekstur melalui Unity. Penambahan tekstur dilakukan melalui Unity karena ditemui beberapa kejadian saat obyek di *import* ke Unity, namun teksturnya tidak muncul. Pembuatan tekstur dilakukan menggunakan Adobe Photoshop.

3.2.3.1 Jantung

Untuk pembuatan obyek jantung, referensi gambar diambil dari *Atlas of Human Anatomy 5th Edition* (2014), seperti ditunjukkan pada Gambar 3.16.



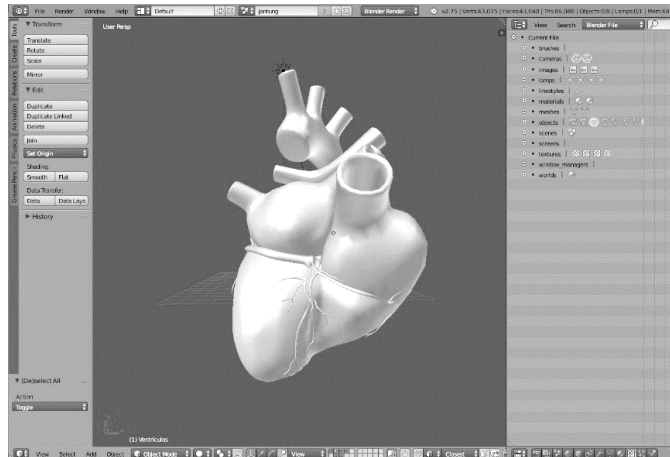
(a)



(b)

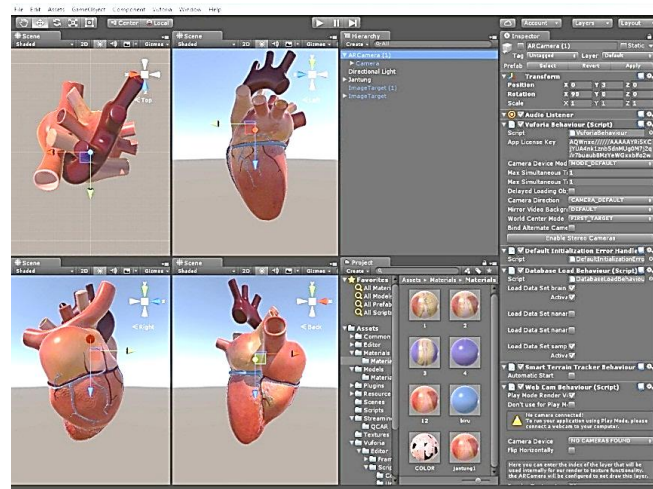
Gambar 3.16 Orientasi Jantung : Batas dan Permukaan
5.1.1.1 Dasar Jantung : Sisi Belakang (b) Dasar dan
Permukaan Diafragmatik : Sisi Bawah Belakang
(Sumber : Atlas of Human Anatomy 5th Edition : 162, 2014)

Selanjutnya dari referensi gambar 2D, kemudian diimplementasikan dalam bentuk 3D menggunakan Blender dengan cara mengolah cube dan titik – titik *vertex*-nya menggunakan *Grab*, *Scale*, *Rotate*, dan *Extrude*.



Gambar 3.17 *Modelling* Obyek Jantung

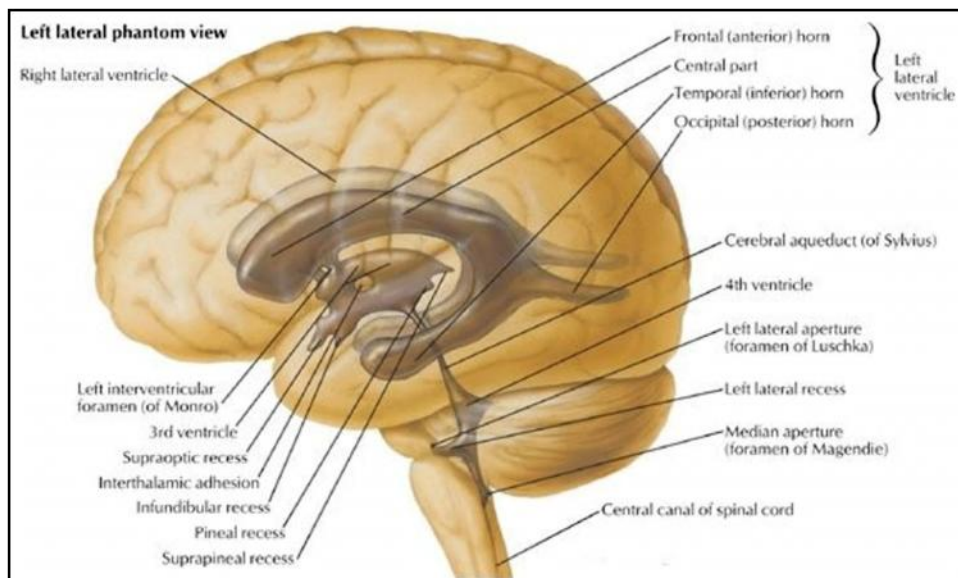
Hasil dari *modelling* obyek jantung ditunjukkan pada Gambar 3.17. Dari sini obyek telah siap untuk di *import* ke Unity untuk dilakukan penambahan tekstur. Tesktur telah dibuat sebelumnya menggunakan Adobe Photoshop dan disimpan dengan ekstensi *.jpg. Disini untuk menambahkan tekstur, baik obyek dan tekstur harus di *import* ke Unity, lalu penambahan dapat dilakukan dengan proses *drag* tekstur ke bagian – bagian obyek 3D jantung. Hasil penambahan tekstur dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.18.



Gambar 3.18 *Import* Obyek Jantung dan Penambahan Tekstur

3.2.3.2 Otak

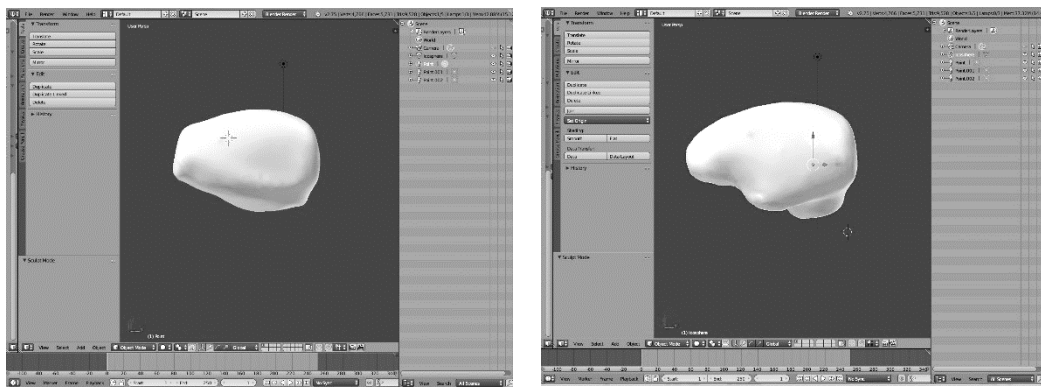
Untuk pembuatan obyek otak, referensi gambar diambil dari *Atlas of Human Anatomy 5th Edition*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.19.



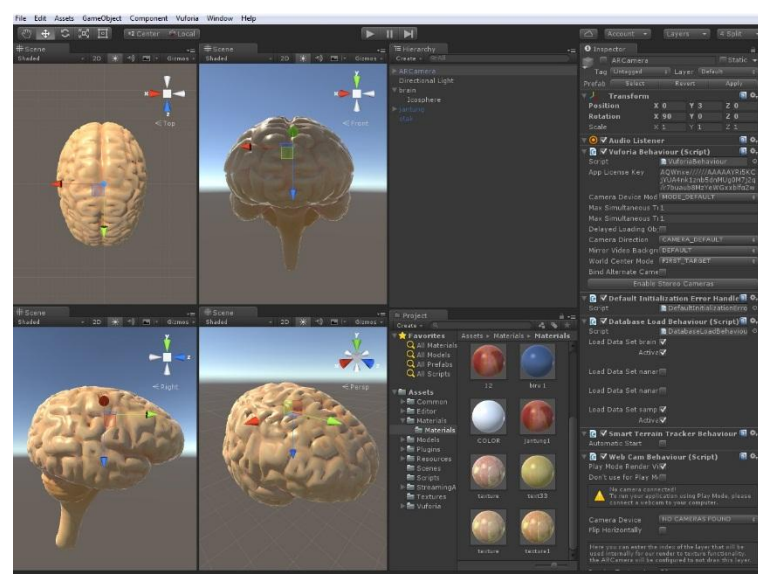
Gambar 3.19 Ventrikel Otak
(Sumber : Atlas of Human Anatomy 5th Edition : 83, 2014)

Selanjutnya dari referensi gambar 2D, kemudian diimplementasikan dalam bentuk 3D menggunakan Blender dengan cara mengolah titik – titik *vertex* menggunakan *Grab*, *Scale*, *Rotate*, dan *Extrude*, dan melakukan *sculpting*.

Hasil dari *modelling* obyek otak ditunjukkan pada Gambar 3.20. Dari sini obyek telah siap untuk di *import* ke Unity untuk dilakukan penambahan tekstur. Tekstur telah dibuat sebelumnya menggunakan Adobe Photoshop dan disimpan dengan ekstensi *.jpg. Disini untuk menambahkan tekstur, baik obyek dan tekstur harus di *import* ke Unity, lalu penambahan dapat dilakukan dengan proses *drag* tekstur ke bagian – bagian obyek 3D otak. Hasil penambahan tekstur dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.21.



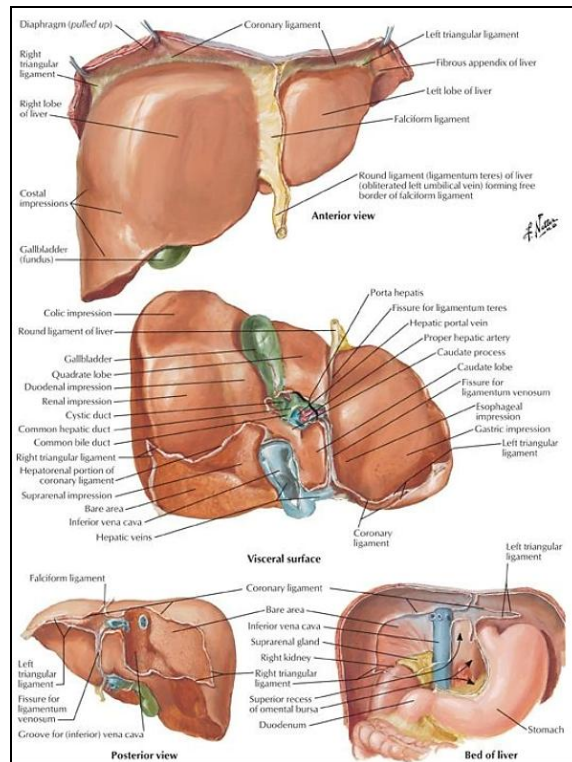
Gambar 3.20 Modelling Obyek Otak



Gambar 3.21 Import Obyek Otak dan Penambahan Tekstur

3.2.3.3 Hati

Untuk pembuatan obyek hati, referensi gambar diambil dari *Atlas of Human Anatomy 5th Edition*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 Permukaan dan Penampang Hati

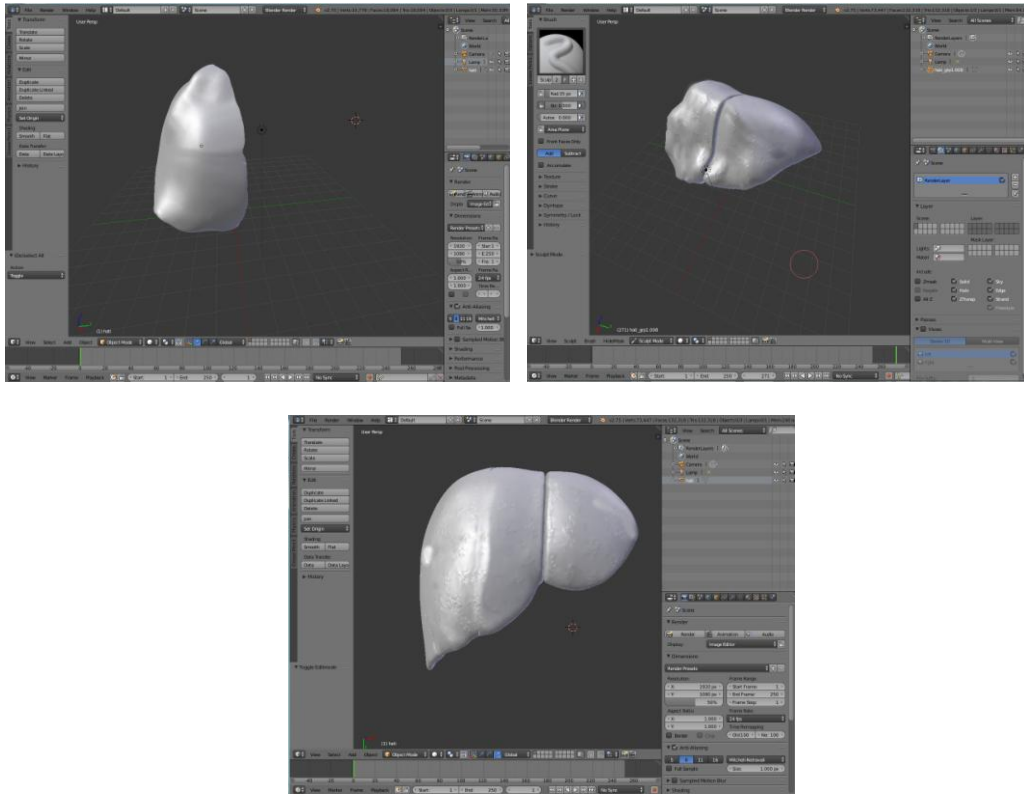
(a) Sisi Anterior (b) Permukaan Viseral

(c) Sisi Posterior (d) Penampang Hati

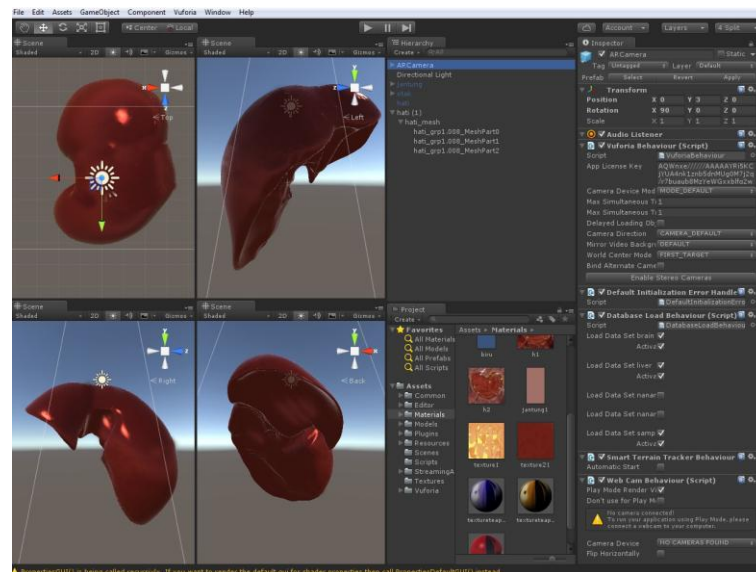
(Sumber : Atlas of Human Anatomy 5th Edition : 224, 2014)

Selanjutnya dari referensi gambar 2D, kemudian diimplementasikan dalam bentuk 3D menggunakan Blender dengan cara mengolah titik – titik *vertex* menggunakan *Grab*, *Scale*, *Rotate*, dan *Extrude*, dan melakukan *sculpting*.

Hasil dari *modelling* obyek hati ditunjukkan pada Gambar 3.23. Dari sini obyek telah siap untuk di *import* ke Unity untuk dilakukan penambahan tekstur. Tekstur telah dibuat sebelumnya menggunakan Adobe Photoshop dan disimpan dengan ekstensi *.jpg. Disini untuk menambahkan tekstur, baik obyek dan tekstur harus di *import* ke Unity, lalu penambahan dapat dilakukan dengan proses *drag* tekstur ke bagian – bagian obyek 3D hati. Hasil penambahan tekstur dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.24.



Gambar 3.23 *Modelling* Obyek Hati

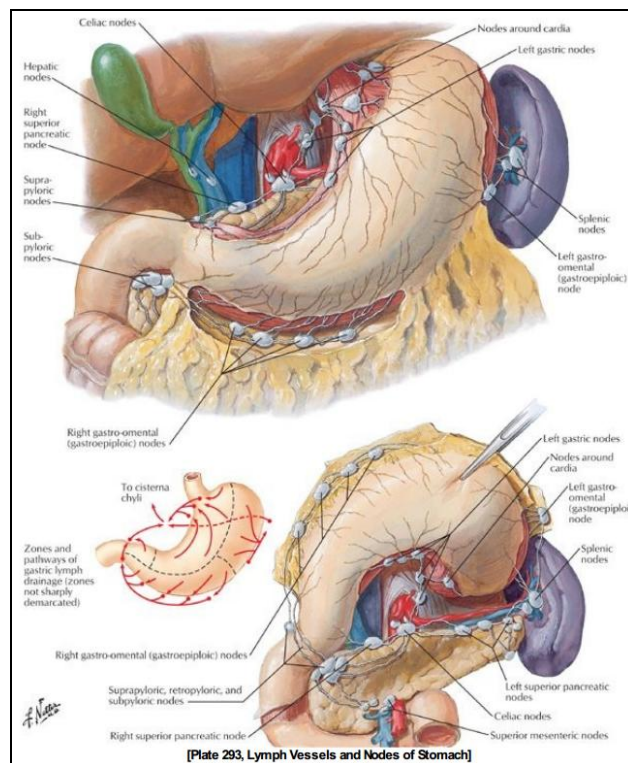


Gambar 3.24 *Import* Obyek Hati dan Penambahan Tekstur

3.2.3.4 Lambung

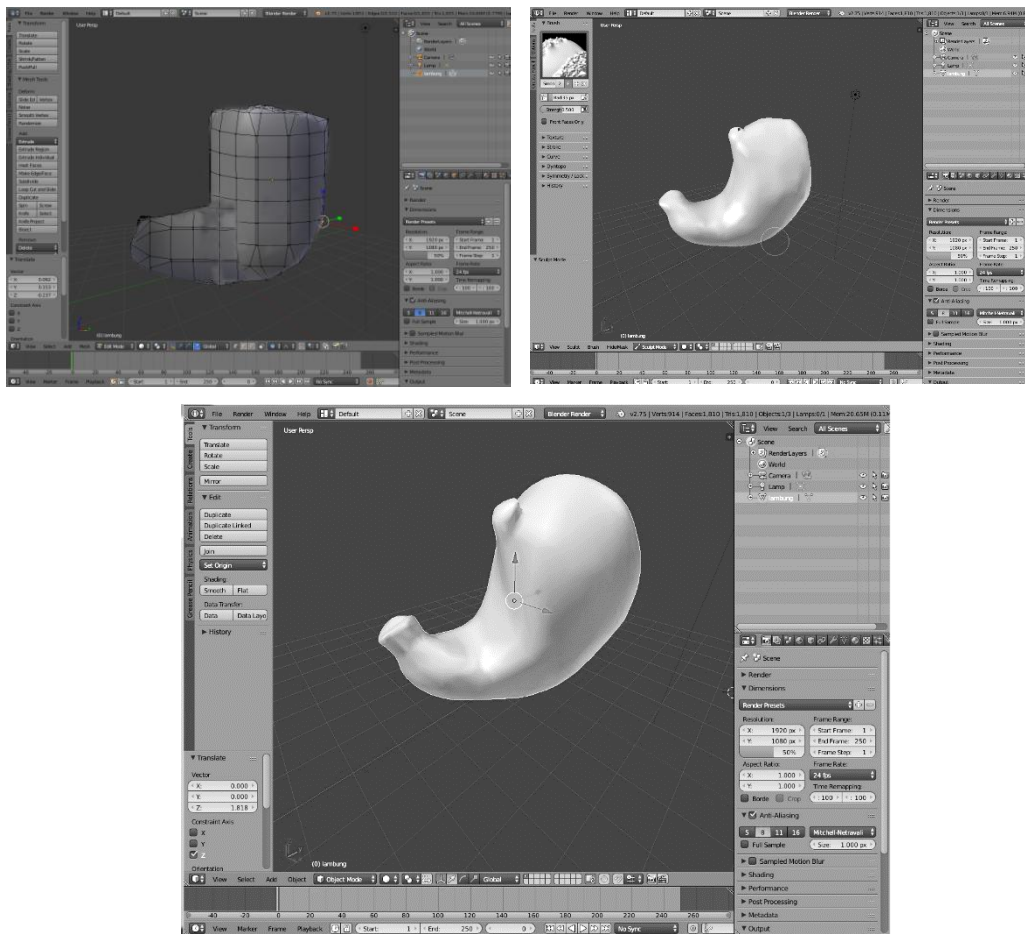
Untuk pembuatan obyek lambung, referensi gambar diambil dari *Atlas of Human Anatomy 5th Edition*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.25.

Selanjutnya dari referensi gambar 2D, kemudian diimplementasikan dalam bentuk 3D menggunakan Blender dengan cara mengolah titik – titik *vertex* menggunakan *Grab*, *Scale*, *Rotate*, dan *Extrude*, dan melakukan *sculpting*.



Gambar 3.25 Kelenjar Getah Bening dan Pembuluh dalam Perut
(Sumber : Atlas of Human Anatomy 5th Edition : 214, 2014)

Hasil dari *modelling* obyek hati ditunjukkan pada Gambar 3.26. Dari sini obyek telah siap untuk di *import* ke Unity untuk dilakukan penambahan tekstur. Tesktur telah dibuat sebelumnya menggunakan Adobe Photoshop dan disimpan dengan ekstensi *.jpg. Disini untuk menambahkan tekstur, baik obyek dan tekstur harus di *import* ke Unity, lalu penambahan dapat dilakukan dengan proses *drag* tekstur ke bagian – bagian obyek 3D lambung. Hasil penambahan tekstur dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.27.



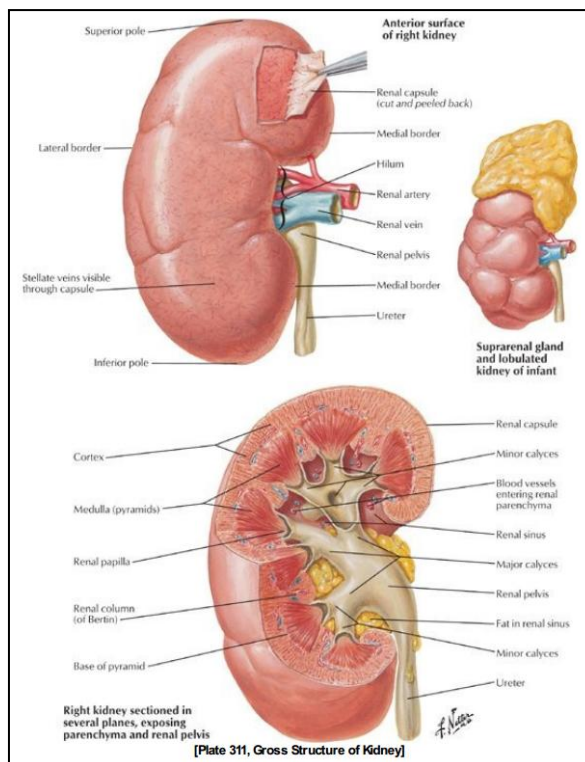
Gambar 3.26 Modelling Obyek Lambung



Gambar 3.27 Import Obyek Lambung dan Penambahan Tekstur

3.2.3.5 Ginjal

Untuk pembuatan obyek ginjal, referensi gambar diambil dari *Atlas of Human Anatomy 5th Edition*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.28.



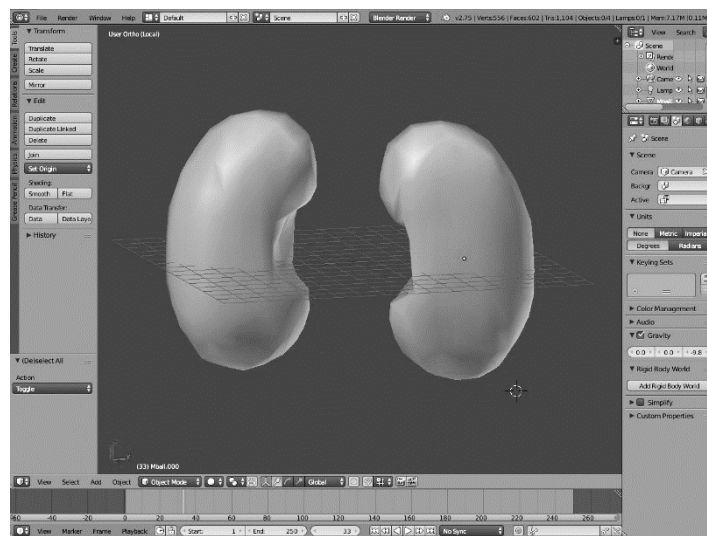
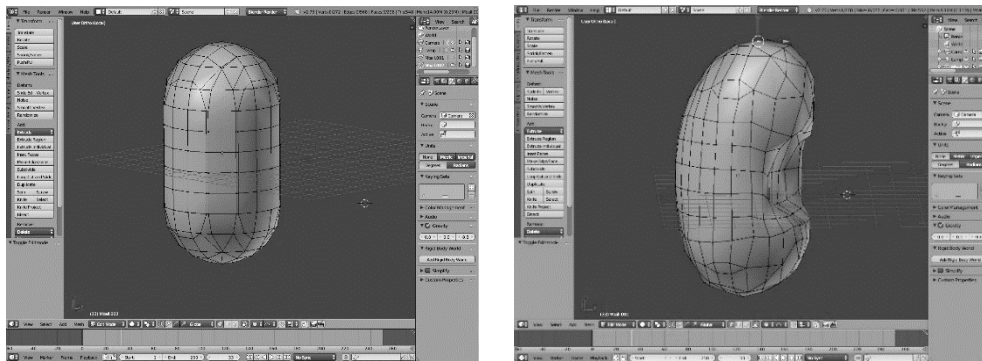
Gambar 3.28 Struktur Kasar Ginjal

(a) Permukaan Anterior dari Ginjal Kanan

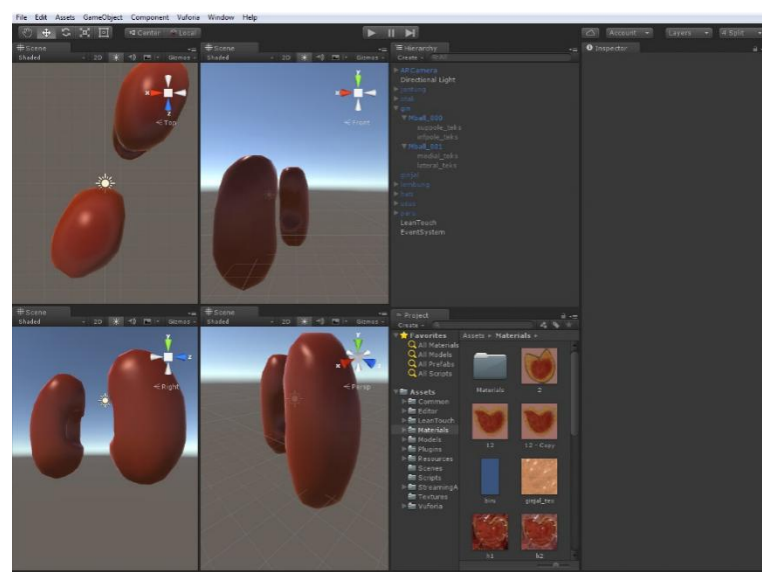
(b) Kelenjar Supranealis dan Ginjal Bergelombang pada Anak
(Sumber : Atlas of Human Anatomy 5th Edition : 249, 2014)

Selanjutnya dari referensi gambar 2D, kemudian diimplementasikan dalam bentuk 3D menggunakan Blender dengan cara mengolah titik – titik *vertex* menggunakan *Grab*, *Scale*, *Rotate*, dan *Extrude*, dan melakukan *sculpting*.

Hasil dari *modelling* obyek hati ditunjukkan pada Gambar 3.29. Dari sini obyek telah siap untuk di *import* ke Unity untuk dilakukan penambahan tekstur. Tesktur telah dibuat sebelumnya menggunakan Adobe Photoshop dan disimpan dengan ekstensi *.jpg. Disini untuk menambahkan tekstur, baik obyek dan tekstur harus di *import* ke Unity, lalu penambahan dapat dilakukan dengan proses *drag* tekstur ke bagian – bagian obyek 3D ginjal. Hasil penambahan tekstur dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.30.



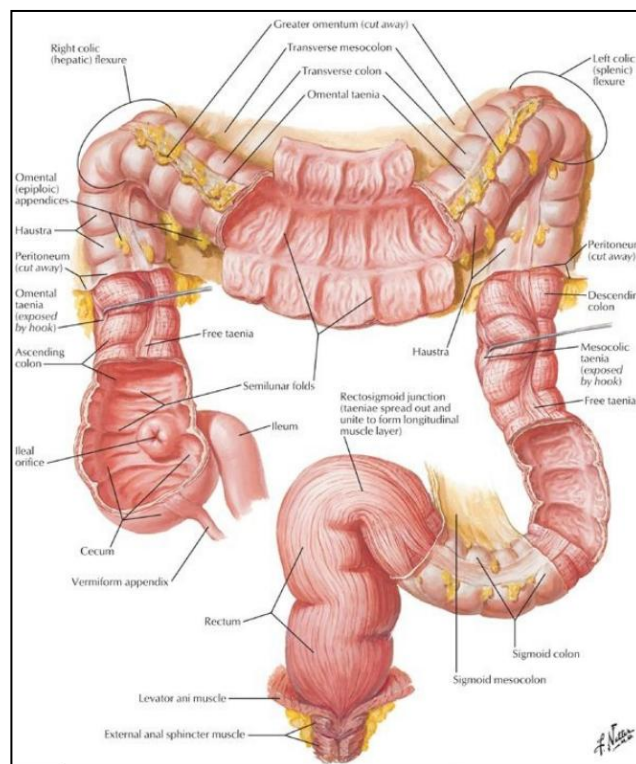
Gambar 3.29 Modelling Obyek Ginjal



Gambar 3.30 Import Obyek Ginjal dan Penambahan Tekstur

3.2.3.6 Usus

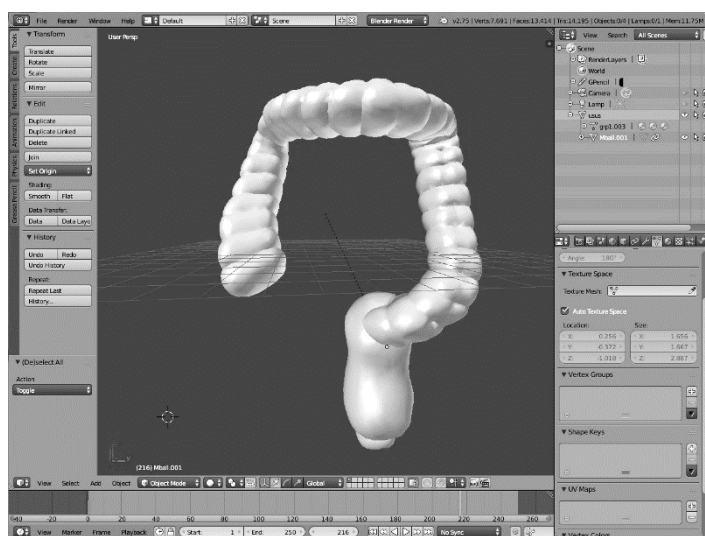
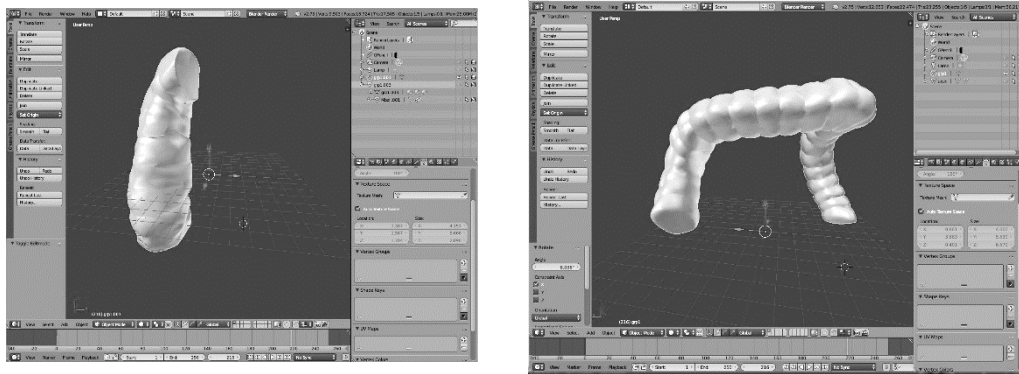
Untuk pembuatan obyek usus, referensi gambar diambil dari *Atlas of Human Anatomy 5th Edition*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.31.



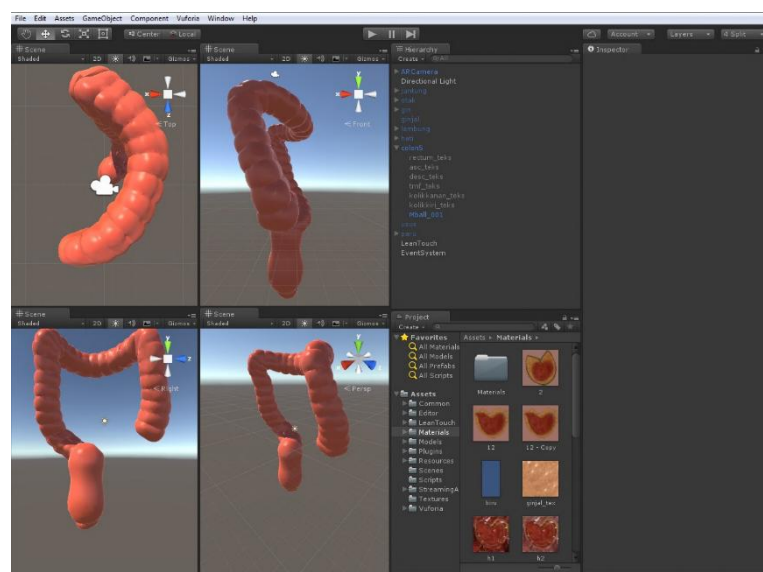
Gambar 3.31 Mukosa dan Musculature dari Usus Besar
(Sumber : Atlas of Human Anatomy 5th Edition : 218, 2014)

Selanjutnya dari referensi gambar 2D, kemudian diimplementasikan dalam bentuk 3D menggunakan Blender dengan cara mengolah titik – titik *vertex* menggunakan *Grab*, *Scale*, *Rotate*, dan *Extrude*, dan melakukan *sculpting*.

Hasil dari *modelling* obyek usus ditunjukkan pada Gambar 3.32. Dari sini obyek telah siap untuk di *import* ke Unity untuk dilakukan penambahan tekstur. Tekstur telah dibuat sebelumnya menggunakan Adobe Photoshop dan disimpan dengan ekstensi *.jpg. Disini untuk menambahkan tekstur, baik obyek dan tekstur harus di *import* ke Unity, lalu penambahan dapat dilakukan dengan proses *drag* tekstur ke bagian – bagian obyek 3D usus. Hasil penambahan tekstur dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.33.



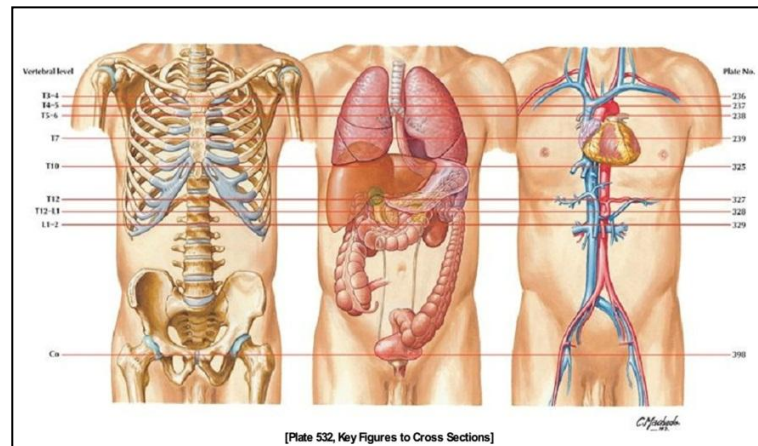
Gambar 3.32 *Modelling* Obyek Usus



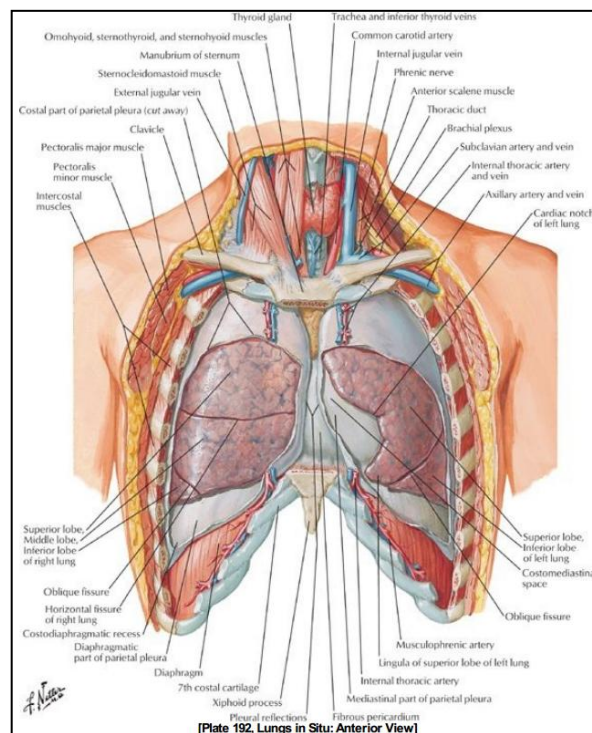
Gambar 3.33 *Import* Obyek Usus dan Penambahan Tekstur

3.2.3.7 Paru Paru

Untuk pembuatan obyek paru paru, referensi gambar diambil dari *Atlas of Human Anatomy 5th Edition*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.34.



(a)



(b)

Gambar 3.34 Thorax

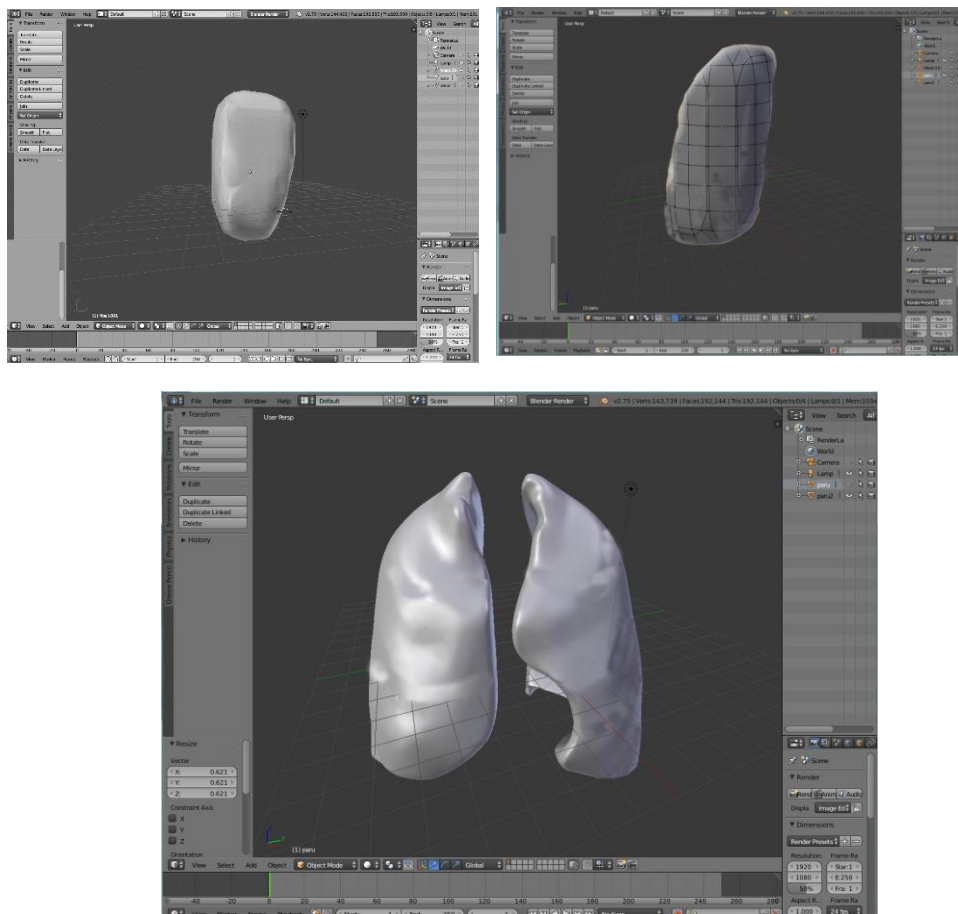
(a) Permukaan Anterior dari Ginjal Kanan

(b) Paru Paru : Tampak Depan

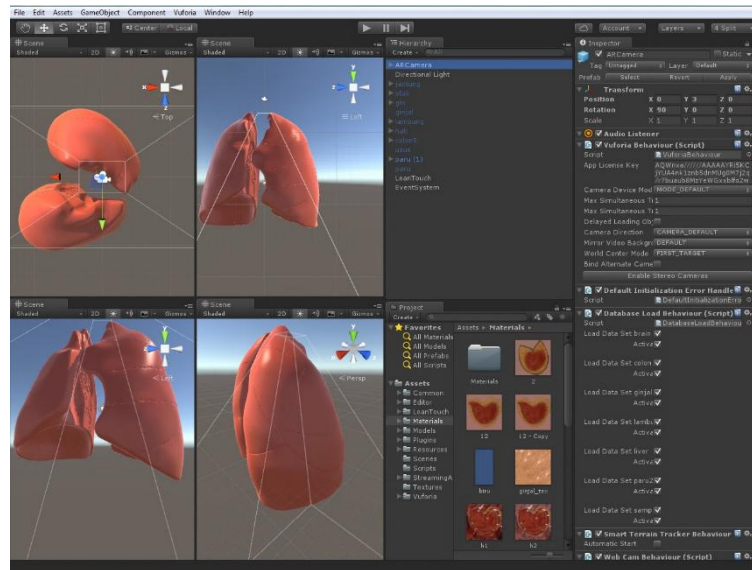
(Sumber : Atlas of Human Anatomy 5th Edition : 135 & 151, 2014)

Selanjutnya dari referensi gambar 2D, kemudian diimplementasikan dalam bentuk 3D menggunakan Blender dengan cara mengolah titik – titik *vertex* menggunakan *Grab*, *Scale*, *Rotate*, dan *Extrude*, dan melakukan *sculpting*.

Hasil dari *modelling* obyek paru - paru ditunjukkan pada Gambar 3.35. Dari sini obyek telah siap untuk di *import* ke Unity untuk dilakukan penambahan tekstur. Tesktur telah dibuat sebelumnya menggunakan Adobe Photoshop dan disimpan dengan ekstensi *.jpg. Disini untuk menambahkan tekstur, baik obyek dan tekstur harus di *import* ke Unity, lalu penambahan dapat dilakukan dengan proses *drag* tekstur ke bagian – bagian obyek 3D paru - paru. Hasil penambahan tekstur dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.36.



Gambar 3.35 *Modelling* Obyek Paru - Paru

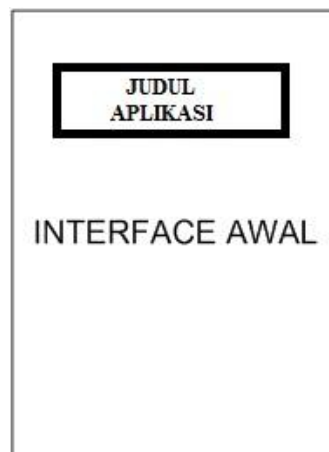


Gambar 3.36 *Import* Obyek Paru - Paru dan Penambahan Tekstur

3.2.4 Perancangan Interface

3.2.4.1 Desain *Interface* Awal

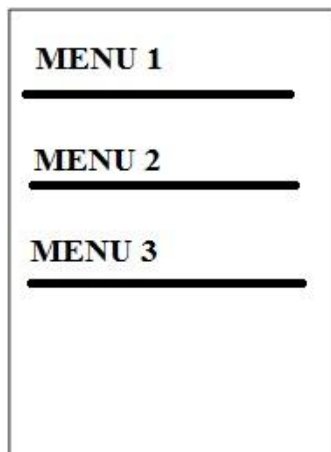
Interface awal ialah *interface* yang akan ditampilkan kepada *user* saat pertama kali menjalankan aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 3.37. Di halaman ini terdapat *user* dapat menekan layar untuk masuk ke menu utama.



Gambar 3.37 Desain *Interface* Awal

3.2.4.2 Desain Menu Utama

Desain Menu Utama seperti ditunjukkan pada Gambar 3.38, akan terdapat 3 pilihan menu, yakni menu *augmented reality*, menu data dan menu *exit*.



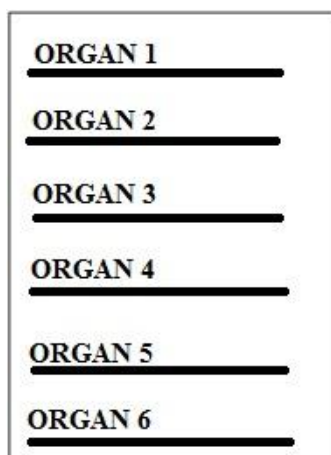
Gambar 3.38 Desain Menu Utama

3.2.4.3 Desain Menu *Augmented reality*

Menu *augmented reality* akan langsung mengakses kamera *smartphone*.

3.2.4.4 Desain Menu Data

Desain Menu Data seperti ditunjukkan pada Gambar 3.39, akan berisikan *list* data organ tubuh yang dicakup oleh aplikasi dan keterangan singkat mengenaiinya.



Gambar 3.39 Desain Menu Data

3.2.4.5 Desain Menu Tutorial

Menu Tutorial akan berisi instruksi penggunaan aplikasi.

3.2.4.6 Menu Exit

Menu Exit, akan menghentikan proses dan keluar dari aplikasi .