

Animasi 3 Dimensi Penyakit Jantung Koroner Pada Manusia

Muhammad Kemal Balamba, Arie S. M. Lumenta, Brave A. Sugiarto
Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi
100216057@student.unsrat.ac.id, al@unsrat.ac.id, brave@unsrat.ac.id

Abstrak—Penyakit Jantung Koroner merupakan penyakit yang sangat ditakutkan oleh banyak orang. Gejala dan penyebabnya sampai sekarang masih sulit dideteksi dan didiagnosa. Informasi dan pengetahuan tentang penyakit jantung koroner, gejala, penyebab, cara pencegahan dan pengobatan masih terbatas. Kurangnya pengetahuan dari masyarakat membutuhkan pengetahuan, informasi dan sistem pembelajaran tentang penyakit jantung koroner dalam bentuk video animasi 3 dimensi. Pada pembuatan video animasi 3 dimensi ini, proses dimulai dengan menentukan ide dan tema, studi literatur, mengumpulkan data sehingga merancang *storyboard*. Setelah itu melakukan proses *modeling*, *teksturing*, *riging*, *animating camera operation*, hingga dapat *direndering* dengan menggunakan aplikasi *blender* dan *makehuman*, untuk kemudian menjadi bagian-bagian adegan dari video animasi 3 dimensi. Setelah proses pembuatan adegan selesai, maka dilanjutkan proses penggabungan adegan yang telah dibuat di aplikasi *blender* dan penambahan teks serta audio menggunakan aplikasi *Wondershare Filmora* dan *Audacity*. Tahap terakhir adalah proses *final rendering* yang menghasilkan video animasi 3 dimensi secara keseluruhan menjadi format *file.mp4* beresolusi 720x576 pixel berdurasi 5 menit 55 detik dan ukuran *file* 163 MB
Kata kunci: *Blender*, Penyakit Jantung Koroner, Animasi 3 Dimensi, Pembelajaran

I. PENDAHULUAN

Penyakit Jantung Koroner merupakan penyakit yang sangat ditakutkan oleh banyak orang. Gejala dan penyebabnya sampai sekarang masih sulit dideteksi dan didiagnosa. Informasi dan pengetahuan tentang penyakit jantung koroner masih terbatas. Bahkan buku-buku yang membahas tentang penyakit ini masih kurang. Penderita penyakit jantung koroner maupun masyarakat membutuhkan pengetahuan, informasi dan sistem pembelajaran tentang penyakit tersebut.

Animasi dalam sebuah aplikasi multimedia menjanjikan suatu tampilan visual yang lebih dinamis, yang dapat memiliki kemampuan memaparkan suatu informasi yang rumit, hanya melalui dengan gambar dan kata-kata saja, dengan cara visualisasi sebuah maksud akan dapat tergambarkan dalam bentuk objek yang lebih nyata. Contoh aplikasi multimedia ini dalam bidang kesehatan, pengguna dapat melihat visual suatu simulasi anatomi tubuh manusia secara 3 dimensi. Tubuh manusia terdiri banyak organ vital seperti: jantung, paru-

paru, hati, lambung, usus besar, usus kecil, otak, dll. Dengan menggunakan visual animasi multimedia 3 dimensi, pengguna dapat mengetahui fungsi-fungsi organ tersebut dengan lebih detail dan nyata.

Penyebab penyakit jantung terjadi karena adanya penyumbatan arteri koroner setelah pecahnya plak *atherosclerosis* yaitu tumpukan asam lemak dan sel darah putih pada dinding arteri koroner yang memasok darah ke jantung. Plak yang pecah menciptakan gumpalan-gumpalan bekuan darah. Jika bekuan darah cukup besar dapat menutup seluruh arteri yang mengakibatkan serangan jantung. Sebagian besar penyakit jantung disebabkan oleh tekanan darah tinggi yang memberikan kontribusi untuk pengerasan arteri, tingkatan kolesterol jahat yang tinggi lemak jenuh dan lemak trans. Hal ini menambah pembentukan *lesi atherosclerosis* dan akhirnya arteri dapat merusak lapisan pembuluh darah dan menghalangi transportasi oksigen dan nutrisi ke jantung yang dapat menyebabkan resiko serangan jantung.

II. LANDASAN TEORI

A. Definisi Animasi

Fernandes (2002) mendefinisikan Animasi merupakan sebuah proses merekam dan memainkan kembali serangkaian gambar statis untuk mendapatkan sebuah ilusi pergerakan. Berdasarkan arti hafiiah, penulis dapat simpulkan bahwa Animasi merupakan usaha untuk menggerakkan atau menghidupkan sesuatu yang tidak bisa bergerak sendiri.

B. Jenis-jenis Animasi

Diawal tahun 20-an, popularitas kartun animasi berangsur menurun dan para sineas mulai cenderung mencari alternatif lain sebagai media hiburan. Masyarakat mulai jenuh dengan konsep animasi yang pada saat itu tidak memikirkan *storyline* dan pengembangan si tokoh karakter. Perubahan besar dimulai pada pertengahan tahun 20-an setelah beberapa perusahaan animasi mengambil alih studio lokal dan menentukan standar untuk animasi sampai saat ini animasi dibagi dalam kategori besar, yaitu:

- Animasi *Stop-motion*
Stop-motion sering pula disebut *claymation* karena dalam perkembangannya, jenis animasi

ini sering menggunakan *clay* (tanah liat) sebagai objek yang digerakkan.

- Animasi Tradisional
Traditional Animation sering disebut juga *cel animation* karena teknik pengerjaannya dilakukan pada *celluloid transparent* sekilas mirip sekali dengan transparansi *OHP* yang sering kita gunakan. Animasi tradisional menggunakan gambaran tangan. Komputer digunakan untuk pewarnaan, penerapan virtual kamera dan penataan data yang digunakan dalam sebuah animasi.

- Animasi Komputer
Animasi ini secara keseluruhan dikerjakan di computer melalui *camera movement*, keseluruhan objek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi; sehingga banyak yang menyebut animasi ini sebagai animasi 3 dimensi (*3D animation*). Pada kategori ini biasanya digunakan untuk animasi 3 dimensi dengan program *3D* seperti *Blender*, *3D Studio Max*, *Autocad*, *Maya* dll.

Menurut Utami (2007) ada tiga jenis animasi format yaitu:

- Animasi tanpa sistem kontrol
Animasi ini hanya memberikan gambaran kejadian sebenarnya, tanpa ada kontrol sistem. Misalnya untuk *pause*, memperlambat kecepatan, pergantian *frame*, *zoom in*, *zoom out* dll.
- Animasi dengan sistem kontrol
Animasi ini dilengkapi dengan tombol kontrol. Misal tombol untuk *pause*, *zoom in*, *zoom out*, dll.
- Animasi manipulasi langsung
Animasi manipulasi langsung menyediakan fasilitas pengguna berinteraksi langsung kontrol navigasi (misal tombol dan *slider*). Pengguna bebas untuk menentukan arah perhatian. Menekan tombol atau mengeser *slider* akan menyebabkan perubahan keadaan. Hasilnya dapat langsung dilihat dan kejadiannya dapat diulang-ulang.

C. Definisi 3 Dimensi

Berbeda dengan desain 2 dimensi yang mengenal 2 parameter yaitu panjang dan lebar. Dalam konsep 3 dimensi, kita bisa mendapatkan dimensi ketebalan. Objek 3 dimensi dipresentasikan di dalam sebuah bidang yang terbilang memiliki 3 buah koordinat axis terdiri dari sumbu X, Y, dan Z. Axis X adalah axis mendatar atau horizontal, axis Y adalah axis tegak atau vertikal, sedangkan axis Z adalah axis yang menembus layar monitor kedalam (menunjukkan kedalaman ruang).

D. Definisi Multimedia

Menurut Vaughan (2004) Multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan computer atau dimanipulasi secara digital dan dapat disampaikan dan/atau dikontrol secara interaktif.

Menurut Hofstetter (2001) Multimedia merupakan pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan *link* dan *tools* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

Dari kedua definisi di atas penulis dapat simpulkan bahwa multimedia merupakan penggunaan beberapa media yang berbeda-beda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk teks, audio, grafik, animasi dan video.

Multimedia dapat didefinisikan menjadi 2 kategori, yaitu:

- *Multimedia Content Production*

Merupakan penggunaan beberapa media (teks, audio, gambar, animasi, video dan interaktifitas) yang berbeda dalam menyampaikan suatu informasi atau menghasilkan produk multimedia seperti *video*, *audio*, *music*, *film*, *game*, *entertainment*, dll.

Bisa juga dikatakan sebagai penggunaan beberapa teknologi yang berbeda yang memungkinkan untuk menggabungkan media dengan cara yang baru untuk tujuan komunikasi. Dalam kategori ini media yang digunakan adalah :

- ❖ Media teks/tulisan
- ❖ Media Audio/suara
- ❖ Media Video
- ❖ Media Animasi
- ❖ Media Gambar
- ❖ Media Interaktif
- ❖ Media Spesial efek

- *Multimedia Communication*

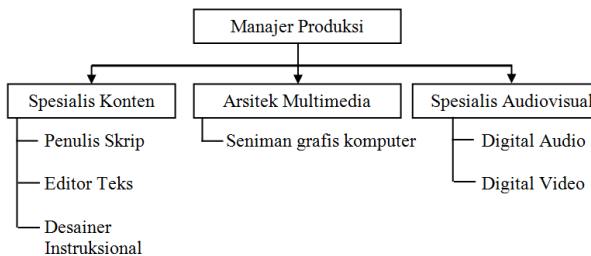
Merupakan penggunaan media (massa), seperti televisi, radio, media cetak dan internet untuk mempublikasikan/menyiarkan/mengkomunikasikan material periklanan, publikasi, entertainment, berita, pendidikan dll. Dalam kategori ini media yang digunakan adalah :

- ❖ TV
- ❖ Radio
- ❖ *Film*
- ❖ Media Cetak
- ❖ Musik
- ❖ *Game*
- ❖ *Entertainment*
- ❖ *Tutorial*
- ❖ *Internet*

Dengan penggunaan multimedia, penyampaian informasi akan menjadi lebih menarik dan mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi tersebut.

E. Pengembangan Multimedia

Menurut Villamil (1997) mengatakan bahwa produksi aplikasi multimedia interaktif yang mempunyai kualitas tinggi (misalnya *game*, aplikasi pendidikan, pelatihan komersial, situs web interaktif) merupakan kerja para spesialis dari sebuah tim. Struktur organisasi tim ini dapat terlihat pada gambar 1



Gambar 1 Struktur Organisasi Pengembang Multimedia

Berikut adalah penjelasan dari tahap-tahap yang dilakukan dalam metode tersebut antara lain:

- **Manajer Produksi**
Bertugas untuk mendefinisikan, mengkoordinasikan, dan memfasilitasi produksi suatu proyek multimedia untuk dapat melakukan tugas tersebut. manajer produksi tidak memerlukan kemampuan dan keterbatasan suatu teknologi sehingga dapat membantu dalam diskusi dengan klien untuk memberikan hal yang terbaik.
- **Spesialis konten**
Merupakan anggota dari tim produksi yang bertanggung jawab pada semua riset yang dibutuhkan untuk pengisian konten dari aplikasi yang sedang dikembangkan. Konten dapat berupa informasi yang spesifik, data, grafis, atau fakta yang dipresentasikan melalui aplikasi multimedia.
- **Desainer Instruksional**
Merupakan tahap dimana harus mendefinisikan keluaran/hasil aplikasi berdasarkan tujuan aplikasinya. Desainer instruksional juga harus mempertimbangkan kemampuan pengguna, baik pada level pendidikan atau pada level umur.
- **Penulis Skrip**
Dalam produksi multimedia sangat mirip dengan produksi film, video dokumentasi, atau komersial dengan skrip yang diperlukan

sebagai pokok bahasan produksi seperti menyusun storyboard dan memiliki keahlian menulis untuk komunikasi dan menggambar grafis yang baik.

- **Editor teks**
Dalam produksi multimedia menyerupai produksi buku atau film. Konten mengalir mengikuti logika dan teks harus mempunyai struktur dan tata bahasa yang benar. Teks dan narasi terintegrasi sebagai bagian dari aplikasi, demikian juga dengan dokumentasinya.
- **Arsitek Multimedia**
Atau spesial program merupakan yang bertanggung jawab untuk mengintegrasikan semua komponen pembangun multimedia (gambar, teks, audio, video dan animasi) menggunakan perangkat lunak. Perangkat lunak yang dapat mengintegrasikan semua elemen multimedia menjadi sebuah presentasi yang lengkap dan komprehensif.
- **Seniman grafis komputer**
Bertanggung jawab untuk elemen grafis pada aplikasi yang dikembangkan objek 3 dimensi, pengeditan gambar, logo, animasi, rendering dan lain-lain.
- **Spesialis audio dan video**
Dibutuhkan ketika narasi dan video digital digunakan secara intensif dan terintegrasi pada penyajian multimedia. Spesialis audio bertanggung jawab untuk perekaman dan pengeditan narasi, pengeditan efek suara dan pengeditan musik. Spesialis video bertanggung jawab untuk capture video, pengeditan dan pengambilan gambar, pemindahan gambar/slide, final rendering.

F. Penyakit Jantung Koroner

Menurut Norhasimah (2010) penyakit jantung koroner merupakan keadaan dimana terjadi penimbunan plak pembuluh darah koroner. Hal ini menyebabkan arteri koroner menyempit atau tersumbat. Arteri koroner merupakan arteri yang menyuplai darah ke otot jantung dengan membawa oksigen yang banyak. Terdapat beberapa faktor memicu penyakit ini yaitu gaya hidup, faktor genetik, usia dan penyakit penyerta yang lain.

Menurut Majid (2010) penyakit jantung koroner masih menjadi masalah baik di Negara maju maupun di negara berkembang. Di USA setiap tahunnya 550.000 orang meninggal karena penyakit ini. di eropa diperhitungkan 20-40.000 orang dari 1 juta penduduk menderita penyakit jantung koroner. Hasil survey yang dilakukan Departemen Kesehatan RI menyatakan prevalensi Penyakit Jantung Koroner di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat. Bahkan, sekarang (tahun 2000-an) dapat

dipastikan, kecenderungan penyebab kematian di Indonesia bergeser dari penyakit infeksi ke penyakit kardiovaskular.

G. Klasifikasi Penyakit Jantung Koroner

Penyakit Jantung Koroner berdasarkan penyebabnya dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu:

- Menurunnya asupan oksigen yang dipengaruhi oleh *atherosclerosis*, *tromboemboli*, *vasopasme*.
- Meningkatnya kebutuhan oksigen *miokard*.

Penyebab penyakit jantung koroner adalah ketidak seimbangan antara kebutuhan oksigen miokardium dengan masuknya. Dikenal 2 keadaan ketidakseimbangan masukkan terhadap kebutuhan oksigen itu, yaitu *hipoksemia (iskemia)* yang ditimbulkan oleh kelainan *vaskuler(arteri koronaria)* dan *hipoksia (anoksia)* yang disebabkan kekurangan oksigen dalam darah. Perbedaannya ialah pada *iskemia* terdapat kelainan *vaskuler* sehingga *perfusi* ke jaringan berkurang dan eliminasi *metabolit* yang ditimbulkannya (misal asam laktat) menurun juga sehingga gejalanya akan lebih cepat muncul.

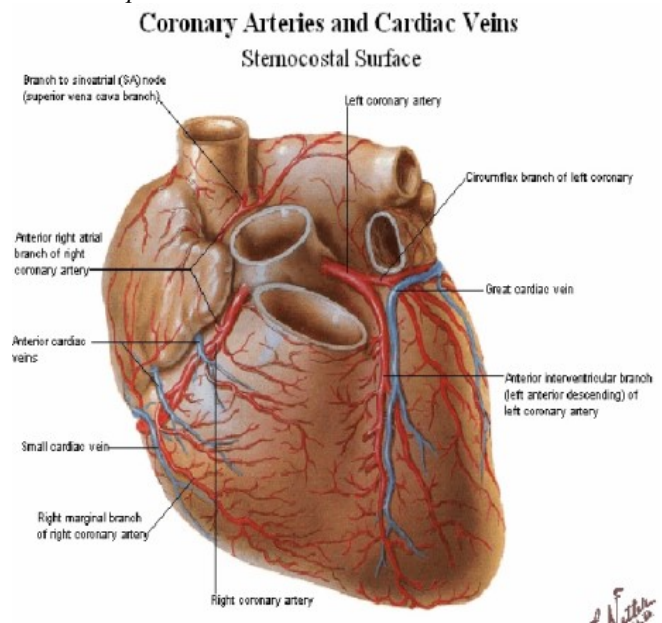
Adapun awal terjadinya penyakit jantung koroner, dipengaruhi oleh beberapa keadaan, yakni aktivitas/latihan fisik yang berlebihan (tak terkondisikan), stres, emosi, terkejut, udara dingin, waktu dari suatu siklus harian (pagi hari). Keadaan-keadaan tersebut ada hubungannya dengan peningkatan aktivitas simpatis sehingga tekanan darah meningkat, frekuensi debar jantung meningkat, kontraktilitas jantung meningkat, dan aliran koronaria juga meningkat. Dan juga beberapa faktor yang mempengaruhi resiko penyakit jantung koroner antara lain meliputi hipertensi, merokok, hiperkolesterolemi, umur, jenis kelamin, riwayat keluarga, obesitas, kadar garam tinggi, dan minuman beralkohol. Bagi yang memiliki faktor resiko ini seharusnya lebih waspada dan lebih dini dalam melakukan upaya-upaya preventif, contohnya yang paling sederhana adalah rutin kontrol tekanan darah lebih dari satu kali, serta berusaha menghindari faktor-faktor tersebut.

H. Anatomi Jantung

Jantung terdiri dari tiga lapisan yaitu *epicardium*, *miokardium* dan *endokardium*. Jantung normal yang dibungkus oleh *pericardium* terletak pada *mediastinum medialis* dan sebagian ditutup oleh paru. Bagian depan dibatasi oleh *sternum* dan iga 3, 4, dan 5. Hampir dua pertiga bagian jantung terletak di sebelah kiri garis median *sternum*. Jantung terletak di atas *diagfragma* miring ke depan kiri dan *apex kordis* berada paling depan dalam

rongga dada. Ukuran dan berat Jantung tergantung pada usia, jenis kelamin, tinggi badan, lemak *epikardium* dan nutrisi seseorang. Fungsi utama jantung adalah memompa darah ke seluruh tubuh dimana pada saat memompa jantung otot-otot jantung (*miokardium*) yang bergerak. Untuk fungsi tersebut, otot jantung mempunyai kemampuan untuk menimbulkan rangsangan listrik.

Jantung mendapat *vaskularisasi* dari *arteri oronaria dextra* dan *sinistra*, yang berasal dari *aorta ascendens* tepat diatas *valve aortae*. *Arteri koronaria* dan percabangan utama terdapat di permukaan jantung, terletak di dalam jaring ikat *subepicardial*. *Arteria koronaria dextra* berasal dari *sinus anterior aorta* dan berjalan ke depan di antara *trunkus pulmonalis* dan *auricula dextra*.



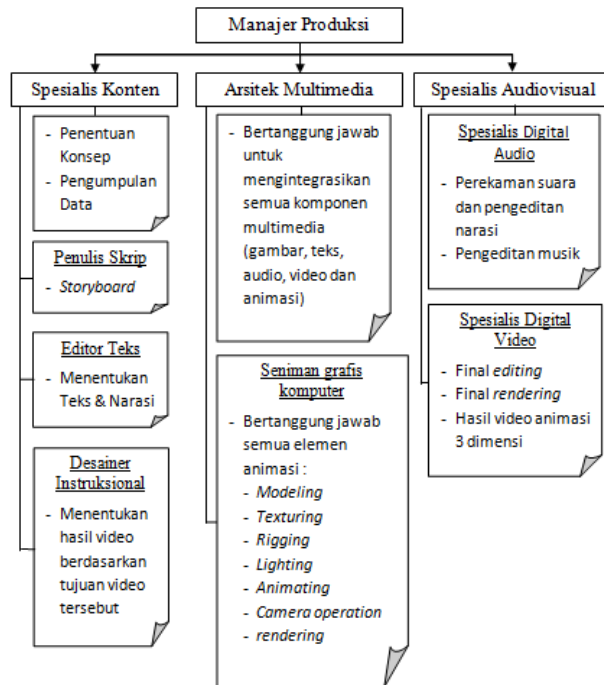
Gambar 2 Anatomi Arteri Koronaria (Netterm, 2014)

I. Penyebab terjadi penyakit jantung koroner

Penyebab terjadinya penyakit jantung koroner adalah penyempitan atau penyumbatan arteri koronaria, yaitu terdapat lemak atau kolesterol yang dapat menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah *arteri koronaria*, sehingga *lumen* dari pembuluh darah tersebut menyempit dan proses ini disebut *aterosklerosis*. Penyempitan pembuluh darah ini akan menyebabkan aliran darah menjadi lambat bahkan dapat terumbat sehingga aliran darah pada pembuluh darah *koroner* yang fungsinya member O₂ ke jantung menjadi berkurang. Kurangnya O₂ akan menyebabkan otot jantung menjadi lemah, sakit dada, serangan jantung bahkan kematian.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada metode atau langkah-langkah dalam perancangan, penulis menggunakan struktur organisasi pengembang multimedia yang terdiri dari manajer produksi, spesialis konten, arsitek multimedia dan spesialis audiovisual, seperti pada gambar 3



Gambar 3 Langkah-Langkah pengembang Multimedia

A. Spesialis Konten

Spesialis konten merupakan tahap perancangan animasi, yaitu terdiri dari :

- Penentuan Konsep
- Pengumpulan Data

B. Penentuan Konsep

Penentuan konsep merupakan tahap dimana penulis melakukan studi literatur tentang animasi 3 dimensi yang akan digunakan dalam tugas akhir ini dan mengkonsultasikan dengan beberapa dosen sehingga menjadi suatu konsep yang akan dikerjakan sesuai dengan judul video animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia.

C. Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data dan materi yang diperlukan penulis untuk mendapatkan kebenaran pada materi dan pembahasan yaitu studi

pustaka dengan mengumpulkan beberapa referensi yang berhubungan dengan masalah yang dijadikan acuan penelitian.

- Studi Literatur, yaitu mencari dan mengumpulkan referensi dari berbagai sumber yang berhubungan dengan masalah pada penelitian. Dalam hal ini penulis mengambil referensi dari Abdul Majid. 2007. Penyakit Jantung Koroner: Patofisiologi, Pencegahan, Dan Pengobatan Terkini.
- Evaluasi dan Dokumentasi, yaitu proses pendokumentasian saat penulis melakukan evaluasi di salah satu dokter Spesialis Penyakit Jantung & Pembuluh Darah yang membuka praktek di Apotik Kimia Farma Jl. Lumimut No. 10 Tikala, Kota Manado. Guna menanyakan dan menjelaskan apakah sudah baik dan benar proses animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia yang penulis buat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Arsitek Multimedia

Merupakan tahapan yang bertanggung jawab untuk mengintegrasikan semua komponen pembangun multimedia (gambar, teks, audio, video dan animasi) menggunakan perangkat lunak yang dapat mengintegrasikan semua elemen multimedia menjadi sebuah presentasi yang lengkap dan komprehensif.

B. Seniman Grafis Komputer

Seniman grafis komputer merupakan tahapan yang bertanggung jawab untuk semua elemen grafis yang dibutuhkan:

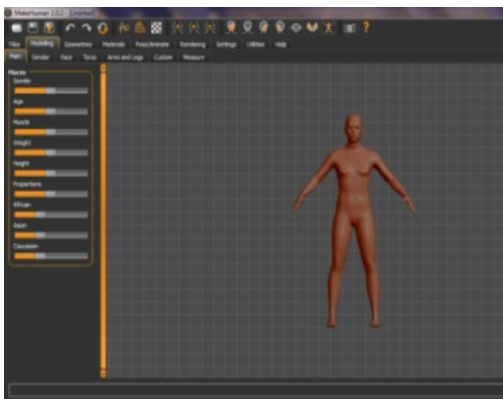
- *Modeling*
- *Teksturing*
- *Rigging*
- *Lighting*
- *Animating*
- *Camera Operation*
- *Rendering*

C. *Modeling*

Pada perancangan dan pembuatan video animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia memakai objek karakter manusia, jantung dan lain sebagainya. Proses *modeling* ini menggunakan dua aplikasi, yaitu *blender* dan *makehuman*.

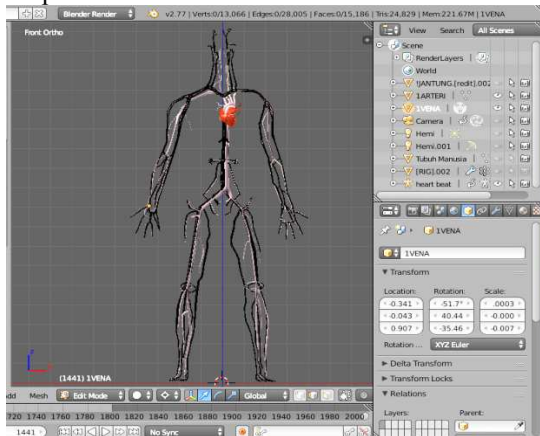
Untuk model karakter manusia dibuat menggunakan aplikasi *makehuman*, dan untuk model jantung dan lain sebagainya menggunakan aplikasi *Blender*. Kedua aplikasi ini memiliki beberapa *tools* untuk menunjang pembuatan model animasi 3 dimensi, sebagaimana diuraikan pada bagian-bagian selanjutnya dari penulisan ini.

- *Modeling* menggunakan *Makehuman*
Untuk desain karakter manusia pada *makehuman* menggunakan *Tools Modeling* yang terdiri dari *main, gender, face, torso, arms and legs, custom, dan measure*. *Tools* tersebut digunakan untuk membentuk tubuh manusia sesuai yang di inginkan. Contoh tampilan aplikasi *makehuman*, seperti pada gambar 4.



Gambar 4 Pembuatan Karakter Manusia dengan Aplikasi *MakeHuman*

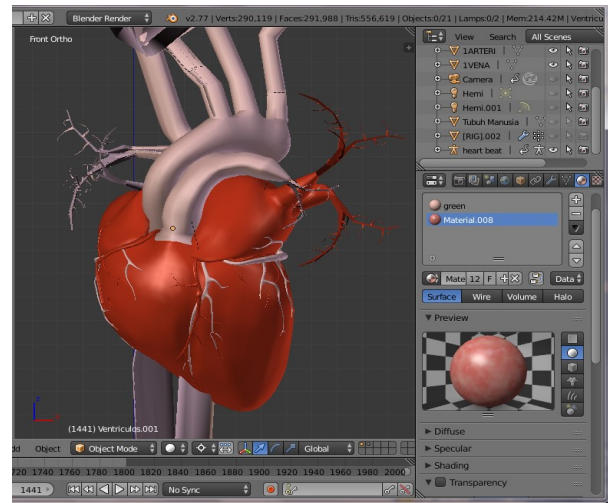
- *Modeling* menggunakan *Blender*
Proses pembuatan objek menggunakan *tools Add Primitive (mesh)* yang terdiri dari *plane, cube, circle, UVsphere, icosphere, cylinder*, dan lain-lain yang dipakai sesuai kebutuhan. Kemudian proses pembuatan model objek dilakukan pada mode *Edit Mode* dengan bantuan fungsi *ekstrude, skala, grab* hingga terbentuklah model objek sesuai kebutuhan penulis.



Gambar 5 Objek Pembuluh Darah

D. *Teksturing*

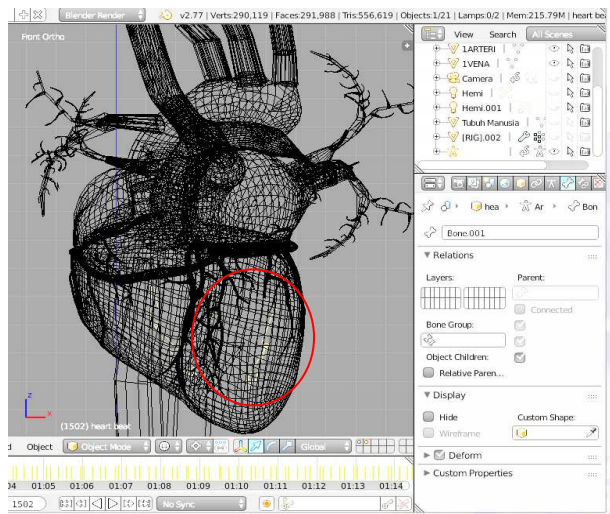
Pada proses *teksturing* ini penulis menambahkan tekstur atau warna yang sesuai dengan objek aslinya sehingga terlihat lebih natural dan alami. Proses *teksturing* dalam aplikasi *blender* dapat dibuat dengan menggunakan *tools material* yang ada pada kolom *properties* pada aplikasi *blender*, *teksturing* objek yang dibuat oleh penulis, seperti pada gambar 6



Gambar 6 *Teksturing* Objek Jantung

E. *Riging*

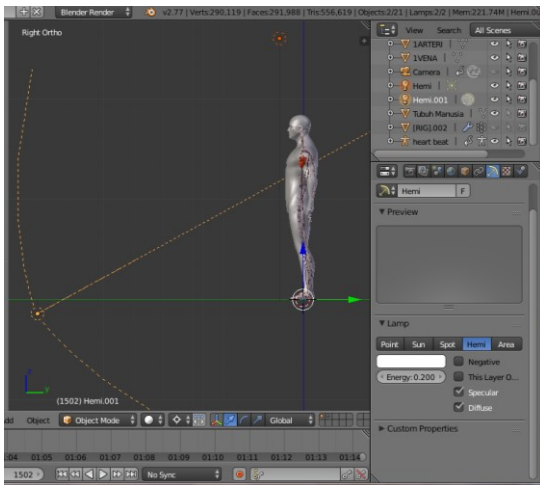
Pada tahap *riging* ini penulis melakukan proses pemberian struktur tulang pada objek jantung sedangkan *bone/tulang* sendiri merupakan objek pembentuk “*body*” animasi pada aplikasi *blender* agar dapat di animasikan atau digerakan. Pemasangan tulang dilakukan pada saat objek jantung telah selesai dibuatoleh penulis, seperti pada gambar 7



Gambar 7 *Riging* pada objek Jantung

F. Lighting

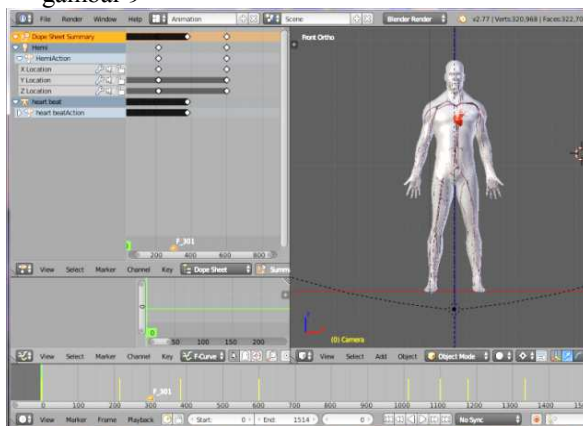
Pada tahap ini penulis melakukan pemberian cahaya pada model sehingga diperoleh kesan visual yang lebih realistis. Lampu atau *lamp* terdapat beberapa macam di antaranya *point*, *sun*, *spot*, *hemi*, area namun penulis gunakan ada dua macam yaitu *point* dan *hemi*. Lampu *Point* digunakan penulis agar memancarkan jumlah energi cahaya yang ke segala arah, jumlah energi cahaya tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhan penulis, seperti pada gambar 8



Gambar 8 Lighting dengan lampu Hemi

G. Animation

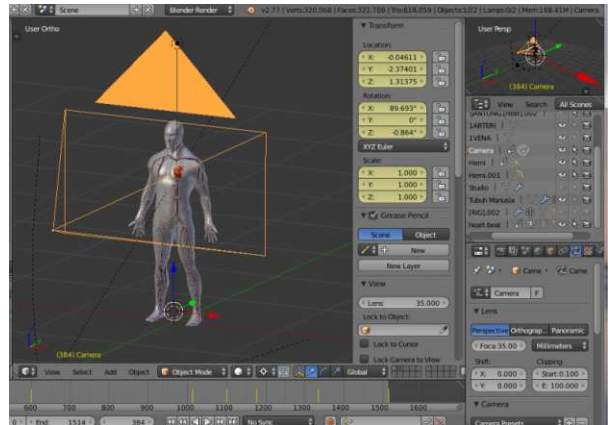
Tahap *animation* merupakan proses menggerakan model animasi yang disesuaikan dengan *storyboard* yang nantinya akan di tampilkan ke dalam video. Sebelum memulai pembuatan gerakan pada *blender*, terlebih dahulu ubah *mode Default* ke dalam *mode Animation*, seperti pada gambar 9



Gambar 9 Animation pada Blender

H. Camera Operation

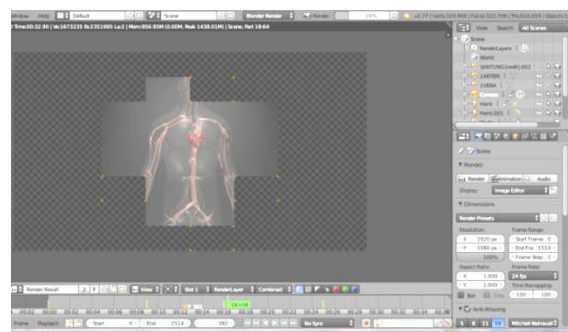
Pada tahap *Camera Operation* ini penulis menentukan letak kamera agar terlihat pergerakan objek manusia dan pembuluh darah agar terekam objek tersebut yang telah di animasikan oleh penulis, seperti pada gambar 10.



Gambar 10 Camera Operation pada Blender

I. Rendering

Pada tahap rendering ini dilakukan untuk membuat animasi kedalam bentuk video 3 dimensi. Proses rendering dilakukan pada setiap adegan satu demi satu sehingga menjadi beberapa video animasi 3 dimensi untuk penyakit jantung koroner pada manusia. Proses rendering dilakukan pada *tools render* yang terdapat pada kolom *properties* dengan menekan tombol *Animation*, tunggu sampai proses *rendering* itu selesai, durasi sebuah render sangat bervariasi, tergantung pada kompleksitas *scene (3D Object + settingnya)* dan *render setting*-nya.



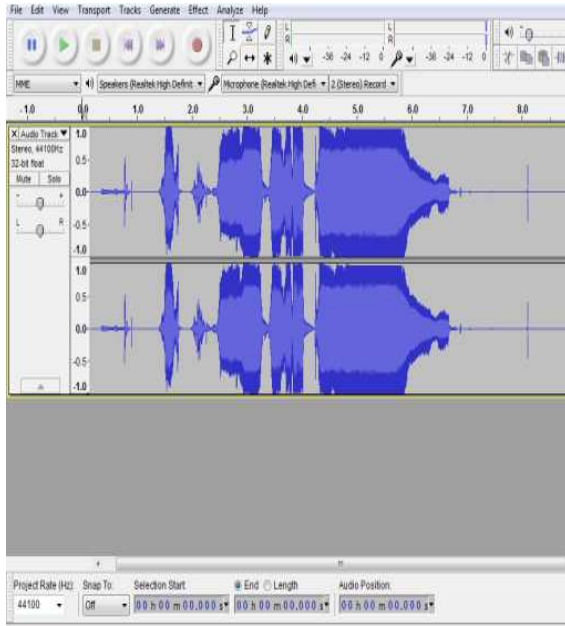
Gambar 11 Rendering video animasi

J. Spesialis Audiovisual

Tahap Spesialis Audiovisual merupakan salah satu tahap dari proses pembuatan video. Tahap ini dilakukan setelah tahap produksi video selesai dilakukan. Pada tahap ini terdapat beberapa aktivitas seperti pengeditan video, pemberian efek khusus, pemberian suara dan musik latar.

K. Rekaman Suara

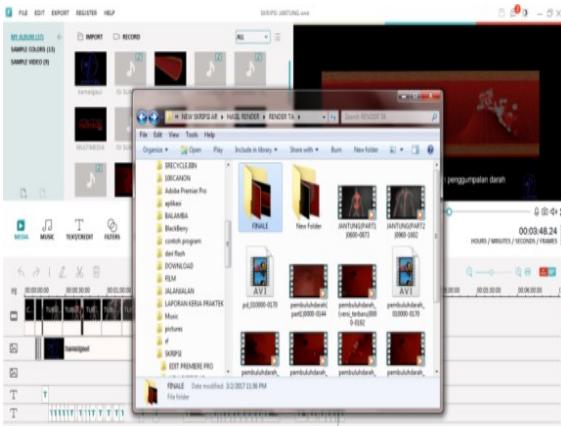
Proses perekaman suara dilakukan dengan aplikasi Audacity dengan format *file* perekaman menjadi format *.wav*, seperti pada gambar 12



Gambar 12 Rekamansuara

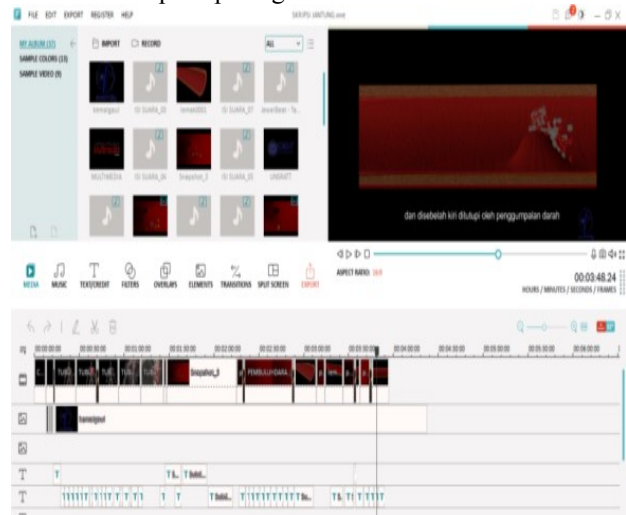
L. Final Editing

Final Editing merupakan bagian terakhir dari proses pembuatan Video Animasi 3 Dimensi penyakit jantung koroner pada manusia. Dimana semua *file* video 3 dimensi hasil *render* pada aplikasi *Blender* dan *fileaudio* yang dibuat pada aplikasi *Audacity* di *import* ke dalam aplikasi *editing Wondershare Filmora*, seperti pada gambar 13



Gambar 13 Mengimport File-file video, audio, dan gambar

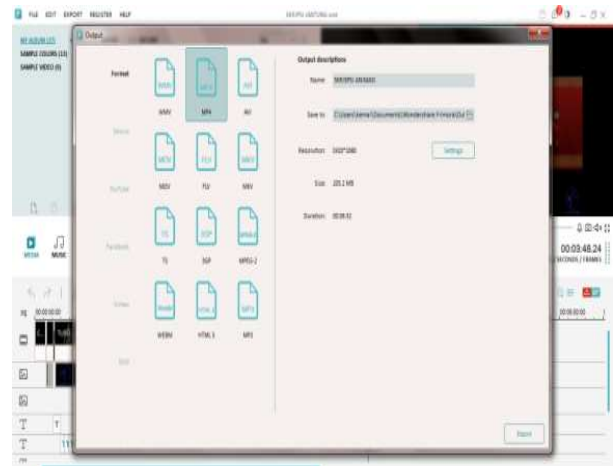
Kemudian disatukan *file-file* video animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia dengan *file* audio yang sesuai dengan *storyboard* dengan menggunakan aplikasi *Wondershare Filmora*. Seperti pada gambar 14.



Gambar 14 Proses Editing

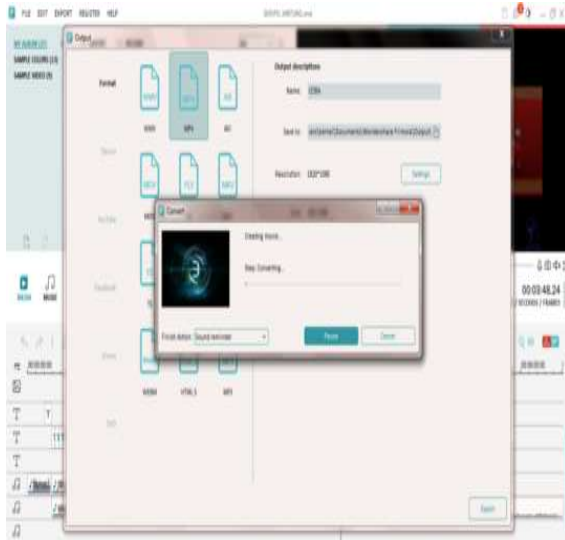
M. Final Rendering

Merupakan tahap akhir dari pembuatan video animasi 3 dimensi pada aplikasi *Wondershare Filmora* dengan output Animasi 3 Dimensi Penyakit Jantung Koroner Pada Manusia. Pada gambar 15 merupakan proses untuk *mengexport file* video animasi 3 dimensi 05:55:02 menit



Gambar 15 Proses Mengexport Video Animasi

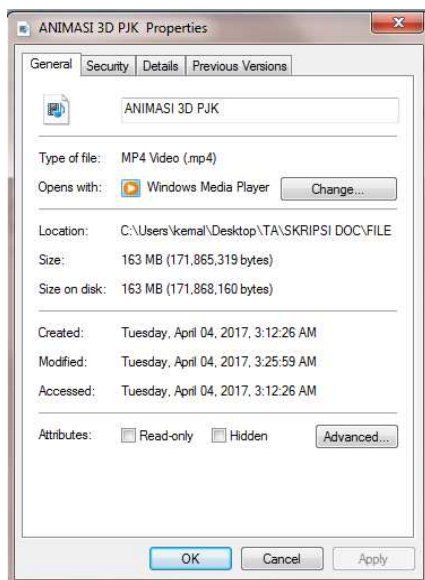
Kemudian pada gambar 16 merupakan hasil dari proses final rendering pada video animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia yang berdurasi 5 menit 55 detik dengan format *mp4*, seperti pada gambar 16



Gambar 16 Final Rendering

N. Hasil video

Hasil dari video animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia menjadi format *file.mp4* beresolusi 720x576 pixel berdurasi 5 menit 55 detik dan ukuran file 163 MB.



Gambar 17 Hasil Video Animasi

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah menyelesaikan proses pembuatan animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia ini penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut::

- Menghasilkan video animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia.
- Video animasi 3 dimensi ini memberikan informasi atau pengetahuan bagi masyarakat umum tentang penyakit jantung koroner pada manusia.

B. Saran

- Ketika melakukan proses *animation* diharapkan para animator agar lebih sabar serta dalam pengaturan banyaknya *frame* agar diperhatikan supaya hasil *render* gerakan yang dihasilkan bisa lebih halus.
- Dalam pembuatan animasi 3 dimensi penyakit jantung koroner pada manusia dibutuhkan perangkat komputer yang memadai khususnya dalam melakukan *animation* atau menggerakkan objek dan *rendering*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Majid. "Penyakit Jantung Koroner: Patofisiologi, Pencegahan, Dan Pengobatan Terkini." e-USU repository Universitas Sumatera Utara. 2007, tersedia di : http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/705/1/08_E00124.pdf, diakses pada tanggal 12 desember 2016
- [2] Arumdati S. 2009. Cara pintar mengelola Kolesterol Menuju Hidup Sehat Bebas Kolesterol. Yogyakarta: Penerbit Parasmu.
- [3] Aplikasi Blender. Tersedia di : <https://www.blender.org> di akses pada tanggal 12 desember 2016
- [4] Herliana E, Sitanggang M. 2009. Solusi Sehat Mengatasi Kolesterol Tinggi. Jakarta: Argo Media.
- [5] Ibiz Fernandes. Definisi Animasi "Macromedia Flash Animation & Cartooning: A creative Guide", McGraw-Hill/Osborn, California, 2002.
- [6] Tambajong M. "Implementasi Augmented Reality Sirkulasi Darah Manusia" Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi", Manado, 2016, tersedia di : <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/12563>, diakses pada tanggal 12 november 2016.
- [7] Norhashimah. "Gambaran Pengetahuan Dan Sikap Masyarakat Tentang Penyakit Jantung Koroner (PJK) Di Kelurahan Tanjung Rejo" Universitas Sumatera Utara. 2010, tersedia di : <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=119528&val=5466>, diakses pada tanggal 12 november 2016
- [8] Hofstetter, Fred T. Definisi Multimedia. Multimedia Literacy. Third Edition. McGraw-Hill International Edition, New York, 2001
- [9] Maharani, Lucky ddk. 2014. Human Skin Modeling. Universitas Gunadarma.
- [10] Vaughan, Tay. Definisi Multimedia. Multimedia : Making It Work, Edisi ke-6. Tim Penerjemah ANDI, Tim Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2004

- [11] Villamil, Molina. Pengembang Multimedia. Multimedia : Production Planning, and Delivery, Que Education & Training. Tim Penerjemah ANDI, Tim Penerbit ANDI, Yogyakarta, 1997
- [12] Utami, Dini. Animasi Dalam Pembelajaran. Yogyakarta : UNY, 2007



Muhammad Kemal Balamba, Lahir di Manado, Provinsi Sulawesi Utara. Anak ke-4 dari 4 bersaudara dengan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 54 Manado. Penulis lalu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Manado. Lalu melanjutkan lagi ke SMA Negeri 2 Manado dengan Jurusan IPA. Pada tahun 2010 melanjutkan ke Perguruan Tinggi di Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik

Informatika. penulis membuat Skripsi demi memenuhi Syarat Sarjana (S1) dengan penelitian berjudul Animasi 3 Dimensi Penyakit Jantung Koroner Pada Manusiayang dibimbing oleh dua dosen pembimbing yaitu Arie S. M. Lumenta, ST., MT dan Brave A. Sugiarto, ST., MT sehingga pada tanggal 06 Juni 2017 penulis resmi lulus di Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado menyandang gelar Sarjana Komputer dengan Predikat sangat memuaskan.