

**PEMBUATAN KARAKTER MANUSIA DAN ANIMASI 3 DIMENSI  
DENGAN 3DS MAX 2011 BERBASIS OBJEK KOTAK**

**NASKAH PUBLIKASI**



diajukan oleh

**Anton Pakari Moya**

**06.11.1190**

kepada  
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2014**

**NASKAH PUBLIKASI**

**PEMBUATAN KARAKTER MANUSIA DAN ANIMASI 3 DIMENSI  
DENGAN 3DS MAX 2011 BERBASIS OBJEK KOTAK**

disusun oleh

**Anton Pakari Moya**

**06.11.1190**

**Dosen Pembimbing,**

**Erik Hadi Saputra, S.Kom, M.Eng**

**NIK. 190302107**

**Tanggal, 11 Juni 2014**

**Ketua Jurusan  
Teknik Informatika**



**Sudarmawan, MT**

**NIK. 190302035**

**MAKING HUMAN CHARACTER AND 3 DIMENSION ANIMATION WITH 3DS MAX  
2011 BASED ON BOX OBJECT**

***Pembuatan Karakter Manusia Dan Animasi 3 Dimensi Dengan 3DS Max 2011  
Berbasis Objek Kotak***

***Anton Pakari Moya  
Erik Hadi Saputra  
Jurusan Teknik Informatika  
STMIK AMIKOM YOGYAKARTA***

**ABSTRACT**

*Game character and 3D animation aims to facilitate or provide a fastest way, in this point to design human character for animators nominee in creating a 3D masterpiece using 3ds max 2011 software based on box object, example to create a hand object, a body object, a head object started from a box object, so that resulting a professionals games and animation character.*

*The problems are possible arise during games and animation character design namely there is no 3ds Max 2011 original software so that it would be very disruptive in game and animation character design when there is "error" in the software.*

*The results of game character and animation design are :*

- 1. To facilitate in making of 3D character.*
- 2. To provides the practical way in making game and animation characters.*
- 3. To presents for graphics lovers, animation, multimedia, information technology and anyone who wants to show his/her work in 3D.*

*Some of the supporting software that will be used include:*

- 1. 3DS MAX 2011  
Used to design the web appearance, besides that is also used as a link between the function of one another.*
- 2. Adobe Premiere Pro  
Used to compose images, audio, and especially the video in order that the work appearance of 3 Dimension more attractive*
- 3. Adobe Photoshop CS5  
Used to design the images that will be included on the application, such as headers, background etc.*

*Keywords: Human Character And 3D Animation*

## 1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi masa kini, hal ini dapat di buktikan dengan banyaknya inovasi-inovasi hebat yang ditemukan, termasuk di bidang teknologi komputer yang telah membawa perubahan sangat signifikan pada dunia multimedia, hampir semua media visual elektronik berlomba untuk menerapkan teknologi tiga dimensi (3D). Maka dari itu, teknologi di masa sekarang ini hendaknya mulai diperkenalkan dari usia dini, baik informal yang dikenalkan di dalam keluarga dan masyarakat maupun formal melalui lembaga-lembaga pendidikan.

Teknologi yang terus berevolusi sampai sekarang ini, berdampak juga pada perkembangan industri perfilman, periklanan, broadcasting, game development, arsitektur dan masih banyak lagi yang memanfaatkan keunggulan teknologi 3 dimensi. Spesial efek yang susah untuk ditiru di dunia nyata bisa dibuat dengan mudah menggunakan software 3D. Dalam dunia 3D, software yang sering digunakan adalah 3ds Max. Penggunaannya yang bersifat umum membuat software ini menjadi pilihan utama para animator untuk membuat karakter 3D.

Pada awal perkembangannya, grafis 3D hanya digunakan untuk membuat model yang sederhana dan statis seperti pada pembuatan model gedung, model jembatan, model kendaraan, dan sejenisnya. Kini grafis 3D telah mengalami perkembangan dalam berbagai aspek. Dari sisi pemodelan kita bisa melihat kemajuannya dalam hal kompleksitas model dan material. Dari sisi efek visual, dalam pengembangan sistem partikel, pencahayaan, dan efek lingkungan. Dari sisi animasi, perkembangan mencolok terdapat pada konsep transformasinya, semula animasi hanya mengacu pada transformasi objek, tetapi sekarang animasi telah berkembang ke transformasi struktur.

Animasi karakter 3D, sering disebut Skeletal Animation, merupakan sebuah animasi untuk menyimulasikan suatu karakter dengan tampilan tiga dimensi. Tentu kita pernah melihat film-film animasi 3D produksi Hollywood, seperti Mr. Incredible, Ice Age, atau Monster inc. Tokoh-tokoh "hidup" yang ada dalam film itulah yang disebut sebagai karakter 3D.

Pembuatan karakter animasi menggunakan program 3D semakin menjamur saat ini seiring dengan perkembangan teknologi komputer. Saat ini pembuatan karakter fantasi dalam dunia perfilman dan periklanan tidaklah serepot dan semahal tempo dulu. Hasilnya pun jauh lebih baik dan lebih realistis. Kita bisa membuat karakter jagoan yang gagah dengan kostum pakaian dan mengendarai daga terbang di langit biru. Kita juga bisa membuat karakter-karakter kartun yang lincah dan gesit yang sebelumnya hanya bisa diterapkan dalam pemrograman visual 2D. Yang jelas karakter jagoan film-film animasi secara umum akan mempunyai proporsi bentuk dan warna yang bagus sehingga bisa

menarik perhatian orang yang akan menontonnya. Jadi sebelum suatu film animasi dilempar ke pasaran harus adanya karakter animasi yang kuat dan unik supaya film animasi tersebut bisa layak dan memberikan informasi dan kepuasan tersendiri bagi yang menikmatinya.

Mungkin ada yang berpikir bahwa untuk membuat semua itu dibutuhkan berbagai peralatan canggih, team work yang besar, modal yang besar, dan hal-hal lain yang ada diluar jangkauan kita. Pendapat itu tidak sepenuhnya benar. Untuk membuat film berdurasi panjang atau game 3D yang beredar saat sekarang ini memang membutuhkan team work dan modal yang besar. Tetapi kalau untuk membuat suatu animasi pendek, misalnya untuk keperluan periklanan, demo, klip musik, dan sejenisnya tentu tidak harus demikian. Kita bisa membuatnya sendiri hanya dengan bermodalkan sebuah PC. Kita bisa membuat animasi karakter 3D sendiri dengan menggunakan sebuah PC yang ada di rumah atau di kantor kita, yang selama ini mungkin hanya digunakan untuk mengetik. Selain hardware (PC), tentu juga dibutuhkan software. Untuk saat ini 3DS Max merupakan salah satu software 3D yang paling populer, kelebihanannya software ini mendukung hampir semua aspek yang ada dalam teknologi grafik 3D saat ini, termasuk salah satunya adalah animasi karakter manusia.

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Pengertian Animasi 3D**

Menurut Syahrial, animasi berasal dari kata *animate* yang berarti menghidupkan, memberi jiwa dan menggerakkan benda mati. Animasi adalah gambar hidup yang digerakkan dari sekumpulan gambar, yang memuat tentang objek dalam posisi gerak yang beraturan. Gerakan dari animasi yang statis tersebut menghasilkan suatu gerak yang halus dan tidak putus-putus, sehingga objek yang dianimasikan tersebut seperti bergerak.<sup>1)</sup>

Animasi 3D merupakan gambar yang bergerak dengan menggunakan koordinat x, y, dan z yang memungkinkan melihat sudut pandang objek secara lebih nyata. Animasi 3D merupakan pengembangan dari animasi 2D yang sebelumnya hanya menggunakan 2 koordinat yaitu x dan y saja.

### **2.2 Metode Animasi 3D**

Dalam dunia animasi terdapat berbagai macam metode yang digunakan yaitu metode dwi matra (flat animation) dan tri matra (object animation). Dua metode ini biasa juga disebut jenis animasi yang penjelasannya antara lain :

a. Dwi Matra

Dwi matra atau yang disebut juga dengan *flat animation* merupakan animasi yang berbentuk gambar yang 2 dimensi (2D).

b. Tri Matra

Tri matra atau yang biasanya disebut juga *object animation* merupakan dasar dari animasi 3D saat ini. Menurut Adriyanto, teknik yang digunakan dalam animasi 3D dapat dibedakan menjadi beberapa yang antara lainnya sebagai berikut :

1. Animasi boneka
2. Animasi model
3. Animasi pixilasi

### 2.3 Prinsip Dasar Animasi

Prinsip dasar animasi adalah prinsip-prinsip yang digunakan seorang animator untuk mengetahui dan memahami bagaimana sebuah animasi dibuat sedemikian rupa sehingga didapatkan hasil animasi yang menarik, dinamis dan tidak membosankan.

Munculnya 12 prinsip animasi karena dapat menciptakan hasil animasi yang menarik, dinamis dan tidak membosankan. Prinsip animasi tersebut diciptakan atas dasar sebagai teori dasar yang bersifat wajib dimiliki dan dikuasai oleh para animator untuk menghidupkan karakter animasinya. Selain itu juga untuk menunjukkan suatu ekspresi dan kepribadian suatu karakter.<sup>2)</sup>

Fungsi dari prinsip animasi itu sendiri adalah supaya setiap animasi yang dibuat terlihat menarik, dramatis dan dengan gerakan yang alami (realistis).

Dua belas prinsip animasi, antara lain :

1. Squash and Stretch
2. Anticipation
3. Staging
4. Straight Ahead and Pose to Pose
  - a. Straight Ahead
  - b. Pose to pose
5. Follow Through and overlapping Action
  - a. Follow Through Action
  - b. Overlapping Action
6. Slow In and Slow Out
7. Archs
8. Secondary Action
9. Timing

---

1) Aji, setiawan Bayu, 2004. Film kartun “rengga dan Marse”. Yogyakarta : Amikom

10. Solid Drawing

11. Appeal

12. Exaggeration

## 2.4 Pengertian Modeling

Modeling adalah proses menciptakan permukaan maupun bidang 3D secara virtual pada objek dan karakter rancangan anda. Dalam 3D modeling dengan 3DS Max, komponen penyusunan objek yang telah dikonversikan menjadi editable poly, terdiri dari 5 sub-objek.

1. *Vertex*, adalah titik simpul yang berada di ujung garis atau segmen yang membentuk suatu objek.
2. *Edge*, adalah garis yang menghubungkan vertex yang satu dengan yang lain. Rangkaian garis-garis penghubung edge ini membentuk sebuah polygon tertutup.
3. *Border*, adalah elemen-elemen yang lebih kecil berbentuk bidang segitiga..
4. *Polygon*, adalah bidang persegi banyak pada permukaan objek yang dibatasi oleh beberapa edge.
5. *Element*, adalah sekelompok polygon yang saling terhubung satu sama lain. Yang juga disebut keseluruhan objek poly.

## 2.5 Tentang Animasi 3D

Animasi 3D dapat didefinisikan sebagai animasi yang dapat dilihat dari berbagai sudut pandang (point of view).Keunggulan utama dari animasi 3D adalah visualisasi objek yang tampak lebih nyata dan mendekati bentuk aslinya.

Keunggulan lain adalah kemampuan untuk membuat dan mewujudkan visualisasi adegan yang sulit, yang tidak mungkin, atau bahkan yang tampaknya mustahil.

## 2.6 Mengenal Character Studio

Character studio adalah fasilitas berupa objek biped atau bones yang berfungsi untuk menganimasikan gerakan karakter secara manual, cepat dan efisien yang disediakan oleh 3D Studio Max.

Tahap-tahap dalam animasi menggunakan *character studio*, yaitu :

1. Persiapan
2. Menempatkan biped ke objek
3. Posing biped
4. Rigging dengan physique
5. Animasi karakter

## 2.7 Software yang digunakan

#### 2.8.1 Autodesk 3DS Max 2011

Software dari Autodesk ini adalah software yang digunakan untuk menghasilkan asset untuk film khususnya model atau karakter

#### 2.8.2 Adobe Photoshop CS3

Adobe Photoshop adalah aplikasi pengolah gambar yang menawarkan kemudahan dalam prosesnya.

### 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### 3.1 Analisis

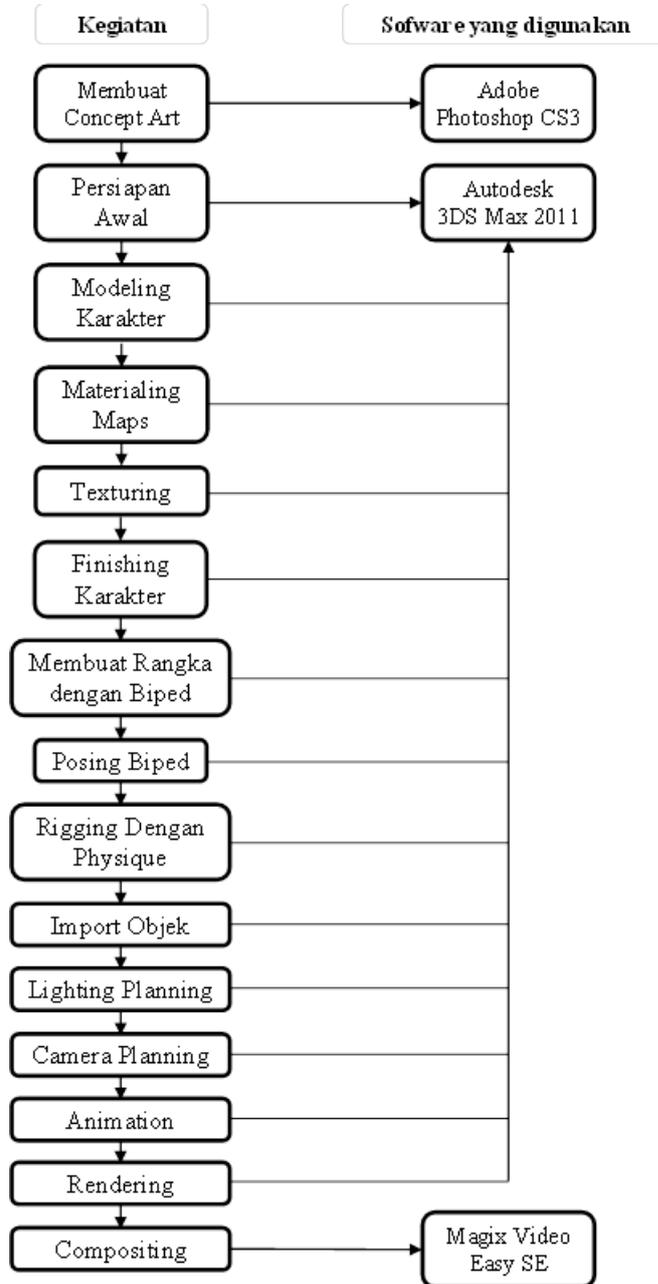
Analisis dalam pemodelan adalah bagaimana mengetahui dan merencanakan dari awal apa yang dapat dihasilkan oleh proses pemodelan karakter itu sendiri. Dalam tahapan-tahapan pemodelan, banyak dilakukan proses transformasi sub-objek yaitu dengan menggeser, memperbesar, memutar objek, dilanjutkan proses rendering sebagai preview dari tahapan-tahapan yang dilakukan hingga model benar-benar terlihat proporsional dan siap untuk melewati proses rendering akhir.

#### 3.2 Alur Pemodelan 3D

Dalam pembuatan suatu objek 3 dimensi dibutuhkan sebuah perencanaan yang terperinci agar proses pembuatan nantinya dapat terjadwal dan terkonsep dengan baik. Dengan adanya alur kerja atau diagram kerja kita akan lebih mudah untuk mengerjakan apa yang seharusnya dikerjakan terlebih dahulu sesuai urutan diagram yang sudah dibuat diawal. Berikut ini urutan alur kerjanya :

1. Concept Art
2. Persiapan Awal
3. Modeling Karakter
4. Materialing Maps
5. Texturing
6. Finishing Karakter
7. Membuat Rangka dengan Biped
8. Posing Biped
9. Rigging Dengan Physique
10. Import Objek
11. Lighting Planning
12. Camera Planning
13. Animation
14. Rendering
15. Compositing

Berikut adalah diagram dari alur kerja pembuatan animasi :



**Gambar 3.1 Alur Kerja Pembuatan Animasi**

### 3.3 Perancangan

#### Concept Art

Pemodelan 3D merupakan proses kreatif dimana untuk membuat model – model 3 dimensi dibutuhkan gambar sketsa untuk memulai menciptakan model tersebut. Gambar sketsa dapat berupa pemeran, property, sketsa latar. Sketsa Latar atau background dari film animasi pendek yang saya buat adalah latar pantai dengan sinar matahari pagi. Seperti terlihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 3.1 Concept Art**

#### Storyboard

Dalam storyboard akan menggambarkan ide cerita dalam bentuk visual sehingga orang lain bisa memahami apa yang kita maksud. Dibawah ini adalah storyboard dari film animasi pendek :

NO.	SCENE	GAMBAR	KETERANGAN
1.	1		Opening title Durasi : 6 detik
2.	2		Judul animasi Durasi : 8 detik
3.	3		Latihan beladiri di pinggir pantai Durasi : 40 detik

Tabel 3.2 Storyboard

#### 4. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Rancangan Karakter Manusia

Basis objek yang sering digunakan oleh para animator yaitu objek *capsule* (kapsul), *sphere* (bola), *plane*, dan *box* (kotak). Basis objek yang saya gunakan sebagai pembangun model karakter manusia disini yaitu objek kotak, yang kemudian dikonversikan menjadi objek *editable poly*.

Kelebihan dan kekurangan dari basis objek yang sering digunakan oleh para animator untuk membentuk objek karakter manusia :

##### **Objek Sphere**

1. Kelebihannya : memudahkan dalam pembuatan organ kepala, dikarenakan organ kepala yang cenderung berbentuk bola.
2. Kekurangannya : objek sphere sangat sulit sebagai dasar pembentuk organ telapak tangan dan organ kaki karena bentuknya yang bundar.

##### **Objek Capsule**

1. Kelebihannya : sedikit membantu dalam pembentukan organ badan karena objek capsule yang mirip dengan organ badan.
2. Kekurangannya : sangat sulit dalam proses pengeditan subobjek untuk membentuk organ kaki, dan telapak tangan.

##### **Objek Plane**

1. Kelebihannya : bisa digunakan sebagai dasar pembentuk karakter manusia untuk semua bagian organ karena bentuknya yang tipis.

2. Kekurangannya :karakter manusia dibentuk dengan cara meng-copy objek plane, hal ini dilakukan terus – menerus untuk membentuk setiap daerah organ tubuh. Sehingga membutuhkan waktu lama dan tidak efektif karena banyak dilakukan penyatuan vertex antara objek plane yang satu dengan setiap duplikatnya.

### Objek Box

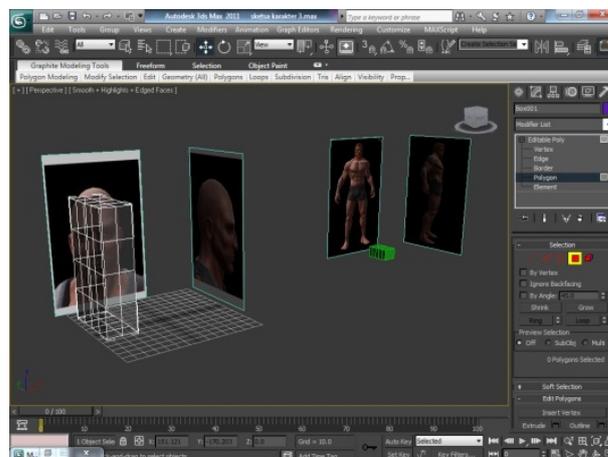
1. Kelebihannya : objek kotak sangat cocok digunakan sebagai dasar pembentuk semua organ dari karakter manusia mulai dari kaki, telapak tangan, dan kepala. Objek kotak yang sudah dikonversi menjadi objek *editble poly*, sangat efektif dimodifikasi membentuk kontur – kontur setiap bagian dari karakter manusia. Dalam proses modifikasi sub objek, tidak membutuhkan waktu yang lama.
2. Kekurangannya :sangat sulit untuk membentuk objek yang sangat tipis, misalnya membuat rambut atau membuat pakaian.

## 4.2. Produksi

Sampailah kita pada tahap produksi, pada tahap ini secara garis besar dibagi dalam beberapa langkah untuk memudahkan arah pembuatan animasi 3 dimensi, yaitu persiapan awal, modeling karakter, materialing dan texturing, penganimasian, rendering.

### 4.2.1. Persiapan Awal

Dalam persiapan awal ini, yang dilakukan adalah memasang gambar sketsa pada media *plane*, yang berguna sebagai penuntun dalam membentuk bagian dari organ tubuh karakter 3 dimensi. Organ tubuh karakter tersebut dibagi dalam 3 bagian sebagai awal dimulainya pemodelan karakter manusia, yaitu bagian kaki & badan, bagian pergelangan tangan, bagian kepala.

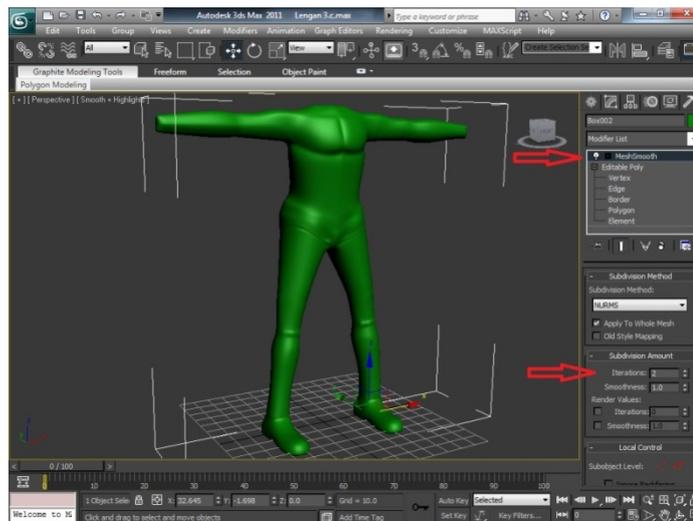


**Gambar 4.6** Peletakkan gambar sketsa Material Editor

#### 4.2.2. Modeling Karakter Manusia

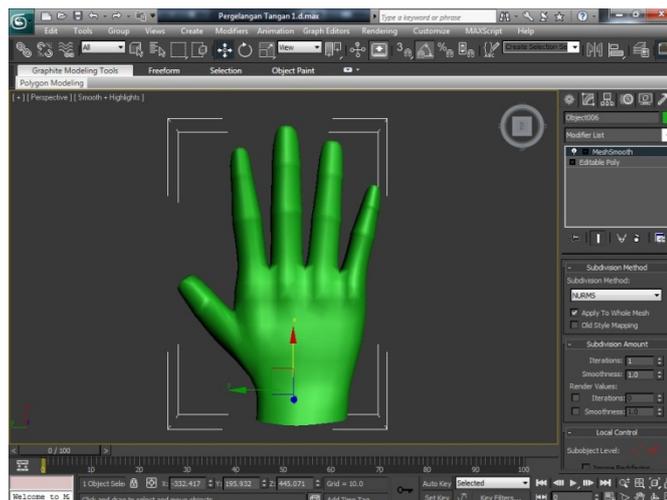
Basis objek yang saya gunakan sebagai pembangun model karakter manusia disini yaitu objek kotak, yang kemudian dikonversikan menjadi objek *editable poly* yang didalamnya terdapat sub – sub objek yaitu *vertex*, *edge*, *border*, *polygon* dan *element*. Secara berurutan kita akan membuat organ badan yang dimulai dari kaki, organ telapak tangan, organ kepala.

##### 1. Modeling Badan



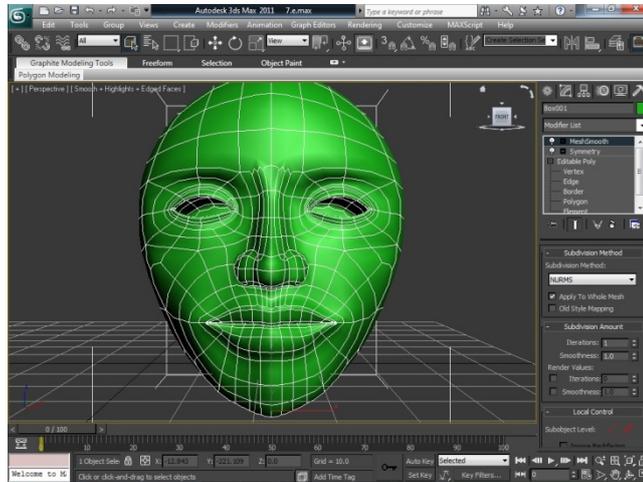
Gambar 4.19 Hasil pembuatan kaki, badan, dan kedua lengan

##### 2. Modeling Telapak Tangan



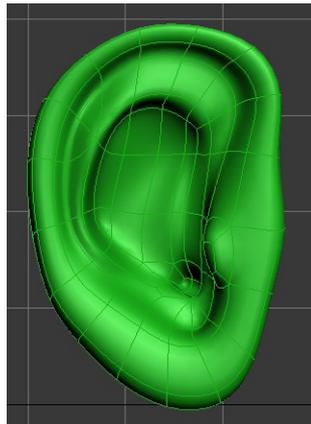
Gambar 4.25 Modifier objek mesh smooth

### 3. Modeling Kepala



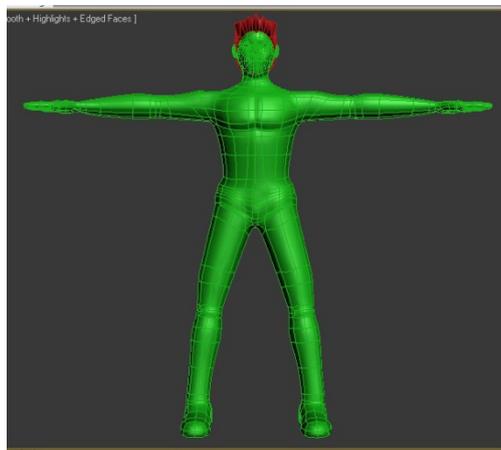
**Gambar 4.41** Tampak keseluruhan mata, mulut, hidung

### 4. Modeling Telinga



**Gambar 4.44** Objek *modifier mesh smooth*

### 5. Penyatuan Objek



**Gambar 4.47** Objek *modifier mesh smooth*

### 4.2.3. Finishing Karakter

Proses finishing memberi sentuhan akhir terhadap karakter manusia, diantaranya menambahkan bola mata, menambahkan rambut kalo belum ada, sinkronisasi vertex dan polygon, menambah hiasan pada baju.



Gambar 4.48 Finishing Karakter

### 4.2.4. Materialing Dan Texturing

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai penggunaan materialing dan texturing pada pakain dan sepatu karakter manusia yang sudah dibuat tadi agar tampak lebih alami.

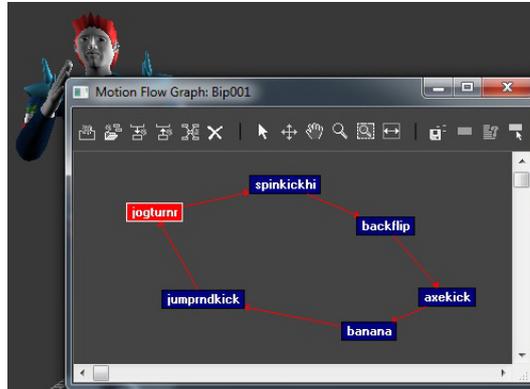


Gambar 4.50 Pemberian material bitmap

### 4.2.5. Penganimasian Karakter

Dengan cara manual kita akan membuat animasi dari kumpulan – kumpulan gerakan dengan *motion flow*. Kumpulan gerakan dalam *motion flow* berupa

potongan – potongan gerakan yang telah saya ciptakan terlebih dahulu dan gerakan yang sudah disediakan dalam 3DS Max 2011.



**Gambar 4.61 Merangkai gerakan pada clip**

Play Animation, untuk mencoba animasi gerakannya, Selesai!

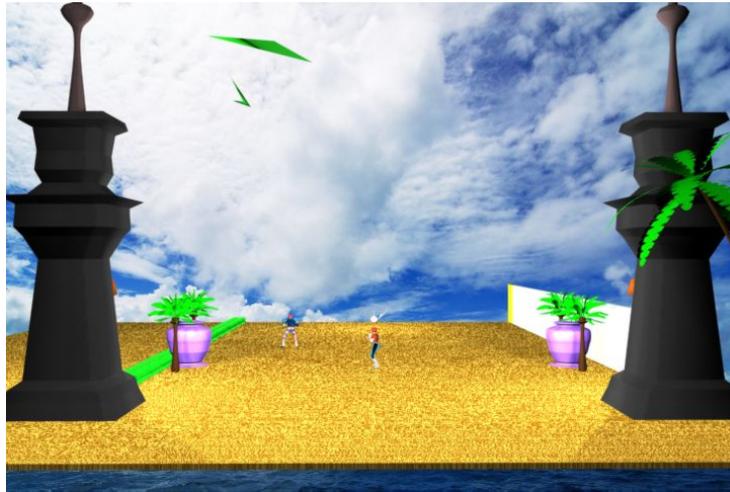
#### 4.3. Pascaproduksi

Dalam pembuatan sebuah film animasi pendek baik itu 2D maupun 3D, pengkomposisian dan editing adalah hal yang sangat utama. Karena pada tahap inilah adegan dari hasil *render* disatukan dan dirangkai. Pengkomposisian merupakan proses menata letak dari objek – objek yang akan mengisi latar dari adegan sebuah film sehingga menambah kesan dramatis.

Latar dari film animasi pendek yang saya buat adalah latar tepi pantai dengan sinar mentari pagi.



**Gambar 4.62 Penataan latar secara keseluruhan (tampak depan)**



**Gambar 4.63 Penataan latar secara keseluruhan (tampak belakang)**

#### **4.4. Lighting**

Dalam unsur pencahayaan, terdapat 3 bagian penting yaitu :

1. Cahaya utama (Main light), atau inti, kunci utama dari pencahayaan terdapat unsur kekuatan penerangan dan bayangan atau shadow.
2. Cahaya isian (Fill Light), adalah sebuah cahaya tunggal atau single yang menyorot dengan tajam pada sebuah objek atau karakter.
3. Cahaya pembantu (Back Light, atau Rim Light). Biasanya dipasang untuk membantu Cahaya Utama.

Dalam film animasi pendek, saya menggunakan lighting jenis omni sebagai efek sinar matahari sehingga tampak lebih realistis dan dramatis.

#### **4.5. Rendering Pada Animasi**

Render adalah proses akhir untuk mendapatkan output dari file animasi 3D. Untuk melakukan tahap render berdasarkan kualitas, diantaranya quick render dan render scene yang bisa kita atur lagi berdasarkan besar kecilnya ukuran frame atau lainnya.

### **5. PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pembuatan karakter manusia dan animasi 3 dimensi dengan 3DS Max 2011, dan sebagai akhir dari analisis, saya dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dalam pembuatan sebuah model 3Dimensi diperlukan perencanaan berdasarkan concept art yang sudah dibuat dan dipelajari yang digunakan untuk mendalami teknik pemodelan 3D tertentu yang akan membuat hasil karya lebih menarik minat konsumen saat kita sebagai modeller akan menyampaikan informasi ke dalam hasil akhirnya.
- b. Pada pembuatan karakter manusia ke dalam 3D dengan menggunakan objek kotak pada software 3Ds max untuk memudahkan kita dalam pembuatan animasi 3D dengan parameter yang lengkap sehingga bisa membuat karakter manusia tersebut lebih realistis.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan analisis dan kesimpulan diatas, dan juga sebagai bahan pertimbangan bagi pembaca yang akan terjun dibidang modeling dan animasi, saran yang ingin disampaikan sebagai berikut:

1. Dalam membuat animasi banyak sekali software yang bisa digunakan dalam tahapan-tahapan perancangannya, kombinasi antara beberapa software dan teknik-teknik yang dapat dipelajari akan sangat membantu dalam pencapaian terbaik.
2. Imajinasi dan Kreatifitas merupakan hal yang sangat penting danyang ingin disampaikan sebagai berikut:
  - a. Dalam membuat animasi banyak sekali software yang bisa digunakan dalam tahapan-tahapan perancangannya, kombinasi antara beberapa software dan teknik-teknik yang dapat dipelajari akan sangat membantu dalam pencapaian terbaik.
  - b. Imajinasi dan Kreatifitas merupakan hal yang sangat penting dan diperlukan dalam semua jenis animasi, namun disamping itu juga dibutuhkan pemahaman teknis dengan software terkait, dengan perpaduan itulah muncul karya-karya terbaik dalam animasi 3D.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sakti Heru, *Animasi Karakter dengan 3D Studio Max 8* CV. Andi Offset, 2007.
- Westriningsih, *Membuat Karakter dan Animasi Game dengan 3ds Max 2012* CV. Andi Offset, 2012.
- Agung Leo, *Autodesk 3ds Max 2011* CV. Andi Offset, 2010.
- Dut Dan, *Kupas Habis Teknik Pencahayaan dengan V-Ray dan Mental Ray* CV. Andi Offset, 2013.
- Chandra, *ActionScript Flash CS5 untuk Orang Awam* Maxikom, 2012.
- Agutina Maria, *C A R Advanced 3D Modelling 3D Studio Max 9* CV. Andi Offset, 2009.
- Sulistiyani Sri, *Panduan Aplikasi dan Solusi Beragam Desain Game Edukasi dengan Adobe Flash CS5* CV. Andi Offset, 2012.
- Djalle Zaharuddin, *3D Animation Movie* Informatika, 2007.
- Robby, Hendratman Hendi, *The Magic Of 3D Studio Max* Informatika, 2012.