

VOL. 17 NO. 3 SEPTEMBER 2016

ISSN : 1411-3201

Jurnal Ilmiah

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



STMIK AMIKOM
YOGYAKARTA

VOL. 17 NO. 3 SEPTEMBER 2016

ISSN:1411-3201

JURNAL
ILMIAH
DASI

**DATA MANAJEMEN DAN
TEKNOLOGI INFORMASI**



**STMIK AMIKOM
YOGYAKARTA**

VOL. 17 NO. 3 SEPTEMBER 2016
JURNAL ILMIAH
Data Manajemen Dan Teknologi Informasi

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

KETUA PENYUNTING

Abidarin Rosidi

WAKIL KETUA PENYUNTING

Heri Sismoro

PENYUNTING PELAKSANA

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Hartatik

Hastari Utama

STAF AHLI (MITRA BESTARI)

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Ema Utami (AMIKOM)

Kusrini (AMIKOM)

Amir Fatah Sofyan (AMIKOM)

Ferry Wahyu Wibowo (AMIKOM)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

ARTISTIK

Robert Marco

TATA USAHA

Nila Feby Puspitasari

PENANGGUNG JAWAB :

Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA

STMIK AMIKOM Yogyakarta, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201 Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

BERLANGGANAN

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun)

pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

VOL. 17 NO. 3 SEPTEMBER 2016

ISSN : 1411- 3201

JURNAL ILMIAH

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM
YOGYAKARTA**

JURNAL ILMIAH

DASI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas anugerahnya sehingga jurnal edisi kali ini berhasil disusun dan terbit. Beberapa tulisan yang telah melalui koreksi materi dari mitra bestari dan revisi redaksional dari penulis, pada edisi ini diterbitkan. Adapun jenis tulisan pada jurnal ini adalah hasil dari penelitian dan pemikiran konseptual. Redaksi mencoba selalu mengadakan pembenahan kualitas dari jurnal dalam beberapa aspek.

Beberapa pakar di bidangnya juga telah diajak untuk berkolaborasi mengawal penerbitan jurnal ini. Materi tulisan pada jurnal berasal dari dosen tetap dan tidak tetap STMIK AMIKOM Yogyakarta serta dari luar STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Tak ada gading yang tak retak begitu pula kata pepatah yang selalu di kutip redaksi, kritik dan saran mohon di alamatkan ke kami baik melalui email, faksimile maupun disampaikan langsung ke redaksi. Atas kritik dan saran membangun yang pembaca berikan kami menghaturkan banyak terimakasih.

Redaksi

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| Analisis Perbandingan Penerima Bantuan Kemiskinan Dengan Metode Weighted Product (WP) dan TOPSIS | 1-6 |
| Ni Kadek Sukerti (Sistem Informasi STMIK STIKOM Bali) | |
| Implementasi Promethee Sebagai Usulan Pemilihan Jasa Kontraktor | 7-14 |
| Harliana (Teknik Informatika STIKOM Poltek Cirebon) | |
| Sistem Informasi Pemetaan Wisata Fauna di Bali | 15-20 |
| Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti (Sistem Komputer STMIK STIKOM Bali) | |
| Performance Measurement It Of Process Capability Model Based On Cobit: A Study Case..... | 21-26 |
| Johanes Fernandes Andry (Information Systems, Bunda Mulia Univeristy) | |
| Perancangan Dan Pembuatan 3D Modelling Dengan Teknik Cel Shading..... | 27-32 |
| Mei Parwanto Kurniawan ¹⁾ , Eva Wahyu Fitriana ²⁾ (¹⁾ Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta) | |
| Pemanfaatan Tracking Pergerakan Manusia Dalam Pembuatan Animasi Karakter 2D | 33-38 |
| Agus Purwanto ¹⁾ (¹⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta) | |
| Game Edukasi Mengenal Peristiwa Bersejarah Dan Tokoh Pahlawan di Indonesia..... | 39-44 |
| Tonny Hidayat ¹⁾ , Nofi Rahma Sari ²⁾ (¹⁾ Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta) | |
| Penilaian Kualitas Layanan Website Pemerintah Kota Yogyakarta Menggunakan Metode E-Govqual..... | 45-52 |
| Prita Haryani (Teknik Informatika Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta) | |
| Perancangan Pesan Rahasia Aplikasi Sms Menggunakan Algoritma Rc6 Berbasis Android (Studi Kasus: PT. Time Excelindo)..... | 53-58 |
| Jefrul Hanafi ¹⁾ , Hartatik ²⁾ (¹⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta) | |
| Evaluasi Sistem Informasi Perpustakaan STMIK AMIKOM Yogyakarta | 59-61 |
| Selamat ¹⁾ , Abidarin Rosidi ²⁾ , M. Rudyanto Arief ³⁾ (¹⁾ ²⁾ ³⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta) | |

| | |
|--|-------|
| Teknologi Web Service Sebagai Pengganti Penggunaan IP Publik Pada Alat Pengendali Lampu Jarak Jauh | 62-68 |
| Donni Prabowo (Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta) | |
| Penerapan Fuzzy MADM Model Yager Pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Siswa Baru SMP N 4 Paku | 69-75 |
| Bety Wulan Sari (Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta) | |

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN 3D MODELLING DENGAN TEKNIK CEL SHADING

Mei Parwanto Kurniawan¹⁾, Eva Wahyu Fitriana²⁾

¹⁾ Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

²⁾ Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta

email : meikurniawan@amikom.ac.id¹⁾, eva.f@students.amikom.ac.id²⁾

Abstraksi

Animasi adalah sebuah film yang berasal dari gambar, animasi yang berubah menjadi gambar bergerak dan bercerita. Animasi dibagi menjadi 2 jenis seperti animasi tiga dimensi (3D) dan dua dimensi (2D). Animasi 2D tidak lagi di dihasilkan karena tahap manufaktur teknis membutuhkan proses yang tidak sederhana dan sangat rumit. Selain itu juga membutuhkan waktu produksi yang panjang. Sementara animasi 3D lebih cepat diproduksi untuk aset modal dan dapat menghasilkan karakter kisah animasi yang lebih mudah dan sederhana.

animasi 2D cukup familiar untuk konsumen televisi. Proses pembuatan animasi 2D membutuhkan tantangan khusus karena pembuat animasi dituntut konsistensi dalam membuat bentuk animasi 2D. Selain itu mereka juga dituntut untuk bisa memproduksi kartun dengan cepat. Salah satu solusi yang bisa digunakan adalah menggunakan cel shading 3D untuk menghasilkan animasi 2D yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas 2D animasi secara konsisten. Penelitian ini akan mencoba membuat karakter 3D dengan teknik cel shading di aplikasi Autodesk Maya sehingga bisa menghasilkan animasi dengan karakter 2 dimensi.

Kata Kunci :

Animasi, 3D Modelling, Cell Shading

Abstract

Animation is a film derived from the pictures, animations transformed into moving images and storytelling. Animation is divided into two types as animated three-dimensional (3D) and two-dimensional (2D). 2D animation is no longer produced because of technical manufacturing stage requires a process that is not simple and very complicated. It also requires a long production time. While faster 3D animation produced for capital and assets can produce an animated tale characters that are easier and simpler.

2D animation is quite familiar to consumers television. 2D animation creation process requires a special challenge because of animation required consistency in making the form of 2D animation. In addition they are also required to be able to produce cartoons quickly. One solution that can be used is to use cel shading 3D to produce 2D animation is expected to increase the productivity of 2D animation consistently. This research will try to try to make the 3D character with cel shading techniques in Autodesk Maya application so that it can produce an animation with a 2-dimensional character.

Keywords :

Animation, 3D Modelling, Cell Shading

Pendahuluan

Saat ini banyak kita jumpai berbagai judul film animasi 2D yang sudah puluhan tahun selalu menghiasi layar kaca, sebagai contoh doraemon, dragon ball dan tom and Gery. Film tersebut masuk dalam kategori animasi 2D dimana perlu memerlukan tahapan produksi pembuatan film yang sangat rumit dan panjang, dari pembuatan sketsa di kertas, *scanning*, *tracing*, *coloring*, animasi dan *editing* lainnya. Terlepas dari itu semua film-film ini dituntut untuk selalu melanjutkan cerita demi cerita untuk dinikmati para pengemarnya, dengan perkembangan teknologi animasi dapat memanfaatkan teknologi yang dimiliki oleh aplikasi 3D yang secara produksi akan lebih cepat membuat

cerita film animasi dengan memanfaatkan aset yang sudah ada tetapi tetap menjaga konsistensi visual 2D.

Untuk itu dalam penelitian ini, penulis akan membuat modelling dengan karakter Lilo Menggunakan Teknik Cell shading yang bertujuan untuk memudahkan dalam pembuatan 3D untuk menghasilkan gambar 2 dimensi. *Toon shader* adalah jenis render non-fotorealistik yang dirancang untuk membuat tampilan animasi tampak seperti digambar tangan atau seperti gambar 2 dimensi.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat disimpulkan sebuah rumusan masalah yaitu, bagaimana membuat 3D Modelling dengan menggunakan teknik cel shading?

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat 3D Modelling dengan teknik cel shading.
2. Mempermudahkannya dalam produksi animasi 2 dimensi dengan cel shading.

Tinjauan Pustaka

Muhammad Syahirul Alam Dimas Putra (2014), STMIK AMIKOM Yogyakarta dalam skripsinya yang berjudul Pembuatan Aplikasi Model 3D Interaktif Menggunakan Blender (Studi Kasus: Gedung STMIK AMIKOM Yogyakarta) membahas tentang aplikasi model 3D interaktif yang memberikan kemudahan kepada masyarakat saat berkunjung ke STMIK AMIKOM. [1]

Skripsi mahasiswa STMIK AMIKOM yang dilakukan Bonar Muhzachri (10.12.4971), dengan judul “Perancangan Film Kartun 3 Dimensi “Jejak sang saka” dengan teknik *realistic rendering* untuk memberikan efek nyata pada animasi”, pada penelitian tersebut secara keseluruhan membahas tentang seorang anak yang mempunyai semangat nasionalisme. Perbedaan penulisan ini dari tinjauan pustaka adalah terdapat alur cerita dan karakter utamanya menggunakan manusia dalam pembuatan animasi 3D lalu software utamanya menggunakan Autodesk Maya 2013. Kesamaan dari tinjauan pustaka dengan yang dibuat penulis adalah tampilan berupa animasi 3 Dimensi dan beberapa daftar pustaka yang sama lalu menggunakan software keluaran Autodesk Maya tapi beda tahun keluaran.[2]

Perbedaan dua penelitian di atas dengan penelitian ini adalah kelebihan ditekankan yang membuat produksi animasi 2D lebih cepat.

“Didalam komputer, 3D (tiga dimensi) digambarkan sebagai sebuah gambar yang memiliki kedalaman. Ketika gambar 3D dibuat interaktif sehingga pengguna dapat terlibat dengan objek, maka itu disebut virtual reality.” [3]

3D modelling adalah hasil dari representasi dari proses secara matematika yang membentuk objek 3D. Hasil dari proses tersebut adalah apa yang sekarang ini disebut dengan 3D model atau 3D Mesh. Untuk memproduksi sebuah karya 3 dimensi yang baik, dapat dibagi menjadi beberapa tahapan produksi yang masing-masing dikerjakan oleh bagian-bagian yang berbeda, yakni : *Story, Visual Design, Storyboard, Edit, Audio, Modelling, Scene Setup, Texturing, Rigging, Animation, Effects, Lighting, Rendering, Compositing*. [4]

Cel shading atau *toon shader* adalah jenis render non-fotorealistik dirancang untuk membuat komputer grafis tampak digambar tangan. Cel-shading sering digunakan untuk meniru gaya buku komik atau kartun.

Proses cel-shading dimulai dengan model 3D yang khas. Dimana cel-shading berbeda dari render konvensional dalam model pencahayaan non-photorealistic nya. Konvensional (halus) nilai

pencahayaan dihitung untuk setiap pixel dan kemudian dipetakan sejumlah kecil nuansa diskrit untuk membuat tampilan datar karakteristik dimana bayangan dan highlight tampak lebih seperti blok warna daripada dicampur dalam cara yang halus.

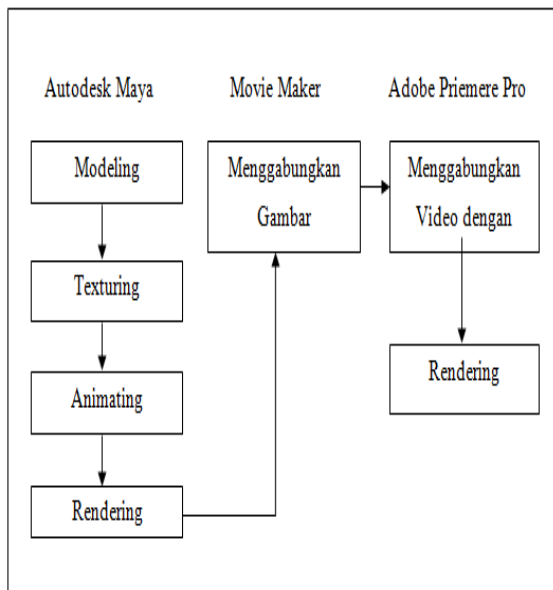
Multimedia memiliki berbagai pengertian. menyatakan bahwa istilah multimedia berasal dari teater, yaitu pertunjukkan yang memanfaatkan lebih dari satu medium di panggung yang mencakup monitor video, *shyntesized band*, dan karya seni manusia sebagai bagian dari pertunjukkan. Namun, berbeda dengan pengertian multimedia sebelumnya (multi – media), istilah multimedia dalam hal ini berarti system yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak dan alat – alat lain seperti televisi, monitor video dan system visual penuh. Pengertian kedua mensyaratkan adanya sinkronisasi berbagai media tadi dengan bantuan computer, membedakannya dengan pengertian multimedia yang pertama yang memanfaatkan berbagai media yang terpisah dan berdiri sendiri.[5]

Tinjauan Pustaka memuat uraian sistematis tentang informasi hasil-hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Bagian ini memuat kelebihan dan kelemahan yang mungkin ada pada penelitian terdahulu yang dapat dijadikan argumen bahwa penelitian yang akan dikerjakan ini bersifat menyempurnakan atau mengembangkan penelitian terdahulu.

Bagian ini juga memuat landasan teori berupa rangkuman teori-teori yang diambil dari pustaka yang mendukung penelitian, serta memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk pemecahan permasalahan. Landasan teori dapat berbentuk uraian kualitatif, model matematis, atau tools yang langsung berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Sumber pustaka yang dirujuk pada bagian ini harus dicantumkan dalam kalimat/pernyataan yang diacu dan dalam Daftar Pustaka, misalnya [1].

Judul tabel ditulis dalam Times New Roman 8 point, tepat di bawah ditempatkan simetris di atas tabel, tanpa diakhiri tanda titik. Tabel tidak boleh dipenggal, kecuali kalau tidak mungkin diketik dalam satu halaman. Pada halaman lanjutan tabel dicantumkan nomor tabel dan ditulis kata Lanjutan tanpa judul. Bagan, grafik, peta, foto, semuanya disebut gambar. Judul gambar dalam Times New Roman 8 point, tepat di bawah gambar, tanpa diakhiri oleh tanda titik. Keterangan gambar dituliskan pada tempat yang kosong pada halaman yang sama. Skala dan satuan pada grafik harus dibuat sejelas mungkin. Setiap tabel dan gambar harus dirujuk dalam makalah.

Metode Penelitian



Gambar 1 Prosedur Penelitian Pengembangan Produk Multimedia

Dalam penelitian ini menggunakan Metode Observasi, yaitu metode pengumpulan data dengan cara langsung mengamati objek yang akan diteliti yang meliputi pengamatan terhadap permasalahan dalam memproduksi modelling secara 2D dan 3D.

Merujuk dari Prosedur penelitian, dalam penelitian ini lebih spesifik di proses “Modeling”.

Hasil dan Pembahasan

Desain Karakter

Sebuah cerita dipandu dan dimainkan oleh karakter/tokoh. Bentuk tidaklah menjadi masalah, yang paling penting karakter harus baku karena tanpa karakter, tidak akan pernah bisa menceritakan sebuah kisah.

Pada Gambar 2 adalah desain karakter dari tokoh Lilo.



Gambar 2 Karakter Lilo

Tahap Pengembangan 3D Perancangan

Pada hakikatnya, ilmu teori perencanaan berkaitan erat dengan perencanaan kota. Namun dalam perkembangannya perencanaan tidak dikembangkan berdasarkan teori perencanaan, tetapi sebaliknya teori perencanaan berkembang sebagai kelanjutan dari pengalaman mengenai usaham manusia mengatasi keadaan lingkungan kehidupannya. Oleh karena itu, ilmu ini sangat diperlukan dalam merencanakan sebuah kota, karena daam teoriperencanaan membahas definisi, pemahaman konteks, praktek-praktek, danproses-proses dalam perencanaan kota, dan bagaimana pertumbuhannya dariasal-usul sejarah dan kebudayaan masing-masing.

Teori perencanaan telah berkembang sejak lama dan mengalami banyakperubahan seiring perkembangan waktu. Perencanaan sendiri telah mengalamibanyak perkembangan sejak Patrick Geddes mencetuskannya untuk pertamakali. Kebutuhan manusia akan teori tunggal mengenai suatu perencanaan ataubiaya disebut dengan teori perencanaan mengakibatkan pengaruh para ilmuwan dibidang ilmu sosial maupun ilmu pengetahuan alam semakin dilibatkan dalam praktek perencanaan, riset, dan pendidikan.

Adapun teori-teori perencanaan yang dipergunakan dan menjadi pijakan bagi perencana dan perencanaan, berupa: [5]

A. *Functional Theories*

Teori yang dikembangkan lebih berdasar pada pemikiran si perencana, dengan orientasi lebih pada target *oriented planning* atas dasari dugaan-dugaan, sehingga produk perencanaannya pada umumnya lebih bersifat instrumental atau top-down.

B. *Behavioural Theories*

Merupakan teori yang dikembangkan dengan lebih memperhatikan fenomena behavioural melalui gejala-gejala empiris dan lebih berpikir pada trend *oriented planning* , serta hasil perencanaannya pada umumnya lebih bersifat komunikatif atau *bottom up*. Keterkaitan antara teori dan perencanaan dalam teori-teori perencanaan(*planning theory*) terdiri dari 3 (tiga) teori, yaitu sebagai berikut:

1. *Theory in Planning*

Adalah pendekatan yang kemudian berkembangmenjadi cabang ilmu pengetahuan yang dipakai dalam perencanaan,dimana dalam menyatakan eksistensinya ditempuh dengan carameminjam berbagai pandangan atau paradigm cabang ilmupengetahuan yang telah berkembang lebih dulu, seperti ilmu sosial,ekonomi, matematika, statistik, antropologi dan lainnya.

2. *Theory for Planning*

Adalah pendekatan yang kemudian berkembang menjadi suatu teori, dimana proses terbentuknya adalah muncul dari suatu pengamatan yang original yaitu dari suatu kerangka berpikir yang memang berbeda dengan kerangka berpikir lain.

3. *Theory for Planning*

Adalah pendekatan yang kemudian mendukung berbagai kebijakan perencanaan baik dalam proses atau prosedur dan cara melaksanakannya maupun substansi perencanaannya.

Produksi

Pada tahap Produksi diawali dengan membuat objek dalam bentuk 3 Dimensi yang selanjutnya ditransfer ke objek 2 Dimensi, baik itu head modeling, body modeling maupun model lainnya yang masih dalam bentuk 2 Dimensi.

Modelling

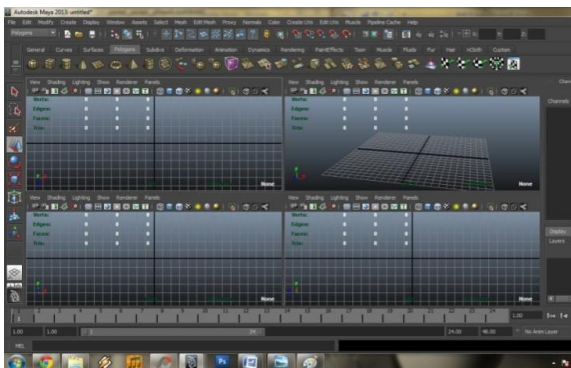
Pemodelan dilakukan dengan teknik polygon, karena polygon merupakan jenis yang sering digunakan untuk pemodelan seperti manusia, tumbuhan, hewan, dll. Dengan cara memanipulasi polygon, dapat melakukan banyak cara untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

Kemudian setelah merancang sebuah karakter dalam bentuk 2 Dimensi selanjutnya diimport file jpg ke dalam software Autodesk Maya.

Dalam pemodelan karakter yang akan di bentuk harus disesuaikan dengan konsep yang sebelumnya sudah dibuat. Teknik modeling sendiri ada beberapa yang bisa dilakukan seperti manipulation objek, modeling 3D, ataupun duplicate objek.

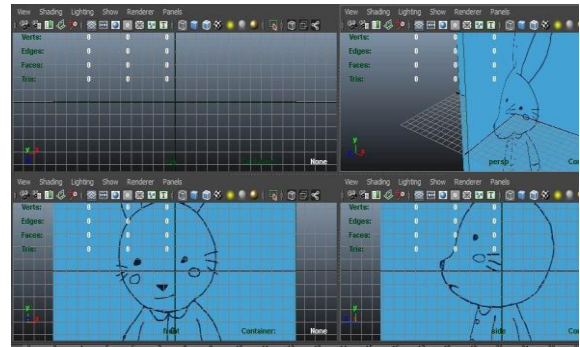
Desain Karakter

Dalam membuat karakter yang berbentuk 3D dilakukan dengan teknik blueprint, dan duplicate.



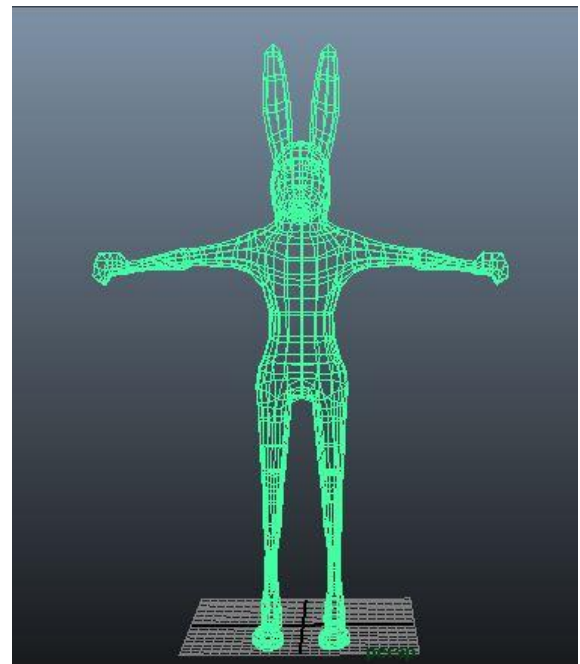
Gambar 3 Tampilan Viewport Klik imagine plane

Masukan desain 2D ke dalam tampilan front dan side, pilih desain yang sudah dibuat kemudian klik open.



Gambar 4 Kotak Imagine Plane

Klik *Polygon Plane*, ganti nilai *subdivisions width* dan *height* dengan nilai 2. Seleksi face dan hapus face pada sebelah kiri. Dengan cara mengklik mouse bagian kanan kemudian pilih face. Seleksi edge kemudian extrude edge mengikuti pola hingga membentuk objek yang telah ditentukan. Setelah semua proses extrude dilakukan terus menerus sehingga akan mendapatkan hasil karakter atau model yang diinginkan .



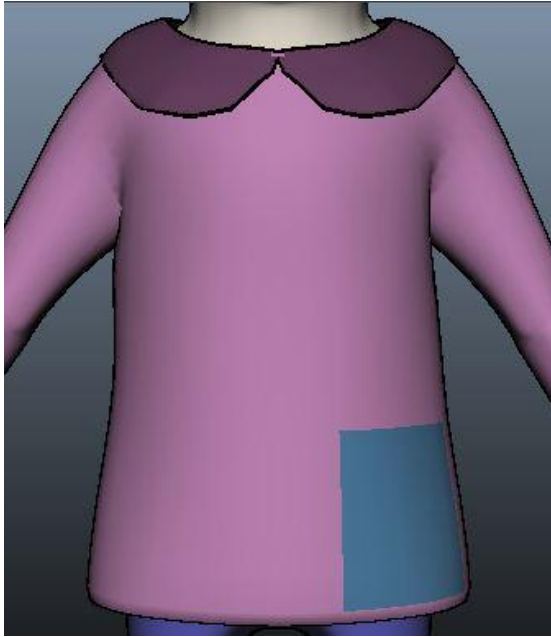
Gambar 5 Desain Karakter

Cel Shading

Dalam proses pemberian Cel Shading dan tone line pada objek perlu melakukan beberapa langkah.

Rendering

Langkah akhir dalam memproduksi 3D ini yaitu proses rendering. Rendering merupakan proses dimana output yang dihasilkan berupa still image atau movie. Sebelum proses rendering pastikan objek pada scene yang akan di render sudah melalui proses pemberian toon shader dan outliner.



Gambar 6. Hasil Modeling dengan Cell Shading

Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa 3D modelling dengan menerapkan teknik Cell Shading dapat menghasilkan sebuah karakter dengan visual 3D. Sehingga produksi film 2D dapat lebih cepat dalam proses produksinya.

Daftar Pustaka

- [1] Fitri Nuraeni dan Ujang Falah Purnama. *Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat (KUR) Menggunakan Metode Weighted Product (Studi Kasus : PT BPR Arta Jaya Mandiri Tasikmalaya)*. Konferensi Nasional Sistem & Informatika, STMIK STIKOM Bali 2015.
- [2] Muhzachri, Bonar., “Perancangan film Kartun 3 Dimensi (jejak sang saka) dengan teknik realistic rendering untuk memberikan efek nyata pada animasi.”STMIK AMIKOM. Yogyakarta. 2014.
- [3] Chris, B. 2011. *3-D (three dimensions or three-dimensional)*, <http://whatis.techtarget.com/definition/3-D-three-dimensions-or-three-dimensional>, diakses tanggal 15 November 2015.
- [4] Vaughan, William. 2011. *E-BookDigital Modelling*. USA: New Riders.
- [5] Sofyan, A.F., Purwanto, A., 2008, *DIGITAL MULTIMEDIA: Animasi, Sound Editing, & Video Editing*, Andi, Yogyakarta, Hal.1-4