

# PENTEKSTURAN MODEL TIGA DIMENSI MENGGUNAKAN METODE SEAMLESS UNWRAPPING MATERIAL

Bhanu Sri Nugraha

Sistem Informasi STMIK Amikom Yogyakarta  
Jl. Ring Road Utara Condong Catur, Depok, Sleman, DIY  
bhanu@amikom.ac.id

## Abstrak

*Dalam proses menghasilkan obyek tiga dimensi yang nyata, dibutuhkan teknik modelling, pembuatan tekstur dan pemilihan material yang sesuai. Dengan menggunakan pola tekstur yang sesuai akan berpengaruh terhadap detail obyek dan kesesuaian model dengan bentuk aslinya. Perlu dicermati pula efisiensi penggunaan memori dan media penyimpanan data di komputer.*

*Pemilihan penggunaan seamless unwrapping material dapat membantu mencapai target hasil model tiga dimensi yang lebih realistis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemiripan obyek 3d yang dihasilkan komputer, menggunakan metode seamless unwrapping material dibandingkan dengan obyek aslinya.*

*Dengan menggunakan teknik komparasi foto, dihasilkan tingkat kemiripan sebesar 74 persen, dimana peneliti tidak memasukkan parameter pencahayaan sebagai unsur penunjang.*

**Kata kunci:** tiga dimensi, unwrap, material 3d, tekture

## 1. Pendahuluan

Proses pemodelan 3D membutuhkan perancangan yang dibagi dengan beberapa tahapan untuk pembentukannya. Seperti obyek apa yang ingin dibentuk sebagai obyek dasar, metoda pemodelan obyek 3D, pemberian material dan tekstur, pencahayaan dan animasi gerakan obyek sesuai dengan urutan proses yang akan dilakukan.

Ada beberapa aspek yang harus dipertimbangkan dalam membangun model obyek 3 dimensi, Aspek-aspek tersebut memberi kontribusi pada kualitas hasil akhir. Hal tersebut meliputi metoda untuk mendapatkan atau membuat data yang mendeskripsikan obyek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, perhitungan waktu dan biaya, kesesuaian dan kenyamanan, serta kemudahan manipulasi model 3D. Pemilihan cara pemberian tekstur yang tepat akan menghasilkan proses yang efisien dan efektif. [1]

Metode penelitian sangat penting dalam suatu penelitian karena suatu kesimpulan yang diambil dapat dipengaruhi oleh metode penelitian yang dipakai. Metode penelitian juga merupakan cara ilmiah yang digunakan untuk memperoleh suatu masalah dengan tujuan tertentu.

Jenis Penelitian ini adalah Action research atau penelitian tindakan yang merupakan salah satu bentuk rancangan penelitian. Dalam penelitian tindakan, peneliti mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu situasi sistem pada waktu yang bersamaan dengan melakukan perubahan atau intervensi dengan tujuan perbaikan atau partisipasi.

Dalam penelitian ini tahap pengumpulan data menggunakan metode sebagai berikut :

1. Metode Kearsipan, yaitu metode untuk mendapatkan suatu data dengan membaca atau mempelajari arsip-arsip yang berhubungan dengan masalah yang akan diselesaikan.
2. Metode Kepustakaan, yaitu pengambilan data dengan cara menelaah teori-teori yang terdapat pada buku-buku yang berhubungan dengan objek penelitian.
3. Metode observasi, proses pembelajaran dan studi lapangan dilakukan melalui pengamatan terbatas pada laboratorium komputer program Pasca Sarjana di STMIK Amikom Yogyakarta.

Spesifikasi perangkat keras (hardware) komputer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah komputer dengan spesifikasi cukup untuk menjalankan perangkat lunak (software) Autodesk Maya dan Adobe Photoshop. Adapun perangkat keras lain untuk menunjang penelitian adalah seperangkat alat gambar digital berupa Wacom Intuos. Wacom intuos merupakan alat gambar digital yang digunakan untuk membantu menyempurnakan tekstur dan pola dari foto yang diedit.

## 2. Pembahasan

Tugas utama seorang modeller adalah membuat model 3 Dimensi. Kemudian ada beberapa bagian lagi di dalamnya yang mengerjakan shading dan texturing. Modeling adalah istilah spesifik yang mencakup konsep dan teknik yang cukup banyak. Mudahnya, modelling adalah proses pembuatan bentuk- bentuk virtual yang melengkapi suatu scene. Objek-objek tersebut dapat berupa apa saja dari awan, cacing, mebel, karikatur hingga gambar makhluk hidup yang realistis.

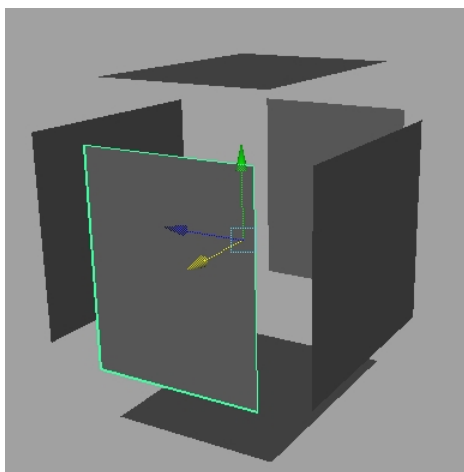
Terbentuknya objek-objek tersebut sangat bergantung pada variabel yang cukup banyak, termasuk bentuk objek,

bagaimana objek akan bergerak, bagaimana teksturnya, berapa dalam detailnya dan untuk apakah output akhirnya; apakah untuk game, tv, film, dan lain-lain. Ide dasarnya adalah sebelum semua yang menyangkut proyek dilaksanakan termasuk lighting, shading, animasi-harus sudah ada model objek yang akan dikerjakan. Atribut tekstur yang terhubung menentukan bagaimana tekstur digunakan dan hal tersebut mempengaruhi hasil akhir. [2]

Pada awal pembuatan obyek, model mendapat warna bawaan yaitu abu-abu, Warna solid ini dapat dirubah menjadi warna lain yang mirip dengan warna obyek sesungguhnya. Langkah berikutnya adalah mengganti warna solid di permukaan obyek dengan tekstur. Biasanya, tekstur yang diterapkan mengacu pada gambar 2D yang memutar permukaan 3D. Ibaratkan membungkus kado, seorang modeller harus tahu bagaimana gambar tersebut diterapkan.

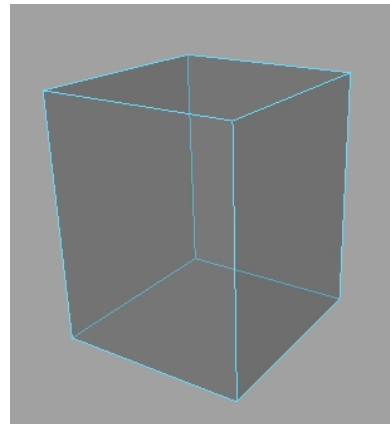
Pemetaan koordinat (Mapping Coordinates) juga dikenal sebagai koordinat UV, bertugas memberi informasi kepada renderer 3D bagaimana menempatkan peta 2D melintasi obyek geometri, seperti yang terlihat pada gambar 2. Informasi ini bervariasi tergantung pada apakah model dibuat dari NURBS atau poligon.

Untuk NURBS, pemetaan parametrik melekat pada permukaan obyek. Model pemetaan inilah yang biasanya digunakan. Karena NURBS merupakan permukaan parametrik, maka pemetaan otomatis dapat menyelimuti permukaan obyek. Pemetaan NURBS dapat disesuaikan untuk bergerak dan memutar sebagaimana peta diposisikan pada objek. [3]



Gambar 1. Permukaan NURBS sebuah boks.

Untuk permukaan poligon pada gambar 2, pemetaan diterapkan dengan cara memproyeksikan peta 2D menyelimuti permukaan 3D. Menggunakan salah satu dari beberapa cara: planar, silinder, bola, dan metode khusus yang disebut pemetaan otomatis. [4]



Gambar 2. Permukaan Poligon sebuah boks

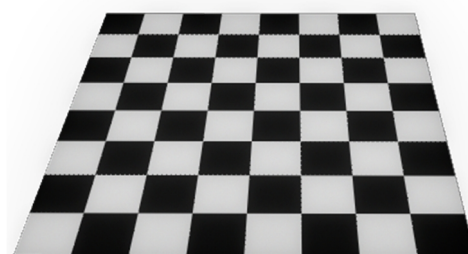
### UV Mapping

Proses Pemetaan UV akan memproyeksikan gambar tekstur ke sebuah objek 3D. Huruf "U" dan "V" menunjukkan sumbu dari tekstur 2D karena "X", "Y" dan "Z" telah digunakan untuk menunjukkan sumbu dari objek 3D dalam modelling.

UV texturing akan membuat poligon yang membentuk objek 3D dicat dengan warna tertentu dari sebuah gambar. Gambar ini disebut tekstur UV map, dan merupakan sebuah gambar biasa. Proses pemetaan UV melibatkan piksel dalam gambar yang bertugas untuk menutupi permukaan poligon. UV adalah alternatif untuk XY, yang fungsinya hanya memetakan tekstur ke ruang geometris objek 3d. Perhitungan rendering menggunakan tekstur UV koordinat untuk menentukan bagaimana cara menempelkan gambar pada permukaan tiga dimensi. [5]

### Prosedural Maps

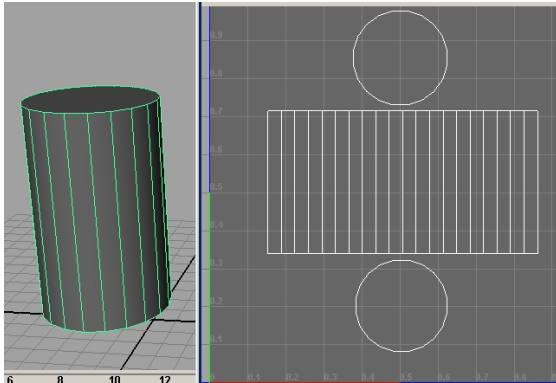
Tidak hanya menerapkan gambar, foto atau video ke sebuah permukaan, masih terdapat cara pemberian tekstur lain yang disebut tekstur prosedural. Di alam ini terdapat banyak pola yang berulang-ulang seperti batu bata, ubin, dan gradien, sehingga dengan mudah dapat diwakili oleh persamaan matematika. Juga terdapat efek acak alami yang dapat disimulasikan secara matematis. Material marmer, kulit, air, granit, serta banyak tekstur yang kompleks dan acak lainnya dapat di berikan tekstur menggunakan procedurals maps. [6]



Gambar 3. Procedural Maps, diaplikasikan untuk papan catur.

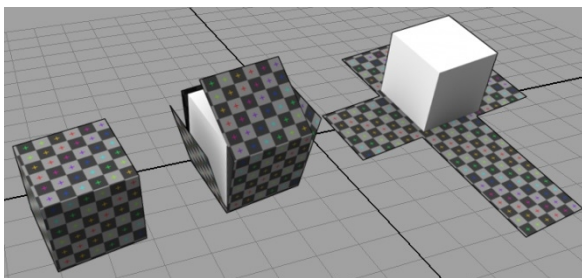
## Unwrapping

Model 3D yang dibuat menggunakan poligon sebagai basis pembuatan objek, koordinat UV dapat dihasilkan untuk setiap permukaan dalam face. Jika poligon adalah bentuk silinder misalnya, penulis mengubahnya menjadi proyeksi persegi panjang dan lingkaran. Setelah model tersebut dibuka, dapat dilakukan proses pemberian gambar tekstur pada masing-masing face, dengan menggunakan pola garis face sebagai pola. Pola garis yang dihasilkan seperti pada gambar 4, kemudian di ekspor menjadi sebuah file image dengan ekstensi jpg.



Gambar 4. Obyek silinder setelah melalui proses unwrapping.

Sebuah pola UV yang baik dapat dihasilkan secara otomatis oleh aplikasi perangkat lunak, dapat juga dibuat secara manual atau kombinasi dari keduanya. Setelah pola UV dihasilkan, penulis menyesuaikan dan mengoptimalkan untuk meminimalkan jahitan dan tumpang tindih pola tekstur. Jika model simetris, maka penulis akan mencari pola yang sesuai untuk sisi yang berlawanan. Sehingga ketika sisi tersebut disatukan akan membuat obyek nampak bersatu.



Gambar 5. Ilustrasi Proses unwrapping sebuah model 3D.

Koordinat UV diterapkan setiap permukaannya (*face*), bukan per vertex. Hal ini berarti sebuah sudut dapat memiliki koordinat UV yang berbeda. [7] Proses Pemetaan UV yang paling sederhana memerlukan tiga tahapan: membuka bungkus mesh, menciptakan tekstur, dan menerapkan tekstur.

Sedangkan dalam proses penelitian ini penulis melakukan tahapan: menentukan obyek, memfoto obyek dari tiga sisi yang berbeda, membuat obyek tiga dimensi, membuka bungkus mesh, ekspor pola tekstur ke pengolah gambar,

membuat tekstur dari hasil foto obyek nyata, impor tekstur dan menerapkannya ke obyek tiga dimensi, pencahayaan, render obyek 3D, memfoto obyek nyata dengan menampakkan tiga sisi, edit hasil render dan hasil foto, dan langkah terakhir yaitu membandingkan kedua gambar tersebut.

Terbentuknya objek-objek tiga dimensi sangat bergantung pada variabel yang cukup banyak, termasuk diantaranya adalah bentuk objek, bagaimana objek akan bergerak, bagaimana teksturnya, berapa dalam detailnya dan untuk apakah output akhirnya. Apakah nantinya digunakan untuk game, siaran tv, film, dan lain-lain. Ide dasarnya adalah sebelum semua yang menyangkut proyek dilaksanakan, termasuk pencahayaan, pewarnaan obyek 3D, dan animasi, harus sudah ada model objek 3D yang akan dikerjakan.

Dalam melakukan penelitian ini, penulis terlebih dahulu menentukan obyek nyata berupa kardus bekas tempat alat elektronik. Obyek kardus dipilih karena sudah mewakili benda tiga dimensi di dunia nyata. Kardus ini nantinya difoto menggunakan kamera handphone dari tiga sisi yang berbeda. Langkah berikutnya yaitu membuat obyek 3D virtual di komputer berupa boks dengan ukuran sesuai obyek aslinya yaitu 45cm x 30cm x 60cm. Obyek tersebut kemudian dibuka (*unwrap*) membentuk pola geometri seperti huruf T. Pola yang membentuk huruf T tersebut nantinya ditempel dengan gambar sisi kardus yang sesuai.

Autodesk Maya memiliki beberapa cara pembuatan tekstur yang dapat dipetakan ke sebuah objek. Atribut tekstur yang terhubung menentukan bagaimana tekstur digunakan dan hal tersebut mempengaruhi hasil akhir. Penulis menggunakan metode pembuatan obyek dengan menggunakan *polygon cube* sebagai obyek dasar pembuatan model 3D kardus pembungkus peralatan elektronik.

Pada awal pembuatan obyek, model mendapat warna bawaan yaitu abu-abu, yang di software Maya menggunakan material default yaitu lambert 1. Warna solid ini dapat dirubah menjadi warna lain yang sesuai dengan warna obyek sesungguhnya. Dapat juga diganti dengan file gambar untuk menghasilkan tekstur seperti kayu, besi, karpet, tanah, dsb. Langkah berikutnya adalah mengganti warna solid di permukaan obyek tersebut dengan tekstur. Biasanya, tekstur yang diterapkan mengacu pada gambar 2D yang memutar permukaan 3D. Ibaratkan sebuah kado, seorang modeller harus tahu bagaimana pola obyek yang akan dibungkus, corak gambar, dan bagaimana bungkus tersebut diterapkan.

Untuk menghasilkan tekstur di obyek 3D yang nampak menyatu dan seolah olah tanpa jahitan (*seamless*), maka hendaknya ditentukan terlebih dahulu bagian-bagian yang tersembunyi dan nantinya tidak ter ekspose oleh kamera render. Kemudian tekstur di buka dan dipotong pada bagian yang tersembunyi tersebut.

Proses pemotongan dilakukan menggunakan *UV texture editor* di Maya. Dengan menggunakan UV texture editor, pola tersebut di ekspor menjadi file gambar dengan

ekstensi .jpg. Pada proses selanjutnya dilakukan penempelan tekstur yang dilakukan dengan bantuan program pengolah gambar. Dalam penelitian ini penulis menggunakan software pengolah gambar Adobe Photoshop.

Pola UV yang dihasilkan oleh Maya kemudian diberi tanda berupa angka atau huruf untuk memudahkan dalam proses pembuatan gambar tekstur. Tanda berupa angka atau huruf ini berguna untuk mengetahui letak sebuah titik atau permukaan obyek tiga dimensi terhadap gambar tekstur. Proses pembuatan tekstur dilakukan dengan memperhatikan tanda yang sudah dibuat dan perlu di atur posisi tekstur supaya dapat bertemu secara halus di bagian jahitan.

Material yang digunakan untuk melapisi obyek 3D menggunakan lambert 2 yang di kemudian di koneksikan ke file gambar hasil olahan dari software Adobe Photoshop. File tersebut berupa gambar dengan ekstensi .jpg yang berisi pola yang disusun sesuai penempatan gambar dalam obyek.

Pola gambar yang dipakai oleh model 3D merupakan hasil dari foto obyek kardus yang diambil dari tiga sisi, yaitu sisi depan, samping dan atas. Foto dari ketiga sisi ini digunakan untuk melapisi pola UV yang dibuat di Maya. Software pengolah gambar digunakan untuk menyusun kepingan-kepingan tekstur gambar hasil dari foto obyek. Yang perlu di perhatikan didalam menyusun kepingan-kepingan tersebut adalah posisi kepingan terhadap pola yang dibuat. Dengan menggunakan bantuan dari panduan berupa angka, teks atau warna, maka kepingan dapat disusun menurut pola dan arah yang tepat. Sudut sudut dari obyek yang merupakan garis jahitan sebaiknya di perhalus dengan menggunakan *brush tool*.

Hasil akhir dari susunan pola kardus kemudian di impor kembali ke model tiga dimensi. Langkah berikutnya adalah mencari sudut yang tepat untuk menampilkan obyek. Gambar yang dimaksud adalah dengan menampakkan sisi depan, sisi samping dan sisi atas. Posisi sambungan jahitan (seam) di sembunyikan di bagian belakang atau sisi terjauh sehingga tidak terlihat dari kamera. Untuk menampilkan hasil akhir pengolahan obyek tiga dimensi, maka dilakukanlah proses render yang menghasilkan format file .jpg.

Pencahayaan yang diberikan pada saat foto gambar nyata dari kardus ini berupa cahaya standar ruangan berupa *downlight* berwarna putih sebesar 15 watt sebanyak 2 buah. Sedangkan untuk obyek tiga dimensi di komputer, penulis memberikan pencahayaan standar berupa *ambience light* dengan posisi cahaya diatas obyek. Setting pencahayaan tersebut berguna supaya pada proses render, obyek 3D akan terlihat nyata. Render gambar dilakukan dengan pengaturan standar, menggunakan maya software, dengan resolusi gambar 1024 x 1024 pixel.

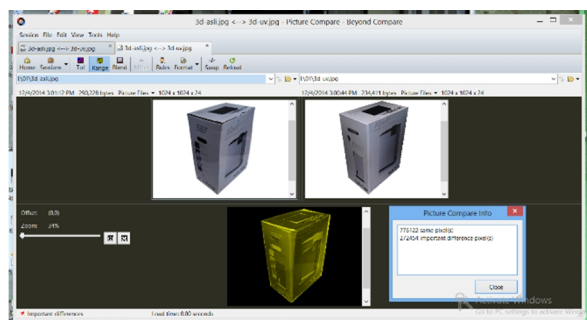
Penulis membandingkan hasil render gambar boks yang dibuat dengan cara modelling obyek 3d sebuah kardus bekas dengan teknik *seamless unwrapping*. Kemudian

sebagai pembanding, penulis memfoto kardus asli dengan sudut yang bisa menampakkan tiga sisi yang berbeda.

Foto obyek nyata dan hasil render dari obyek 3D di olah gambarnya dengan cara cropping dan menghilangkan background, serta menggantinya dengan background berwarna putih. Masing-masing gambar di simpan dalam file dengan ekstensi .jpg dan resolusi yang sama.

Dengan menggunakan tools dari software beyond compare didapatkan hasil bahwa terdapat 776.122 pixel yang sama dengan obyek asli, dan terdapat 272.454 pixel yang berbeda dengan foto obyek asli.

Dengan demikian gambar obyek 3D yang dibuat dengan teknik *seamless unwrapping* memiliki tingkat kemiripan sebesar 74,02% terhadap obyek aslinya. Proses perbandingan 2 gambar tersebut dapat dilihat di gambar 6. Gambar asli di sebelah kiri merupakan hasil foto dari kamera dengan ukuran 1024 x 1024 pixel, dan hasil render 3D berada disebelah kanan dengan ukuran 1024 x 1024.



Gambar 6. Proses perbandingan gambar asli dengan model 3D.

### 3. Kesimpulan

Dari hasil proses penelitian mengenai penteksturan model 3d yang penulis lakukan, didapat beberapa kesimpulan. Antara lain: Tekstur yang dihasilkan dari metode unwrapping terlihat lebih nyata dibandingkan tekstur prosedural. Tekstur prosedural dapat digunakan untuk obyek yang tidak menjadi fokus utama dalam pengambilan gambar melalui kamera.

Penggunaan alat bantu digital drawing pen sangat membantu dalam pembuatan tekstur. Pembuatan animatic storyboard atau pre-viz dalam sebuah film animasi dapat membantu menentukan apakah cukup menggunakan prosedural atau harus menggunakan unwrapping.

Teknik pemberian tekstur tanpa jahitan (*seamless texturing*) memerlukan ketepatan dan ketelitian yang tinggi untuk dapat menentukan letak sambungan antara sudut-sudut yang nantinya akan bertemu. Alat bantu yang dapat digunakan adalah dengan memberikan tanda berupa angka, huruf atau simbol yang memudahkan identifikasi letak sambungan dari obyek.

Teknik unwrapping sebaiknya dilakukan untuk obyek yang mendapat fokus utama perhatian. Sebelum melakukan proses unwrapping sebaiknya modeller telah

mempunyai gambaran bagian edge mana saja yang seharusnya digunakan sebagai sisi potong.

Teknik seamless unwrapping yang penulis teliti menghasilkan tingkat kemiripan sebesar 74,02%, dimana hal tersebut dapat ditingkatkan lagi presentasinya. Cara yang bisa ditempuh adalah dengan memodifikasi kembali pencahayaan obyek asli dan pencahayaan untuk model 3D. Ukuran obyek juga sebaiknya disamakan antara benda asli, dengan obyek virtualnya.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Nugraha, Bhanu Sri, Penteksturan Model Tiga Dimensi Menggunakan Metode Prosedural dan Unwrapping. jurnal DASi, Vol.12, No. 2, ISSN: 1411 – 3201, P32 - 37, Juni 2011.
- [2] Nugraha, Bhanu Sri, Perancangan Karakter 3d Menggunakan Maya Embedded Language (Mel) Script Pada Produksi Film Chronicles Of Java, Tesis, STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2011.
- [3] Autodesk, The Art of MAYA 4th Edition – An Introducing to 3D Computer Graphics, MAYA Press, CA-USA, 2007.
- [4] Autodesk, Learning Autodesk MAYA 2008 – The Modelling & Animation Handbook, MAYA Press, CA-USA, 2007.
- [5] Nikos Sarris, Michael G. Strintzis, 3D Modeling and Animation: Synthesis and Analysis Techniques for the Human Body, IRM Press, USA, 2005.
- [6] Chen Chang, Chin, Yu Lin, Chen, Texture Tiling on 3D Models Using Automatic Polycube-maps and Wang Tiles, Journal of Information Science & Engineering, Vol. 26, 2010.
- [7] In Yeop Jang, Ji-Ho Cho, Kwan H. Lee, 3D human modeling from a single depth image dealing with self-occlusion, Springer Science+Business Media, LLC, 2011

### **Biodata Penulis**

**Bhanu Sri Nugraha**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2007. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2011. Saat ini menjadi Dosen di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

