

Realistic Texturing pada Objek 3-dimensi Menggunakan Model ***Tehnik Texture Mapping***

Mutammimul Ula¹

Abstrak *Tekstur merupakan karakteristik penting dari penampilan objek dalam pemandangan alam, dan merupakan syarat kuat dalam persepsi visual. Pemahaman tekstur merupakan bagian penting dari memahami visi manusia. Pada objek 3-dimensi pemberian tekstur merupakan hal yang harus dilakukan agar objek terlihat lebih realistis. Maps berwujud gambar tekstur 2D dituangkan ke permukaan geometri/objek untuk membuat penampilan objek tersebut tampak halus untuk detail permukaannya. Pada pengembangan grafik realisme tingkat tinggi diperlukan lebih banyak lapisan tekstur, agar hasil mapping mendekati kesempurnaan. Sebuah tekstur maps yang diterapkan (dipetakan) biasanya dipakai untuk permukaan bentuk objek polygon, proses ini mirip dengan menerapkan texture pada kertas berpola kotak putih yang polo. Pada penelitian ini proses pemberian tekture pada objek 3-dimensi meliputi lantai, furniture dan gedung. Tekture yang digunakan didapat dari mengambil dari photo objek tersebut dalam dunia nyata.*

Kata Kunci: *texturing, texture mapping,3-dimens,*

Abstract *Texture is an important characteristic of the object appearance in the natural landscape, and is strong in terms of visual perception. Understanding texture is an important part of understanding the human vision. In the 3-dimensional objects giving texture is something that must be done so that objects look more realistic. Maps tangible 2D texture image is poured onto the surface geometry / objects to make the object appear smoother appearance to the surface detail. On the development of high-level graphics realism needed more layers of texture, so that the results of the mapping approach perfection. A texture maps applied (mapped) is usually used for the surface shape of a polygon object, the process is similar to applying patterned paper texture on the white box polo. In this study the process of texture on the 3-dimensional objects include flooring, furniture and buildings. Tekture are used derived from the taking of the photo objects in the real world.*

Keywords: *texturing, texture mapping,3-dimens,*

¹ *Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Reuleut, Aceh Utara, Aceh-Indonesia*
E-mail : moelula@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi terus berkembang pesat dan kemajuan teknologi tersebut ikut mendorong banyak aspek yang berhubungan dengan penggunaan komputer semakin terbantu. Mengikuti perkembangan teknologi yang terus berkembang, teknologi desain pun tidak terlepas dari perkembangan teknologi ini. Banyak desain yang dapat dibuat semakin nyata hanya dengan menggunakan komputer dan perangkat lunak khusus yang bisa memberikan *texture* sehingga terlihat lebih nyata [3].

Dalam grafik komputer 3 Dimensi, 3d modeling adalah proses mengembangkan matematika representasi dari setiap tiga-dimensi benda (baik benda mati atau hidup) melalui perangkat lunak khusus. Produk ini disebut sebagai model 3d atau 3 Dimensi [1]. Hal ini dapat ditampilkan sebagai gambar dua dimensi melalui proses yang disebut 3d *rendering* atau digunakan dalam komputer simulasi fenomena fisik. Model juga dapat secara fisik dibuat menggunakan perangkat printing 3d [5].

Model dapat dibuat secara otomatis atau manual. Manual proses pemodelan geometris mempersiapkan data untuk komputer grafis 3d mirip dengan seni plastik seperti memotong

Tekstur merupakan karakteristik penting dari penampilan objek dalam pemandangan alam, dan merupakan syarat kuat dalam persepsi visual. Pemahaman tekstur merupakan bagian penting dari memahami visi manusia. Pada objek 3-dimensi pemberian tekstur merupakan hal yang harus dilakukan agar objek terlihat lebih realistis [6].

Pada penelitian teknik pemberian texture yang digunakan adalah texture mapping. *Texture mapping* merupakan teknik pemetaan sebuah tekstur pada pola gambar wireframe, dimana wireframe yang telah dibuat akan ditampilkan memiliki kulit luar seperti tekstur yang diinginkan

2. METODE

2.1 Tekstur mapping

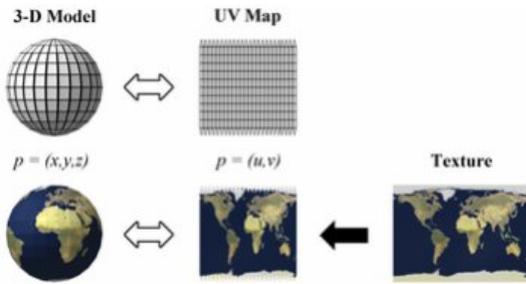
Pada *texture mapping* maps berwujud gambar tekstur 2D yang dituangkan ke permukaan geometri/ objek untuk membuat penampilan objek tersebut tampak halus untuk detail permukaannya. Pada pengembangan grafik realisme tingkat tinggi diperlukan lebih banyak lapisan tekstur, agar hasil mapping mendekati kesempurnaan. Sebuah tekstur maps yang diterapkan (dipetakan) biasanya dipakai untuk permukaan bentuk objek polygon, proses ini mirip dengan menerapkan texture pada kertas berpola kotak putih yang polos. Kegiatan texture mapping untuk texture maps dapat didefinisikan sebagai sebuah metode untuk menambahkan detail tekstur permukaan (bitmap atau raster image), atau warna yang dihasilkan komputer grafis atau model 3D [4]. Berikut ini adalah contoh mapping pada objek 3-dimensi :



Gambar 1. Mapping Objek 3-Dimensi

2.2 UV Layout

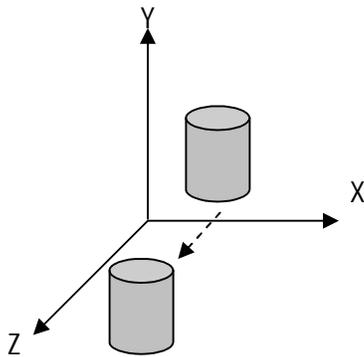
UV Layout Pemetaan UV adalah proses pembuatan texture pada objek 3D dengan merepresentasikan gambar 2D dari model 3D. Proses ini memproyeksikan tekstur ke objek 3D. Huruf "U" dan "V" digunakan untuk menggambarkan mesh 2D karena "X", "Y" dan "Z" sudah digunakan untuk menggambarkan objek 3D dalam ruang model [1]. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1.



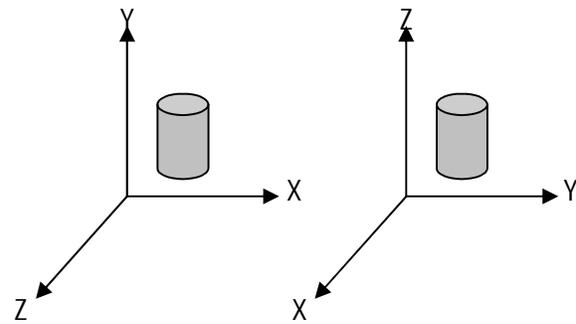
Gambar 2. UV Layout

2.3 Transformasi Objek 3 Dimensi

Transformasi pada dasarnya adalah merubah bentuk, ukuran, dan posisi objek dengan cara memanipulasinya[6]. Ada dua cara untuk melakukan transformasi, yaitu transformasi objek dan transformasi koordinat. Pada transformasi objek, semua titik pada sembarang objek akan diubah sesuai dengan aturan tertentu, sementara sistem koordinatnya tetap. Pada transformasi sistem koordinat tetap, tetapi karena sistem koordinatnya yang diubah, maka kedudukan objek harus disesuaikan dengan kedudukan sistem koordinat yang baru (Gambar 2.3).



Gambar 3. Transformasi objek dengan cara menggeser (translasi)



Gambar 4. Transformasi sistem koordinat dengan rotasi sebesar 90^0

Tujuan transformasi adalah :

1. Merubah atau menyesuaikan komposisi pandangan
2. Memudahkan membuat objek simetris
3. Melihat objek dari sudut pandang yang berbeda
4. Memindahkan satu atau beberapa objek dari suatu tempat ke tempat lain. Ini biasanya dipakai untuk animasi *computer*

Transformasi objek lebih banyak digunakan dalam grafika komputer dari pada transformasi koordinat, transformasi yang sering digunakan adalah transformasi umum (transformasi afffin) yang terdiri dari pergeseran, penskalaan, pemutaran, dan *shearing*. Berdasarkan sistem koordinat yang digunakan setiap titik dari objek 3-dimensi ditentukan oleh tiga posisi, yaitu ke arah sumbu X, ke arah sumbu Y, dan ke arah sumbu Z.

2.4. Translasi (Pergeseran)

Translasi berarti memindahkan suatu objek sepanjang garis lurus dari suatu lokasi koordinat tertentu ke lokasi yang lain [6]. Sembarang titik pada bidang X,Y,dan Z dapat digeser ke sembarang tempat dengan menambahkan besaran pada arah sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z. Dalam operasi translasi, setiap titik pada suatu entitas yang ditranslasi bergerak dalam jarak yang sama.

Di dalam koordinat 3 dimensi, sebuah titik di translasi (Gambar 5) dari posisi $P = (x, y, z)$ ke posisi $P'=(x', y', z')$ dengan operasi matriks.

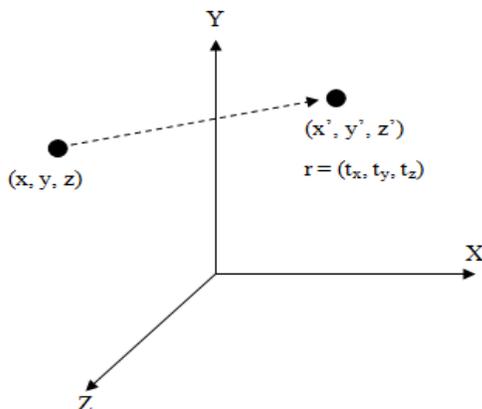
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & 0 & t_y \\ 0 & 0 & 1 & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix}$$

Gambar 5. Operasi matriks untuk translasi sebuah titik

Sedangkan untuk objek dengan n buah titik, operasi matriks yang digunakan dapat dilihat pada **Gambar 6.**

$$\begin{pmatrix} x_1' & x_2' & \dots & x_n' \\ y_1' & y_2' & \dots & y_n' \\ z_1' & z_2' & \dots & z_n' \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & 0 & t_y \\ 0 & 0 & 1 & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ y_1 & y_2 & \dots & y_n \\ z_1 & z_2 & \dots & z_n \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Gambar 6. Operasi matriks untuk translasi n-buah titik

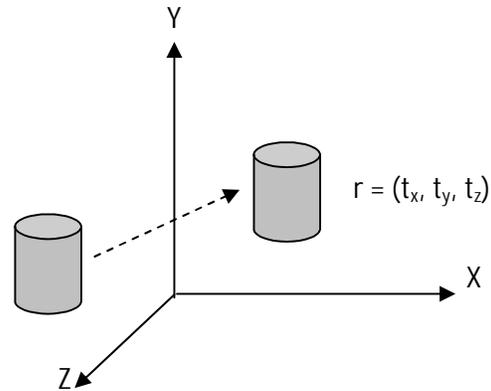


Gambar 7. Translasi titik

Parameter t_x , t_y , dan t_z merupakan pengali translasi pada x , y , z . Matriks yang dihasilkan pada operasi 2.1 sama dengan operasi :

$$x' = x + t_x \quad y' = y + t_y \quad z' = z + t_z$$

Sebuah objek (**Gambar 8**) ditranslasi pada ruang tiga dimensi dengan mentransformasikan beberapa titik dari objek.



Gambar 8. Translasi objek

2.5 Penskalaan

Penskalaan adalah merubah ukuran dan posisi objek dari keadaan awal dimana perubahan ukuran dapat lebih mengecil atau lebih membesar secara seragam atau tidak seragam tergantung kepada faktor penskalaan yang diberikan [Hearn, 1994]. Penskalaan dapat dilaksanakan ke arah sumbu X saja, ke arah sumbu Y saja, ke arah sumbu Z saja atau kombinasi dari ketiganya. Operasi matriks yang digunakan untuk melakukan operasi penskalaan pada posisi $P = (x, y, z)$ dapat dilihat pada **Gambar 9.**

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix}$$

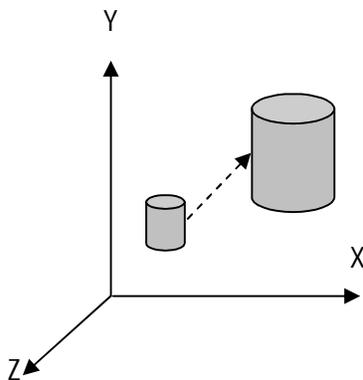
Gambar 9. Penskalaan pada posisi $P = (x, y, z)$

Sedangkan untuk objek dengan n buah titik (**Gambar 10**), operasi matriks yang digunakan yaitu :

$$\begin{pmatrix} x_1' & x_2' & \dots & x_n' \\ y_1' & y_2' & \dots & y_n' \\ z_1' & z_2' & \dots & z_n' \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & 0 & t_y \\ 0 & 0 & 1 & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ y_1 & y_2 & \dots & y_n \\ z_1 & z_2 & \dots & z_n \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Gambar 10. Penskalaan untuk objek dengan n-buah titik

Penskalaan objek dalam kordinat 3-dimensi dapat dilihat pada **Gambar 11**.



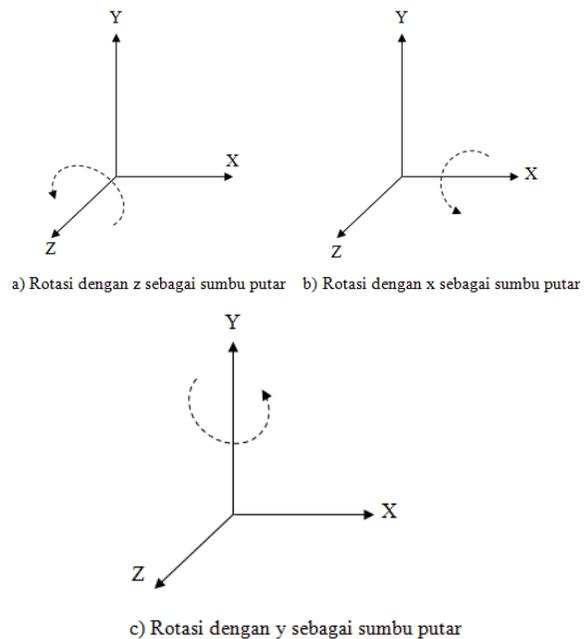
Gambar 11. Pembesaran objek

2.6 Rotasi

Rotasi adalah suatu operasi yang menyebabkan objek bergerak berputar pada titik pusat atau pada sumbu putar yang dipilih berdasarkan sudut putaran tertentu [Hearn, 1994].

Dalam hal rotasi, jika memutar objek searah dengan arah putaran jarum jam dinyatakan dengan sudut negatif dan jika memutar objek berlawanan arah dengan putaran jarum jam dinyatakan dengan sudut positif [Santosa, 1996].

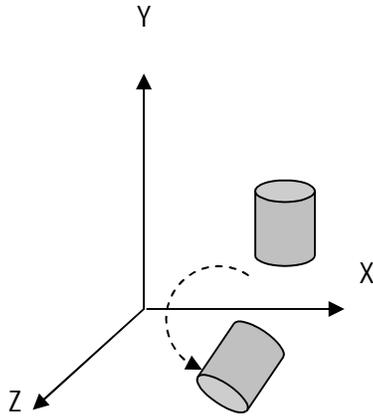
Rotasi objek pada sistem koordinat 3-dimensi dilaksanakan dengan memilih salah satu koordinat sebagai sumbu putar. Jadi, proses rotasi bisa terjadi pada sumbu X, sumbu Y, atau sumbu Z (**Gambar 12**).



Gambar 1. Rotasi pada sumbu koordinat 3-dimensi

Jika putaran terjadi pada sumbu x (**Gambar 2.13**), maka operasi rotasi yang terjadi adalah :

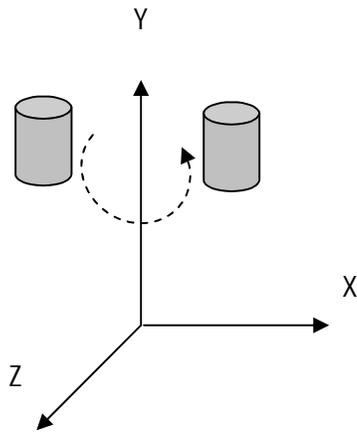
$$\begin{aligned} y' &= y \cos\alpha - z \sin\alpha \\ z' &= y \sin\alpha + z \cos\alpha \\ x' &= x \end{aligned}$$



Gambar 13. Rotasi terhadap sumbu x

Jika putaran terjadi pada sumbu y (Gambar 14), maka operasi rotasi yang terjadi adalah :

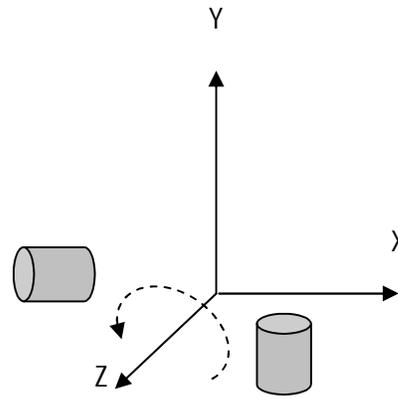
$$\begin{aligned} x' &= z \cos \alpha - x \sin \alpha \\ z' &= z \sin \alpha + x \cos \alpha \\ y' &= y \end{aligned}$$



Gambar 14. Rotasi pada sumbu y

Jika putaran terjadi pada sumbu z (Gambar 2.15), maka operasi rotasi yang terjadi adalah :

$$\begin{aligned} x' &= x \cos \alpha - y \sin \alpha \\ y' &= x \sin \alpha + y \cos \alpha \\ z' &= z \end{aligned}$$

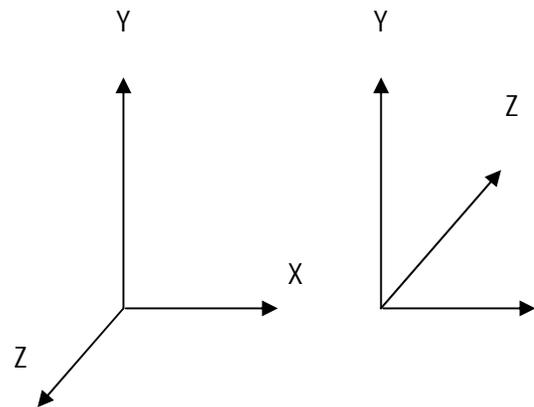


Gambar 15. Rotasi pada sumbu z

2.7 Refleksi

Refleksi merupakan transformasi yang membuat *mirror* (pencerminan) dari suatu objek [Sutopo, 2002], yang menyebabkan lokasi objek berubah pada kedudukan yang berlawanan arah dengan sumbu yang dipilih.

Image mirror untuk refleksi 2-dimensi dibuat relatif terhadap sumbu dan refleksi yang memutar 180° terhadap sumbu refleksi. Pada koordinat 3-dimensi refleksi relatif terjadi pada perubahan sumbu koordinat dari sistem 3-dimensi aturan tangan kanan menjadi sistem koordinat 3-dimensi aturan tangan kiri (Gambar 16).



Gambar 16. Refleksi relatif

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian warna pada objek yang telah dibuat pada tahap pemodelan disesuaikan dengan warna aslinya. Terdapat beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam pemberian warna objek seperti material apa yang akan digunakan untuk menampilkan warna [7]. Terdapat beberapa jenis material, berikut diantaranya :

1. Anisotropic

Merupakan material yang digunakan pada objek-objek yang memiliki alur seperti CD, bulu, beluduru, atau satin. Material anisotropic mengalami perubahan specular highlight bergantung pada arah dari alurnya.

2. Lambert

Lambert merupakan jenis material yang digunakan pada objek-objek tanpa *specular highlights* atau bisa dikatakan juga material lambert biasanya digunakan pada objek dengan tampilan flat, yaitu objek-objek yang tidak memiliki refleksi atau highlight pada permukaannya. Contohnya dinding, kapur, dan lain-lain.

3. Blinn

Merupakan material yang biasanya digunakan untuk menampilkan objek-objek metalik atau objek-objek yang memiliki specular highlight^a yang lembut.

4. Phong

Merupakan jenis material yang biasanya digunakan untuk menampilkan objek kaca atau objek-objek yang memiliki permukaan yang mengkilap.

5. Phong E

Merupakan material yang merupakan versi sederhana dari phong material. Specular highlights pada phong e lebih lembut dari pada yang terdapat pada material phong, dan juga phong e membutuhkan waktu yang lebih sedikit dari material phong ketika dirender.

Berikut ini merupakan *texture* yang digunakan bersamaan dengan material dan akan di atur sesuai

dengan objek dimana material tersebut akan digunakan :

- Merupakan warna default dari material. Pada bagian ini akan digunakan warna yang merupakan tekstur hasil pemotretan. Tekstur tersebut diantaranya;
- Tekstur kayu

Tekstur kayu yang akan digunakan pada furniture dan benda-benda yang terbuat dari kayu lainnya dapat dilihat pada **Gambar 17**.



Gambar 17. Tekstur kayu

- Tekstur lantai

Tekstur lantai yang akan digunakan ada 2 yang dapat dilihat pada Gambar 18. dan Gambar 19.



Gambar 18. Tekstur lantai 1



Gambar 19. Tekstur lantai 2

d. Tekstur dinding

Tekstur dinding yang akan digunakan dapat dilihat Gambar 20.



Gambar 20. Tekstur dinding

Selain dari *texture*, hal lain yang juga perlu di atur dari sebuah material adalah :

- a. Transparency
Mementukan tingkat transparansi objek. Jika transparency diberi nilai 0 maka objek akan buram namun jika transparency diberi nilai 1 maka objek akan akan transparan total.
- b. Ambient color
Ambient color memberikan pengaruh pada warna objek dengan mencerahkan dan menggabungkan dua warna yang pada akhirnya akan menentukan warna akhir dari sebuah objek.
- c. Incandescence
Menentukan warna dan kecerahan pada objek yang akan dipancarkan. Contoh dari

penggunaan incandescence adalah simulasi larva.

d. Bump mapping

Bump Mapping berfungsi untuk membuat permukaan objek terlihat tidak rata atau memiliki relief.

e. Diffuse

Diffuse berfungsi untuk memberikan kemampuan untuk memantulkan cahaya dalam semua arah pada material.

f. Translucence

Translucence berfungsi untuk memberikan material kemampuan untuk mentranmisikan cahaya yang jatuh pada permukaan.

Pada proses pemberian tekstur, tekstur yang digunakan adalah tekstur yang merupakan hasil pemotretan yang dilakukan pada bangunan kampus Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada. Hal ini dilakukan supaya hasil akhir dapat menghasilkan gambar yang sesuai dengan aslinya. Berikut ini adalah gambar-gambar hasil penerapan tekstur.

Hasil penerapan tekstur kayu pada bangku dapat dilihat pada Gambar 21.



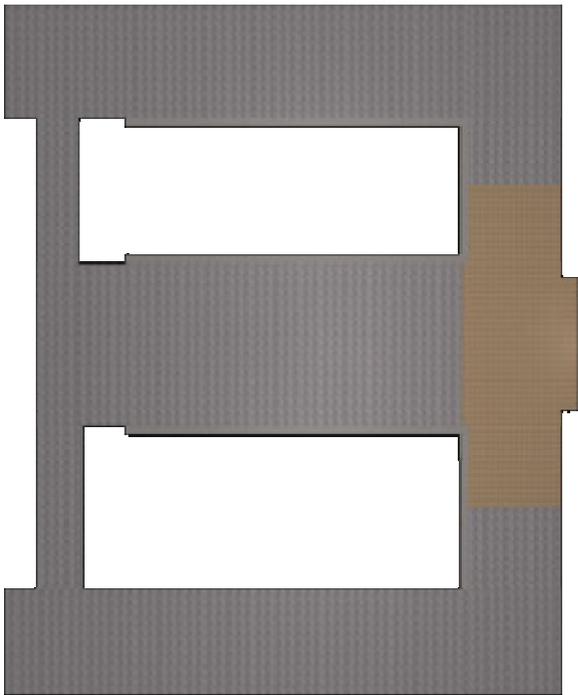
Gambar 21. Penerapan tekstur kayu

Hasil penerapan tekstur dinding pada dinding kampus dapat dilihat pada Gambar 3.6.

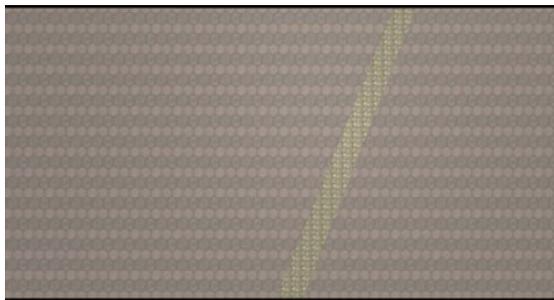


Gambar 22. Hasil Penerapan Tekstur Dinding

Hasil penerapan tekstur lantai pada lantai bangunan dapat dilihat pada Gambar 23 dan Gambar 24.

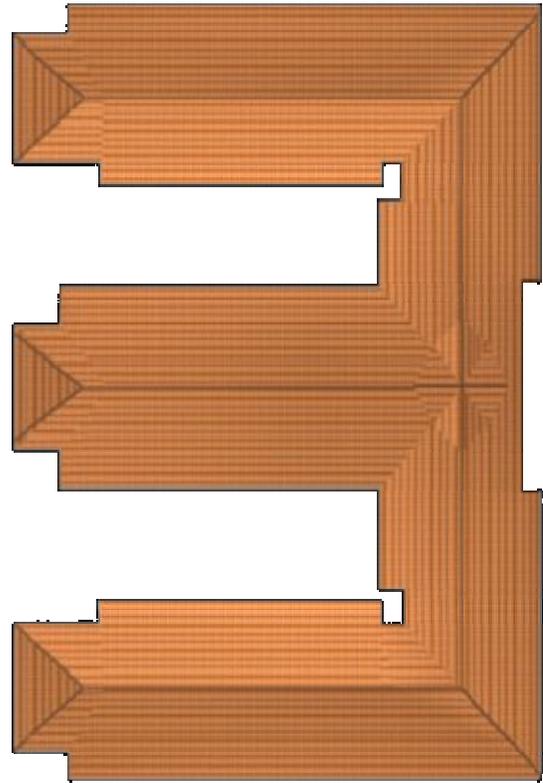


Gambar 23. Penerapan Tekstur Lantai 1



Gambar 24. Penerapan Tekstur Lantai 2

Hasil penerapan tekstur atap pada atap bangunan dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Penerapan Tekstur Atap

4. 4. KESIMPULAN dan SARAN

Pemberian *texture* pada objek 3-dimensi dapat membuat objek tersebut terlihat lebih realistis. Pemberian *texture* dengan menggunakan *texture* asli dari objek tersebut di dunia nyata kemudian dipetakan kedalam objek 3-dimensi menggunakan teknik *texture mapping* dapat membuat hasil *texturing* lebih presisi. Hal ini dikarenakan *texture mapping* bekerja dengan memetakan *face* dan *edge* dari suatu objek 3-dimensi sehingga dapat kita sesuaikan dengan *texture* yang tersedia.

Saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya adalah tehnik *texture mapping* dapat di coba diterapkan pada objek natural seperti hewan dan manusia.

5. REFERENSI

- [1] Luke, Ahearn. 2000. *3D Game Textures: Create Professional Game Art Using Photoshop*. Edisi ke-1. United States : New Riders Publishing
- [2] Dwyer, D. 2000. *Digital Lighting And Rendering*. Edisi ke-1. United States : New Riders Publishing.
- [3] Lainer, Lee. 2011. *Maya Studio Projects Texturing and Lighting*. Edisi ke-1. United States : Sybex.
- [4] Kundert-Gibbs, J dan D'Arrigo, E. 2005. *Maya Secret Of The Pros 2nd Edition*. Edisi ke-2. United States : Sybex.
- [5] Murdock, K. 2004. *Maya 6 Revealed*. Edisi ke-1. Thomson Course Technology.
- [6] Sarris, N dan Strintzis, M. *3D Modeling and Animation : Synthesis And Analysis Techniques For The Human Body*. Edisi ke-1. United States : IRM Press.
- [7] Thabrani, S dan Adjie, B. *Maya 4.0 Unlimited Modeling Animasi*. Edisi ke-1. Jakarta : Salemba Infotek.
- [8] Watkins, A. 2003. *The Maya 4.5 Handbook*. Edisi ke-1. United States : Charles River Media.