

MEMBUAT MODELING 3D DARI CITRA OBJEK 2D DENGAN METODE RENDERING BIDANG

Rindang Septyan¹, Koredianto Usman², Gelar Budiman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Dalam tugas akhir ini dibuat sebuah perangkat lunak yang bisa memodelkan objek dalam 3D dari citra sebuah objek 2D. Sekarang ini memang sudah banyak perangkat lunak yang dikhususkan untuk membuat model 3D, namun hal itu masih bersangkutan dengan kemampuan pemakainya. Selain itu, untuk suatu model objek dibutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pembuatannya.

Pada tugas akhir ini dibuatlah sebuah perangkat lunak yang akan memproses citra-citra 2D dari objek, dan akan memodelkannya menjadi model 3D. Citra input diambil pada sudut elevasi 0o dari objek yang dimodelkan. Dengan mendeteksi border, maka akan diperoleh banyak simpul yang akan dihubungkan antara satu dengan yang lain, maka akan diperoleh hasil model 3D objek tersebut.

Telah dilakukan survey MOS terhadap 16 kategori detail dari 4 jenis citra input dengan resolusi yang sama kepada 30 orang responden, Citra kategori prisma terdapat 3 tingkat kedetailan dan citra kategori tabung terdapat 4 kategori kedetailan. Hasil MOS menunjukkan untuk kategori prisma didapat hasil : nilai MOS 2 untuk jarak antar simpul 1 pixel, nilai MOS 4 untuk jarak antar simpul 3 pixel, dan nilai MOS 3 untuk jarak antar simpul 20, 40 dan 60 pixel. Sedangkan untuk kategori tabung didapatkan hasil : nilai MOS 4 untuk jarak antar simpul 5 pixel dengan detail putar 40 dan 300, nilai MOS 3 untuk jarak antar simpul 10 pixel dengan detail putar 20, nilai MOS 2 untuk jarak antar simpul 20 dengan detail putar 8.

Kata Kunci : 2D, 3D, simpul, detail

Abstract

This final project make a software that can model object in 3D from 2D image of an object. Now it's been a lot of specialized software to create 3D models, but it was still concerned with the ability of the user. In addition, for an object model, it takes a long time in the modeling process.

In this final project is made a software that will process the 2D images an object become 3D model from the object. Input images taken at elevation angle 0o of the object being modeled. By detecting the object border, it will get a lot of vertice to be connected between each other, then the results will be obtained 3D model from the object.

MOS survey has been conducted on 16 categories of details from four types of input images with same resolution to 30 respondents, image prism category there are three levels of image categories detail and there are four categories detail silinder. MOS results show for the results obtained prism category: MOS values is 2 for the distances between vertices 1 pixels, MOS values is 4 for the distances between vertices 3 pixels, and MOS values are 3 for the distances between vertices 20, 40 and 60 pixels. While at silinder category we get: MOS values is 4 for the distances between vertices 5 pixels with detail swivel 40 and 300, MOS values is 3 for the distance between the vertice 10 pixels with detail swivel 20, and MOS is 2 for the distance between the vertice 20 with details of the swivel 8.

Keywords : 2D, 3D, vertice, details

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zaman sekarang adalah zaman yang penuh dengan kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Desain animasi 3D (tiga dimensi) menjadi *trend* dalam bidang pengetahuan maupun dalam dunia hiburan.

Dalam dunia permainan 3D misalnya, tidak mungkin dalam dunia permainan hanya berisi objek 3D yang berjumlah satuan saja, apabila ini terjadi maka permainan tersebut akan kurang hidup. Oleh karena itu, maka dalam sebuah permainan akan membutuhkan objek 3D dalam jumlah puluhan, mungkin jika permainan itu kompleks maka akan ada ribuan objek di dalamnya untuk membuat permainan tersebut lebih hidup dan nyata. Dalam dunia perfilman 3D, akan lebih banyak lagi objek 3D dibutuhkan untuk membuat suatu film 3D, karena dalam setiap adegan akan membutuhkan setiap objek yang hampir semuanya berbeda.

Oleh salah satu sebab itulah maka tugas akhir ini dibuat. Sebuah perangkat lunak yang nantinya akan bisa memodelkan objek dalam 3D dari citra sebuah objek 2D (dua dimensi). Perangkat lunak ini akan memproses citra menggunakan *frame difference* dan kemudian masuk ke *preprocessing* yang akhirnya menghasilkan titik-titik simpul. Setelah mendapat titik-titik simpul, kemudian akan dibuat bidang – bidang dari titik-titik simpul yang didapat dan kemudian disatukan menjadi sebuah model 3D dari objek citra input



Gambar 1. 1 Slongsong tabung dari *canon* citra dari film star wars, objek yang mungkin dapat disimulasikan dengan baik pada TA ini

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Merancang dan mengimplementasikan suatu sistem yang dapat membuat desain 3D dari citra 2D sebuah objek.
- b. Menganalisa performansi program aplikasi **2D to 3D** dengan parameter kecepatan serta jumlah simpul yang diperlukan saat modeling 3D objek dengan melihat tingkat kemiripan menurut pandangan manusia.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka masalah yang akan diteliti dan dianalisa adalah :

- a. Bagaimana cara membuat desain 3D dari citra 2D suatu objek.
- b. Bagaimana cara menentukan simpul dan bidang dari input yang diberikan.
- c. Berapa jarak dan sudut camera terhadap objek yang akan dijadikan input agar hasil output mirip seperti persepsi mata manusia.
- d. Kecepatan sistem, mulai dari pengambilan input sampai dengan didapatkan output akhir yang berupa desain 3D objek.

1.4 Batasan Masalah

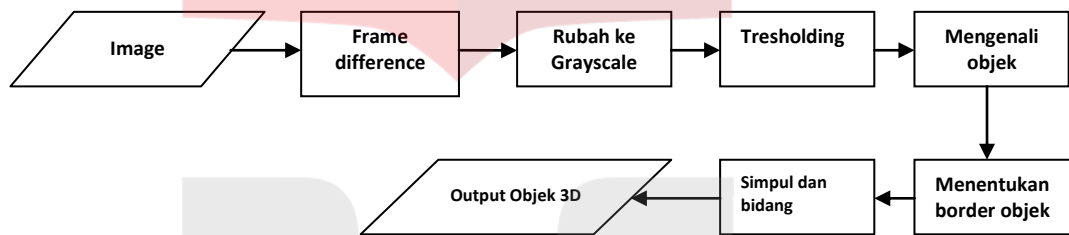
Dalam penyusunan tugas akhir ini permasalahan dibatasi dalam beberapa hal yaitu:

- a. Citra yang menjadi input adalah citra hasil dari pengambilan dengan kamera, dengan jenis pencahayaan yang tetap pada sudut elevasi 45° - 90°
- b. Penetapan citra latar (citra yang tidak terdapat objek) dilakukan manual/ditentukan sebelumnya.
- c. Objek yang dijadikan input adalah objek :
 - 1) Benda utuh (*solid*), yang berkategori tabung.
 - 2) Benda utuh (*solid*), yang berkategori prisma.
 - 3) Benda tidak transparan/tembus pandang.
 - 4) Benda mempunyai warna yang kontras dengan warna latar.
 - 5) Bukan benda yang tidak beraturan.

- d. Citra diambil pada sudut elevasi 0°.
- e. Simulasi sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab seri 7. 1.
- f. Menggunakan fungsi patch yang berada pada Matlab seri 7. 1.

1.5 Model Sistem

Adapun model sistem sederhananya adalah sebagai berikut :



Gambar 1. 2 proses pembuatan objek 3D dari citra sebuah objek

Input berupa citra yang telah ditentukan latarnya terlebih dahulu. Citra ini kemudian diproses untuk dikenali pada *preprocessing*. Sebelum masuk ke *preprocessing* pada citra akan dicari perbedaan dengan citra latar, image dari hasil *frame difference* menjadi input pada *preprocessing*. Pada *preprocessing* akan dirubah menjadi citra hitam-putih, lalu dihilangkan noisanya, kemudian ditentukan simpul dan bidang nya untuk proses pembentukan objek 3D. Setelah itu objek 3D akan dianalisa kemiripannya dengan objek aslinya.

1.6 Metodologi Penulisan

Pendekatan sistematis/metodologi yang akan digunakan dalam merealisasikan tujuan dan pemecahan masalah di atas adalah dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

- a. Studi literatur
Mempelajari konsep-konsep teknik *image processing* (pengolahan citra) pada umumnya. Mempelajari materi yang digunakan seperti *frame difference* dan cara membuat objek 3D di matlab.

- b. Pengumpulan data
Bertujuan untuk mendapatkan data citra yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem serta data yang berhubungan dengan pembangunan perangkat lunak.
- c. Studi pengembangan aplikasi
Bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan sistem yang digunakan dengan pendekatan terstruktur dan melakukan analisa perancangan sistem 2D to 3D.
- d. Implementasi program aplikasi
Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada program aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
- e. Analisa performansi
Bertujuan untuk melakukan analisa performansi program aplikasi 2D to 3D dengan menggunakan metode *frame difference*.
- f. Pengambilan kesimpulan
Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan percobaan pembentukan objek 3D dari citra sebuah objek.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu, pengolahan citra digital, *frame difference* dan membuat citra 3D dari simpul dan bidang yang didapat.

BAB III Perancangan Sistem dan Simulasi

Bab ini menguraikan tentang proses perancangan tahap pemrosesan awal (*frame difference*), proses pencarian objek pada citra, dan penggunaan fungsi patch pada matlab untuk membuat sebuah bidang pada koordinat 3D.

BAB IV Analisa Hasil Simulasi

Berisi analisa terhadap hasil yang diperoleh dari simulasi yang dilihat dari hubungan antara kecepatan sistem, tingkat kedetailan, dan MOS.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.

1.8 Keluaran

Perangkat lunak yang mempunyai kemampuan untuk mengeluarkan desain objek 3D dari citra 2D sebuah objek.

1.9 Waktu Pengerjaan

No	kegiatan	bulan 3				bulan 4				bulan 5				bulan 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengambilan Data citra																
2	Definisi dan Pemilahan Masalah																
3	Pembuatan Proposal																
4	Desain simulasi kecil																
5	Seminar Proposal																
6	Implementasi Aplikasi																
7	Pengujian Sistem dan Analisa																
8	Penyusunan Buku Laporan																

Tabel 1.1 Waktu Pengerjaan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Proyek Akhir ini adalah:

- a. Untuk membuat aplikasi 2D to 3D dibuatlah *list* program dengan MATLAB 7.1 dan sedikit *tool* yang berada di dalamnya. *List* program yang dibuat akan menghasilkan *interface* (GUI) dan akan mengolah data citra digital menjadi informasi yang dibutuhkan, sehingga dapat melakukan modeling objek secara 3D.
- b. Jarak antar pixel yang paling efektif untuk ukuran citra beresolusi $.1600 \times 1200$ adalah 5 agar noise pada hasil model tidak begitu terlihat dan sudah dapat merepresentasikan objek aslinya, maka pada citra sampel B3 hasil dari responden mendapatkan nilai kurang baik.
- c. Semakin tinggi tingkat detail baik itu detail putar (hanya pada benda kategori tabung) maupun jarak antar pixel, maka akan semakin lama pula waktu yang diperlukan untuk memproses, terlihat pada citra sampel antara bagian C1 dengan C4 dan D1 dengan D4 yang memakan selisih waktu melebihi 90 detik.
- d. Semakin tinggi tingkat detail baik itu detail putar (hanya pada benda kategori tabung) maupun jarak antar pixel, maka akan semakin bagus pula persepsi mata manusia terhadap objek tersebut, perubahan dapat dilihat pada setiap citra sampel kecuali citra bagian B3.
- e. Detail putar yang dibutuhkan untuk kategori benda tabung cukup 40 tidak perlu mendekati takhingga, selain akan menghemat waktu nilai tersebut juga tidak akan memakan memory terlalu banyak (dapat diketahui jika terjadi lagging/gerakan yang patah-patah saat memutar objek 3D) dan akan mempersingkat waktu pemrosesan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan di masa yang akan datang adalah:

- a. Melakukan uji coba yang lebih komprehensif.
- b. Lebih banyak melakukan pengujian terhadap citra dengan resolusi lain (citra yang dipakai pada TA ini adalah citra resolusi 1600x1200 pixel).
- c. Untuk benda kategori prisma minimal menggunakan 3 sudut pandang yang ortogonal.
- d. Memudahkan aplikasi dengan cara gambar dapat diambil via webcam.
- e. Dapat mengenali objek dalam suatu citra walau warna antara objek dan latar tidak begitu kontras.
- f. Aplikasi dapat menghilangkan noise yang ada dengan lebih baik sebelum melakukan pemrosesan tahap selanjutnya.
- g. Usahakan agar pencahayaan tidak mengganggu pada saat pemrosesan.
- h. Gunakan algoritma *anti-aliasing* pada bagian pembentukan sisi, agar pada saat pemodelan benda-3D terlihat lebih halus dan tidak kaku (tidak terlihat patah).

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peranginangin, Kasiman. 2006. “*Pengenalan Matlab*”, ANDI, Yogyakarta.
- [2] Wijaya, Marvin Ch dan Agus Prijono. “*Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab Image Processing Toolbox*”, Informatika, Bandung.
- [3] http://belajarmatsd.blogspot.com/2009_04_01_archive.html
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Grayscale>
- [5] [http://id.wikipedia.org/wiki/Prisma_\(geometri\)](http://id.wikipedia.org/wiki/Prisma_(geometri))
- [6] <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/techdoc/ref/patch.html?cmdname=patch&BB=1s>
- [7] <http://www.mathworks.com/products/image/>
- [8] <http://www.wikipedia.com/Image Resolution.htm>

