

SKRIPSI

PEMINDAIAN OBJEK KE DALAM 3D POINT CLOUD MENGUNAKAN METODE TRIANGULASI DENGAN SOFTWARE PROCESSING



DISUSUN OLEH :
RANDI MUHAMMAD PUTRA
NIM : 04112032

PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAROTAMA
SURABAYA
2016

PEMINDAIAN OBJEK KE DALAM 3D POINT CLOUD
MENGUNAKAN METODE TRIANGULASI DENGAN SOFTWARE
PROCESSING

RANDI MUHAMMAD PUTRA


NIM : 04112032

Dipertahankan di depan Penguji Skripsi
Program Studi Sistem Komputer
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Narotama Surabaya
Tanggal : 9 Agustus 2016


Penguji :

Program Studi Sistem Komputer

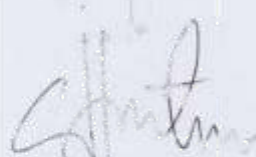
Ketua,



1. Moh Noor Al Azam, S.Kom., M.MT.
NIDN : 0701097001


Slamet Winardi, S.T., M.T.
NIDN : 0703087101


2. Rangsang Purnama, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0711087301

Fakultas Ilmu Komputer


3. Slamet Winardi, S.T., M.T.
NIDN : 0703087101


Cahyo Darujati, S.T., M.I.
NIDN : 0710097402

“...Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. 3. Dan memberinya rezki dari arah yang tiada disangka-sangkanya. Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu. “

QS : At Thalaq 2 -3



PEMINDAIAN OBJEK KE DALAM 3D POINT CLOUD MENGUNAKAN METODE TRIANGULASI DENGAN SOFTWARE PROCESSING

Oleh : Randi Muhammad Putra
Pembimbing : Slamet Winardi, S.T., M.T.

ABSTRAK

Seperti kita ketahui bahwa teknologi membawa kita dalam mengatasi kemudahan dalam hal apapun, seperti pemindaian sebuah objek ke dalam komputer untuk dijadikan sebuah gambar tiga dimensi. Dengan didukungnya sebuah mesin cetak yang mampu mencetak sebuah objek 3D dalam ukuran kecil tidak seperti mesin pada industri. Sebelum terlalu jauh mencetak sebuah objek tiga dimensi, pada umumnya masyarakat tidak tahu tentang cara membuat sebuah objek tiga dimensi pada komputer karena tidak adanya dasar untuk desain tiga dimensi. Pemindaian ini nantinya akan memudahkan seseorang untuk memindai sebuah objek yang diinginkan dan menjadikannya sebuah gambar 3D tanpa mahir dalam desain objek tiga dimensi.

Dari permasalahan tersebut munculah ide untuk membuat sebuah alat pemindaian objek sederhana ke dalam gambar tiga dimensi. Pemindaian objek yang dibangun menggunakan kemampuan sebuah perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras digunakan untuk memindai dan menangkap sebuah objek. Perangkat lunak akan memproses hasil tangkapan sebuah kamera menjadi titik awan yang akan terbaca dengan nilai yang sudah ditentukan. Dari kumpulan titik awan tersebut terbentuklah sebuah gambar tiga dimensi dengan dasar kumpulan titik awan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan solusi kemudahan bagi masyarakat untuk membuat gambar tiga dimensi dari alat pemindaian objek tiga dimensi.

Kata kunci : *Pemindaian Objek, 3D, Triangulasi 3D, 3D Point Cloud, Mikrokontroler*

SCANNING OBJECT INTO 3D POINT CLOUD USING TRIANGULATION METHOD WITH PROCESSING SOFTWARE

By : Randi Muhammad Putra
Advisor : Slamet Winardi, S.T., M.T.

ABSTRACT

As we know that technology brings us in overcoming the ease in any case, such as scanning an object into a computer and make it to 3D images. With the supports a printing machine which capable of printing a 3D object with the small machine not like the machines industry. Before getting too far about 3D scanner, in general people do not know about how to create a 3D images based on computer. Because there is no basis for the 3D design. This scanner will be easier for someone to scan object and making 3D images without proficient in the design of 3D objects.

from the main problems came the idea to create a simple scanner tool for scanning object into 3D images. Scanning the object built using capabilities of a hardware and software. The hardware used to scan and capture the object. The software will process the capture image into a 3D point cloud with a predetermined value. From the collecting of 3D point cloud, 3D images will be form with the basic of point cloud.

This research is expected to provide benefits and solutions for the public convenience to create 3D images from the 3D scanner tools.

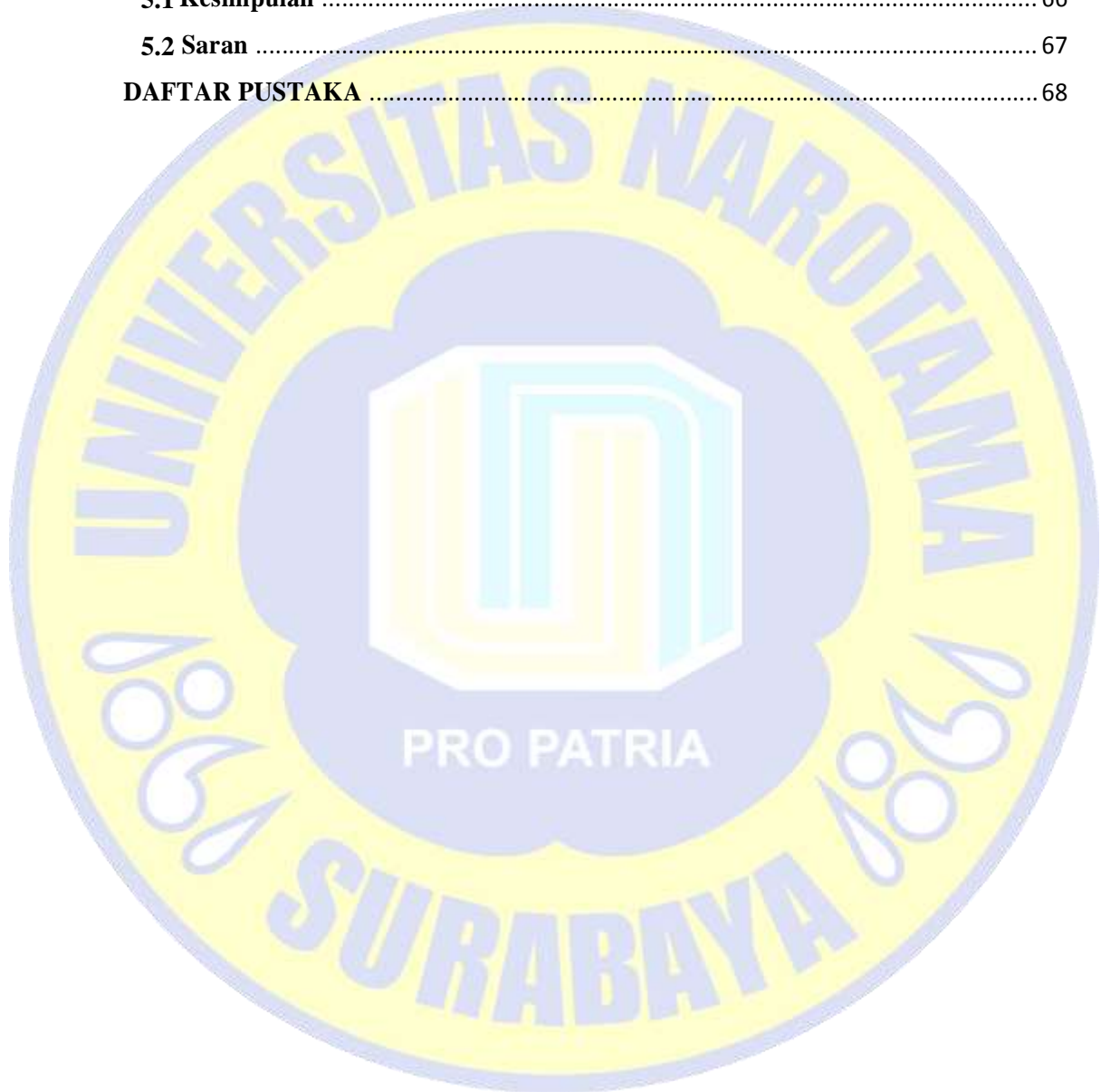
Keywords : *Scanning Object, 3D, Triangulation, 3D Point Cloud, Microcontroller*

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul.....	ii
Lembar Pengesahan Pembimbing.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Surat Pernyataan	iv
MOTTO	v
Kata Pengantar	vi
Abstrak Indonesia - Inggris.....	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Konsep Tiga Dimensi	10
2.3 Pemindaian Objek 3 Dimensi.....	10
2.3.1 Contact 3D Scanner.....	11
2.3.2 Non Contact 3D Scanner	12
2.3.2.1 Time Of Flight	12
2.3.2.2 Triangulasi	13
2.3.2.3 Structured Light	14
2.3.2.4 Modulated Light	15
2.3.2.5 Stereoscopic	16

2.3.2.6 Silhoutte	16
2.4 Software Processing	16
2.4.1 Penjelasan	16
2.4.2 Fitur Processing	17
2.4.3 Lingkungan Pemrograman	18
2.4.4 Sistem Koordinat	19
2.4.5 Mode Pemrograman	21
2.4.5.1 Mode Statik	21
2.4.5.2 Mode Aktif	22
2.4.5.3 Mode Java	23
2.5 Arduino	24
2.5.1 Pengertian	24
2.5.2 Sejarah Arduino	24
2.5.3 Jenis-jenis Papan Arduino	25
2.5.4 Software	27
2.7 Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Analisis Permasalahan	30
3.2 Analisis Kebutuhan.....	30
3.2.1 Kebutuhan Hardware	30
3.2.2 Kebutuhan Software	31
3.2.3 Kebutuhan Mekanik	32
3.3 Perancangan Sistem	33
3.4 Perancangan Hardware	35
3.5 Pemutaran Motor Stepper	36
3.6 Proses Thresholding Image	38
3.6 Perancangan Scanner dengan Metode Triangulasi	41
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	46
4.1 Implementasi Hardware	46
4.1.1 Pengujian Pergerakan Motor	46
4.2 Implementasi Software	48
4.2.1 Thresholding Gambar	48
4.2.2 Pengumpulan Titik Awan	53

4.3 Pengujian Sistem Pemindaian Objek	55
4.3.1 Pengujian Intensitas Cahaya	55
4.3.2 Pengujian Kecepatan dengan delay sebagai pengaturan	59
4.3.3 Pengujian Terhadap Sudut Ruangan	61
BAB V PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

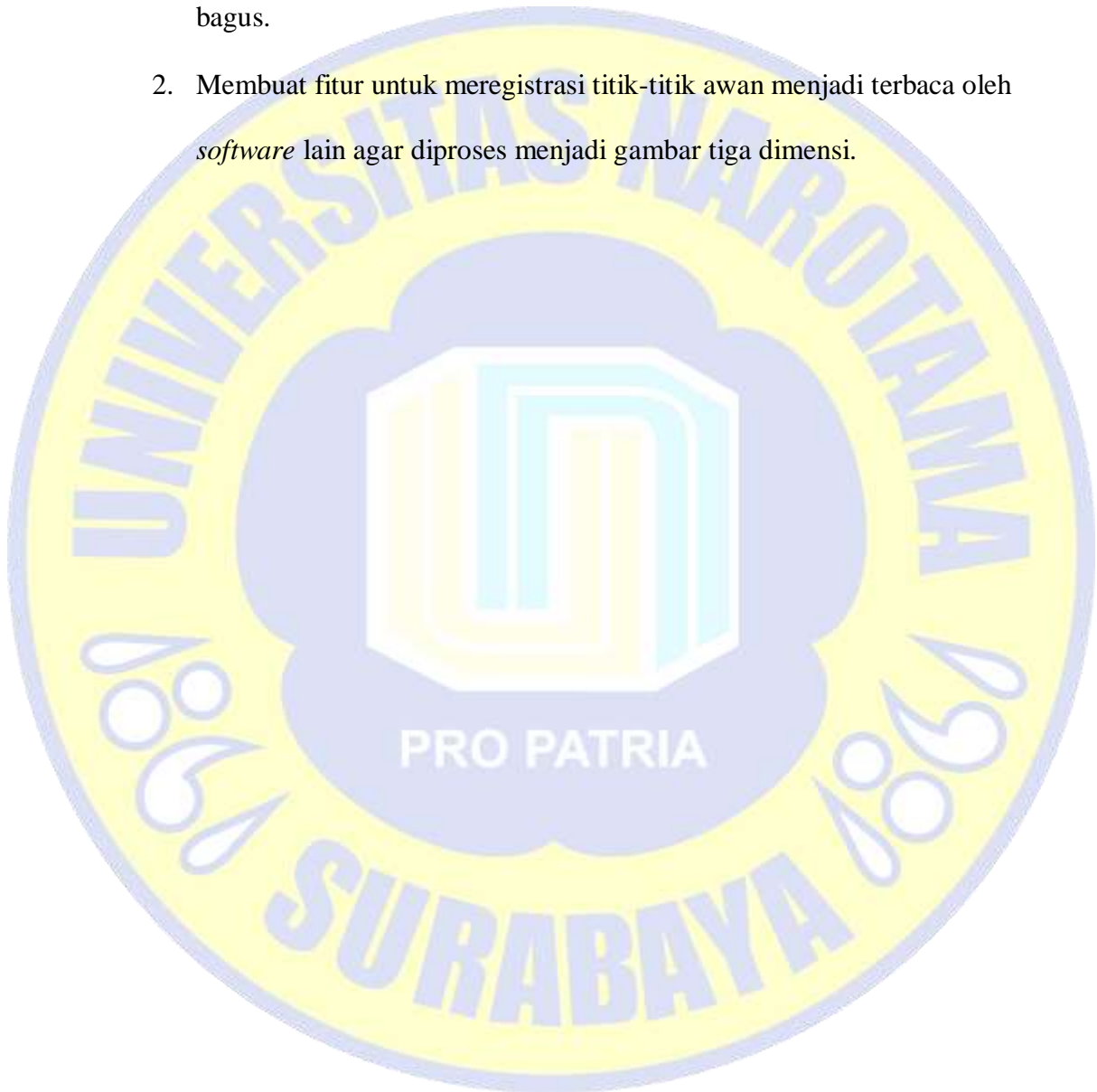
Berdasarkan seluruh kegiatan perencanaan dan pengujian terhadap pemindaian objek kedalam titik awan tiga dimensi menggunakan metode triangulasi dengan *software processing* maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengontrol gerakan *scanner* yang mengatur sudut dan *delay* dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan perancangan yang dibuat.
2. Proses *Thresholding* pada pemindaian ini dapat menghasilkan titik data yang bagus ketika dalam pemindaian dengan kondisi ruangan yang gelap atau dalam intensitas cahaya 0 lux.
3. Pemindaian yang dilakukan terhadap pengaruh intensitas cahaya dapat menghasilkan sebuah 3D Point Cloud dengan akurasi 85% pada intensitas cahaya 0 lux.
4. Pemindaian yang dilakukan terhadap pengaruh kecepatan *delay* dapat menghasilkan sebuah 3D Point Cloud dengan akurasi 85% pada kecepatan *delay* 40 dan 70.
5. Secara keseluruhan pemindaian dapat menghasilkan 3D Point Cloud dengan akurasi 85% pada pengaturan *delay* 40-70, intensitas cahaya 0 lux, dan sudut 90°.

5.2 Saran

Dalam pembuatan sebuah pemindaian objek dengan *laser scanner*, masih banyak yang harus dikembangkan lebih lanjut lagi, yaitu :

1. Menggunakan sebuah metode selain triangulasi yang bisa membuat titik-titik awan atau 3D Point Cloud menjadi lebih akurat dan terbaca dengan bagus.
2. Membuat fitur untuk meregistrasi titik-titik awan menjadi terbaca oleh *software* lain agar diproses menjadi gambar tiga dimensi.



DAFTAR PUSTAKA

- Gabriel Taubin. 2009. *The Mathematics of 3D Triangulation*. SIGGRAPH Asia.
- Hidayat, Nur. 2011. *Mastering 3D Mechanical Design*. Informatika.Bandung.
- Malhotra, A., Gupta, K., & Kant, T. (2011). *Laser Triangulation for 3D Profiling of Target*. International Journal of Computer Applications.
- Processing. *Processing 3D*. <https://processing.org/tutorials/p3d>. Diakses pada tanggal 30 Maret 2016.
- Song Zhang., Peisen Huang. (2006). *High Resolution, Real Time 3D Shape Measurement*. Optical Engineering: 123601.
- Wulf, O., & Wagner, B. (2003). *Fast 3D Scanning Methods for Laser Measurement Systems*. Proceedings of the International Conference on Control Systems and Computer Science, 1, pp. 312-31.
- Wikipedia, 2016., *3D Scanner*. https://en.wikipedia.org/wiki/3D_scanner. Diakses pada tanggal 13 Maret 2016.
- Winkelbach, S., Molkenstruck, S., & Wahl, F. M. (n.d.). *Low Cost Laser Range Scanner and Fast Surface Registration Approach*. Institute for Robotics and Process Control, Technical University of Braunschweig.