

Aplikasi Kamera Web Untuk Mengukur Luas Permukaan Sebuah Obyek 3D

Alexander Christian / 0322183

Jl. Ciumbuleuit 46-48 Bandung 40141 Telp 081933371468

Email: christiansthang@yahoo.com

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65
Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Dalam proses produksi tidak semua produk yang dihasilkan memenuhi kriteria-kriteria standar yang ditetapkan produsen. Untuk itu suatu produk harus disortir atau dipilih sehingga diperoleh produk yang sesuai dengan kriteria sebelum produk tersebut dipasarkan. Salah satu kriteria yang digunakan dalam proses penyortiran yaitu luas permukaan dari produk.

Dalam tugas akhir ini, sebuah aplikasi direalisasikan untuk mengukur luas permukaan sebuah obyek 3 dimensi (3D). Kamera web digunakan untuk memperoleh citra dari obyek. Obyek dirotasikan ($4 \times 90^\circ$) dengan menggunakan *motor stepper* yang dikendalikan oleh komputer melalui port paralel. Luas permukaan dari obyek dihitung dengan menganalisa setiap citra dari obyek. Selanjutnya parameter panjang, lebar dan jari-jari yang dianalisa dalam satuan *pixel* dikonversikan menjadi satuan panjang yaitu sentimeter (cm).

Dari percobaan yang dilakukan dengan jarak 30 cm antara kamera web dan obyek pengamatan, diperoleh hasil: panjang 1 cm pada obyek nyata sebanding dengan 12,42 *pixel* / cm pada citra (Nilai Konversi). Perhitungan luas permukaan dari semua obyek kubus memiliki rentang kesalahan (*error*) antara 1,29% - 3,63%, pada perhitungan luas permukaan obyek balok (1) dan balok (2) terdapat rentang kesalahan antara 0,2% - 3,44% dan pada perhitungan luas permukaan obyek bola terdapat persentase kesalahan sebesar 3,63%.

Kata kunci: kamera, luas permukaan.

Webcam Applications to Measure the Surface Area of 3D Object

Alexander Christian / 0322183

Jl. Ciumbuleuit 46-48 Bandung 40141 Telp 081933371468

Email: christiansthang@yahoo.com

Electrical Engineering, Technic Faculty, Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRACT

In production process is not all products yielded, fulfilled the standard criterions specified by producer. For that purpose, a product must be sorted or selected by some criterions to obtain the qualified products before the product is marketed. One of the criterions applied in sorting process is the surface area criterion.

In this final assignment, an application realized to measure the surface area of a 3 dimension (3D) object. A camera web implemented to obtain images from the object. The object is rotated ($4 \times 90^\circ$) using a motor stepper that controlled by a computer through parallel port. The surface area of the object is calculated by analyzing every image of the object. The length parameter, wide parameter and radius parameter which use pixel unit, then converted to centimeter unit (cm).

From the experiment, with the distance 30 cm between camera web and object, it is resulted: 1 cm length at reality object is proportionate to 12,42 pixel / cm in the image (Conversion value). Surface area calculation of all cubical objects has error stretch between 1,29% - 3,63%. On surface area calculation of beam object (1) and beam object (2), there is error stretch between 0,2% - 3,44% and On surface area calculation of sphere object, there is error percentage equal to 3,63%.

Keywords : camera, surface area

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah.....	1
I.3 Tujuan	1
I.4 Batasan Masalah.....	2
I.5 Sistematika Pembahasan.....	2
BAB II TEORI DASAR	4
II.1 Citra (<i>Image</i>)	4
II.1.1 Model Citra	5
II.1.2 Ruang Warna Red Green Blue (RGB)	5
II.2 Pengolahan Citra Digital	6
II.2.1 <i>Euclidean Distance</i>	7
II.2.2 <i>Grayscale</i>	7
II.2.3 Segmentasi Citra	8
II.2.3.1 Algoritma <i>K Nearest Neighbour</i>	9
II.2.4 Deteksi Tepi	9
II.2.4.1 Deteksi Tepi Metode Robert	11
II.3 <i>Shape Factor</i>	12

II.4 Port Paralel	13
II.5 <i>Motor Stepper</i>	15
II.6 Microsoft Visual Basic 6.0	19
II.6.1 IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	19
II.6.2 Penggunaan Kamera Web Pada Aplikasi Visual Basic 6.0.....	21
II.6.3 Pengaksesan Port Paralel Pada Visual Basic 6.0	23
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	25
III.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	26
III.1.1 Kamera Web	26
III.1.2 Modul Pemutar Obyek	27
III.1.2.1 <i>Motor Stepper</i>	27
III.1.2.3 Port Paralel	31
III.1.3 Komputer (PC)	34
III.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	34
III.2.1 Tampilan Antarmuka Pemakai (<i>User Interface</i>)	36
III.2.2 Proses <i>Input</i> Data Gambar	40
III.2.3 Proses Segmentasi Citra	44
III.2.3.1 Perhitungan Luas Awal	46
III.2.4 Proses Menggambar Ulang Obyek	47
III.2.5 Menghitung Luas dan Keliling Sisi dari Obyek	50
III.2.5.1 Proses Deteksi Tepi Obyek	51
III.2.6 Proses Pengenalan Bentuk dan Perhitungan Luas Permukaan Obyek.....	53
III.2.7 Konversi Jumlah <i>Pixel</i> Menjadi Satuan Panjang	56
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA.....	57
IV.1 Pengujian Perangkat Keras	57
IV.1.1 Pengujian Pada Modul <i>Motor stepper</i>	57
IV.1.2 Pengujian Pada Kamera Web	58

IV.1.3 Pengaturan Awal	58
IV.2 Pengujian Perangkat Lunak	59
IV.2.1 Pengukuran Luas Permukaan Obyek Pengamatan	59
IV.2.2 Perhitungan Persentase Kesalahan pada Hasil Pengujian	64
IV.2.3 Hasil Pengukuran Luas Permukaan Obyek	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
V.1 Kesimpulan.....	71
V.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Program pada Microsoft Visual Basic 6.0..... A-1

LAMPIRAN B

Foto Alat..... B-1

LAMPIRAN C

EZTwain Pro User Guide..... C-1

LAMPIRAN D

Datasheet 2SC1383, 2SC1384.....D-1

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Konfigurasi Pin dan Nama Sinyal Konektor Paralel DB-25.....	14
Tabel III.1 Urutan Pemberian Pulsa pada <i>Motor Stepper</i>	27
Tabel III.2 Hubungan Pin Port Paralel dengan Lilitan Pada <i>Motor Stepper</i>	31
Tabel III.3 Konfigurasi Pin dan Nama Sinyal Konektor Paralel Standar DB-25 .	32
Tabel III.4 Alamat DP, PS dan PC pada Port Paralel	33
Tabel III.5 Objek, Properti dan Keterangan	36
Tabel IV.1 Pengujian Modul <i>Motor stepper</i>	57
Tabel IV.2 Obyek Kubus	60
Tabel IV.3 Obyek Balok (1)	61
Tabel IV.4 Obyek Balok (2)	62
Tabel IV.5 Obyek Bola	63
Tabel IV.6 Hasil Perhitungan Luas Permukaan Obyek Kubus	66
Tabel IV.7 Hasil Perhitungan Luas Permukaan Obyek Balok (1)	67
Tabel IV.8 Hasil Perhitungan Luas Permukaan Obyek Balok (2)	68
Tabel IV.9 Hasil Perhitungan Luas Permukaan Obyek Bola.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Contoh Citra Analog Dan Citra Digital	4
Gambar II.2 Sistem Koordinat Citra Diskrit	5
Gambar II.3 Sistem Warna RGB	6
Gambar II.4 Proses Deteksi Tepi Pada Citra	10
Gambar II.5 Titik-Titik Yang Dilibatkan Dalam Perhitungan Gradien Pada Metoda Robert	11
Gambar II.6 Contoh Hasil Pendeteksian Tepi Dengan Metode Robert	12
Gambar II.7 Konfigurasi slot DB-25 <i>female</i>	13
Gambar II.8 Konstruksi <i>Motor Stepper</i> Unipolar	15
Gambar II.9 Konstruksi <i>Motor Stepper</i> Bipolar	17
Gambar II.10 Konstruksi <i>Motor Stepper</i> Variabel Reluktansi	18
Gambar II.11 Bentuk Fisik <i>Motor Stepper</i> Unipolar	19
Gambar II.12 Tampilan IDE pada Microsoft Visual Basic 6.0.....	20
Gambar III.1 Blok Diagram Sistem	25
Gambar III.2 Skematik Rangkaian <i>Motor Stepper</i>	29
Gambar III.3 Slot DB-25 <i>female</i>	32
Gambar III.4 Diagram Alir Program Utama	35
Gambar III.5 Tampilan Antarmuka Pemakai (<i>User Interface</i>).....	36
Gambar III.6 Diagram Alir Proses <i>Input</i> Gambar dari Kamera Web	43
Gambar III.7 Diagram Blok K Nearest Neighbor Dalam Pensegmentasian Warna	44
Gambar III.8 Diagram Alir Pensegmentasian Warna	45
Gambar III.9 Diagram Alir Proses Menggambar Ulang Obyek	49
Gambar III.10 Diagram Alir Proses Menghitung Luas dan Keliling Sisi Obyek	51
Gambar III.11 Diagram Alir Deteksi Tepi Robert	52
Gambar IV.1 Citra Obyek	58
Gambar IV.2 Citra Setelah Pengaturan Awal	59