

**APLIKASI CAMBOT MENGGUNAKAN METODE
VIOLA JONES SEBAGAI SISTEM
PENJEJAK OBJEK**

SKRIPSI



disusun oleh

Nizar Haris Masruri

09.11.3314

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2013**

**APLIKASI CAMBOT MENGGUNAKAN METODE
VIOLA JONES SEBAGAI SISTEM
PENJEJAK OBJEK**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

Nizar Haris Masruri

09.11.3314

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2013**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**APLIKASI CAMBOT MENGGUNAKAN METODE
VIOLA JONES SEBAGAI SISTEM
PENJEJAK OBJEK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Nizar Haris Masruri

09.11.3314

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 20 September 2012

Dosen Pembimbing,

Andi Sunyoto, M.Kom

NIK. 190302052

PENGESAHAN

SKRIPSI

APLIKASI CAMBOT MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES SEBAGAI SISTEM PENJEJAK OBJEK

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Nizar Haris Masruri

09.11.3314

telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 26 Februari 2013

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

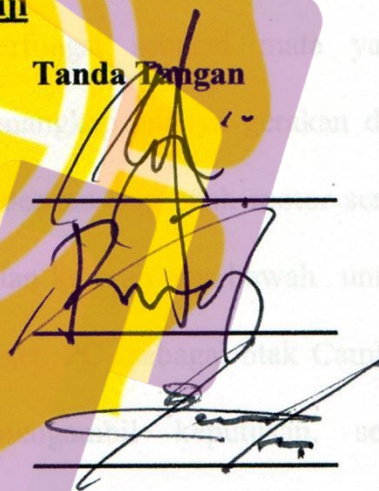
Tanda Tangan

Andi Sunyoto, M.Kom
NIK. 190302052

M.Rudyanto Arief, M.Kom
NIK. 190302098

M.T.

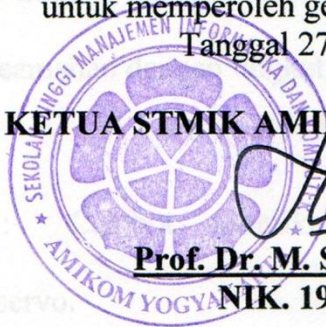
Tonny Hidayat, M.Kom
NIK. 190302182



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 27 April 2013

KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA

Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.
NIK. 190302001



MOTTO

- Mata dikatakan berguna jika digunakan untuk melihat hal yang baik
- Hasil akhir hanyalah imbalan dari sebuah proses
- Ilmu yang tidak diamalkan, bagaikan pohon yang tidak berbuah



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas semua anugerah, rahmat serta bimbingan-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini .

Penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua tercinta, serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil selama ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

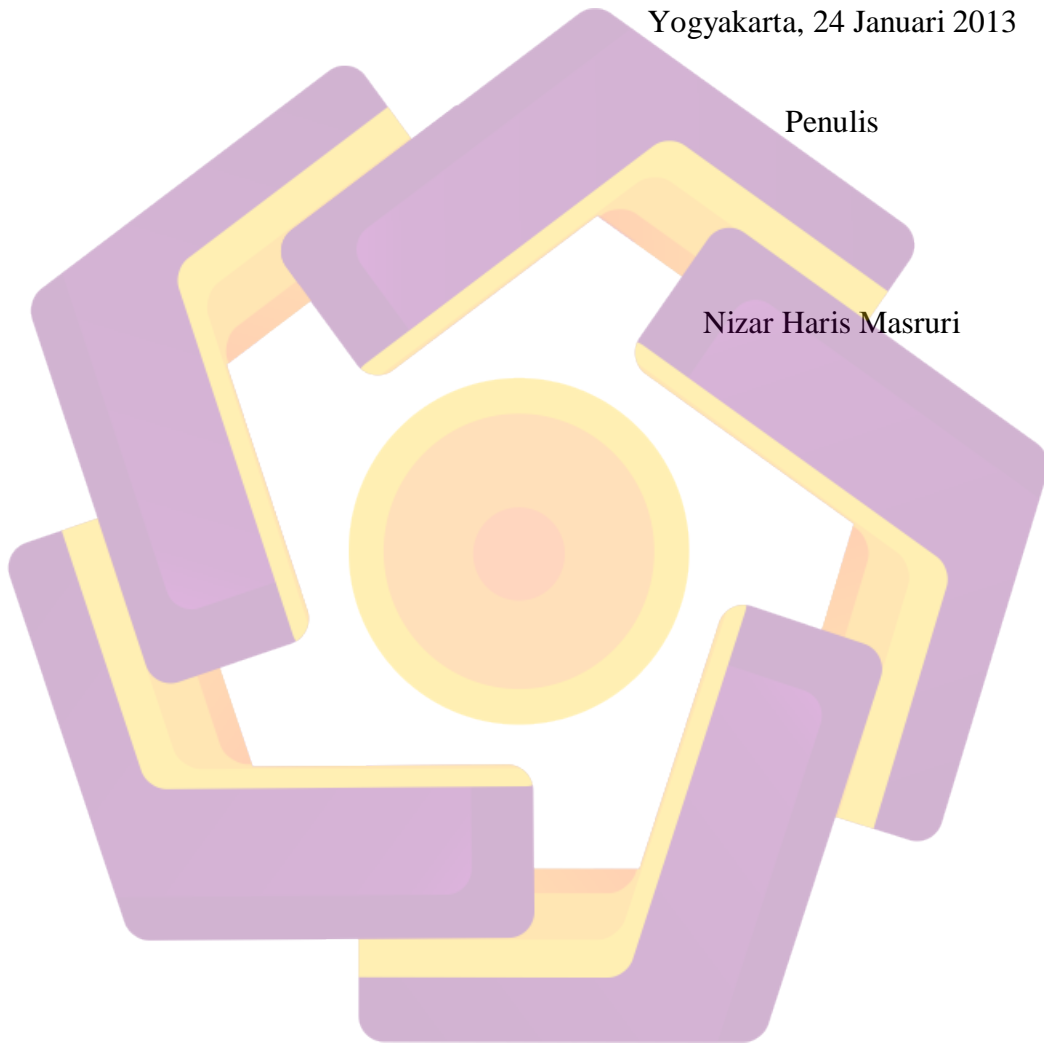
1. Bapak Andi Sunyoto, M.Kom selaku dosen pembimbing dalam menyelesaikan skripsi ini, yang telah memberikan bimbingan dan membantu beberapa materil untuk memperbaiki skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Mas Ardy Erdiyanto, S.Kom memberikan inspirasi tentang pemilihan tema dan beberapa motivasi yang telah diberikan serta memberikan pengenalan dalam bidang pengolahan citra digital.
3. Semua dosen STMIK AMIKOM yang telah mengajari penulis selama kuliah, sehingga penulis tahu lebih dalam mengenai dunia computer.
4. Teman – teman S1 TI 11 2009, yang telah berjuang bersama setelah ±3 tahun, semoga kita semua sukses selalu dan dapat mencapai cita – cita yang kita impikan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan ini, akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan juga untuk kemajuan dunia informatika.

Yogyakarta, 24 Januari 2013

Penulis

Nizar Haris Masruri



DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAKSI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi	3
1.6.1 Studi Literatur	4
1.6.2 Perancangan Sistem	4
1.6.2.1 Perancangan Perangkat Keras	4
1.6.2.1 Perancangan Perangkat Lunak.....	4
1.6.3 Pembuatan Sistem	5
1.6.2.1 Perancangan Perangkat Keras	5
1.6.2.1 Perancangan Perangkat Lunak	5
1.6.4 Integrasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	6

1.6.5	Pengujian dan Analisa Sistem	6
1.6.6	Pembuatan Laporan	6
1.7	Sistematika Penulisan	7
BAB II	LANDASAN TEORI	9
2.1	Perangkat Keras	9
2.1.1	Bagian Mekanis	9
2.1.1.1	Kamera / Webcam	10
2.1.1.2	Motor Servo	11
2.1.1.3	Kabel USB	14
2.1.2	Bagian Elektronis	16
2.1.2.1	Mikrokontroler	16
2.1.2.1.1	Arduino Mega256	16
2.1.2.1.2	Sistem Clock	17
2.1.2.1.3	Karakteristik Arduino Mega	19
2.1.2.2	Power Supply	20
2.2	Perangkat Lunak	20
2.2.1	Software Arduino IDE	20
2.2.2	Microsoft Visual Studio	27
2.2.3	OpenCV	29
2.2.4	Metode Viola Jones	30
2.2.5	Bahasa C++	34
2.2.6	Elemen Dasar Bahasa Pemrograman C++	35
2.2.7	Flowchart	38
2.2.7.1	Pedoman-Pedoman Dalam Membuat Flowchart	38

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	40
3.1 Perancangan Perangkat Keras	40
3.1.1 Penjelasan Blok Diagram	42
3.1.1.1 Blok I	42
3.1.1.2 Blok II	42
3.1.1.3 Blok II	43
3.1.1.4 Blok IV	44
3.1.2 Perancangan Elektronis	44
3.1.2.1 Arduino Board	44
3.1.2.2 Motor Servo	45
3.1.2.3 Adapter	46
3.1.3 Perancangan Mekanis	46
3.1.3.1 Kerangka Cambot	47
3.1.3.2 Dimensi Cambot	48
3.1.3.3 Struktur Material Cambot	48
3.2 Metode Komunikasi	48
3.3 Analisis Sistem	49
3.3.1 Analisis Kebutuhan Sistem	50
3.3.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	50
3.3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras	50
3.3.1.2.1 PC/Laptop	50
3.3.1.2.2 Kamera/Webcam	52
3.3.1.2.3 Motor Servo	52
3.3.1.2.4 Mikrokontroler	53

3.3.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	54
3.3.1.4	Kebutuhan Informasi	54
3.4	Perancangan Perangkat Lunak	55
3.4.1	Perancangan Flowchart	55
3.4.2	Perancangan UML	57
3.4.2.1	Perancangan Use Case Diagram	57
3.4.2.2	Perancangan Activity Diagram	58
3.4.2.3	Perancangan Class Diagram	60
3.4.2.4	Perancangan Squence Diagram	62
3.4.2	Perancangan Tampilan	63
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		64
4.1	Bagian Elektronis	64
4.1.1	Board Mikrokontroller Arduino	64
4.1.2	Shield Arduino Mega	65
4.2	Bagian Mekanis	65
4.2.1	Mekanik Motor Servo Vertical	66
4.2.2	Mekanik Motor Servo Horizontal	67
4.2.3	Dudukan Cambot	67
4.3	Bagian Pemrograman	68
4.3.1	Membuat Program Face Tracking	68
4.3.1.1	Mengaktifkan Kamera	68
4.3.1.2	Deteksi Wajah	70
4.3.1.3	Penghitungan Posisi	71
4.3.1.4	Transmisi Data Serial	73

4.3.2 Membuat Program Pada Arduino Controller	75
4.3.3 Pemrograman Hardware	76
4.3.3.1 Header	77
4.3.3.2 Void Setup()	78
4.3.3.3 Void Loop()	79
4.3.3 Upload Program ke Mikrokontroller Arduino	81
4.4 Pengujian	83
4.4.1 Pengujian Mekanik	83
4.4.2 Pengujian Elektronik	84
4.4.2.1 Pengujian Mikrokontroller	84
4.4.2.2 Pengujian Tegangan Motor Servo	85
4.4.3 Pengujian Program	85
4.4.3.1 Bagian Deteksi Wajah	86
4.4.3.2 Bagian Kontroller	89
4.4.4 Pengujian Secara Keseluruhan	90
BAB V PENUTUP	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

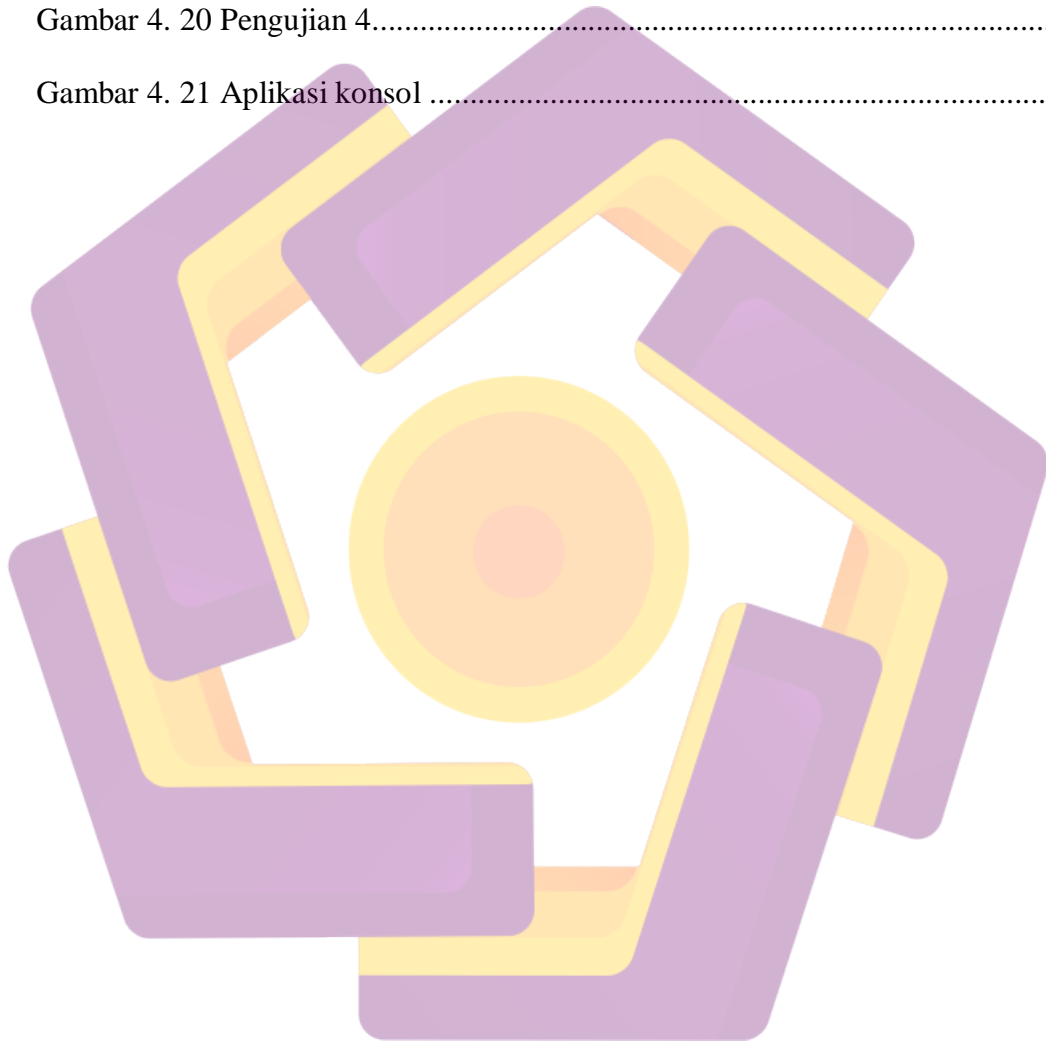
Tabel 2.1: Toolbar Arduino IDE	22
Tabel 2.2: Karakter special Arduino IDE	23
Tabel 2.3 : Tipe Data Program Arduino	24
Tabel 2.4 : Tabel Operator Relasi	26
Table 3.1 keterangan class main()	60
Table 3.2 keterangan class DeteksiWajah()	61
Table 4.1 Tabel Kebenaran Aksi Robot	72
Tabel 4.2 Pengujian Deteksi Wajah Berdasar Jarak	90
Tabel 4.3 Pengujian Kecepatan Respon System	91
Table 4.4 Pengujian Banyaknya Objek	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kamera webcam	10
Gambar 2. 2 motor servo	12
Gambar 2. 3 prinsip kerja motor servo	12
Gambar 2. 4 pengiriman pulsa servo standard	13
Gambar 2. 5 pengiriman pulse servo knop	14
Gambar 2. 6 Jenis Konektor USB	14
Gambar 2. 7 Penetapan Kaki Konektor	15
Gambar 2. 8 mikrokontroler arduino mega	17
Gambar 2. 9 skema arduino mega	18
Gambar 2. 10 sistem clock	18
Gambar 2. 11 software arduino	21
Gambar 2. 12 visual studio 2010	28
Gambar 2. 13 icon OpenCV	29
Gambar 2. 14 Contoh fitur pada yang digunakan Viola-Jones.....	31
Gambar 2. 15 Integral image	32
Gambar 2. 16 Cascade classifier	33
Gambar 2. 17 simbol – simbol flowchart	39
Gambar 3. 1 Block Diagram Sistem Cambot	41
Gambar 3. 2 Proses pada block I	42
Gambar 3. 3 Proses pada block II	43
Gambar 3. 4 Proses pada block III	43
Gambar 3. 5 Proses pada block IV	44
Gambar 3. 6 Skematik Arduino Board	45

Gambar 3. 7 Skematik Motor Servo	45
Gambar 3. 8 Kerangka cambot	47
Gambar 3. 9 Gambar flowchart Cambot	56
Gambar 3. 10 Use case diagram	58
Gambar 3. 11 Diagram activity	59
Gambar 3. 12 Class Diagram	60
Gambar 3. 13 Squence Diagram	62
Gambar 3. 14 Camera Window	63
Gambar 3. 15 Console Window	63
Gambar 4. 1 Arduino Mega	65
Gambar 4. 2 Shield arduino mega	65
Gambar 4. 3 Mekanis kerangka cambot	66
Gambar 4. 4 motor servo vertical	66
Gambar 4. 5 motor servo horizontal	67
Gambar 4. 6 Dudukan cambot dan tempat mikrokontroller	67
Gambar 4. 7 Hasil capture dari kamera	70
Gambar 4. 8 hasil deteksi wajah	71
Gambar 4. 9 Menentukan titik tengah frame dan wajah	73
Gambar 4. 10 window arduino 1.0.1	76
Gambar 4. 11 compiler	82
Gambar 4. 12 upload to IO/Board	82
Gambar 4. 13 pengujian gerak servo	83
Gambar 4. 14 Pengujian Tegangan Kerja Mikrokontroller Arduino	84
Gambar 4. 15 Pengujian Tegangan Kerja Motor Servo	85

Gambar 4. 16 Simulasi tampilan frame	86
Gambar 4. 17 Pengujian 1	87
Gambar 4. 18 Pengujian 2	87
Gambar 4. 19 Pengujian 3	88
Gambar 4. 20 Pengujian 4.....	88
Gambar 4. 21 Aplikasi konsol	89



ABSTRAKSI

Teknologi di bidang robotika sekarang ini telah berkembang dengan pesat dan sangat luas, terbukti dengan sudah diaplikasikannya robot pada banyak bidang. Adanya perkembangan teknologi tersebut menuntut munculnya suatu inovasi dari robot agar dapat lebih bermanfaat, salah satunya sebagai sistem keamanan. Pada skripsi ini, telah dibuat sebuah robot yang terintegrasi bernama Cambot.

Cambot adalah sebuah robot yang memiliki kemampuan mencari, mendeteksi, dan menangkap adanya gerakan dari suatu objek. Cambot merupakan sebuah aplikasi dari ilmu Computer Vision dengan menggunakan metode yang ada dalam bidang Image Processing. Cambot dilengkapi sebuah kamera webcam yang berfungsi sebagai mata yang memungkinkan robot mampu mendeteksi dan menangkap adanya gerakan dari suatu objek.

Selain itu, Cambot juga dilengkapi dengan dua buah motor servo yang dapat berputar dengan ke arah kanan-kiri dan ke arah atas-bawah untuk menggerakkan kamera agar tetap mengarah ke target. PC sebagai otak Cambot bertugas mengolah citra yang masuk, mengambil keputusan, serta memerintahkan ke rangkaian kontrol untuk menggerakkan bagian-bagian robot sesuai dengan kondisi target. Diharapkan Cambot dapat bermanfaat sebagai sebuah sistem keamanan dengan tingkat ketelitian yang tinggi.

Kata Kunci : Cambot, robotika, computer vision, image processing, webcam, motor servo.

ABSTRACT

Technology in the field of robotics today has grown rapidly and is very extensive, has proven view of the implementation of robots in many areas. Robots can also replace work that can not be done by humans. The development of these technologies requires the emergence of an innovation of robots can be more useful, one of them as a security system. In this thesis, has created an integrated robot named Cambot.

Cambot is a robot that has the ability to search, mendektesi, and capture the movement of an object. Cambot is an application of the science of Computer Vision using existing methods in the field of Image Processing. Cambot has a camera that serves as an eye, the robot is able to detect and capture the movement of an object.

In addition, Cambot also equipped with two servo motors that can rotate to the right-left and up-down direction to move the camera to keep their eyes on the target. PC as image processing brain of Cambot is incoming charge, make decisions, and ordered to the control circuit to drive the robot parts in accordance with the conditions of the target. Cambot expected to be useful as a security system with a high degree of accuracy.

Keywords : *Cambot, robotics, computer vision, image processing, webcam, servo motors.*