

ABSTRAK

REALISASI PENJEJAKAN WAJAH DAN OBJEK BUKAN WAJAH MENGGUNAKAN HAAR-LIKE FEATURES BERBASIS *RASPBERRY PI 2*

Disusun oleh :

Dwi Dharma Senatriya (1022031)

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH. No. 65, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

E-mail : dharmafatty@gmail.com

Pada tugas akhir ini, dibuat sistem pergerakan *PiCamera* dengan menggunakan motor servo untuk pengenalan wajah dan pengenalan objek bukan wajah berdasarkan algoritma *Haar-Like Features* dengan keduanya berbasis kan pada *Raspberry Pi 2*. *Haar-Like Features* adalah metode yang dapat mengidentifikasi sebuah objek dengan menggunakan fitur-fitur yang digunakan untuk mengidentifikasi objek yang dapat digabungkan dengan motor servo sehingga menjadi realisasi *Face and Object Tracking*.

Dari hasil realisasi dan data pengamatan, sistem ini dapat berfungsi sesuai tujuan, akan tetapi tingkat keberhasilan untuk pendeteksian wajah dan objek bukan wajah dan motor servo bergerak mengikuti posisi wajah masih terbilang rendah (69%) dikarenakan sangat dipengaruhi oleh cahaya dan kecepatan *processor Raspberry Pi 2* yang digunakan terbatas dan juga kecepatan objek berjalan di depan kamera.

Kata Kunci : Pengenalan wajah, Pengenalan objek bukan wajah, *Raspberry Pi 2*, *PiCamera*, *Haar-Like Features*, motor servo, *Face Tracking*

***REALIZATION FACE AND NON-FACE TRACKING USING HAAR-LIKE
FEATURES BASED ON RASPBERRY PI 2***

Composed by :

Dwi Dharma Senatriya (1022031)

Electrical Engineering Department, Maranatha Christian University
Jl. Prof. Drg. SuriaSumantri, MPH. No. 65, Bandung, West Java, Indonesia

E-mail : dharmafatty@gmail.com

ABSTRACT

With this final project, will be made PiCamera movement with motor servo for face and non-face tracking using Haar-Like Features basen on Raspberry Pi 2. Haar-Like Features is one of method that can identify one or more object using it's features-features that can be combined with motor servo to realization of Face and object tracking.

from the realization and data sampling and analysis, this system function as expected, however the success rate for face detection and object detection and servo motor movement following the face position are still underperforming around (69%) due the affected light around and limited computing reasource available within processor and the speed of moving object infront of PiCamera.

Keywords : Face detection, object detection, Raspberry Pi 2, PiCamera, Haar-Like Features, servo motor, Face Tracking

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Pembatasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengolahan Citra ^[6]	5
2.1.1 Operasi Pengolahan Citra.....	7
2.2 <i>Raspberry Pi 2</i> ^[8]	9
2.3 <i>Pi Camera</i> ^[9]	12
2.4 Motor Servo ^[10]	13
2.4.1 ServoBlaster ^[13]	14
2.4.2 Prinsip Kerja Motor Servo ^[10]	16
2.5 Bahasa Pemrograman <i>Python</i> ^[7]	16
2.5.1 Variabel dan Operator	17
2.5.1.1 Bilangan	18
2.5.1.2 <i>List</i>	18
2.5.2 Pernyataan “ <i>Conditional</i> ”	18
2.5.2.1 Pernyataan “ <i>If</i> ”	19

2.5.2.2 Pernyataan “Try/Except”	20
2.5.3 Pernyataan “Looping”	20
2.6 OpenCV ^{[1][2]}	21
2.6.1 Fungsi dalam <i>OpenCV</i>	21
2.7 <i>NumPy</i> ^[7]	22
2.7.1 Fungsi dalam <i>NumPy</i>	22
2.8 Basis Data (<i>Database</i>)	23
2.9 <i>Haar-Like Features</i> ^{[3][11][12]}	24
2.10 Adaboost ^[4]	24
2.11 <i>Integral Images</i> ^{[3][4][5]}	26
2.12 Derajat Keabuan (<i>Grayscale</i>) ^[5]	27
BAB 3	29
PERANCANGAN DAN REALISASI	29
3.1 Perancangan Sistem	29
3.2 Perancangan Perangkat Penjejukan Wajah	30
3.2.1 Perancangan Struktur Perangkat Penjejukan Wajah	30
3.2.2 Realisasi Struktur Alat Penjejukan Wajah	31
3.3 Wiring Diagram Raspberry Pi	32
3.4 Konfigurasi Pergerakan Servo	33
3.5 Diagram Alir Pembuatan Data Base	35
3.5.1 Pembuatan Haar-Like Classifier ^[14]	37
3.6 Diagram Alir Proses Pendeteksian Wajah	37
3.7 Diagram Alir Proses Pendeteksian Botol	39
3.8 Diagram Air Penjejukan Wajah	40
3.9 Diagram Alir Pergerakan Motor Servo	43
BAB 4	46
DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	46
4.1 Data Pengamatan	46
4.2 Analisa Data	52
4.2.1 Analisa Pengamatan Objek Tanpa Aksesoris	52
4.2.2 Analisa Pengamatan Objek Tanpa dan Menggunakan Aksesoris	53
4.2.3 Analisa Pengamatan Objek Menggunakan Aksesoris Kacamata	53

4.2.4 Analisa Pengamatan Objek Menggunakan Aksesori Topi	54
BAB 5	55
SIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Simpulan	55
5.1 Saran	56
Daftar Pustaka.....	57
Daftar Singkatan dan Istilah.....	58
Lampiran-A “SOURCE CODE”	60
Lampiran-B Spesifikasi Alat.....	63



Daftar Gambar

Gambar 2.1 Raspberry Pi 2	9
Gambar 2.2 Pi Camera	12
Gambar 2.3 Motor Servo Hextronik HXT900	14
Gambar 2.4 <i>Pulse Width Modulation</i> Motor Servo	16
Gambar 2.5 <i>Haar-Like Features</i>	24
Gambar 2.6 Algoritma <i>AdaBoost</i>	25
Gambar 2.7 Perhitungan <i>Integral Image</i>	28
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Penjeakan Wajah	30
Gambar 3.2 Desain Struktur Perangkat	31
Gambar 3.3 Realisasi Perangkat	32
Gambar 3.4 <i>Wiring Diagram Raspberry Pi 2</i>	33
Gambar 3.5 Posisi Wajah Terdeteksi Pada Monitor	34
Gambar 3.6 Diagram Alir Database Wajah	38
Gambar 3.7 Diagram Alir Database Botol	39
Gambar 3.8 Diagram Alir Proses Pendeteksian Wajah	38
Gambar 3.9 Diagram Alir Proses Pendeteksian Botol	39
Gambar 3.10 Diagram Alir Penjeakan Wajah	44
Gambar 3.11 Diagram Alir Proses Pergerakan Motor Servo X	42
Gambar 3.12 Diagram Alir Proses Pergerakan Motor Servo Y	43
Gambar 4.1 Pendeteksian Wajah dan Botol	46

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Raspberry Pi 2</i>	10
Tabel 2.2 Pin-pin GPIO <i>Raspberry Pi 2</i> model B rev 2	11
Tabel 4.1 Pengamatan Objek Tanpa Aksesoris	47
Tabel 4.2 Pengamatan Objek Memakai Aksesoris Kacamata	48
Tabel 4.3 Pengamatan Objek Memakai Aksesoris Topi.....	49
Tabel 4.4 Kompilasi Pengamatan Objek Tanpa Aksesoris.....	50
Tabel 4.5 Kompilasi Pengamatan Objek Memakai Aksesoris Kacamata.....	51
Tabel 4.6 Kompilasi Pengamatan Objek Memakai Aksesoris Topi	51



