

**PERANCANGAN PERGERAKAN *WEBCAM* BERDASARKAN
PERUBAHAN POSISI WAJAH MENGGUNAKAN METODE
EIGENFACE BERBASIS RASPBERRY PI**

Disusun oleh :

Regina Vania Cahyadi (1122003)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH. No. 65, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

E-mail : regina.8593@gmail.com

ABSTRAK

Prinsip pengenalan wajah pada umumnya berbasis fitur, dan salah satunya adalah menggunakan *eigenface*. Metode *eigenface* merupakan proses ekstraksi ciri citra wajah yang digunakan untuk menggambarkan ciri dari citra wajah.

Pada tugas akhir ini, dibuat sistem pergerakan *webcam* menggunakan pengenalan wajah berdasarkan perubahan posisi wajah menggunakan metode *eigenface* berbasis Raspberry Pi. Metode *eigenface* adalah metode yang dapat mengekstraksi matriks citra wajah keabuan dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mendapatkan ciri dari citra wajah. Ciri-ciri dari citra wajah yang didapatkan akan dibandingkan dengan data ciri citra wajah yang telah disimpan di dalam *database*, menggunakan metode jarak *euclidean* untuk mengetahui tingkat kemiripan. Setelah dinyatakan posisi wajah, motor servo akan menggerakkan *webcam* berdasarkan perubahan koordinat posisi wajah.

Dari hasil realisasi dan pengamatan data, sistem ini dapat berfungsi sesuai harapan, tetapi tingkat keberhasilan untuk wajah terdeteksi dan motor servo bergerak mengikuti posisi wajah masih rendah (38.89%) dikarenakan sangat dipengaruhi cahaya sekitar dan kecepatan *processor* Raspberry Pi yang digunakan terbatas.

Kata Kunci : Pengenalan wajah, Raspberry Pi, *webcam*, metode *eigenface*, metode jarak *euclidean*, motor servo.

DESIGN OF WEBCAM MOVEMENT USING FACE POSITION CHANGES WITH EIGENFACE METHOD BASED ON RASPBERRY PI

Composed by :

Regina Vania Cahyadi (1122003)

Electrical Engineering Department, Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH. No. 65, Bandung, West Java, Indonesia

E-mail : regina.8593@gmail.com

ABSTRACT

General principle of face recognition is usually based on facial feature, and one of them is by using eigenface. Eigenface method is a feature of the face image extraction process used to describe the features of the facial image.

In the final project, will be made of webcam movement system based on face recognition using face position changes using eigenface method based on Raspberry Pi. Eigenface method is a method that can extract the facial images matrix of gray with Principal Component Analysis (PCA) to get the features of facial images. The features of the facial images obtained will be compared with the data of the features of facial images that has been stored in the database, using euclidean distance method to analyze the level of similarity. After being detected as a position face, the servo motor will rotate webcam based on coordinates from face position changes.

From the realization and data sampling and analysis, this system function as expected, however the success rate for face detection and servo motor movement to following face position are still underperforming (38.89%) due to the affected light around and limited computing resources available within Raspberry Pi.

Keywords : Face recognition, Raspberry Pi, webcam, eigenface method, euclidean distance method, servo motor.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 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 LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengolahan Citra	5
2.1.1 Operasi Pengolahan Citra	6
2.2 Raspberry Pi	7
2.3 Logitech® Webcam C170	11
2.4 Motor Servo	11
2.4.1 Prinsip Kerja Motor Servo	13
2.5 Bahasa Pemrograman Python	14
2.5.1 Variabel dan Operator	14
2.5.1.1 Bilangan	15
2.5.1.2 List	16

2.5.2	Pernyataan <i>Conditional</i>	17
2.5.2.1	Pernyataan “ <i>If</i> ”	17
2.5.2.2	Pernyataan “ <i>Try/Except</i> ”	17
2.5.3	Pernyataan <i>Looping</i>	18
2.6	OpenCV	18
2.6.1	Fungsi dalam OpenCV	19
2.7	NumPy	20
2.7.1	Fungsi dalam NumPy	20
2.8	<i>Explicitly Defined Skin Region</i> (EDSR).....	21
2.9	Metode <i>Eigenface</i>	21
2.9.1	Perancangan Sistem Menggunakan <i>Eigenface</i>	22
2.10	Jarak <i>Euclidean</i>	23
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI		24
3.1	Perancangan Sistem	24
3.2	Perancangan Perangkat Pergerakan <i>Webcam</i>	26
3.2.1	<i>Wiring Diagram</i> Pengendalian Motor Servo	27
3.2.2	Perhitungan Pergerakan Motor Servo	28
3.3	Modifikasi <i>Explicitly Defined Skin Region</i> (EDSR)	32
3.4	Diagram Alir Sistem Pergerakan <i>Webcam</i> Berdasarkan Perubahan Posisi Wajah. 33	
3.5	Diagram Alir Proses Pendeteksian Posisi Wajah.....	35
3.6	Diagram Alir Proses Ekstraksi Ciri.....	36
3.7	Diagram Alir Proses Membandingkan Tingkat Kemiripan	37
3.8	Diagram Alir Proses Pengendalian Motor Servo	39
3.9	Pembuatan <i>Database</i>	40
3.10	Penentuan Jumlah <i>Database</i>	41
BAB 4 DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS		45
4.1	Pengamatan Pergerakan <i>Webcam</i> Berdasarkan Posisi Wajah.....	45

4.1.1	Objek Manusia Tidak Menggunakan Kerudung	46
4.1.2	Objek Manusia Menggunakan Kerudung	62
4.2	Data Pengamatan Pergerakan <i>Webcam</i> Berdasarkan Posisi Wajah	64
4.3	Analisis Data	65
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN A <i>SOURCE CODE</i>		A-1
LAMPIRAN B <i>DATABASE</i>		B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Raspberry Pi	8
Gambar 2.2 Logitech Webcam C170.....	11
Gambar 2.3 Motor Servo Futaba S3003.....	13
Gambar 2.4 <i>Pulse Width Modulation</i> motor servo.....	13
Gambar 3.1 Diagram blok sistem.....	24
Gambar 3.2.a Desain skema perangkat pergerakan <i>webcam</i>	26
Gambar 3.2.b Desain <i>real</i> perangkat pergerakan <i>webcam</i>	27
Gambar 3.3 Desain <i>wiring diagram</i> pengendalian motor servo	28
Gambar 3.4 Skema pergerakan motor servo horizontal	29
Gambar 3.5 Skema pergerakan motor servo vertikal	30
Gambar 3.6 Rentang <i>pulse width</i> motor servo	32
Gambar 3.7 Diagram alir sistem pergerakan <i>webcam</i> berdasarkan perubahan posisi wajah	33
Gambar 3.8 Diagram alir <i>subroutine</i> Pendeteksian posisi wajah()	35
Gambar 3.9 Diagram alir <i>subroutine</i> Ekstraksi ciri().....	36
Gambar 3.10 Diagram alir <i>subroutine</i> Membandingkan tingkat kemiripan().....	37
Gambar 3.11 Diagram alir <i>subroutine</i> Motor servo()	39
Gambar 3.12 Contoh <i>database</i> wajah	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Raspberry Pi.....	8
Tabel 2.2 Pin-pin GPIO Raspberry Pi model B rev 2	9
Tabel 3.1 Data nilai <i>threshold</i>	38
Tabel 3.2 Data pengujian terhadap 6 objek manusia dengan <i>database</i> wajah 20 orang	41
Tabel 3.3 Data pengujian terhadap 6 objek manusia dengan <i>database</i> wajah 10 orang	42
Tabel 3.4 Data pengujian terhadap 6 objek manusia dengan <i>database</i> wajah 5 orang	43
Tabel 4.1 Pengamatan objek manusia tidak menggunakan kerudung.....	46
Tabel 4.2 Pengamatan objek manusia menggunakan kerudung.....	62
Tabel 4.3 Data pengamatan objek manusia tidak menggunakan kerudung	64
Tabel 4.4 Data pengamatan objek manusia menggunakan kerudung	65