

ABSTRAK

REALISASI PENJEJAKAN WAJAH MENGGUNAKAN METODA *HAAR-LIKE FEATURES* DAN PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN *LOCAL BINARY PATTERN* BERBASIS *RASPBERRY PI 3*

Disusun oleh :

Ian Meynar Bramasto (1722910)

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

E-mail : ianmaynard87@gmail.com

Pada tugas akhir ini, dibuat sistem penjejukan wajah melalui *PiCamera* dengan menggunakan motor servo sebagai aplikasi deteksi wajah berdasarkan algoritma *Haar-Like Features* dan pengenalan wajah menggunakan metoda Local Binary Patterns yang berbasis pada Raspberry Pi 3. *Haar-Like Features* adalah metode yang dapat mengidentifikasi sebuah objek dengan menggunakan fitur-fitur unik objek tersebut. Metoda *Local Binary Patterns* dapat mendeskripsikan tekstur dan bentuk dari sebuah citra digital. Kedua metoda tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dari gerakan motor servo sehingga menjadi realisasi *Face detection, recognition, and tracking*.

Dari hasil realisasi dan data pengamatan, sistem ini dapat mengenali wajah yang sudah dilatihkan dengan keberhasilan sebesar 82.5%. Sedangkan proses deteksi dan penjejukan wajah memiliki tingkat keberhasilan sebesar 80%.

Kata Kunci : Deteksi wajah, pengenalan wajah , penjejukan wajah, *Raspberry Pi 3*, *Haar-Like Features*, *Local Binary Patterns*.

***REALIZATION OF FACE DETECTION USING HAAR-LIKE
FEATURES AND FACE RECOGNITION USING LOCAL
BINARY PATTERNS BASED ON RASPBERRY PI 3***

Composed by :

Ian Meynar Bramasto (1722910)

Electrical Engineering Department, Maranatha Christian University
Jl. Prof. Drg. SuriaSumantri, MPH. No. 65, Bandung, West Java, Indonesia
E-mail : ianmaynard87@gmail.com

ABSTRACT

In this final project, an application of face detection using Haar-Like Features, face recognition using Local Binary Pattern, and face tracking using PiCamera and servos based on Raspberry Pi 3 will be made. Haar-Like Features is one of the methods that can identify an object using it's unique features. Local Binary Patterns method can describe the texture and shape of things in a digital image. Both methods will be combined with servos to create face detection, recognition, and tracking system based on Raspberry Pi 3.

From the final product and data sampling and analysis, this system can recognize faces that has been trained in with success rate of 82.5%. The face detection and tracking success rate is 80%

Keywords : Face detection, face recognition, face tracking, Raspberry Pi 3, Haar-Like Features, Local Binary Patterns.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I. 1. Latar Belakang.....	1
I. 2. Identifikasi Masalah	2
I. 3. Rumusan Masalah	2
I. 4. Tujuan	2
I. 5. Pembatasan Masalah.....	3
I. 6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II. 1. Pengolahan Citra.....	5
II. 1. 1. Operasi Pengolahan Citra	8
II. 2. Raspberry Pi 3.....	9
II. 3. Raspberry <i>Camera</i>	13
II. 4. <i>Continuous Motor Servo</i>	13
II. 4. 1. ServoBlaster	15

II. 5. <i>Haar-Like Features</i>	17
II. 6. <i>Local Binary Pattern</i>	18
II. 7. Bahasa Pemrograman Python	19
II. 7. 1. Variabel dan Operator.....	20
II. 7. 1. 1. Bilangan	20
II. 7. 1. 2. <i>List</i>	22
II. 8 Pernyataan “ <i>Conditional</i> ”.....	23
II. 8. 1. Pernyataan “ <i>if</i> ”	23
II. 8. 2. Pernyataan “ <i>Try/Except</i> ”	24
II. 8. 3. Pernyataan “ <i>Looping</i> ”	25
II. 9. OpenCV	26
II. 9. 1. Fungsi pada OpenCV	26
II. 9. 2. NumPy	28
II. 9. 2. 1. Fungsi Dalam NumPy	28
II. 10. Basis Data.....	29
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
III. 1. Perancangan Sistem	30
III. 2. Perancangan Perangkat	31
III. 2. 1. <i>Wiring Diagram</i>	32
III. 2. 2. Rencana Struktur	33
III. 2. 3. Realisasi Struktur.....	34
III. 3. Diagram Alir	35
III. 3. 1. Pembuatan Data Base	36
III. 3. 2. Pembuatan <i>LBP Dataset</i>	37
III. 3. 3. Proses Deteksi Wajah	38
III. 3. 4. Proses Pengenalan Wajah	38
III. 3. 5. Proses Penjejukan Wajah	38
 BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS DATA	
IV. 1. Proses Pengambilan Data.....	42

IV. 2. Data Pengamatan	42
IV. 2. 1. Deteksi Posisi	43
IV. 2. 2. Nilai <i>Confidence</i>	44
IV. 2. 3. Uji Pengenalan Wajah	47
IV. 2. 4. Uji Untuk Wajah Tidak Dikenal	49
IV. 3. Pengamatan Respon Sistem.....	50
IV. 3. Analisis Data	50
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
V. 1. Simpulan.....	51
V. 2. Saran	52
DAFTAR REFERENSI.....	53
LAMPIRAN A LISTING PROGRAM.....	A - 1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1. Raspberry Pi 3.....	10
-----------------------------------	----

Gambar II. 2. Pin-pin GPIO Raspberry Pi 3.....	12
Gambar II. 3. Fitur-Fitur <i>Haar-Like</i>	17
Gambar II. 4. <i>Local Binary Pattern</i>	18
Gambar III. 1. Diagram Blok Sistem	31
Gambar III. 2. <i>Wiring Diagram</i>	32
Gambar III. 3. Layout Pada Akrilik	33
Gambar III. 4. Rancangan Sistem Bergerak	34
Gambar III. 5. Realisasi Struktur	35
Gambar III. 6. <i>Flowchart</i> Utama	35
Gambar III. 7. <i>Flowchart</i> Haar Training	36
Gambar III. 8. <i>LBP Trainer</i>	37
Gambar III. 9. <i>Face Detection</i>	38
Gambar III. 10. <i>Face Recognition</i>	38
Gambar III. 11. <i>Flowchart</i> penjejakan wajah	40
Gambar III. 12. <i>Flowchart</i> Gerakan Servo sumbu X.....	41
Gambar III. 13. <i>Flowchart</i> Gerakan Servo sumbu Y.....	41
Gambar IV. 1. Deteksi Posisi	43
Gambar IV. 2. Nilai <i>Confidence</i> (jarak 100 cm dari kamera).....	44
Gambar IV. 3. Nilai <i>Confidence</i> (jarak 120 cm dari kamera)	45
Gambar IV. 4. Nilai <i>Confidence</i> (jarak 140 cm dari kamera)	45
Gambar IV. 5. Nilai <i>Confidence</i> (jarak 160 cm dari kamera)	46
Gambar IV. 6. Pengenalan Wajah	48

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1. Spesifikasi Raspberry Pi 3.....	10
Tabel II. 2. T_{on} untuk Servo	14
Tabel II. 3. Penomoran Servo	16
Tabel IV. 1. Tabel Nilai <i>Confidence</i>	47
Tabel IV. 2. Uji Pengenalan Wajah	48
Tabel IV. 3. Wajah yang tidak dikenali oleh sistem	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. <i>LIST PROGRAM</i> PYTHON	A-1
Lampiran A. 1. Pembuat Trainer LBP	A-1
Lampiran A. 2. Trainer.yml creator	A-2
Lampiran A. 3. Program Utama	A-3