

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN STOP KONTAK BERBASIS *FACE RECOGNITION* DENGAN METODE PCA

Nama : Reynanda Bagus Widy Astomo
NRP : 130431100087
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Diana Rahmawati S.T., M.T.
A. Fiqhi Ibaidillah S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Penggunaan perangkat elektrik dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkat pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia terhadap perangkat elektrik yang semakin inovatif. Namun, selain menyebabkan ketergantungan yang berlebihan, perangkat tersebut juga dapat membuat manusia melupakan sisi negatif dari penggunaannya. Salah satu bentuk hal negatif yang sering dilupakan yaitu penggunaan energi listrik yang berlebihan karena pemborosan listrik. Untuk mengatasi masalah ini, salah satu solusi yang ditawarkan yaitu dengan menggunakan perangkat elektrik yang lebih inovatif dan efisien. Penggunaan stop kontak yang sudah terintegrasi dengan modul komunikasi berbasis *Internet of Things* (IoT) dan sistem identifikasi biometrik (StopFer) dapat mengatasi masalah pemborosan penggunaan energi listrik. StopFer dapat melakukan monitoring jarak jauh terhadap penggunaan stop kontak listrik. Sedangkan, metode yang digunakan dalam identifikasi biometrik yaitu dengan menerapkan metode *Principle Component Analysis* (PCA) pada proses pengenalan wajah (*face recognition*). Metode PCA merupakan proses identifikasi pola data dan mengekspresikan hasilnya ke bentuk data lain untuk dilakukan perbedaan dan persamaan pola. Hasil dari penelitian ini, metode PCA memiliki akurasi yang cukup tinggi yaitu sebesar 90,79% dengan tingkat presisi sebesar 81,57% dan Error sebesar 9,2%, sehingga metode ini sangat cocok diterapkan pada sistem pengenalan wajah.

Kata kunci: Stop Kontak, Identifikasi, *Face Recognition*, PCA, IoT.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir yang berjudul *Perancangan dan Pembuatan Smart Stop Kontak berbasis Face Recognition dengan Metode Principal Component Analysis (PCA)* ini nantinya akan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Elektro di Universitas Trunojoyo Madura. Melalui tugas akhir ini, mahasiswa diharapkan mampu menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku perkuliahan ke dalam suatu ide, gagasan, maupun prototip sebuah alat. Sehingga dapat berguna secara langsung dalam menunjang kegiatan pembelajaran, maupun diterapkan di dalam masyarakat.

Keberhasilan penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini, yaitu:

1. Bapak Miftachul Ulum S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengerjakan tugas akhir perkuliahan.
2. Ibu Diana Rahmawati S.T., M.T, selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing tugas akhir penulis.
3. Achmad Fiqhi Ibaidillah S.T.,M.Sc, selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis.
4. Orang tua penulis yang telah banyak memberi dukungan baik moril, materil, dan sepiritual
5. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan maupun adanya kesalahan di dalamnya, oleh karena itu penulis mengharap adanya saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi membantu kesempurnaan laporan ini.

Penulis

Universitas Trunojoyo

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS JUDUL	vii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR ISTILAH.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	01
1.1 Latar Belakang.....	01
1.2 Perumusan Masalah.....	02
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	02
1.4 Batasan Masalah.....	03
1.5 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....	03
1.6 Sistematika Penulisan.....	05
BAB II TEORI PENUNJANG.....	07
2.1 Tinjauan Pustaka	07
2.2 Dasar Teori.....	09
2.2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT)	09
2.2.2 Listrik.....	12

2.2.3 Minimum Sistem ATmega16	13
2.2.4 Kamera WebCam LogiTech C170.....	14
2.2.5 Modul WiFi ESP8266-01	15
2.2.6 Relay	16
2.2.7 Sekering (<i>Fuse</i>).....	18
2.2.8 EmguCV dan Visual Studio 2010	18
2.2.9 Citra (<i>Image</i>).....	19
2.2.10 Metode Confusion Matrix	21
2.2.11 Metode <i>Principal Components Analysis</i> (PCA)	23
BAB III PERANCANGAN SISTEM	27
3.1 Metodologi Perancangan <i>Hardware</i>	27
3.2 Metodologi Perancangan <i>Software</i>	31
3.3 Analisis Kebutuhan	35
3.3.1 Elektronika.....	35
3.3.2 Mekanik	37
3.3.3 <i>Software</i>	38
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA PROGRAM.....	39
4.1 Implementasi Sistem	39
4.2 Implementasi Metode Principle Component Analysis	47
4.3 Hasil Implementasi	49
4.4 Analisa Hasil Implementasi	63
BAB V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan.....	67

5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	73
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	87

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram cara kerja Internet of Things (IoT)	11
Gambar 2.2 <i>Datasheet</i> ATmega16.....	14
Gambar 2.3 Fitur pada ATmega16.....	14
Gambar 2.4 Camera WebCam	15
Gambar 2.5 Modul <i>WiFi</i> ESP8266-01.....	16
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Relay	17
Gambar 2.7 Diagram Batang Histogram	21
Gambar 2.8 Hubungan Presisi dengan Akurasi	21
Gambar 2.9 Hubungan <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>Accuracy</i>	23
Gambar 2.10 Diagram Alir Metode PCA	26
Gambar 3.1 Skematik Rangkaian Sistem Pengendali	28
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	29
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Program pada Mikrokontroler	30
Gambar 3.4 Perencanaan Tampilan Aplikasi.....	32
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Aplikasi Pengendali pada PC	34
Gambar 3.6 Relay	35
Gambar 3.7 Sekering (<i>Fuse</i>).....	36
Gambar 3.8 Kabel NYA	36
Gambar 3.9 Adaptor	37
Gambar 4.1 Splash Screen	39
Gambar 4.2 Menu Utama Sistem StopFer	40
Gambar 4.3 Form Training Sistem StopFer.....	40

Gambar 4.4 Gambar Folder Penyimpanan Data Wajah.....	41
Gambar 4.5 Proses Pengenalan Wajah (<i>Face Recognition</i>).....	42
Gambar 4.6 Submenu <i>Connection</i> pada Sistem StopFer	43
Gambar 4.7 Database Lokal Sistem.....	44
Gambar 4.8 Server <i>ThinkSpeak Field 1</i>	44
Gambar 4.9 Server <i>ThinkSpeak Field 2</i>	45
Gambar 4.10 Hardware StopFer	46
Gambar 4.11 Bagian-bagian dari Mikrokontroller	46
Gambar 4.12 Field pada <i>Server ThinkSpeak</i>	60
Gambar 4.13 Kondisi Data Awal Sistem.....	61
Gambar 4.14 Kondisi saat salah satu SF berubah dari Low ke High..	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Nilai Sebenarnya dengan Prediksi	22
Tabel 4.1 Tabel Data <i>Training</i> secara Umum.....	50
Tabel 4.2 Tabel Deskripsi Pengujian Perbedaan Ekspresi	52
Tabel 4.3 Tabel <i>Recognition</i> dengan Pengujian Perbedaan Ekspresi .	52
Tabel 4.4 Tabel Deskripsi Perbedaan Waktu dan Tempat	53
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Perbedaan Waktu dan Tempat	54
Tabel 4.6 Tabel Deskripsi Pengujian Perbedaan Jarak Kamera.....	55
Tabel 4.7 Tabel Proses <i>Recognition</i> dengan Pengujian Jarak.....	55
Tabel 4.8 Tabel Deskripsi Pengujian Perbedaan Jumlah Data.....	56
Tabel 4.9 Tabel Proses Pengujian Perbedaan Jumlah Data	57
Tabel 4.10 Tabel Deskripsi Pengujian Perbedaan Tingkat Simetris .	58
Tabel 4.11 Tabel Proses Pengujian Perbedaan Tingkat Asimetris.....	58
Tabel 4.12 Hasil Percobaan untuk <i>Zero, Single, dan Multi User</i>	63

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR ISTILAH

<i>TP</i>	<i>True Positive, Correct Result.</i>
<i>TN</i>	<i>True Negative, Correct Absence of Result.</i>
<i>FP</i>	<i>False Positive, Unexpected Result.</i>
<i>FN</i>	<i>False Negative, Missing Result.</i>

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Dasar <i>Face Recognition</i>	75
Lampiran 2. Program Dasar Mengirim dan Mengakses Data	79
Lampiran 3. Program Dasar <i>Hardware</i> (CVAVR)	81

