

LAPORAN TUGAS AKHIR

PROTOTYPE SISTEM MONITORING KEAMANAN PINTU DATA CENTER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN METODE FISHERFACE

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

Nama : Deni Mulyana

NIM : 41419120039

Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANAJAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE SISTEM MONITORING KEAMANAN PINTU *DATA CENTER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* DENGAN *FACE RECOGNITION* MENGGUNAKAN METODE *FISHERFACE*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Disusun Oleh

Nama : Deni Mulyana
NIM : 41419120039
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,


Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Akhmad Wahyu Dani, ST. MT)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deni Mulyana
NIM : 41419120039
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : *Prototype* Sistem Monitoring Keamanan Pintu Data Center Berbasis *Internet of Things* (Iot) Dengan *Face Recognition* Menggunakan Metode *Fisherface*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



Deni Mulyana

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Prototype Sistem Monitoring Keamanan Pintu Data Center Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Face Recognition Menggunakan Metode Fisherface*”. Laporan Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat saran, dorongan, bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eko Ihsanto S.T., M.Eng. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Akhmad Wahyu Dani, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir, Universitas Mercu Buana.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, yang selama ini telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
5. Kedua Orang tua saya Kurniasih dan Tata Suherman yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
6. Gesty Amalia yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menjalani perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir.
7. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Elektro 2020 angkatan 36 Universitas Mercu Buana khususnya kelas karwayan yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dan selalu kompak dalam menjalani perkuliahan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan

tersebut dan membuka diri untuk menerima saran dan kritik serta masukan bagi diri penulis.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, institusi pendidikan dan masyarakat luas.

Jakarta, Juli 2021

Penulis



Deni Mulyana



ABSTRAK

Data center menjadi salah satu komponen penting dalam lingkungan bisnis yang ada saat ini. Selain itu, data center juga merupakan inti dari layanan bisnis dan diharapkan mampu memberikan pelayanan seoptimal mungkin. Penggunaan sensor sidik jari pada akses pintu dapat menjadi media penyebaran Covid-19 di area perkantoran.

Untuk meningkatkan sistem keamanan dan mencegah penyebaran Covid-19 maka diperlukan sistem monitoring keamanan pintu pada *data center* menggunakan pengenalan wajah. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem monitoring keamanan pintu data center dengan menggunakan sistem *face recognition* dan terkoneksi menggunakan *Internet of Things* (IoT) serta NodeMCU sebagai mikrokontroler. Metode yang digunakan dalam proses pengenalan wajah adalah *fisherface* yang mempunyai keunggulan dalam pengenalan wajah karena wajah memiliki perbedaan ekspresi minor dan perubahan pencahayaan. Motor servo untuk menutup dan membuka pintu serta LED sebagai tanda kondisi pintu.

Prototype ini juga berfungsi untuk mengamankan pintu *data center* dari kemungkinan orang yang tidak dikenali atau terdaftar dalam database memasuki *data center*. Dari hasil pengujian yang dilakukan menggunakan metode *fisherface* diperoleh hasil 80% dengan menggunakan 50 dataset pintu dapat terbuka dan mengenali wajah. Serta respon sistem untuk membuka pintu setelah wajah dikenali adalah 1,4 detik dengan tegangan keluaran pada motor servo sebesar 5 V. Kemudian sistem juga berhasil mengirimkan notifikasi *email* apabila terdapat percobaan masuk dari orang yang tidak dikenali atau tidak terdaftar pada *database* dengan kecepatan pengiriman sekitar 0,3 detik atau tergantung dari kecepatan internet.

Kata Kunci: *Face Recognition*, *Fisherface*, NodeMCU dan *Internet of Things*.

ABSTRACT

The data center is one of the important components in the current business environment. In addition, the data center is also the core of business services and is expected to be able to provide optimal service. The use of fingerprint sensors on door access can be a medium for the spread of Covid-19 in office areas.

To improve the security system and prevent the spread of Covid-19, a door security monitoring system is needed at the data center using face recognition. In this study, a data center door security monitoring system was designed using a face recognition system and connected using the Internet of Things (IoT) and NodeMCU as a microcontroller. The method used in the face recognition process is fisherface which has advantages in face recognition because faces have minor differences in expression and changes in lighting. Servo motor to close and open the door and LED as a sign of the condition of the door.

This prototype also serves to secure the data center door from the possibility that people who are not recognized or registered in the database enter the data center. From the results of tests carried out using the fisherface method, 80% results were obtained using 50 datasets the door can open and recognize faces. And the response of the system to open the door after the face is recognized is 1.4 seconds with the output voltage on the servo motor of 5 V. Then the system also managed to send an email notification if there was an attempt to enter from someone who was not recognized or not registered in the database with a delivery speed of about 0.3 seconds or depending on internet speed.

Keywords: Face Recognition, Fisherface, NodeMCU and Internet of Things.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 <i>Machine Learning</i>	10
2.3 <i>Face Recognition</i>	10
2.4 Metode <i>Fisherface</i>	11
2.5 <i>Internet of Things</i>	13
2.6 NodeMCU ESP8266	15
2.7 Motor Servo.....	17
2.8 <i>Lighting Emitting Diode (LED)</i>	18
2.9 <i>Email</i>	19
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	20
3.1 Perancangan Umum Alat.....	20
3.2 Blok Diagram	22
3.3 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	23
3.4 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	25
3.5 Perancangan Basisdata (<i>Database</i>)	28

3.6	<i>Flowchart</i>	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1.	Dataset	31
4.2.	Pembuatan Model <i>Fisherface</i>	32
4.3.	Proses Pengenalan Wajah	34
4.4.	<i>Prototype Alat (Hardware)</i>	36
4.5.	Perancangan Sistem (<i>Software</i>)	37
4.5.1.	Pengenalan Wajah	37
4.5.2.	Monitoring Ruang <i>Data center</i>	42
4.6.	Pengujian	43
4.6.1.	Pengujian <i>Black Box</i>	44
4.6.1.1	Pengujian Pengenalan Wajah	44
4.6.1.2	Pengujian Respon Sistem	46
4.6.1.3	Pengujian Notifikasi Email	47
4.7.	Presentase Akurasi	48
BAB V PENUTUP		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN PROGRAM		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simulasi <i>Face Recognition</i>	11
Gambar 2. 2 Perbandingan Metode PCA dengan LDA	12
Gambar 2. 3 Internet of Things (IoT).....	14
Gambar 2. 4 GPIO NodeMCU ESP8266 v3	15
Gambar 2. 5 Tipe-Tipe NodeMCU	16
Gambar 2. 6 Motor Servo.....	17
Gambar 2. 7 Lampu LED.....	18
Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem.....	21
Gambar 3. 2 Blok Diagram Rangkaian	22
Gambar 3. 3 Rangkaian Motor Servo dengan NodeMCU ESP8266	23
Gambar 3. 4 Rangkaian LED 1 dengan NodeMCU ESP8266.....	24
Gambar 3. 5 Rangkaian LED 2 dengan NodeMCU ESP8266.....	25
Gambar 3. 6 Rancangan Layar Form Main Menu	26
Gambar 3. 7 Rancangan Layar <i>Form Training</i>	27
Gambar 3. 8 Rancangan Layar <i>Form Recognition</i>	27
Gambar 3. 9 Rancangan Layar <i>Form Log</i>	28
Gambar 3. 10 Flowchart Kerja Sistem	30
Gambar 4. 1 Data Training.....	32
Gambar 4. 2 Alur Proses Pembuatan Model Klasifikasi <i>Fisherface</i>	32
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> Proses <i>Face Training</i>	33
Gambar 4. 4 Proses Pengenalan Wajah.....	34
Gambar 4. 5 <i>Flowchart</i> Proses <i>Face Training</i>	35
Gambar 4. 6 <i>Prototype</i> Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Tampak Depan	36
Gambar 4. 7 <i>Prototype</i> Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Tampak Belakang	37
Gambar 4. 8 Menu Utama Sistem Pengenalan Wajah	38
Gambar 4. 9 Form Training	38
Gambar 4. 10 <i>Add Label</i>	39
Gambar 4. 11 Proses Pengambilan Gambar Wajah Untuk <i>Dataset</i>	39
Gambar 4. 12 Proses Pembuatan Model Klasifikasi Selesai.....	40
Gambar 4. 13 File Model Klasifikasi	40
Gambar 4. 14 Proses <i>Recognition</i>	40
Gambar 4. 15 Kondisi Pintu Tertutup	41
Gambar 4. 16 Berhasil Mengenali atau Mengidentifikasi Wajah Seseorang.....	41
Gambar 4. 17 Pesan Wajah Seseorang Berhasil Dikenali.....	42
Gambar 4. 18 Kondisi Pintu Terbuka	42
Gambar 4. 19 <i>Form Login</i>	43
Gambar 4. 20 Form Data Log	43
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Notifikasi Email.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal dengan Penelitian Penulis	9
Tabel 3. 1 Pemasangan Pin Motor servo dengan Pin NodeMCU ESP8266	24
Tabel 3. 2 Pemasangan Pin LED 1 dengan Pin NodeMCU ESP8266	24
Tabel 3. 3 Pemasangan Pin LED 2 dengan Pin NodeMCU ESP8266	25
Tabel 3. 4 Spesifikasi Tabel <i>User</i>	28
Tabel 3. 5 Spesifikasi Tabel <i>Log</i>	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pengenalan Wajah	44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Respon Sistem	47

