

LAPORAN SKRIPSI

**PENGENALAN WAJAH DENGAN ALGORITMA HAAR CASCADE
CLASSIFIER DAN LOCAL BINARY PATTERNS HISTOGRAM UNTUK
DETEKSI KEHADIRAN DOSEN DAN KARYAWAN UNIVERSITAS
DARMA PERSADA BERBASIS INTERNET OF THINGS**



Disusun oleh:

RHESA DEVARA WIDYAPUTRA

2020230002

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2024

LEMBAR BIMBINGAN



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

Instrumen Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi Periode 2023/2024 Genap

NIM : 2020230002

Nama : Rhesa Devara Widyaputra

Judul Skripsi : **PENGENALAN WAJAH UNTUK DETEKSI KEHADIRAN DOSEN
DAN KARYAWAN UNIVERSITAS DARMA PERSADA BERBASIS INTERNET
OF THINGS**

Dosen Pembimbing : Adam Arif Budiman

No	BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan	Materi Yang dibahas saat Konsultasi	Tanggal Bimbingan	TTD Dosen
1	BAB I PENDAHULUAN (15 April 2024 s.d 19 April 2024) Paling lama upload: 19 April 2024	perbaiki penulisan esai pendahuluan	16 April 2024	
2		tambahkan artikel jurnal minimal 3 & latar belakang	17/4 2024	
3		istilah asing di italic/miring	18/4 2024	
		Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>	18/4 2024	
4	BAB II LANDASAN TEORI (22 April 2024 s.d 3 Mei 2024) Paling lama upload : 3 Mei 2024	Pelajaran tlg computer vision (teori, prinsip kerja)	22/4 2024	
5		Perbaiki penulisan gambar pendahuluan	26/4 2024	
6		gambar di frame. penulisan di atas logo	20/4 2024	
		Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>	30/4 2024	
7	BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN / METODOLOGI (6 Mei 2024 s.d 17 Mei 2024) Paling lama upload : 17 Mei 2024	flowchart, skema	7/5 2024	
8		Penulisan gambar pendahuluan	14/5 2024	
9				
		Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>	17 Mei 2024	



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

10	Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem (20 Mei 2024 s.d 31 Mei 2024) Paling lama upload : 31 Mei 2024	alat dan bahan ditulis agar lebih baik tampilannya	14 Juni	
11				
12				
13		Demo .video		
		Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>	19/6 2024	
14	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN (3 Juni 2024 s.d 14 Juni 2024) Paling lama upload : 14 Juni 2024	Perbaiki hasil percobaan agar alat diisahkan dan satu board.	14 Juni	
15				
16				
		Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>		14 Juni
17	BAB V PENUTUP (17 Juni 2024 s.d 19 Juni 2024) Paling lama upload : 19 Juni			
18				
		Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>	19/6	

Catatan :

- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya.
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB **HARUS** sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini **WAJIB** diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 24 s.d 28 Juni 2024

Di Acc Untuk Seminar Isi, pada tanggal :

Oleh Dosen Pembimbing Skripsi

.....



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rhesa Devara Widyaputra

NIM : 2020230002

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknologi Informasi

Judul : PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA
HAAR CASCADE CLASSIFIER DAN LOCAL BINARY PATTERNS
HISTOGRAM UNTUK DETEKSI KEHADIRAN DOSEN DAN KARYAWAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA BERBASIS INTERNET OF THINGS

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini saya buat sendiri berdasarkan hasil survei, observasi, wawancara dan menyesuaikannya dengan berbagai referensi lain yang relevan dengan topik penyelesaian laporan ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 23 Juli 2024



Rhesa Devara Widyaputra

LEMBAR PENGESAHAN

Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade Classifier dan Local Binary Patterns Histogram untuk Deteksi Kehadiran Dosen dan Karyawan Universitas Darma Persada Berbasis Internet of Things

Disusun oleh :

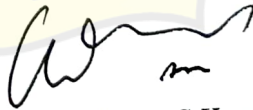
Nama : Rhesa Devara Widyaputra

NIM : 2020230002



Herianto, S.Pd., M.T.

Kajur Teknologi Informasi



Adam Arif Budiman, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing

LEMBAR PENGUJI

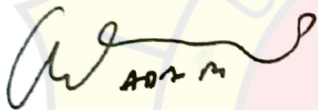
Laporan Skripsi yang berjudul :

PENGENALAN WAJAH DENGAN ALGORITMA HAAR CASCADE
CLASSIFIER DAN LOCAL BINARY PATTERNS HISTOGRAM UNTUK
DETEKSI KEHADIRAN DOSEN DAN KARYAWAN UNIVERSITAS
DARMA PERSADA BERBASIS INTERNET OF THINGS

Ini telah diajukan pada tanggal:

23 Juli 2024

Pembimbing/Penguji 1



Adam Arif Budiman, S.T., M.Kom.

Penguji 2



Timor Setiyapingsih, S.T., MTI

Penguji 3



Yahya, S.T., M.Kom

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis limpahkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade Classifier dan Local Binary Patterns Histogram untuk Deteksi Kehadiran Dosen dan Karyawan Universitas Darma Persada Berbasis Internet of Things.” Penyusunan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk melengkapi jenjang Sarjana Strata 1 (S1) pada jurusan Teknologi Informasi di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan di dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis menerima semua kritik dan saran yang membangun. Dan diharapkan agar Laporan Tugas Akhir ini dapat memenuhi syarat yang diperlukan.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan yang sangat berharga dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ade Supriatna, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Herianto, S.Pd., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi Universitas Darma Persada.

3. Bapak Adam Arif Budiman, S.T., M. Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi arahan kepada saya dalam Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen Teknologi Informasi Universitas Darma Persada yang selama ini telah memberikan ilmunya dalam masa perkuliahan penulis.
5. Khususnya saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dan mempersembahkan Laporan Tugas Akhir ini kepada ibu saya serta kepada adik dan kakak saya yang senantiasa selalu memberikan doa dan dukungan yang sangat berarti sehingga dapat terselesaikannya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh teman-teman dari jurusan Teknologi Informasi Universitas Darma Persada Angkatan 2020 yang telah memberi dukungan kepada penulis.

Jakarta, 23 Juli 2024

Rhesa Devara Widyaputra

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kehadiran dosen dan karyawan berbasis teknologi pengenalan wajah dan *Internet of Things* (IoT) di Universitas Darma Persada. Implementasi sistem ini menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* dan *ESP32-CAM* untuk mendeteksi dan mengenali wajah secara otomatis. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam pencatatan kehadiran yang sering kali mengalami kendala dalam sistem manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi pengenalan wajah berbasis *IoT* efektif dalam meningkatkan keandalan pencatatan kehadiran. Sistem yang dibangun mampu mendeteksi wajah dalam berbagai kondisi pencahayaan dan jarak, dengan hasil yang bervariasi. Selain itu, integrasi dengan sensor *PIR* dan database *Firestore* Realtime memastikan data kehadiran tersimpan dengan aman dan dapat diakses secara real-time. Algoritma *Haar Cascade Classifier* yang digunakan terbukti memiliki kecepatan deteksi yang tinggi dengan sumber daya komputasi yang minimal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendeteksian menggunakan *Haar Cascade Classifier* dan *Local Binary Pattern Histogram* mampu secara optimal mendeteksi wajah pada jarak dan tingkat kecerahan cahaya tertentu. Dengan dukungan sensor *PIR* dan *ESP32-CAM*, perangkat *IoT* mampu mengambil gambar secara otomatis dan menyimpan data gambar pada *Google Drive* yang ditampilkan pada aplikasi website. Sistem cadangan dengan *RFID* memiliki tingkat ketepatan yang baik dan dapat secara real-time mengirim gambar ke penyimpanan di Internet melalui *ESP32* yang terkoneksi wifi. Sistem pengenalan wajah berbasis *IoT* dapat memberikan solusi yang efektif untuk mengatasi masalah pencatatan kehadiran manual, dengan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut seperti integrasi dengan sistem informasi akademik dan administrasi kampus, serta pengujian dengan data yang lebih besar dan beragam untuk meningkatkan keandalan dan akurasi sistem.

Kata Kunci: Pengenalan Wajah, Internet of Things, Kehadiran, Haar Cascade Classifier, ESP32-CAM, Firestore Realtime Database

DAFTAR ISI

LEMBAR BIMBINGAN	ii
LEMBAR REVISI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
LEMBAR PENGUJI.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Pengembangan Sistem	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Internet of Things.....	7
2.1.2 Pengenalan Wajah.....	8
2.1.3 Python	8
2.1.4 Open CV.....	9
2.1.5 Haar Cascade Classifier	10
2.1.6 <i>Local Binary Pattern Histogram</i>	15
2.1.7 ESP32-CAM	18
2.1.8 Sensor PIR (<i>Passive Infrared</i>)	19
2.1.9 RFID.....	19
2.1.10 Google Drive.....	20

2.1.11 Jupyter	20
2.1.12 Firebase Realtime Database	21
2.1.12 Heroku.....	21
2.1.13 <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	22
2.1.14 Use Case.....	22
2.1.15 Activity Diagram.....	24
2.2 Penelitian Terkait.....	26
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	30
3.1 Lokasi, Penjadwalan dan Bidang Penelitian	30
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	30
3.1.2 Jadwal Tahapan Penelitian.....	31
3.1.3 Bidang Penelitian	31
3.2 Rancangan Metodologi Penelitian.....	32
3.2.1 Perancangan UML	32
3.2.2 Perancangan Struktur Database.....	39
3.2.3 Perancangan Interface Aplikasi.....	40
3.2.4 Perancangan Flowchart Algoritma.....	42
3.2.5 Perancangan Arsitektur <i>IoT</i>	43
3.2.6 Perancangan Sketsa <i>Prototype</i>	44
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISIS HASIL.....	46
4.1 Spesifikasi Sistem.....	46
4.1.1 Hardware	46
4.1.2 Software	47
4.1.3 Tampilan Interface Hasil <i>Deploy</i>	48
4.1.4 Struktur Database	51
4.2 Analisa Hasil	52
4.2.1 Percobaan Input – Output.....	52
4.2.2 Testing Hasil	56
4.2.3 Modifikasi atau Optimalisasi Dari Sistem Terdahulu	57
4.2.4 Proses Deploy Sistem Aplikasi	58
BAB V PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	61
Daftar Pustaka	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe dari Haar Features	11
Gambar 2. 2 Ilustrasi bagaimana cara kerja Integral Image.....	12
Gambar 2. 3 Skematik deteksi Haar Cascade	14
Gambar 2. 4 Prosedur dari LBPH	16
Gambar 3.1 Usecase Diagram.....	33
Gambar 3. 2 Activity mengambil gambar.....	34
Gambar 3. 3 Activity mengirim gambar ke Google Drive.....	35
Gambar 3. 4 Activity mendeteksi wajah	36
Gambar 3. 5 Activity melakukan login	37
Gambar 3. 6 Activity Melihat laporan absensi.....	38
Gambar 3. 7 Activity mencetak laporan absensi.....	39
Gambar 3. 8 Rancangan halaman login	41
Gambar 3. 9 Rancangan halaman absensi.....	41
Gambar 3. 10 Rancangan halaman riwayat.....	42
Gambar 3. 11 Flowchart algoritma	43
Gambar 3. 12 Arsitektur IoT	44
Gambar 3. 13 Sketsa Prototype ESP32-CAM	45
Gambar 3. 14 Sketsa Prototype RFID dan LCD	45
Gambar 4. 1 Halaman Login.....	49
Gambar 4. 2 Halaman Beranda	49
Gambar 4. 3 Halaman Absensi.....	50
Gambar 4. 4 Halaman Riwayat	50
Gambar 4. 5 Hirarki Database.....	51
Gambar 4. 6 ESP32-CAM dan sensor PIR	52
Gambar 4. 7 Folder Google Drive.....	53
Gambar 4. 8 Daftar gambar dikirim ke Google Drive	53
Gambar 4. 9 Output dari Model	54
Gambar 4. 10 Data dikirim ke Firebase RDB	55
Gambar 4. 11 Tes RFID dan tampilan LCD	55
Gambar 4. 12 Data RFID dikirim ke Firebase RDB	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen Usecase Diagram.....	22
Tabel 2. 2 Komponen Activity Diagram.....	24
Tabel 2. 3 Penelitian Terkait	26
Tabel 3. 1 Jadwal Tahapan Penelitian.....	31
Tabel 3. 2 Table Employee	39
Tabel 3. 3 Table Captured Photo.....	40
Tabel 3. 4 Table Detected Faces	40
Tabel 4. 1 Tabel Spesifikasi ESP32	46
Tabel 4. 2 Tabel Spesifikasi ESP32-CAM.....	46
Tabel 4. 3 Tabel Spesifikasi Sensor PIR.....	46
Tabel 4. 4 Tabel Spesifikasi RFID	47
Tabel 4. 5 Tabel Spesifikasi LCD	47
Tabel 4. 6 Tabel Spesifikasi Minimum Arduino IDE	48
Tabel 4. 7 Tabel Spesifikasi Minimum Visual Studio Code.....	48
Tabel 4. 8 Tabel Testing hasil deteksi wajah	56
Tabel 4. 9 Tabel Testing RFID	57

DAFTAR LAMPIRAN

Surat Keterangan Bebas Plagiat.....	74
Hasil Laporan Cek Plagiat.....	75
Source Code Arduino.....	85
Source Code Python.....	103
Source Code Website.....	108

