

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoretis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
1.5. Batasan Masalah.....	5
1.6. Kerangka Pemikiran.....	5
1.7. Sistematika Penulisan	8
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	9
2.1. Tinjauan <i>Library</i>	9
2.2. Teori Dasar	11
2.2.1 <i>Artificial Intelligence of Things (AIoT)</i>	11
2.2.2 <i>Edge-Server Computing</i>	12
2.2.3 <i>Computer Vision</i>	13
2.2.4 <i>Face Detection</i>	15
2.2.5 <i>Face Recognition</i>	16
2.2.6 <i>Deep Learning</i>	17
2.2.7 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	18
2.2.8 <i>Faster Objects More Objects (FOMO)</i>	19

2.2.9 Edge Impulse.....	20
2.2.10 ESP-IDF	20
2.2.11 Mikrokontroller	21
2.2.12 DeepFace.....	22
2.2.13 Protokol HTTP	23
2.2.14 FastAPI.....	24
2.2.15 Vue.js.....	25
2.2.16 Metode <i>Prototyping</i>	25
2.2.17 Metode Penelitian Eksperimental	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Pengumpulan Kebutuhan	28
3.1.1 Kebutuhan Fungsional	28
3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional	29
3.2. Perancangan Desain Sistem	29
3.2.1 Arsitektur Sistem.....	29
3.2.2 Alur Kerja Sistem.....	30
3.2.3 Perancangan Basis Data	31
3.3. Pengembangan Prototipe.....	31
3.3.1 Rencana Implementasi Model Face Detection.....	31
3.3.2 Rencana Implementasi Firmware ESP32-S3 WROOM CAM	32
3.3.3 Rencana Implementasi <i>Backend Server</i>	33
3.3.4 Rencana Implementasi Aplikasi Web Manajemen.....	34
3.4. Pengujian Prototipe	34
3.5. Analisis Kinerja Komparatif Model	35
3.5.1 Desain Eksperimen.....	35
3.5.2 Skenario dan Dataset Pengujian.....	36
3.5.3 Metrik Evaluasi	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Realisasi Kebutuhan Sistem.....	37
4.1.1 Evaluasi Kebutuhan Fungsional.....	37
4.1.2 Evaluasi Kebutuhan Non-Fungsional	40
4.2. Hasil Perancangan Desain Sistem.....	41

4.2.1 Arsitektur Akhir Sistem.....	41
4.2.2 Alur Kerja Sistem.....	42
4.2.3 Struktur Basis Data	45
4.3. Hasil Pengembangan Prototipe	45
4.3.1 Implementasi Model Face Detection	46
4.3.2 Implementasi Perangkat Keras <i>Edge</i>	48
4.3.3 Implementasi <i>Backend Server</i>	49
4.3.4 Implementasi Aplikasi Web Manajemen.....	50
4.4. Hasil Pengujian Prototipe.....	51
4.5. Hasil Analisis Kinerja Komparatif Model.....	52
4.5.1 Hasil Pengujian pada Berbagai Kondisi Cahaya.....	54
4.5.2 Hasil Pengujian Model pada Variasi Sudut Wajah	57
4.5.3 Hasil Pengujian Model pada Wajah dengan Aksesoris	58
4.6. Pembahasan.....	59
BAB V PENUTUP.....	63
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	72



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran.....	7
Gambar 2.1 Arsitektur Edge-Server Computing.....	12
Gambar 2.2 Computer Vision	14
Gambar 2.3 Face Detection.....	15
Gambar 2.4 Face recognition	17
Gambar 2.5 Diagram CNN	18
Gambar 2.6 Mikrokontroler ESP32-S3 WROOM CAM.....	22
Gambar 2.7 Model-model pada framework DeepFace	23
Gambar 4.1 Log serial hasil deteksi wajah	38
Gambar 4.2 Flowchart deteksi wajah.....	39
Gambar 4.3 Log hasil verifikasi data wajah.....	39
Gambar 4.4 Tampilan utama web manajemen	40
Gambar 4.5 Arsitektur Sistem Pengenalan Wajah Berbasis AIoT	42
Gambar 4.6 Alur Verifikasi Wajah pada Sistem.....	44
Gambar 4.7 Citra Dataset dengan Bounding Box Wajah.....	46
Gambar 4.8 Confusion Matrix Model Face Detection.....	47
Gambar 4.9 Hasil Perangkat Edge	49
Gambar 4.10 Halaman daftar wajah terdaftar.....	50
Gambar 4.11 Halaman pendaftaran wajah	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of The Art</i>	9
Tabel 4.1 Evaluasi Kebutuhan Fungsional.....	38
Tabel 4.2 Struktur Tabel <i>faces</i> pada Basis Data PostgreSQL	45
Tabel 4.3 Pembagian dan Sumber Dataset	47
Tabel 4.4 Metrik Evaluasi Model.....	47
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Simulasi Kinerja Model di Edge Impulse.....	48
Tabel 4.6 Benchmark Euclidean L2	53
Tabel 4.7 Hasil Pengujian pada Kondisi Cahaya Rendah (<100 lux)	54
Tabel 4.8 Hasil Pengujian pada Kondisi Cahaya Sedang (100-500 lux)	55
Tabel 4.9 Hasil Pengujian pada Kondisi Cahaya Terang (>500 lux)	56
Tabel 4.10 Hasil Pengujian pada Wajah Miring Kanan (~30°).....	57
Tabel 4.11 Hasil Pengujian pada Wajah Miring Kiri (~30°).....	58
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Menggunakan Kacamata Bening	58

