

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KARYA ASLI TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Tahapan Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	5
2.1 Pengolahan Citra.....	5
2.2 Deep Learning.....	5
2.2.1 Supervised dan Unsupervised Learning	5
2.3 Convolutional Neural Network (CNN).....	6
2.3.1 Convolution Layer	7
2.3.2 Pooling Layer.....	7
2.3.3 Fully Connected Layer.....	8
2.4 <i>Preprocessing</i> Data	8
2.4.1 <i>Split</i> Dataset	8
2.4.2 <i>Resize & Rescale</i>	9
2.5 Augmentasi Data Citra.....	9
2.6 Deteksi Wajah (Face Detection)	10
2.7 Pengenalan dan Verifikasi Wajah.....	10
2.8 YOLO	11
2.8.1 YOLO5Face.....	11
2.8.2 YOLOV5s.....	13
2.9 GhostFaceNets	13
2.10 Transfer Learning.....	16
2.11 Evaluasi Model	16
2.12 Penelitian Sebelumnya.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Pengumpulan Dataset	22

3.2.	Pengolahan Citra.....	23
3.2.1	Deteksi Wajah dengan YOLOv5s-Face	23
3.2.2	Face Allignment dan Crop Wajah	30
3.2.3	Pelabelan dan Pembagian Dataset	30
3.3.	Training GhostFaceNets	31
3.3.1	Augmentasi Data.....	31
3.3.2	Implementasi Arsitektur Model GhostFaceNetV1	32
3.3.3.	Transfer Learning GhostFaceNetV1	40
3.4.	Pengujian dan Evaluasi Model GhostFaceNetV1	41
3.4.1	Ekstraksi Fitur dan Cosine Similarity	41
3.4.2	Skenario Pengujian Komparatif Model	42
3.5	Metodologi Pengembangan Sistem	43
3.5.1	Tahap Perencanaan (<i>Planning</i>)	43
3.5.2	Tahap Perancangan (<i>Designing</i>)	44
3.5.3	Tahap Implementasi (<i>Coding</i>).....	47
3.5.4	Tahap Testing	47
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Hasil Penelitian	49
4.1.1	Pengumpulan Data Citra	49
4.1.2	Pengolahan Citra.....	49
4.1.3	Training Model GhostFaceNetV1.....	54
4.1.4	Pengujian Model GhostFaceNetV1	60
4.1.5	Pengujian Komparatif Model.....	62
4.1.6	Implementasi Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time.....	62
4.2	Pembahasan	68
BAB V	SARAN DAN KESIMPULAN	70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Confussion Matrix.....	16
Tabel 2.2 State of the art	19
Tabel 3.1 Perhitungan Normalisasi Matriks [0,1]	24
Tabel 3.2 Arsitektur YOLO5Face-s	25
Tabel 3.3 Lokasi Landmark Wajah	30
Tabel 3.4 Distribusi Pembagian Dataset	31
Tabel 3.5 Daftar Hyperparameters pada Ghost BottleneckV1	33
Tabel 3.6 Arsitektur GhostFaceNetV1	34
Tabel 3.7 Perhitungan Normalisasi Matriks.....	36
Tabel 3.8 Langkah Perhitungan Konvolusi Matriks	37
Tabel 3.9 Peta Fitur Hasil Normalisasi BatchNorm2d.....	38
Tabel 3.11 Spesifikasi Perangkat Keras	44
Tabel 3.12 Kebutuhan Perangkat Lunak	44
Tabel 3.13 Rencana Pengujian Sistem	48
Tabel 4.1 Hasil training model.....	58
Tabel 4.2 Lanjutan hasil training model.....	59
Tabel 4.3 Hasil pengujian model terhadap data testing	60
Tabel 4.4 Lanjutan hasil pengujian model terhadap data testing	61
Tabel 4.5 Hasil pengujian sistem	67
Tabel 4.6 Hasil pengujian kecepatan pemrosesan sistem	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi supervised dan unsupervised learning	6
Gambar 2.2 Arsitektur CNN	6
Gambar 2.3 Layer Konvolusi.....	7
Gambar 2.4 Ilustrasi Max Pooling	8
Gambar 2.5 Arsitektur YOLO5Face	11
Gambar 2.6 Blok-blok dasar YOLO5Face.....	11
Gambar 2.7 Landmark regression head	12
Gambar 2.8 Blok stem	12
Gambar 2.9 Spatial Pyramid Pooling.....	12
Gambar 2.10 Ilustrasi lapisan konvolusi dan <i>ghost module</i>	13
Gambar 2.11 Variasi Ghost Module pada GhostFaceNets	14
Gambar 2.12 Modul SE	14
Gambar 2.13 Variasi blok Ghost Bottleneck.....	15
Gambar 2.14 DW (Depth Wise) Shortcut	15
Gambar 2.15 Arsitektur GhostFaceNetsV1	16
Gambar 2.16 Recognition Head.....	16
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	22
Gambar 3.2 Gambar dengan ukuran 640x640	23
Gambar 3.3 Contoh Normalisasi Matriks rentang [0,1].....	24
Gambar 3.4 Detail Arsitektur YOLOV5Face-s.....	24
Gambar 3.5 Ilustrasi grid 20x20 oleh blok P5	26
Gambar 3.6 Hasil prediksi tanpa NMS	29
Gambar 3.7 Hasil prediksi bounding box dengan NMS	29
Gambar 3.8 Hasil citra yang telah diproses	30
Gambar 3.9 Directory-based labelling	31
Gambar 3.10 Augmentasi dengan Magnitudo 3.0	32
Gambar 3.11 Ilustrasi Perbandingan ArcFace dengan Norm-Softmax.	35
Gambar 3.12 Transformasi Fitur Awal.....	35
Gambar 3.13 Sample matriks input pada channel merah.....	36
Gambar 3.14 Hasil normalisasi matriks dengan rentang [-1, 1]	36
Gambar 3.15 Konvolusi matriks 2 dimensi	37
Gambar 3.16 Alur proses iterasi ke-1 dan 2 GhostFaceNetV1	39
Gambar 3.17 Rancangan Arsitektur Sistem	44
Gambar 3.18 Diagram flowchart sistem pengenalan wajah realtime	45
Gambar 3.19 DFD sistem level 0.....	46
Gambar 3.20 DFD sistem level 1	46
Gambar 3.21 Rancangan Antarmuka	47
Gambar 4.1 Contoh dataset yang berupa foto grup	49
Gambar 4.2 Gambar wajah berukuran 112x112px	54
Gambar 4.3 Daftar kelas dataset	54
Gambar 4.4 Dataset untuk kelas “Dimas”	54

Gambar 4.5 Grafik training GhostFaceNetV1	60
Gambar 4.6 Antarmuka sistem dalam keadaan berhenti.....	66
Gambar 4.7 Hasil deteksi dan pengenalan wajah secara real-time	66