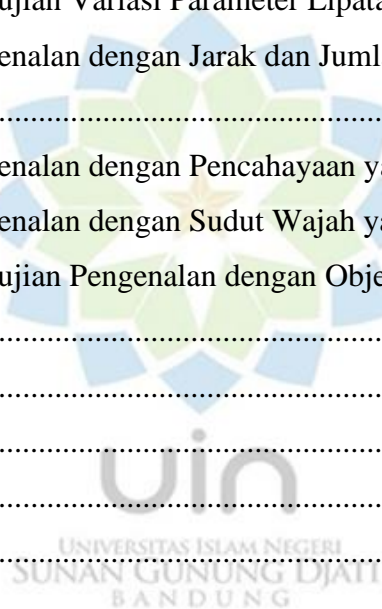


DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kajian Riset Terdahulu	3
1.3 Rumusan Masalah.....	7
1.4 Tujuan dan Manfaat	8
1.4.1 Tujuan Penelitian	8
1.4.2 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	9
1.6 Kerangka Berpikir.....	9
1.7 Sistematika Penulisan	10
BAB II TEORI DASAR	12
2.1 Pengolahan Citra Digital.....	12
2.2 <i>Face Recognition</i>	13
2.3 <i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	15
2.3.1 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	17
2.3.2 <i>Multitask Convolutional Neural Network (MTCNN)</i>	19
2.4 <i>Support Vector Machine Classification</i>	21
2.5 <i>Confusion Matrix</i>	23
2.6 <i>Stratified K-Fold Cross Validation</i>	25
2.7 <i>FaceNet Embedding</i>	27
2.8 Visual Studio Code	28

2.8.1	Python	29
2.8.2	Flask API.....	30
2.9	Firestore.....	31
BAB III METODOLOGI DAN JADWAL PENELITIAN		33
3.1	Metode Penelitian	33
3.2	Studi Literatur	33
3.3	Identifikasi Masalah.....	34
3.4	Analisis Kebutuhan.....	34
3.5	Perancangan Model.....	35
3.6	Pengujian Model.....	37
3.7	Analisis Hasil Pengujian.....	37
BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI		38
4.1	Analisis Fungsionalitas	38
4.2	Perancangan Model <i>Face Recognition</i>	39
4.2.1	Akuisisi Data.....	41
4.2.2	<i>Preprocessing</i> Ekstraksi Fitur Wajah Metode MTCNN.....	42
4.2.3	Augmentasi Dataset	44
4.2.4	<i>Embedding</i> Dataset dengan FaceNet.....	45
4.2.5	<i>Split</i> Data dengan <i>Stratified K-Fold</i>	46
4.2.6	Pemodelan dan Evaluasi Metode SVM.....	46
4.3	Implementasi Perancangan Model.....	47
4.3.1	Implementasi Fungsi <i>Library</i>	48
4.3.2	Implementasi <i>Preprocessing</i> Ekstraksi Wajah Metode MTCNN.....	49
4.3.3	Implementasi Augmentasi Dataset.....	50
4.3.4	Implementasi <i>Face Embedding</i> FaceNet	51
4.3.5	Implementasi <i>Split</i> Data <i>Stratified K-Fold</i>	52
4.3.6	Implementasi Pemodelan dan Evaluasi Metode SVM.....	52
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS		55
5.1	Pengujian	55
5.1.1	Pengujian Pengambilan Citra Wajah	55
5.1.2	Pengujian <i>Preprocessing</i> MTCNN dan Augmentasi Data.....	57

5.1.3	Pengujian Variasi Parameter Kernel SVM	57
5.1.4	Pengujian Variasi Parameter Lipatan <i>K-Fold</i>	59
5.1.5	Pengenalan dengan Jarak dan Jumlah Orang yang Bervariatif.....	62
5.1.6	Pengenalan dengan Pencahayaan yang Bervariatif.....	68
5.1.7	Pengenalan dengan Sudut Wajah yang Bervariatif.....	70
5.1.8	Pengujian Pengenalan dengan Objek Penghalang	72
5.2	Analisis	75
5.2.1	Analisis <i>Preprocessing</i> MTCNN dan Augmentasi Data	75
5.2.2	Analisis Pengujian Variasi Parameter Kernel SVM	78
5.2.3	Analisis Pengujian Variasi Parameter Lipatan <i>K-Fold</i>	79
5.2.4	Analisis Pengenalan dengan Jarak dan Jumlah Orang yang Bervariatif	79
5.2.5	Analisis Pengenalan dengan Pencahayaan yang Bervariatif.....	81
5.2.6	Analisis Pengenalan dengan Sudut Wajah yang Bervariatif.....	82
5.2.7	Analisis Pengujian Pengenalan dengan Objek Penghalang	82
BAB VI PENUTUP		84
6.1	Kesimpulan	84
6.2	Saran	85
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN		93



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hubungan penelitian.	7
Gambar 1.2 Kerangka berpikir.....	10
Gambar 2.1 Langkah-langkah pokok pengolahan citra digital.	13
Gambar 2.2 Jaringan saraf manusia vs ANN.	15
Gambar 2.3 Arsitektur ANN.	16
Gambar 2.4 Struktur <i>layer</i> CNN.	17
Gambar 2.5 Contoh operasi konvolusi <i>neural network</i>	18
Gambar 2.6 Operasi <i>average</i> dan <i>max pooling</i>	19
Gambar 2.7 Struktur jaringan MTCNN.	20
Gambar 2.8 <i>Hyperplane</i> yang memisahkan dua kelas positif dan negatif.	22
Gambar 2.9 Contoh klasifikasi <i>multiclass</i> algoritma <i>one vs rest</i> SVM	23
Gambar 2.10 Contoh penerapan <i>k-fold</i>	26
Gambar 2.11 Ilustrasi penerapan <i>stratified k-fold</i>	27
Gambar 2.12 Logo Visual Studio Code.	28
Gambar 2.13 Logo bahasa pemrograman Python.	29
Gambar 2.14 Logo Firebase.	31
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> penelitian.	33
Gambar 3.2 Diagram blok perancangan model.....	36
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> perancangan model <i>face recognition</i>	40
Gambar 4.2 Skematik keseluruhan sistem presensi.	41
Gambar 4.3 GUI sederhana untuk pengambilan citra.	42
Gambar 4.4 Proses atau <i>flow</i> metode MTCNN.	43
Gambar 4.5 Alur <i>preprocessing</i> menggunakan MTCNN.	44
Gambar 4.6 Contoh augmentasi data pada citra.	45
Gambar 4.7 Beberapa contoh hasil <i>face embedding</i> dengan FaceNet.	46
Gambar 4.8 Blok diagram kerja pemodelan SVM.	47
Gambar 4.9 Beberapa contoh citra hasil ekstraksi fitur wajah dengan MTCNN...	50
Gambar 5.1 Tangkapan layar subdirektori tiap kelas sesuai label nama.	56

Gambar 5.2 Tangkapan layar citra hasil pengambilan citra wajah salah satu kelas. .
.....56

Gambar 5.3 Tangkapan layar citra hasil *preprocessing* MTCNN dan augmentasi
data.57

Gambar 5.4 Proses ekstraksi fitur wajah metode MTCNN.....77

Gambar 5.5 Hasil proses augmentasi data citra.78

Gambar 5.6 Perbandingan citra pengujian dengan citra dataset salah satu kelas. .81



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel <i>confusion matrix</i>	24
Tabel 3.1 Kebutuhan komponen dan perangkat.....	34
Tabel 3.2 Kebutuhan fungsional.....	35
Tabel 3.3 Kebutuhan non fungsional	35
Tabel 4.1 Tabel kebutuhan <i>hardware</i> dan <i>software</i>	39
Tabel 5.1 Hasil pengujian pengenalan dengan variasi kernel SVM.	58
Tabel 5.2 Hasil pengujian pengenalan dengan variasi parameter lipatan <i>k-fold</i>	60
Tabel 5.3 Hasil pengujian pengenalan pada jarak 60cm.....	63
Tabel 5.4 Hasil pengujian pengenalan pada jarak 120cm.....	65
Tabel 5.5 Hasil pengujian pengenalan pada jarak 200cm.....	67
Tabel 5.6 Hasil pengujian pengenalan dengan pencahayaan yang bervariasi.....	69
Tabel 5.7 Hasil pengujian pengenalan dengan sudut wajah yang bervariasi.....	71
Tabel 5.8 Hasil pengujian pengenalan dengan beberapa objek penghalang.....	73

