

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR .....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR ALGORITMA .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Tahapan Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR .....	6
2.1 Citra Digital .....	6
2.1.1 Jenis Citra Digital .....	7
2.1.2 Ilustrasi Digital .....	8
2.2 Kecerdasan Buatan (AI) .....	9
2.2.1 Gambar Digital Oleh AI .....	9
2.3 Pengolahan Citra .....	9
2.3.1 Operasi Pengolahan Citra Digital .....	10
2.3.2 Ekstraksi Fitur GLCM Pada Citra Digital .....	11
2.4 Convolutional Neural Network (CNN) .....	13
2.4.1 Convolutional Layer .....	14

2.4.2	Pooling .....	15
2.4.3	Batch Normalization .....	16
2.4.4	Flatten .....	17
2.4.5	Fully Connected Layer.....	17
2.5	Adam Optimizer.....	18
2.6	Confusion Matrix .....	18
2.7	Python .....	19
2.8	TensorFlow .....	19
2.9	Keras .....	20
2.10	Metode Pengumpulan Data.....	20
2.10.1	Studi Pustaka.....	20
2.10.2	Manual Scrapping .....	21
2.10.3	Media Sosial X.....	21
2.11	Penelitian Sebelumnya.....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....</b>		<b>26</b>
3.1	Metodologi Penelitian.....	26
3.1.1	Pengumpulan Data .....	27
3.1.2	Augmentasi Data.....	28
3.1.3	Ekstraksi Fitur Gray Level Co-occurrence Matrix .....	32
3.1.4	Rescale .....	32
3.1.5	Pembangunan Model Convolutional Neural Network.....	32
3.1.6	Membuat Rencana Kombinasi Pelatihan .....	37
3.1.7	Rencana Pengujian Model .....	37
3.2	Pengembangan Sistem .....	38
3.2.1	Analisis Kebutuhan.....	38
3.2.2	Perancangan Sistem .....	38
3.2.3	Pembangunan Sistem.....	39
3.2.4	Pengujian.....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>42</b>
4.1	Implementasi.....	42
4.1.1	Inisialisasi dan Preprocessing Data.....	42
4.1.2	Augmentasi Data.....	44

4.1.3	Ekstraksi Fitur Gray Level Co-occurrence Matrix .....	46
4.1.4	Normalisasi Data.....	47
4.1.5	Inisialisasi Model Convolutional Neural Network .....	47
4.1.6	Konfigurasi Parameter Pelatihan dan Fungsi Callback .....	49
4.1.7	Proses Pelatihan Model.....	50
4.1.8	Pengujian Model .....	51
4.1.9	Evaluasi Model .....	52
4.1.10	Implementasi Sistem Aplikasi .....	54
4.2	Hasil Pengujian .....	57
4.2.1	Hasil Pengujian dan Evaluasi Model .....	57
4.2.2	Pengujian Confusion Matrix .....	59
4.2.3	Hasil Pengujian Sistem Aplikasi.....	61
4.3	Pembahasan.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		67
5.1	Kesimpulan .....	67
5.2	Saran .....	67
DAFTAR PUSTAKA .....		68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Koordinat Citra.....	6
Gambar 2.2 Citra RGB .....	8
Gambar 2.3 Citra Grayscale.....	8
Gambar 2.4 Flipping Pada Sumbu x.....	11
Gambar 2.5 Flipping Pada Sumbu y.....	11
Gambar 2.6 Sudut GLCM.....	12
Gambar 2.7 Ilustrasi Arsitektur CNN.....	14
Gambar 2.8 Ilustrasi Operasi Konvolusi Pada Citra Grayscale.....	15
Gambar 2.9 Ilustrasi Operasi Konvolusi Pada Citra RGB.....	15
Gambar 2.10 Ilustrasi Operasi Pooling.....	16
Gambar 2.11 Ilustrasi Operasi Flattening.....	17
Gambar 2.12 Logo Media Sosial X .....	22
Gambar 3.1 Proses Tahapan Penelitian .....	26
Gambar 3.2 Gambar AI & HUMAN .....	27
Gambar 3.3 Konversi citra RGB ke <i>grayscale</i> .....	28
Gambar 3.4 Proses <i>Brightness adjustment</i> .....	29
Gambar 3.5 Proses <i>height shift</i> .....	29
Gambar 3.6 Proses <i>horizontal flip</i> .....	30
Gambar 3.7 Rotasi sebesar 20° .....	30
Gambar 3.8 Proses <i>width shift</i> sebesar 20% .....	31
Gambar 3.9 Flowchart Proses CNN.....	33
Gambar 3.10 Gambaran Proses Konvolusi.....	34
Gambar 3.11 Gambaran Proses Pooling.....	35
Gambar 3.12 Gambaran Proses Klasifikasi Menggunakan Softmax.....	36
Gambar 3.13 Diagram Alur Pengembangan Sistem Dengan Linear Sequential Model.....	38
Gambar 3.14 Diagram Alur Sistem Aplikasi.....	38
Gambar 3.15 Rancangan Desain Antarmuka Aplikasi .....	39
Gambar 4.1 Struktur Model CNN.....	49
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Model Dengan Data Testing.....	51
Gambar 4.3 Hasil Kalkulasi Nilai <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>F1 Score</i> .....	53

Gambar 4.4 Grafik <i>Confusion Matrix</i> Pada Gambar Pengujian .....	53
Gambar 4.5 Halaman Utama Sistem Aplikasi .....	56
Gambar 4.6 Hasil Proses Klasifikasi Oleh Sistem Aplikasi .....	57
Gambar 4.7 Grafik Visualisasi Proses Pelatihan dan Validasi .....	59
Gambar 4.8 <i>Confusion Matrix</i> Dari Model Optimal .....	60
Gambar 4.9 Nilai Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Warna dan Nilai Penyusun Warna.....	7
Tabel 2.2 Komponen Confusion Matrix.....	18
Tabel 2.3 Kajian Penelitian Sebelumnya.....	22
Tabel 2.4 Lanjutan Kajian Penelitian Sebelumnya.....	23
Tabel 2.5 Lanjutan Kajian Penelitian Sebelumnya.....	24
Tabel 2.6 Lanjutan Kajian Penelitian Sebelumnya.....	25
Tabel 3.1 Teknik Augmentasi Yang Diterapkan.....	28
Tabel 3.2 Pembagian Dataset.....	31
Tabel 3.3 Proses Rescale.....	32
Tabel 3.4 Contoh Pooling Layer.....	35
Tabel 3.5 Contoh Proses Flattening.....	36
Tabel 3.6 Kombinasi Parameter Pelatihan.....	37
Tabel 3.7 Rencana Kombinasi Pengujian.....	37
Tabel 3.8 Rencana Pengujian Sistem.....	40
Tabel 3.9 Rencana Pengujian Klasifikasi Pada Sistem.....	41
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Model CNN.....	58
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Unggah Format Data.....	61
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Klasifikasi Menggunakan Data Asli.....	61
Tabel 4.4 Lanjutan Hasil Pengujian Klasifikasi Menggunakan Data Asli.....	62
Tabel 4.5 Lanjutan Hasil Pengujian Klasifikasi Menggunakan Data Asli.....	63
Tabel 4.6 Lanjutan Hasil Pengujian Klasifikasi Menggunakan Data Asli.....	64
Tabel 4.7 Lanjutan Hasil Pengujian Klasifikasi Menggunakan Data Asli.....	65

## DAFTAR ALGORITMA

Algoritma 4.1 Definisi Jalur Direktori Data .....	42
Algoritma 4.2 Definisi Konfigurasi Parameter .....	42
Algoritma 4.3 Definisi Label Kategori .....	42
Algoritma 4.4 Proses Impor Dataset Pelatihan .....	43
Algoritma 4.5 Proses Impor Dataset Pengujian .....	43
Algoritma 4.6 Proses Augmentasi Data .....	44
Algoritma 4.7 Proses Ekstraksi Fitur GLCM .....	46
Algoritma 4.8 Proses Normalisasi Data .....	47
Algoritma 4.9 Definisi Model CNN .....	48
Algoritma 4.10 Konfigurasi Parameter Pelatihan Model .....	50
Algoritma 4.11 Konfigurasi Fungsi <i>Callback</i> .....	50
Algoritma 4.12 Konfigurasi Proses Pelatihan .....	51
Algoritma 4.13 Proses Penyimpanan Model CNN .....	51
Algoritma 4.14 Proses Pengujian Model Menggunakan Data Pengujian .....	51
Algoritma 4.15 Proses Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> .....	52
Algoritma 4.16 Fungsi Pemuatan Model dan Klasifikasi Pada Aplikasi .....	54
Algoritma 4.17 Fungsi Ekstraksi Fitur GLCM Pada Aplikasi .....	54
Algoritma 4.18 Fungsi Unggah Gambar, Klasifikasi, dan Hasil Klasifikasi .....	55