

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	iv
KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
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.....	5
TINJAUAN LITERATUR	5
2.1 Gunung Merapi.....	5
2.2 Pemantauan Aktivitas Gunung Merapi.....	5
2.3 Citra	6
2.3.1 Citra Digital	6
2.3.2 Citra Biner	7
2.3.3 Citra Grayscale	8
2.3.4 Citra RGB	8
2.4 Kualitas Citra.....	8
2.5 Pengolahan Citra	9
2.6 Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE)	9
2.7 Computer Vision.....	12
2.8 Klasifikasi Citra.....	12
2.9 Machine Learning.....	13
2.10 Deep Learning	14
2.11 Convolutional Neural Network (CNN)	15
2.11.1 Convolutional Layer	16
2.11.2 Activation Function (ReLU).....	17
2.11.3 Pooling Layer	18
2.11.4 Flatten Layer.....	19
2.11.5 Fully Connected Layer	19

2.12	VGG-16	19
2.13	Transfer Learning	21
2.14	<i>Confusion Matrix</i>	22
2.14.1	Akurasi	23
2.14.2	Presisi	24
2.14.3	<i>Recall</i>	24
2.14.4	<i>F1-Score</i>	24
2.15	Tinjauan Sumber Pustaka	24
BAB III		27
METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Metodologi Penelitian	27
3.2	Analisis Masalah	27
3.3	Pengambilan Data	28
3.3.1	Scraping Data	29
3.4	<i>Pre-processing</i> Data	30
3.4.1	Cropping Data	31
3.4.2	Resizing Data	31
3.4.3	Labelling Data	31
3.4.4	Implementasi Algoritma CLAHE pada <i>Pre-Processing</i> Data	33
3.4.5	Splitting Data	49
3.4.6	Normalisasi Data	49
3.5	Pelatihan Model	51
3.5.1	Model Baseline dan Usulan VGG-16	51
3.5.2	Convolutional Layer	55
3.5.3	Max Pooling	59
3.5.4	Global Average Pooling	60
3.5.5	Dense (aktivasi ReLU)	61
3.5.6	Dropout	61
3.5.7	Fungsi Softmax	62
3.6	Eksperimen Variasi Hyperparameter dan Optimasi Nilai Clip Limit pada Pelatihan Model	64
3.7	Tahap Pengembangan Sistem	66
3.7.1	Requirement Gathering	66
3.7.2	Desain Sistem	67
3.7.3	Testing Sistem	69
BAB IV		71
HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		71

4.1 Implementasi.....	71
4.1.1 <i>Scrapping</i> Data	71
4.1.2 <i>Preprocessing</i> Data.....	72
4.1.3 Pembuatan Model.....	79
4.1.4 Pelatihan Model.....	80
4.1.5 Evaluasi Model.....	81
4.1.6 Antarmuka sistem.....	82
4.2 Hasil.....	84
4.2.1 Hasil Skenario Parameter Optimal	84
4.2.2 Hasil Skenario Clip Limit.....	87
4.2.3 Hasil Pelatihan pada Skenario Hyperparameter Tuning.....	94
4.2.4 Hasil Evaluasi Confusion Matrix	95
4.2.5 Analisis Kesalahan prediksi dari data uji	98
4.2.6 Hasil Evaluasi pada dataset 2024	101
4.2.7 Hasil Perancangan Antarmuka Sistem.....	102
4.2.8 Hasil Pengujian Sistem.....	105
4.3 Pembahasan	106
BAB V	109
PENUTUP	109
5.1 Kesimpulan.....	109
5.2 Saran	109
DAFTAR PUSTAKA	111