

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR MODUL PROGRAM	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Tahapan Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN LITERATUR	7
2.1 Batik	7
2.2 Motif Batik	7
2.2. Citra Digital	10
2.2.1 Definisi Citra Digital.....	10
2.2.2 Representasi Citra Digital	11
2.2.3 Pengolahan Citra Digital	11
2.3 <i>Image Processing</i>	11
2.4 <i>Deep Learning</i>	12
2.5 <i>Neural Network</i>	12
2.5.1 <i>Activation Function</i>	12
2.5.1.1 <i>Rectified Linear Unit (ReLU)</i>	12

2.5.1.2 Softmax Layer.....	13
2.5.2 Augmentasi Data.....	13
2.6 Convolutional Neural Network.....	13
2.6.1 Convolution Layer.....	14
2.6.2 Pooling Layer.....	14
2.6.3 Training Data.....	14
2.7 Pre-processing	14
2.7.1 Splitting Dataset.....	14
2.7.2 Resize	15
2.7.3 Augmentasi Data.....	15
2.7.4 Grayscale.....	15
2.7.5 Normalisasi RGB	16
2.8 VGG16	16
2.8.1 Struktur Arsitektur VGG16.....	16
2.8.2 Transfer Learning	18
2.8.3 Hyperparameter	19
2.8.4 Integrasi dengan GLCM dan HOG	19
2.9 Gray Level Co-occurrence Matrix	19
2.10 Histogram of Oriented Gradients.....	21
2.11 Evaluasi Model.....	21
2.11.1 Confusion Matrix	22
2.11.2 Akurasi	22
2.11.3 Presisi	22
2.11.4 Recall.....	22
2.11.5 F-1 Score	23
2.12 Penelitian Sebelumnya	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Metode Penelitian	28
3.2 Pengumpulan Data.....	28
3.3 Preprocessing Data	31
3.4 Ekstraksi Fitur	34
3.4.1 Grey Level Co-occurrence Matrix (GLCM).....	34
3.4.2 Histogram of Oriented Gradients	39

3.5 Penerapan Model	41
3.5.1 Pendekatan <i>Transfer Learning</i> VGG16	41
3.6 Pengujian Model.....	47
3.7 Pengembangan Sistem.....	49
3.7.1 Perancangan Sistem	49
3.7.2 Implementasi	51
3.7.3 Pengujian Sistem.....	51
BAB IV HASIL DAN KESIMPULAN	53
4.1 Hasil Penelitian.....	53
4.1.1 Pengumpulan Data	53
4.1.2 <i>Preprocessing</i> Data	54
4.1.3 Ekstraksi Fitur	55
4.1.4 Penerapan Model.....	57
4.1.5 Pengujian Model	64
4.1.6 Pengembangan Sistem	66
4.2 Pembahasan	72
BAB V PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 State of the Art.....	26
Tabel 2.2 Lanjutan State of the Art	27
Tabel 3.1 Rincian Data	30
Tabel 3.2 Lanjutan Rincian Data	31
Tabel 3.3 Split Data	31
Tabel 3.4 Kombinasi Augmentasi Data.....	32
Tabel 3.5 Tabel Hasil Gradien (Magnitude & Orientasi).....	40
Tabel 3.6 Histogram Orientasi untuk cell_1_1 (2×2 piksel)	40
Tabel 3.7 Rencana Pengujian Model	48
Tabel 3.8 Rencana Pengujian Sistem	51
Tabel 4.1 Splitting Data.....	54
Tabel 4.2 Hasil Training Model	61
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Model	64
Tabel 4.4 Lanjutan Hasil Pengujian Model	65
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem.....	71
Tabel 4.6 Kombinasi Model Terbaik.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motif Kawung.....	8
Gambar 2.2 Motif Megamendung	8
Gambar 2.3 Motif Parang	9
Gambar 2.4 Motif Sekar	9
Gambar 2.5 Motif Truntum	10
Gambar 2.6 Motif Tujuh Rupa	10
Gambar 2.7 Arsitektur CNN.....	13
Gambar 2.8 Arsitektur VGG16	17
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Matriks RGB.....	33
Gambar 3.3 Hasil Konversi RGB ke <i>Grayscale</i>	33
Gambar 3.4 Kuantisasi Matriks	33
Gambar 3.5 Hasil Normalisasi Matrik (BGR).....	34
Gambar 3.6 Contoh Penentuan Matriks Jumlah Pasangan Piksel	35
Gambar 3.7 Pembagian <i>Cell</i>	40
Gambar 3.8 Arsitektur VGG16	42
Gambar 3.9 Tahapan Training VGG16	43
Gambar 3.10 Matrik Padding 1	44
Gambar 3.11 Kernel	44
Gambar 3.12 Proses ReLU	44
Gambar 3.13 <i>Feature Maps</i>	45
Gambar 3.14 <i>Max Pooling</i>	45
Gambar 3.15 <i>Flatten</i>	46
Gambar 3.16 Proses Prediksi Kelas dengan Fungsi Aktivasi <i>Softmax</i>	47
Gambar 3.17 Arsitektur Sistem	49
Gambar 3.18 Diagram Alur Klasifikasi.....	50
Gambar 3.19 Rancangan Antar Muka Sistem (<i>Input</i>)	50
Gambar 3.20 Rancangan Antar Muka Sistem (<i>output</i>)	51
Gambar 4.1 Dataset Batik.....	53
Gambar 4.2 Augmentasi Data	55
Gambar 4.3 <i>Confusion Matrix</i>	63
Gambar 4.4 <i>Classification Report</i>	64
Gambar 4.5 <i>History Training</i> dan <i>Validation</i> Model Terbaik.....	66
Gambar 4.6 Tampilan Awal Aplikasi.....	70
Gambar 4.7 Tampilan Hasil Klasifikasi	71
Gambar 4.8 <i>Confusion Matrix</i> Model Terbaik	72
Gambar 4.9 Kesalahan Klasifikasi pada Motif Tujuh Rupa.....	73

DAFTAR MODUL PROGRAM

Modul Program 4.1 Fungsi <i>Resize</i> Data	54
Modul Program 4.2 Fungsi <i>Grayscale</i>	55
Modul Program 4.3 Normalisasi Matrik RGB	55
Modul Program 4.4 Fungsi <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i>	56
Modul Program 4.5 Fungsi <i>Histogram of Oriented Gradient</i>	56
Modul Program 4.6 Model VGG16.....	57
Modul Program 4.7 Penentuan Jumlah <i>Epoch</i> dan <i>Batch Size</i>	58
Modul Program 4.8 Penggunaan <i>Optimizer</i> dan <i>Learning Rate</i>	59
Modul Program 4.9 Proses <i>Training</i> Model.....	59
Modul Program 4.10 Proses Evaluasi Model	63
Modul Program 4.11 Simpan Model	67
Modul Program 4.12 Antarmuka Aplikasi	67