

DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
SURAT PENYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR SOURCE CODE	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian dan Metode Pengembangan Sistem	4
1.6.1 Metodologi Penelitian	4
1.6.2 Metode Pengembangan Sistem	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN LITERATUR	8
2.1. Burung	8
2.2. Varietas Burung	8
2.3 Citra Digital	11

2.4. Pengolahan Citra.....	12
2.5. Deep Learning.....	14
2.6. Artificial Neural Network.....	15
2.6.1 ReLu Function.....	15
2.6.2 Softmax Function.....	16
2.6.3 Loss Function.....	17
2.7. Convolutional Neural Network.....	17
2.7.1 Convolutional Layer.....	18
2.7.2 Max Pooling.....	19
2.7.3 Flatten.....	20
2.7.4 Fully Connected Layer.....	20
2.8. Transfer Learning VGG16.....	21
2.8.1 Freezing Layer.....	22
2.8.2 Fine Tuning.....	22
2.8.3 Transfer Learning as a Classifier.....	23
2.9. Hyperparameter.....	23
2.10. Confusion Matrix.....	23
2.11 Penelitian Sebelumnya.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....	35
3.1 Metodologi Penelitian.....	35
3.1.1 Pengumpulan Data.....	35
3.1.2 Data Preprocessing.....	36
3.1.3 Implementasi Arsitektur VGG16.....	41
3.1.4 Proses Train Arsitektur VGG16.....	42
3.1.5 Membuat Rencana Kombinasi Pengujian pada Model VGG16.....	47
3.1.6 Rencana Pengujian dan Indikator keberhasilan penelitian pada Model VGG16.....	48
3.2 Metodologi Pengembangan Sistem.....	48

3.2.1 Analisis Kebutuhan	49
3.2.2 Perancangan <i>system</i>	50
3.2.3 Implementasi	52
3.2.4 Pengujian Sistem	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil	54
4.1.1 Pengumpulan Data	54
4.1.2 Data Preprocessing.....	54
4.1.3 Implementasi Arsitektur VGG16	56
4.1.4 Analisis Hasil Pengujian Model VGG16	70
4.1.5 Implementasi Sistem	71
4.1.6 Pengujian Sistem	77
4.2 Pembahasan	78
BAB V PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Citra RGB	12
Gambar 2.2 <i>Removal Background</i>	13
Gambar 2.3 <i>Deep Learning</i>	15
Gambar 2.4 <i>Activation ReLU</i>	16
Gambar 2.5 <i>Softmax Function</i>	16
Gambar 2.6 Arsitektur CNN.....	18
Gambar 2.7 Ilustrasi Operasi Konvolusi citra <i>Greyscale</i>	19
Gambar 2.8 Ilustrasi Operasi Konvolusi citra RGB	19
Gambar 2.9 Ilustrasi Operasi <i>Max Pooling</i>	20
Gambar 2.10 Ilustrasi Operasi <i>Flattening</i>	20
Gambar 2.11 Ilustrasi Operasi <i>Fully Connected Layer</i>	21
Gambar 2.12 Arsitektur VGG16	22
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Dataset	36
Gambar 3.3 Data <i>Preprocessing</i>	36
Gambar 3.4 <i>Splitting Data</i>	37
Gambar 3.5 Penghapusan Latar Belakang.....	38
Gambar 3.6 Representasi Citra Digital.....	39
Gambar 3.7 <i>Arsitektur dari VGG16</i>	41
Gambar 3.8 Proses <i>Training VGG16</i>	42
Gambar 3.9 Contoh proses konvolusi	43
Gambar 3.10 Contoh proses Activation ReLU.....	44
Gambar 3.11 Contoh proses <i>Maxpooling</i>	45
Gambar 3.12 Contoh proses <i>Softmax</i>	46
Gambar 3.13 Arsitektur Sistem	51
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Sistem.....	51
Gambar 3.15 Rancangan Antarmuka Aplikasi	52
Gambar 4.1 Kaggle Dataset.....	54
Gambar 4.2 Hasil Penghapusan Background	55
Gambar 4.3 Hasil Resize	56
Gambar 4.4 Hasil Normalize	56
Gambar 4.5 Hasil Train Fine Tuning 5 Epoch	60
Gambar 4.6 Hasil Train Fine Tuning 10 Epoch	61
Gambar 4.7 Hasil Train Fine Tuning 15 Epoch	62
Gambar 4.8 Hasil Train Freezing Layer 5 Epoch.....	63
Gambar 4.9 Hasil Train Freezing Layer 10 Epoch.....	64
Gambar 4.10 Hasil Train Freezing Layer 15 Epoch.....	65
Gambar 4.11 Hasil Train Non Pre-Trained 5 Epoch.....	66
Gambar 4.12 Hasil Train Non Pre-Trained 10 Epoch.....	67
Gambar 4.13 Hasil Train Non Pre-Trained 15 Epoch.....	68
Gambar 4.14 <i>Confusion Matrix Fine Tuning 5 Epoch</i>	71
Gambar 4.15 Halaman Awal Untuk Input Data Citra	76
Gambar 4.16 Hasil Proses Klasifikasi Elang Ikan Kepala Abu	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ciri ciri varietas Burung	9
Tabel 2.2 Ciri ciri varietas Burung (lanjutan 1)	10
Tabel 2.3 Ciri ciri varietas Burung (lanjutan 2)	11
Tabel 2.4 <i>Confusion Matrix</i>	23
Tabel 2.5 <i>State of The Art</i>	28
Tabel 2.6 <i>State of The Art</i> (lanjutan 1)	29
Tabel 2.7 <i>State of The Art</i> (lanjutan 2)	30
Tabel 2.8 <i>State of The Art</i> (lanjutan 3)	31
Tabel 2.9 <i>State of The Art</i> (lanjutan 4)	32
Tabel 3.1 Pembagian <i>Splitting data</i>	37
Tabel 3.2 Preprocessing Citra.....	39
Tabel 3.3 Proses Rescale	40
Tabel 3.4 Proses <i>Z-Score Red</i>	40
Tabel 3.5 Proses <i>Z-Score Green</i>	40
Tabel 3.6 Proses <i>Z-Score Blue</i>	41
Tabel 3.7 Proses <i>Flatten</i>	45
Tabel 3.8 Proses <i>Softmax</i>	46
Tabel 3.9 Kombinasi Pengujian	47
Tabel 3.11 Spesifikasi Perangkat Keras	49
Tabel 3.12 Spesifikasi Perangkat Lunak	50
Tabel 3.13 Spesifikasi Pengguna.....	50
Tabel 3.14 Rencana Pengujian Sistem	53
Tabel 4.1 Hasil Akurasi Data Test Kombinasi Parameter.....	69
Tabel 4.2 Pengujian Sistem	77

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Persamaan Rescale	14
Persamaan 2.2 Persamaan Z-Score.....	14
Persamaan 2.3 Perhitungan ReLU.....	16
Persamaan 2.4 Perhitungan Softmax	16
Persamaan 2.5 Perhitungan Akurasi.....	24

DAFTAR SOURCE CODE

Source Code 4. 1 Data Preprocessing.....	55
Source Code 4. 2 Inisiasi Model Transfer Learning VGG16.....	57
Source Code 4. 3 Penentuan Parameter Pengujian.....	57
Source Code 4. 4 Inisiasi Function <i>Train</i> dan <i>Validation</i>	58
Source Code 4. 5 Proses <i>Train</i> model VGG16.....	59
Source Code 4. 6 Evaluasi Model VGG16.....	70
Source Code 4. 7 Menyimpan Model VGG16	72
Source Code 4. 8 <i>Load Model</i>	72
Source Code 4. 9 UI Landing Page	73
Source Code 4. 10 UI Landing Page (Lanjutan 1)	74
Source Code 4. 11 UI Landing Page (Lanjutan 2)	75