

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Tahapan Penelitian.....	3
1.6.1 Metodologi Penelitian	3
1.6.2 Metodologi Pengembangan Sistem.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	6
2.1 Salak.....	6
2.1.1 Salak Pondoh.....	6
2.1.2 Salak Madu.....	6
2.1.3 Salak Gading	7
2.2 Citra Digital	7
2.3 Pengolahan Citra Digital.....	8
2.3.1 Operasi Pengolahan Citra Digital.....	8
2.4 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	9
2.4.1 <i>Convolutional Layer</i>	9
2.4.2 Fungsi Aktivasi ReLU.....	10

2.4.3	<i>Pooling Layer</i>	10
2.4.4	<i>Flatten</i>	11
2.4.5	<i>Fully Connected Layer</i>	11
2.4.6	Fungsi Aktivasi <i>Softmax</i>	12
2.4.7	<i>Transfer Learning</i> VGG16.....	12
2.5	<i>Confusion Matrix</i>	13
2.6	Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM .		19
3.1	Metodologi Penelitian.....	19
3.1.1	Pengumpulan Data	20
3.1.2	<i>Data Preprocessing</i>	22
3.1.3	Merancang Arsitektur VGG16.....	25
3.1.4	Proses <i>Training</i> dan Klasifikasi pada VGG16.....	26
3.1.5	Pengujian Model <i>Confusion Matrix</i>	35
3.1.6	Rencana Kombinasi Pengujian pada Model VGG16.....	35
3.2	Metodologi Pengembangan Sistem.....	36
3.2.1	Analisa Kebutuhan	36
3.2.2	Desain Sistem / Perancangan Sistem	37
3.2.3	Implementasi	42
3.2.4	Integrasi dan Pengujian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Implementasi Model	44
4.1.1	Pengumpulan Data	44
4.1.2	<i>Data Preprocessing</i>	44
4.1.3	Penerapan Model VGG16.....	48
4.1.4	Evaluasi Model VGG16.....	52
4.1.5	Pengujian Model VGG16.....	53
4.1.6	Pengujian Model VGG16 pada Dataset Sekunder	54
4.2	Implementasi Sistem.....	59
4.3	Hasil	65
4.3.1	Hasil Penelitian	65
4.3.2	Hasil Pengujian Sistem.....	66
4.4	Pembahasan.....	67

BAB V	PENUTUP.....	68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Salak Pondoh.....	6
Gambar 2. 2 Salak Madu	7
Gambar 2. 3 Salak Gading	7
Gambar 2. 4 Warna RGB (Hamzah, dkk, 2019).....	8
Gambar 2. 5 Arsitektur CNN (Vakalopoulou, dkk, 2023).....	9
Gambar 2. 6 Contoh Operasi Konvolusi (Alzubaidi, dkk, 2021)	9
Gambar 2. 7 Grafik Fungsi Aktivasi ReLU (Vakalopoulou, dkk, 2023).....	10
Gambar 2. 8 Contoh Operasi pada Pooling Layer (Alzubaidi, dkk, 2021).....	11
Gambar 2. 9 Contoh Operasi Flatten	11
Gambar 2. 10 Fully Connected Layer (Srenivas, dkk, 2020)	12
Gambar 2. 11 Fungsi Aktivasi Softmax.....	12
Gambar 2. 12 Arsitektur VGG16.....	13
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	19
Gambar 3. 2 Data Preprocessing.....	22
Gambar 3. 3 <i>Remove Background</i>	22
Gambar 3. 4 Data Splitting	23
Gambar 3. 5 Arsitektur VGG16.....	26
Gambar 3. 6 Proses Training dan Klasifikasi pada VGG16	27
Gambar 3. 7 Penambahan Padding pada Citra Salak Madu	27
Gambar 3. 8 Proses Konvolusi Pertama Citra Salak Madu	28
Gambar 3. 9 Hasil Konvolusi Citra Salak Madu Channel Red.....	28
Gambar 3. 10 Hasil Konvolusi Citra Salak Madu Channel Green	29
Gambar 3. 11 Hasil Konvolusi Citra Salak Madu Channel Blue.....	29
Gambar 3. 12 Penjumlahan Hasil Konvolusi Citra RGB Salak Madu	30
Gambar 3. 13 Fungsi Aktivasi ReLU	31
Gambar 3. 14 Max-Pooling Citra Salak Madu	31
Gambar 3. 15 Flattening Citra Salak Madu	32
Gambar 3. 16 Arsitektur Sistem.....	38
Gambar 3. 17 Flowchart Sistem.....	39
Gambar 3. 18 Rancangan Antarmuka Home Page	40
Gambar 3. 19 Rancangan Antarmuka Remove Background Page	40
Gambar 3. 20 Rancangan Antarmuka Rescale Page.....	41
Gambar 3. 21 Rancangan Antarmuka Predict Page.....	41
Gambar 4. 1 Hasil Pengumpulan Data.....	44
Gambar 4. 2 Proses Remove Background	45
Gambar 4. 3 Proses Vertical Flip.....	46
Gambar 4. 4 Proses Rotation 30 Derajat.....	47
Gambar 4. 5 Gambar Grafik Training dan Validation Model VGG16.....	51
Gambar 4. 6 Hasil Evaluasi Model VGG16	53
Gambar 4. 7 Tampilan Awal Sistem.....	60
Gambar 4. 8 Tampilan Hasil Proses Remove Background.....	61

Gambar 4. 9 Tampilan Hasil Proses Rescale	63
Gambar 4. 10 Tampilan Hasil Proses Klasifikasi	64
Gambar 4. 11 Confusion Matrix Model Optimal.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confusion Matrix.....	14
Tabel 2. 2 State of The Art.....	16
Tabel 2. 2 State of The Art (Lanjutan 2).....	18
Tabel 3. 1 Citra Salak.....	21
Tabel 3. 2 Proses Rescale Channel Red Citra Salak Madu.....	25
Tabel 3. 3 Proses Rescale Channel Green Citra Salak Madu	25
Tabel 3. 4 Proses Rescale Channel Blue Citra Salak Madu.....	25
Tabel 3. 7 Pengujian Model dengan Confusion Matrix	35
Tabel 3. 8 Rencana Kombinasi Pengujian Model.....	35
Tabel 3. 9 Spesifikasi Perangkat Keras.....	36
Tabel 3. 10 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	37
Tabel 3. 11 Spesifikasi Pengguna	37
Tabel 3. 12 Pengujian Sistem.....	42
Tabel 3. 13 Rancangan Pengujian Black Box Sistem.....	42
Tabel 4. 1 Hasil Pembagian Data.....	46
Tabel 4. 2 Jumlah Data setelah Augmentasi	47
Tabel 4. 3 Hasil Training Model VGG16	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Model VGG16.....	54
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian pada Dataset Sekunder	55
Tabel 4. 6 Kombinasi Parameter Optimal.....	56
Tabel 4. 7 Pengujian Sistem.....	66
Tabel 4. 8 Pengujian Black Box pada Sistem	66