

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR MODUL PROGRAM.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.6.1. Studi Pustaka.....	3
1.6.2. Wawancara.....	3
1.6.3. Pengumpulan Data	3
1.6.4. Pengolahan Data	4
1.7. Metode Pengembangan Sistem.....	4
1.8. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Jambu Kristal	6
2.2. Metode Waterfall	7
2.3. Citra Digital	8
2.3.1. Definisi Citra Digital.....	8
2.3.2. Representasi Citra Digital	8
2.3.3. Pengolahan Citra Digital.....	8
2.4. Computer Vision.....	9
2.5. Image Processing	10
2.5.1. Resizing.....	11

2.6.	Deep Learning.....	12
2.7.	Neural Network.....	12
2.7.1.	Activation Function	13
2.7.1.1.	Rectified Linear Unit (ReLU).....	14
2.7.1.2.	Layer	14
2.8.	Convolutional Neural Network.....	14
2.8.1.	Prinsip Convolutional Neural Network.....	15
2.8.2.	Desain Arsitektur Convolutional Neural Network	16
2.8.3.	Arsitektur VGG.....	17
2.8.4.	Convolutional Layer	18
2.8.5.	Padding	18
2.8.6.	Pooling Layer.....	19
2.8.7.	Fully Connected Layer.....	20
2.8.8.	Training Data	20
2.9.	Object Detection	21
2.10.	Phyton	21
2.11.	TensorFlow	21
2.12.	Keras	22
2.13.	Confusion Matrix	22
2.14.	Studi Pustaka (State of The Art).....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....		26
3.1.	Metodologi Penelitian.....	26
3.1.1.	Pengumpulan Data	26
3.1.2.	Data Preprocessing.....	29
3.1.3.	Convolutional Neural Network.....	32
3.1.4.	Pengujian Confusion Matrix Multi Class	42
3.2.	Analisis Kebutuhan.....	42
3.2.1.	Jenis dan Sumber Data.....	42
3.2.2.	Prosedur Pengumpulan Data.....	42
3.2.3.	Analisis Kebutuhan Data	43
3.2.4.	Kebutuhan Fungsional	43
3.2.5.	Kebutuhan Non-Fungsional	43
3.3.	Tahap Pengembangan Sistem	43
3.3.1.	Membangun Waterfall	45
3.3.2.	Membangun Arsitektur Sistem	45
3.3.3.	Flowchart Proses Keseluruhan Sistem.....	45
3.3.4.	Perancangan Antarmuka	47
3.4.	Perancangan Pengujian Model.....	49
BAB IV.....		51
4.1.	Hasil Penelitian	51
4.1.1.	Pembentukan Model	51
4.1.2.	Implementasi Model	58
4.2.	Pengujian Model.....	60

BAB V	
KESIMPULAN	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion Matrix</i>	22
Tabel 2.2 Studi Pustaka	23
Tabel 3.1 Tabel Wawancara	27
Tabel 3.2 Rincian Kelas Data	31
Tabel 3.3 Pengujian <i>Confussion Matrix Multi Class</i>	50
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Model.....	60
Tabel 4.2 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jambu Kristal (Cahyo, 2016).....	6
Gambar 2.2. Metode Prototype (Pressman, 2010).....	7
Gambar 2.3. Contoh Representasi Suatu Citra $f(x, y)$ Dalam 2 Dimensi.....	8
Gambar 2.4. Struktur Computer Vision (Amrizal & Aini, 2011).....	10
Gambar 2.5. Contoh Sederhana Arsitektur <i>Neural Network</i> (Ratnasari, 2018).....	13
Gambar 2.6. Grafik Fungsi ReLU (Novyantika, 2018).....	14
Gambar 2.7. <i>Main Process of CNN</i> (T. Liu et al., 2015).....	16
Gambar 2.8. <i>Architecture of CNN in Training Face</i> (T. Liu et al., 2015).....	17
Gambar 2.9. Arsitektur VGG-16 (Hindarto & Santoso, 2019).....	17
Gambar 2.10. Ilustrasi Proses Konvolusi.....	18
Gambar 2.11. <i>Padding</i>	19
Gambar 2.12. Perbedaan <i>Average Pooling</i> dan <i>Max Pooling</i> (Rawat & Wang, 2017).....	19
Gambar 2.13. <i>Fully Connected Layer</i>	20
Gambar 3.1. Tahapan Kerangka Kerja Penelitian.....	26
Gambar 3.2. Jambu Kristal Kebun Larasati.....	27
Gambar 3.3. Masing-masing Klasifikasi Jambu Kristal.....	28
Gambar 3.4. <i>Preprocessing</i>	29
Gambar 3.5. <i>Histogram Equalization</i>	30
Gambar 3.6. Proses <i>Labelling</i>	31
Gambar 3.7. Arsitektur VGG16.....	32
Gambar 3.8. Ilustrasi Perhitungan Lapisan Konvolusi.....	33
Gambar 3.9. Lapisan Konvolusi depthwise dan pointwise ke-1.....	35
Gambar 3.10. Lapisan Konvolusi depthwise dan pointwise ke-3.....	36
Gambar 3.11. Lapisan Konvolusi depthwise dan pointwise ke-5.....	36
Gambar 3.12. Lapisan Konvolusi depthwise dan pointwise ke-7.....	36
Gambar 3.13. Lapisan Konvolusi depthwise dan pointwise ke-9.....	37
Gambar 3.14. Lapisan Konvolusi depthwise dan pointwise ke-11.....	37
Gambar 3.15. Lapisan Konvolusi depthwise dan pointwise ke-15.....	37
Gambar 3.16. Lapisan Konvolusi depthwise dan pointwise ke-16.....	38
Gambar 3.17. Fully Connected Layer.....	39
Gambar 3.18. Flowchart Model CNN.....	40
Gambar 3.19. Proses Training.....	41
Gambar 3.20. Metode Pengembangan Sistem.....	44
Gambar 3.21. Arsitektur Sistem.....	45
Gambar 3.22. Flowchart Keseluruhan Sistem.....	45
Gambar 3.23. Flowchart Testing.....	46
Gambar 3.24. Antarmuka Halaman Utama.....	47
Gambar 3.25. Antarmuka Membuat Dataset.....	48
Gambar 3.26. Antarmuka <i>Training</i>	48
Gambar 3.27. Antarmuka Deteksi Jambu.....	49

Gambar 4.1. Halaman <i>Create Dataset</i>	52
Gambar 4.2. Isi File CSV	53
Gambar 4.3. Isi File <i>Train.csv</i>	54
Gambar 4.4. Isi File <i>Testing.csv</i>	54
Gambar 4.5. Halaman <i>Training</i>	55
Gambar 4.6. Proses Training	57
Gambar 4.7. Hasil Loss Classification	57
Gambar 4.8. Halaman Deteksi.....	58
Gambar 4.9. Halaman Hasil Deteksi	59
Gambar 4.10. Halaman Deteksi <i>Realtime</i>	59

DAFTAR MODUL PROGRAM

Modul Program 4.1. Source Code Histogram Equalization	54
Modul Program 4.2. Source Code Fungsi Konversi XML ke CSV	55
Modul Program 4.3. Source Code Split Data Train dan Testing.....	57
Modul Program 4.4. Source Code Pendefinisian Kelas	57
Modul Program 4.5. Source Code Generate TFRecord.....	58
Modul Program 4.6. Source Code Konfigurasi SSD Mobilenet	59
Modul Program 4.7. Source Code Create Model	59
Modul Program 4.8. Source Code Load Image	59
Modul Program 4.9. Source Code Start Webcam	60