

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR MODUL PROGRAM.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
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	3
1.6 Tahapan Penelitian.....	3
1.6.1 Rencana dan Tahapan Penelitian	3
1.6.2 Metodologi Pengembangan Sistem	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	6
2.1 Penyakit pada Daun Tomat	6
2.2 <i>Dataset</i> Tomato Leaf Disease Ssoha.....	6
2.3 Pengolahan Citra.....	6
2.4 Deteksi Objek	7
2.4.1 Pendekatan Berbasis Deep Learning	8
2.5 Convolutional Neural Network.....	8
2.6 You Only Look Once (YOLO) V8.....	10
2.6.1 Batch Normalization.....	11
2.6.2 Sigmoid-weighted Linear Activation (SiLU)	12
2.6.3 Loss Function	13
2.7 Mean Average Precision (mAP), Precision, Recall	13
2.8 Penelitian Terkait	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM	20
3.1 Metodologi Penelitian.....	20

3.1.1	Studi Literatur.....	21
3.1.2	Pengumpulan Data.....	21
3.1.3	<i>Preprocessing</i> Data.....	21
3.1.4	Model YOLOv8.....	23
3.1.5	Evaluasi Model.....	35
3.2	Metodologi Pengembangan Sistem	37
3.2.1	Analisis Kebutuhan	37
3.2.2	Perancangan Sistem.....	38
3.2.3	Implementasi	41
3.2.4	Pengujian Sistem	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Hasil Penelitian	43
4.1.1	Pengumpulan <i>Dataset</i> dan <i>Preprocessing</i> Data	43
4.1.2	Implementasi Model YOLOv8	47
4.1.3	Implementasi Sistem	56
4.1.4	Hasil Pengujian Sistem.....	64
4.1.5	Hasil Pengujian Aktual	64
4.2	Pembahasan	66
BAB V PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampel kelas Tomato Leaf Disease Ssoha	6
Gambar 2.2 Convolutional Layer (Opengenus.org).....	8
Gambar 2.3 Max Pooling dan Average Pooling (ResearchGate).....	9
Gambar 2.4 Fully Connected Layer (ResearchGate).....	10
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	20
Gambar 3.2 Flowchart preprocessing data.....	22
Gambar 3.3 Anotasi pada dataset.....	22
Gambar 3.4 Data anotasi.....	23
Gambar 3.5 Contoh hasil augmentasi	23
Gambar 3.6 Flowchart perancangan model	24
Gambar 3.7 file konfigurasi	25
Gambar 3.8 Arsitektur YOLOv8n.....	25
Gambar 3.9 Visualisasi arsitektur YOLOv8n	26
Gambar 3.10 Proses deteksi pada YOLOv8	26
Gambar 3.11 Sampel Gambar Konvolusi	27
Gambar 3.12 Sampel Gambar Setelah Padding.....	28
Gambar 3.13 Sampel Kernel.....	28
Gambar 3.14 Ilustrasi Proses Konvolusi dengan Stride 2.....	28
Gambar 3.15 Penerapan maxpool	32
Gambar 3.16 Ilustrasi upsampling	33
Gambar 3.17 Contoh bounding box.....	34
Gambar 3.18 Arsitektur sistem.....	39
Gambar 3.19 DFD level 0.....	39
Gambar 3.20 DFD level 1	40
Gambar 3.23 Rancangan antarmuka	41
Gambar 4.1 Pengumpulan Data	43
Gambar 4.2 Proses anotasi	44
Gambar 4.3 Statistik hasil anotasi.....	44
Gambar 4.4 Citra hasil anotasi.....	45
Gambar 4.5 Jumlah anotasi pada setiap kelas.....	45
Gambar 4.6 File hasil anotasi.....	46
Gambar 4.7 Dataset.....	47
Gambar 4.8 Detail layer conv	50
Gambar 4.9 Detail layer C2f.....	50
Gambar 4.10 Detail layer SPPF	51
Gambar 4.11 Detail upsample dan concat.....	51
Gambar 4.12 Grafik box loss	52
Gambar 4.13 Grafik cls loss.....	52

Gambar 4.14 Confusion matrix.....	54
Gambar 4.15 Grafik precision.....	55
Gambar 4.16 Grafik recall	55
Gambar 4.17 Grafik mAP50	56
Gambar 4.18 Grafik mAP50-95.....	56
Gambar 4.19 Tampilan awal program.....	62
Gambar 4.20 Tampilan saat deteksi	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 State of the Art	17
Tabel 2.2 State of the Art (Lanjutan).....	18
Tabel 2.3 State of the Art (Lanjutan).....	19
Tabel 3.1 Perhitungan Konvolusi.....	29
Tabel 3.2 Hasil Konvolusi.....	29
Tabel 3.3 Nilai mini-batch mean.....	30
Tabel 3.4 Nilai mini-batch variance.....	30
Tabel 3.5 Hasil normalize	31
Tabel 3.6 Hasil akhir batch normalization	31
Tabel 3.7 Hasil perhitungan fungsi aktivasi.....	32
Tabel 3.8 Hasil perhitungan maxpool	33
Tabel 3.9 Daftar Hyperparameter.....	34
Tabel 3.10 Contoh Confusion Matrix	35
Tabel 3.11 Rincian pengujian aktual	36
Tabel 3.12 Rincian pengujian aktual (Lanjutan).....	37
Tabel 3.13 Kebutuhan Perangkat Keras	38
Tabel 3.14 Kebutuhan Perangkat Lunak	38
Tabel 3.15 Rincian Pengujian Sistem	41
Tabel 3.16 Rincian pengujian sistem (Lanjutan)	42
Tabel 3.17 Tabel Contoh Pengujian Kecepatan Deteksi	42
Tabel 4.1 Rincian hasil distribusi data	46
Tabel 4.2 Metrik dan Nilai Performa Pelatihan Model.....	51
Tabel 4.3 Hasil validasi.....	53
Tabel 4.4 Hasil pengujian sistem	64
Tabel 4.5 Hasil pengujian kecepatan deteksi	64
Tabel 4.6 Hasil pengujian aktual.....	65
Tabel 4.7 Hasil pengujian aktual (Lanjutan).....	66
Tabel 4.8 Perbandingan YOLOv8 dengan YOLOv3	67

DAFTAR MODUL PROGRAM

Modul Program 4.1 Import library	47
Modul Program 4.2 Unduh dataset.....	48
Modul Program 4.3 Pelatihan model.....	48
Modul Program 4.4 Komponen yolov8n.....	49
Modul Program 4.5 Validasi model.....	53
Modul Program 4.6 Implementasi sistem.....	57
Modul Program 4.7 Implementasi sistem (Lanjutan).....	58
Modul Program 4.8 Implementasi sistem (Lanjutan).....	59
Modul Program 4.9 Implementasi sistem (Lanjutan).....	60
Modul Program 4.10 Implementasi sistem (Lanjutan).....	61
Modul Program 4.11 Implementasi sistem (Lanjutan).....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Validasi Pakar	74
--	----