

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AHKIR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Metode Pengembangan Sistem.....	4
1.8 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN LITERATUR	7
2.1 Daun Pisang	7
2.1.1 Penyakit Daun Pisang.....	8
2.2 Pengolahan Citra Digital.....	9
2.3 <i>Machine Learning</i>	10
2.4 <i>Computer Vision</i>	10
2.5 <i>Object Detection</i>	11
2.6 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	12
2.7 YOLO (<i>You Only Look Once</i>).....	12
2.7.1 Grid	15
2.7.2 Bounding Box	16
2.7.3 Intersection over union (IOU)	17
2.7.4 Non-maximum suppression (NMS)	18
2.8 Arsitektur YOLOv8n	18

2.8.1	<i>Backbones</i>	20
2.8.2	<i>Neck</i>	24
2.8.3	<i>Head</i>	24
2.9	<i>Confussion Matrix</i>	25
2.10	<i>Transfer Learning</i>	26
2.11	Penelitian Terkait	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Pengumpulan Data	31
3.2	<i>Preprocessing Data</i>	32
3.3	<i>Modelling</i>	37
3.4	Skenario Pengujian	43
3.4.1	Pengujian Model	43
3.4.2	Pengujian Hasil Klasifikasi Model	44
3.5	Pengembangan Sistem	44
3.5.1	<i>Planning</i>	45
3.5.2	<i>Design</i>	45
3.5.3	<i>Coding</i>	48
3.5.4	<i>Testing</i>	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Hasil	49
4.1.1	Pengumpulan Data	49
4.1.2	<i>Preprocessing Data</i>	49
4.1.3	Pelatihan Model	54
4.1.4	Hasil Pelatihan dan Evaluasi Model	56
4.2	Pengembangan sistem	63
4.3	Hasil Pengujian Sistem	67
4.4	Hasil Pengujian Deteksi Aktual	68
4.5	Hasil Pengujian Deteksi Kamera <i>Real-time</i>	70
4.6	Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak	73
4.7	Perhitungan Akurasi Hasil Pengujian	80
4.8	Pembahasan	84
BAB V PENUTUP.....		86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-Jenis Penyakit Daun Pisang	8
Gambar 2. 2 Alur Machine Learning	10
Gambar 2. 3 Alur Computer Vision	11
Gambar 2. 4 Arsitektur CNN	12
Gambar 2. 5 Perkembangan YOLO	13
Gambar 2. 6 Perbandingan Versi YOLO.....	14
Gambar 2. 7 Ilustrasi Grid Pada Gambar	16
Gambar 2. 8 Ilustrasi Bounding Box	17
Gambar 2. 9 Ilustrasi IoU.....	17
Gambar 2. 10 Ilustrasi NMS	18
Gambar 2. 11 Arsitektur Utama YOLOv8n	18
Gambar 2. 12 Arsitektur YOLOv8n.....	20
Gambar 2. 13 Ilustrasi Proses Convolution	21
Gambar 2. 14 Ilustrasi MaxPool	23
Gambar 2. 15 Neck Structure.....	24
Gambar 3.1 Alur Metodologi Penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Contoh Dataset Yang Digunakan	31
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Pengumpulan Dataset Sekunder.....	31
Gambar 3. 4 Alur <i>Preprocessing</i>	32
Gambar 3. 5 <i>Flowcahrt Cleaning Data</i>	32
Gambar 3. 6 Dataset yang digunakan	33
Gambar 3. 7 Dataset tidak yang digunakan	33
Gambar 3. 8 <i>Flowchart Annotating Data</i>	33
Gambar 3. 9 (a) Sebelum (b) Sesudah	34
Gambar 3. 10 <i>Flowchart Splitting</i>	34
Gambar 3. 11 Sample data <i>train</i>	34
Gambar 3. 12 Sample data <i>validation</i>	35
Gambar 3. 13 Sample data <i>test</i>	35
Gambar 3. 14 <i>Flowchart Resize Data</i>	35
Gambar 3. 15 Citra yang telah di <i>resize</i>	36
Gambar 3. 16 <i>Flowchart Augmentasi</i>	36
Gambar 3. 17 <i>Flowchart</i> Pelatihan Model (<i>Modelling</i>).....	37
Gambar 3. 18 Tahapan Arsitektur <i>Training</i> YOLOv8n	38
Gambar 3. 19 Ilustrasi ekstrak citra menjadi matrix.....	39
Gambar 3. 20 Ilustrasi prediction layer.....	43
Gambar 3. 21 Tahapan XP	44
Gambar 3. 22 Arsitektur sistem diagram yang digunakan.....	46
Gambar 3. 23 <i>Activity diagram</i> yang digunakan.....	46
Gambar 3. 24 <i>Use case diagram</i> yang digunakan	47
Gambar 3. 25 Rancangan <i>interface</i> yang digunakan	48
Gambar 4. 1 Pengumpulan dataset sekunder	49
Gambar 4. 2 Hasil cleaning data	50

Gambar 4. 3 Hasil Annotating Data	51
Gambar 4. 4 File .txt yang Menyimpan Label	51
Gambar 4. 5 Hasil Pelabelan Dataset.....	52
Gambar 4. 6 Pembagian Dataset.....	52
Gambar 4. 7 Sampel Resize Data	53
Gambar 4. 8 Pross persiapan dataset (a). Mengunduh dataset (b). Hasil ekstrak dataset.....	54
Gambar 4. 9 Visualisasi hasil pelatihan epoch 50.....	57
Gambar 4. 10 Visualisasi hasil pelatihan epoch 75.....	60
Gambar 4. 11 Tampilan Awal Perangkat Lunak.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confussion Matrix.....	25
Tabel 2. 2 Penelitian Terkait	27
Tabel 2. 3 Lanjutan Penelitian Terkait 1	28
Tabel 2. 4 Lanjutan Penelitian Terkait 2	29
Tabel 3. 1 Teknik Augmentasi.....	36
Tabel 3. 2 Sampel citra yang diaugmentasi	37
Tabel 3. 3 Konfigurasi Parameter	38
Tabel 3. 4 Ilustrasi perhitungan konvolusi	39
Tabel 3. 5 Hasil perhitungan konvolusi	39
Tabel 3. 6 Hasil perhitungan konvolusi	40
Tabel 3. 7 Proses perhitungan <i>mini-batch mean</i>	40
Tabel 3. 8 Proses perhitungan <i>mini-batch variance</i>	40
Tabel 3. 9 Proses perhitungan <i>normalize</i>	41
Tabel 3. 10 Hasil <i>scale and shift</i>	41
Tabel 3. 11 Hasil <i>scale and shift</i>	41
Tabel 3. 12 Proses <i>maxpool2d</i>	42
Tabel 3. 13 Proses <i>upsample</i>	42
Tabel 3. 14 Perbandingan hasil model	43
Tabel 3. 15 <i>Testing</i>	48
Tabel 4. 1 Pembagian Jumlah Citra Setiap Class.....	50
Tabel 4. 2 Sampel Citra yang Diperbaiki.....	53
Tabel 4. 3 Jumlah Data Augmentasi	54
Tabel 4. 4 Hasil pelatihan 50 epoch	57
Tabel 4. 5 Hasil pengujian data <i>valid epoch 50</i>	58
Tabel 4. 6 <i>Confusion matrix</i> pengujian validasi epoch 50	58
Tabel 4. 7 Hasil pengujian data test <i>epoch 50</i>	59
Tabel 4. 8 <i>Confusion matrix</i> pengujian test epoch 50	59
Tabel 4. 9 Hasil pelatihan 75 epoch	60
Tabel 4. 10 Hasil pengujian data <i>valid epoch 75</i>	61
Tabel 4. 11 <i>Confusionmatrix</i> Pengujian Data Validasi <i>epoch 75</i>	61
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Data Test <i>epoch 75</i>	62
Tabel 4. 13 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Testing <i>epoch 75</i>	62
Tabel 4. 14 Hasil Keseluruhan Pelatihan Model.....	63
Tabel 4. 15 Hasil Keseluruhan Pengujian Data Validokee.....	63
Tabel 4. 16 Hasil Keseluruhan Pengujian Model Data <i>Test</i>	63
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Sistem	67
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Aktual.....	68
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Aktual Lanjutan 1	69
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Aktual Lanjutan 2	70
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Deteksi Kamera <i>Real-Time</i>	71
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Deteksi Kamera <i>Real-Time</i> Lanjutan 1	72
Tabel 4. 23 Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak	73
Tabel 4. 24 Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak Lanjutan 1	74
Tabel 4. 25 Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak Lanjutan 2	75

Tabel 4. 26 Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak Lanjutan 3	76
Tabel 4. 27 Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak Lanjutan 4	77
Tabel 4. 28 Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak Lanjutan 5	78
Tabel 4. 29 Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak Lanjutan 6	79
Tabel 4. 30 Hasil Perbandingan Pengujian Berbagai Jarak Lanjutan 7	80
Tabel 4. 31 Hasil Pengujian Deteksi	81
Tabel 4. 32 Hasil Deteksi <i>Frame</i> per <i>Frame</i> Pengujian.....	82
Tabel 4. 33 Hasil Deteksi <i>Frame</i> per <i>Frame</i> Pengujian Lanjutan 1	82
Tabel 4. 34 <i>Frame</i> per <i>Frame</i> Pengujian Lanjutan 2	82
Tabel 4. 35 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian	82
Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan Pengujian	84