

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Biji Kakao Kering	8
2.2. <i>Image Processing</i>	13
2.3. <i>Machine Learning</i>	14
2.4. <i>You Only Look Once</i> (YOLO).....	16
2.4.1. Arsitektur YOLOv5.....	19
2.4.2. <i>Batch Size</i>	22
2.4.3. <i>Epoch</i>	22
2.5. <i>Confusion Matrix</i>	24
2.6. <i>Performance Matrix</i>	25
2.7. Python	28
2.8. Penelitian Terdahulu.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	32

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.2. Alat dan Bahan	32
3.2.1. Alat	32
3.2.2. Bahan.....	35
3.3. Teknik Pengumpulan Data	35
3.3.1. Observasi.....	35
3.3.2. Wawancara	35
3.3.3. Studi Literatur	36
3.3.4. Percobaan Awal	36
3.4. Tahapan Penelitian	36
3.4.1. Identifikasi Permasalahan	36
3.4.2. Penetapan Tujuan Penelitian	37
3.4.3. Klasifikasi Sampel Biji Kering	37
3.4.4. Persiapan Alat Pengambilan Dataset.....	38
3.4.5. Pengambilan Dataset.....	40
3.4.6. <i>Preprocessing</i> Dataset	43
3.4.7. <i>Training</i> Dataset	45
3.4.8. Evaluasi Model.....	47
3.4.9. Pengujian Model Akhir	47
3.4.10. Analisis Hasil	49
3.4.11. Penarikan Kesimpulan	49
3.5. Diagram Alir	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1. <i>Preprocessing</i> Dataset.....	52
4.2. Analisis Dataset.....	54
4.3. <i>Training</i> Dataset.....	56
4.3.1. Persiapan Training.....	56
4.3.2. Hasil Pelatihan Model dan Performa FPS.....	59
4.3.3. Hasil Pelatihan Konfigurasi <i>Batch Size</i>	61
4.3.4. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Epoch</i>	62
4.3.5. Pelatihan Jumlah dan Persentase Dataset.....	64
4.4. Evaluasi Model	65
4.5. Pengujian Model Akhir	66

4.4.1. Persiapan Pengujian	66
4.4.2. Hasil Pengujian Model Menggunakan Rekaman Video.....	67
4.4.3. Hasil Pengujian Model Secara <i>Real-time</i>	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1. Kesimpulan	70
5.2. Saran.....	70
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Persyaratan Umum Biji Kakao.....	9
Tabel 2.2. Persyaratan Khusus Biji Kakao.....	10
Tabel 2.3. Penggolongan Biji Kakao Berdasarkan Ukuran Berat Biji.....	10
Tabel 2.4. <i>Confusion Matrix</i> Biner.....	24
Tabel 2.5. Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 3.1. <i>Hardware</i>	32
Tabel 3.2. <i>Software</i>	34
Tabel 3.3. Pengaturan Setingan Kamera	39
Tabel 3.4. Rincian Dataset Citra	42
Tabel 4.1. Jumlah Dataset	55
Tabel 4.2. Hasil Pelatihan Model dan Performa FPS.....	60
Tabel 4.3. Hasil Pelatihan Konfigurasi <i>Batch Size</i>	61
Tabel 4.4. Hasil Pelatihan Konfigurasi <i>Epoch</i>	63
Tabel 4.5. Hasil Pelatihan Jumlah dan Persentase Dataset	64
Tabel 4.6. Hasil Testing Dataset.....	65
Tabel 4.7. Sampel Hasil Deteksi	66
Tabel 4.8. Deteksi Rekaman Video	67
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Deteksi Video.....	68
Tabel 4.10. Deteksi <i>Real-time</i>	68
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Deteksi <i>Real-time</i>	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Grafik Produksi Biji Kakao di Indonesia	2
Gambar 2.1. Skema Proses Uji Sampling Fisik	11
Gambar 2.2. Klasifikasi Bentuk Fisik Biji Kakao Kering	12
Gambar 2.3. Perbedaan <i>Machine Learning</i> dengan <i>Deep Learning</i>	15
Gambar 2.4. Ilustrasi Cara Kerja Algoritma YOLO	17
Gambar 2.5. Perhitungan <i>Intersection over Union</i> (IoU)	18
Gambar 2.6. Arsitektur YOLOv5	19
Gambar 2.7. Varian Model YOLOv5	21
Gambar 3.1. Lightbox Puluz PU5040	33
Gambar 3.2. Slider Box.....	34
Gambar 3.3. Kotak Kayu	34
Gambar 3.4. Penampang Kamera.....	34
Gambar 3.5. Sampel Biji Kakao Kering	37
Gambar 3.6. Tahap Persiapan alat.....	38
Gambar 3.7. Setup Alat Pengambilan Citra	39
Gambar 3.8. Pengambilan Citra Sisi atas dan Sisi Samping.....	41
Gambar 3.9. <i>Preprocessing</i> Dataset	43
Gambar 3.10. <i>Training</i> Dataset.....	45
Gambar 3.11. Sistem Pengujian Model.....	47
Gambar 3.12. Diagram Alir.....	50
Gambar 4.1. <i>Resizing</i> dengan Adobe Lightroom	52
Gambar 4.2. Anotasi Roboflow.....	53
Gambar 4.3. Hasil Anotasi	54
Gambar 4.4. Dataset API.....	56
Gambar 4.5. GPU Vast.ai	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Analisa Biji UGM.C-Form-08-P.05.....	77
Lampiran 2. Hasil Pelatihan Model N dan S.....	78
Lampiran 3. Hasil Pelatihan Model M dan L.....	79
Lampiran 4. Hasil Pelatihan Model X.....	80
Lampiran 5. Hasil Pelatihan <i>Batch Size</i> 8	80
Lampiran 6. Hasil Pelatihan <i>Batch Size</i> 24	81
Lampiran 7. Hasil Pelatihan <i>Batch Size</i> 32	81
Lampiran 8. Hasil Pelatihan <i>Epoch</i> 50.....	82
Lampiran 9. Hasil Pelatihan <i>Epoch</i> 150.....	82
Lampiran 10. Hasil Pelatihan Dataset Original Persentase 80-10-10	83
Lampiran 11. Hasil Pelatihan Dataset Augmentasi Persentase 70-20-10	83
Lampiran 12. Hasil Pelatihan Dataset Augmentasi Persentase 80-10-10	84
Lampiran 13. Hasil Evaluasi Model.....	84
Lampiran 14. Hasil Pengujian Akhir Deteksi Video	85
Lampiran 15. Hasil Pengujian Akhir Secara <i>Real-time</i>	85
Lampiran 16. <i>Source Code Real-time</i> Detection YOLOv5.....	86