

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Tujuan dan Manfaat	15
1.3.1 Tujuan Penelitian	15
1.3.2 Manfaat Penelitian	15
1.4 Batasan Masalah	15
1.5 Metodologi Penelitian	16
1.5.1 Studi Literatur	16
1.5.2 Pengumpulan Data	16
1.5.3 Preprocessing Data	16
1.5.4 Klasifikasi Bunga Melon	16
1.5.5 Perancangan Sistem	16
1.5.6 Pengujian Sistem	17
1.5.7 Hasil	17
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Penelitian Terdahulu	18
2.2 Dasar Teori	20
2.2.1 Tanaman Melon	20
2.2.2 Pengolahan Citra	21
2.2.3 Deteksi Objek	21
2.2.4 Grayscale (Derajat Keabuan)	22
2.2.5 Confusion Matrix	22
	viii

2.2.6	You Only Look Once (YOLO)	23
2.2.7	Mean Average Precision (mAP)	25
2.2.8	Parameter Model	25
2.2.9	Arduino Uno	27
2.2.10	Relay	28
2.2.11	Servo	28
2.2.12	Real Time Clock (RTC)	28
BAB 3	METODOLOGI	30
3.1	Metode yang Digunakan	30
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	30
3.2.1	Alat Penelitian	30
3.2.2	Bahan Penelitian	31
3.3	Prosedur Penelitian	32
3.3.1	Studi Literatur	33
3.3.2	Pengumpulan Data	33
3.3.3	Perancangan Sistem	33
3.3.4	Pelabelan Data	35
3.3.5	Klasifikasi Bunga Melon	39
3.3.6	Pengujian Sistem	40
3.3.7	Hasil	41
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Perancangan Perangkat Keras	42
4.2	Alat Penelitian	43
4.3	Data yang Digunakan	44
4.4	Proses Membangun Dataset	45
4.4.1	Proses Upload	45
4.4.2	Proses Annotate	45
4.4.3	Proses Pelabelan Data	45
4.4.4	Proses Generate	46
4.4.5	Extract Model	47
4.5	Konfigurasi Direktori File	48
4.6	Konfigurasi Parameter Model	48
4.7	Hasil Pelatihan Data	49
4.8	Pengujian Klasifikasi Bunga	50

4.9	Pengujian Sistem	53
4.9.1	Pengujian Rangkaian Perangkat Keras	53
4.9.2	Pengujian Deteksi Objek	54
4.9.3	Uji Keseluruhan	56
4.10	Pembahasan	58
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
	DAFTAR PUSTAKA	63
	LAMPIRAN	67
	Lampiran 1. Pengujian Berdasarkan Jarak	67
	Lampiran 2. Pengujian Deteksi Objek	67
	Lampiran 3. Framework Yolov4 Darknet	67
	Lampiran 4. Script obj.names	67
	Lampiran 5. Script obj.data	68
	Lampiran 6. Split Dataset	68
	Lampiran 7. Script Training Data	68
	Lampiran 8. Program Deteksi Objek	69
	Lampiran 9. Program Perangkat keras	72
	Lampiran 10. yolov4_custom.cfg	74
	BIODATA PENULIS	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konvensi Sistem Koordinat Citra.....	21
Gambar 2.2	Confusion Matrix.....	22
Gambar 2.3	Ilustrasi YOLO	24
Gambar 2.4	Arduino UNO	28
Gambar 2.5	Relay.....	28
Gambar 2.6	Servo.....	28
Gambar 2.7	Real Time Clock (RTC)	29
Gambar 3.1	Alur Diagram Sistem.....	30
Gambar 3.2	Greenhouse Institut Teknologi Telkom Surabaya.....	32
Gambar 3.3	Tahapan Penelitian	32
Gambar 3.4	Jenis Bunga Melon	33
Gambar 3.5	Rancangan Sistem	34
Gambar 3.6	Preprocessing Data Menggunakan Roboflow	36
Gambar 3.7	Proses Upload Image	36
Gambar 3.8	Proses Annotate	37
Gambar 3.9	Proses Dataset.....	37
Gambar 3.10	Proses Generate	38
Gambar 3.11	Augmentation	38
Gambar 3.12	Proses Export.....	39
Gambar 3.13	Alur Klasifikasi Bunga dan Penerapan Yolov4.....	39
Gambar 3.14	Skema Sistem Penyerbukan	40
Gambar 4.1	Rangkaian Elektronika Sistem	42
Gambar 4.2	Tampak Keseluruhan Komponen	43
Gambar 4.3	Tampak Dalam Box Komponen.....	43
Gambar 4.4	Bunga Melon Dengan Bounding Box	46
Gambar 4.5	Variasi Dari Roboflow	47
Gambar 4.6	Variasi Roboflow dengan Bounding Box.....	48
Gambar 4.7	Garis Tengah Pada Frame	51
Gambar 4.8	Indikator Bunga dan Jumlah Bunga Yang Terdeteksi.....	51
Gambar 4.9	Indikator Tidak Terdeteksi Bunga Betina Mekar	52
Gambar 4.10	Indikator Mengirim Data Ke Arduino	52
Gambar 4.11	Indikator Delay	53
Gambar 4.12	Hasil Percobaan Jarak Deteksi	55
Gambar 4.13	Proses Uji Keseluruhan	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Masalah penelitian dan Landasannya.....	19
Tabel 2.2 Produksi Melon di Indonesia (2017-2021)	20
Tabel 3.1 Perangkat Keras (Hardware)	31
Tabel 3.2 Perangkat Lunak (Software)	31
Tabel 4.1 Keterangan Elektronika Sistem.....	42
Tabel 4.2 Tabel Komponen.....	44
Tabel 4.3 Dataset Bunga Asli.....	44
Tabel 4.4 Total Dataset Bunga Dengan Variasi.....	47
Tabel 4.5 Parameter Model	49
Tabel 4.6 Hasil Training Model YOLOv4	49
Tabel 4.7 Pengujian Perangkat Keras	54
Tabel 4.8 Pengujian Jarak Deteksi Objek	55
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Deteksi Objek	55
Tabel 4.10 Hasil Uji Keseluruhan Pada Deteksi Bunga.....	57