

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR MODUL PROGRAM	xiii
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. Tahapan Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR	5
2.1. Tomat	5
2.2. Convolutional Neural Network (CNN).....	5
2.2.1. Convolution layer	5
2.2.2. Maxpool layer.....	6
2.3. You Only Look Once (YOLO)	7
2.4. You Only Look Onve v1 (YOLOv1)	7
2.5. You Only Look Once v2 (YOLOv2)	8
2.6. You Only Look Once v3 (YOLOv3)	10
2.7. You Only Look Once v4 (YOLOv4)	11
2.8. You Only Look Once v5 (YOLOv5)	12
2.8.1. Backbone	13
2.8.2. Neck.....	14

2.9.	Evaluasi Model.....	14
2.10.	Internet Of Things (IoT).....	15
2.11.	ESP32 Cam	16
2.12.	Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1.	Metode Penelitian.....	22
3.2.	Analisa kebutuhan	23
3.2.1.	Analisa kebutuhan perangkat keras	23
3.2.2.	Analisa perangkat kebutuhan lunak.....	23
3.3.	Perancangan perangkat keras	24
3.4.	Perancangan perangkat lunak.....	25
3.4.1.	Akuisisi data dan API	25
3.4.2.	Implementasi YOLOv5	26
3.5.	Pengembangan sistem	34
3.5.1.	Analisis Kebutuhan Sistem.....	35
3.5.2.	Desain Sistem	35
3.5.3.	Implementasi	35
3.5.4.	Pengujian Sistem	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	Implementasi	37
4.1.1.	Implementasi model	37
4.1.2.	Implementasi sistem	39
4.1.3.	Implementasi <i>Internet of Things</i>	41
4.2.	Pengujian.....	41
4.2.1.	Pengujian data aktual.....	42
4.2.2.	Pengujian model dan <i>confusion matrix</i>	43
4.2.3.	Pengujian sistem.....	48
4.3.	Hasil Penelitian	48
4.4.	Pembahasan.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN		53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State of The Art	19
Tabel 2. 2 Lanjutan State of The Art	20
Tabel 2. 3 Lanjutan State of The Art	21
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras	23
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak	23
Tabel 3. 3 Pengujian Model	32
Tabel 3. 4 Pengujian Model Menggunakan Data Aktual	32
Tabel 3. 5 Pengujian Model Menggunakan Data Dari ESP32cam	33
Tabel 3. 6 Confusion Matrix	34
Tabel 3. 7 Classification Report	34
Tabel 3. 8 Rencana Pengujian Sistem Menggunakan Black Box Testing	36
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Model Menggunakan Data Aktual	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Model Menggunakan Data Dari ESP32cam	42
Tabel 4. 3 Lanjutan Hasil Pengujian Model Menggunakan Data Dari ESP32cam	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Model YOLOv5	43
Tabel 4. 5 Hasil Classification Report Model Optimal	47
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Black Box Testing	48
Tabel 4. 7 Nilai Hyperparameter Terbaik	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur CNN	5
Gambar 2. 2 Convolution.....	6
Gambar 2. 3 Maxpooling	7
Gambar 2. 4 Arsitektur YOLOv1	7
Gambar 2. 5 Layer pada YOLOv1	8
Gambar 2. 6 Arsitektur YOLOv2.....	9
Gambar 2. 7 Layer pada YOLOv2	9
Gambar 2. 8 Arsitektur YOLOv3.....	10
Gambar 2. 9 Proses pada layer YOLOv3.....	11
Gambar 2. 10 Arsitektur YOLOv4.....	12
Gambar 2. 11 Arsitektur YOLOv5.....	13
Gambar 2. 12 CBS	13
Gambar 2. 13 C3 dan Bottleneck	13
Gambar 2. 14 SPPF	14
Gambar 2. 15 Neck	14
Gambar 2. 16 Arsitektur IoT.....	15
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	22
Gambar 3. 2 Arsitektur Perangkat Keras.....	24
Gambar 3. 3 Arsitektur Internet of Things.....	24
Gambar 3. 4 Arsitektur Akuisisi Data dan API	25
Gambar 3. 5 Struktur Database	26
Gambar 3. 6 Sample Dataset	27
Gambar 3. 7 Layer pada model YOLOv5	27
Gambar 3. 8 Proses pada layer YOLOv5.....	28
Gambar 3. 9 Bagian Neck pada YOLOv5.....	30
Gambar 3. 10 Tahapan Pengembangan Sistem.....	34
Gambar 3. 11 Flowchat Alur Desain Sistem	35
Gambar 4. 1 Hasil Pengujian Model.....	39
Gambar 4. 2 Confusion Matrix	39
Gambar 4. 3 Hasil Rangkaian ESP32-cam	41
Gambar 4. 4 Visualisasi Kurva Training dan Validation model ke-2	44
Gambar 4. 5 Visualisasi Kurva Training dan Validation model ke-1	45
Gambar 4. 6 Visualisasi Kurva Training dan Validation model ke-3	45
Gambar 4. 7 Confusion Matrix Model Optimal.....	46

DAFTAR MODUL PROGRAM

Modul Program 4. 1 Source Code Binding Data	37
Modul Program 4. 2 Source Code Download Dataset.....	37
Modul Program 4. 3 Source Code Inisialisasi Model YOLOv5	38
Modul Program 4. 4 Source Code Training Model YOLOv5	38
Modul Program 4. 5 Source Code Menyimpan Model YOLOv5.....	38
Modul Program 4. 6 Source Code Menguji Model YOLOv5.....	39
Modul Program 4. 7 Confusion Matrix	39
Modul Program 4. 8 Load Model YOLOv5	40
Modul Program 4. 9 Mengunduh Data Firebase.....	40
Modul Program 4. 10 Klasifikasi	40
Modul Program 4. 11 Menampilkan Notifikasi.....	41