DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan dan Manfaat 2
1.4 Ruang Lingkup 3
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 *State of The Art* 5
2.2 *Computer Vision* 8
2.3 *Machine Learning* 9
2.3.1 *Supervised Learning* 9
2.3.2 *Unsupervised Learning* 10
2.3.3 Semi-*Supervised Learning* 10
2.3.4 *Reinforcement Learning* 10
2.4 *Deep Learning* 11
2.4.1 *Convolutional Neural Networks* (CNNs) 12
2.4.2 *Long Short-Term Memory Networks* (LSTMs) 12
2.4.3 *Recurrent Neural Networks* (RNNs) 13
2.5 *Object Detection* 14
2.5.1 *One-Stage Detectors* 14
2.5.2 *Two-Stage Detectors* 15
2.5.3 *Transformer Based Detectors* 15

2.6 *You Only Look Once* (YOLO) 16
2.6.1 Evolusi Arsitektur 17
2.6.2 Komponen Utama 19
2.7 YOLOv8 20
2.7.1 Arsitektur YOLOv8 20
2.7.1.1 *Backbone* 21
2.7.1.2 *Neck & Head* 23
2.7.2 Blok Arsitektur YOLOv8 24
2.7.2.1 C2f 24
2.7.2.2 *Bottleneck* 25
2.7.2.3 SPPF 26
2.7.2.4 *Convolusion* 27
2.7.2.5 *Detect* 29
2.7.3 Variasi YOLOv8 30
2.7.4 Performa YOLOv8 31
2.8 Dataset 31
2.8.1 *Data Collection* 32
2.8.2 *Data Preprocessing* 33
2.8.3 *Data Annotation* 33
2.9 Model Evaluasi 34
2.9.1 *Confusion Matrix* 34
2.9.2 *Intersection Over Union* (IoU) 35
2.9.3 *Precision* dan *Recall* 36
2.9.4 F1-*Score* 37
2.9.5 *Average Precision* (AP) 37
2.9.6 *Mean Average Precision* (mAP) 38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 39
3.1 Gambaran Umum Penelitian 39
3.2 Pengumpulan dan Pelabelan Data 39
3.3 Pembagian Data 40
3.4 Augmentasi Data 41
3.4.1 Rotasi 42
3.4.2 Kecerahan 43

3.4.3 *Flip* 44
3.5 *Hyperparameter Tuning* 44
3.6 Pelatihan Model Menggunakan YOLOv8 46
3.6.1 *Backbone* 46
3.6.2 *Neck* & *Head* 48
3.7 Evaluasi Model 49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 54
4.1 Lingkungan dan Perangkat yang Digunakan untuk Penelitian 54
4.2 Hasil *Hyperparameter Tuning* 55
4.3 Analisis Performa Model 57
BAB V PENUTUP 60
5.1 Kesimpulan 60
5.2 Saran 60
DAFTAR PUSTAKA 61
LAMPIRAN 1. Gambar *Input* dan *Output* Program 65