

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Tahapan Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
TINJAUAN LITERATUR.....	5
2.1 Jalan	5
2.2 Identifikasi Kerusakan Jalan.....	5
2.2.1 Retak Buaya (<i>Alligator Cracking</i>).....	5
2.2.2 Retak Transerval (<i>Transverse Cracking</i>).....	6
2.2.3 Retak Longitudinal (<i>Longitudinal Cracking</i>).....	6
2.2.4 Lubang (<i>Pothole</i>).....	6
2.3 Pengolahan Citra Digital	7
2.4 Pra-pemrosesan Data (<i>Data Preprocessing</i>).....	7
2.4.1 Rescaling (Normalisasi Data)	7
2.4.2 Resizing (Penyesuaian Ukuran Gambar).....	7
2.4.3 Augmentasi Data	7
2.5 Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>).....	8
2.6 Deteksi dan Klasifikasi Citra	8
2.7 Convolutional Neural Networks (<i>CNN</i>)	9
2.8 YOLO – Penerapan CNN untuk Deteksi Objek.....	10
2.8.1 Evolusi Singkat YOLO	10

2.8.2	Arsitektur YOLOv8	10
2.8.3	Blok Konvolusi: Conv2D – BatchNorm – SiLU.....	11
2.8.4	Fungsi Loss.....	12
2.8.5	Keunggulan YOLOv8.....	13
2.9	<i>Hyperparameter</i>	13
2.10	Bayesian Optimization	14
2.11	TPE (<i>Tree-structured Parzen Estimator</i>).....	14
2.12	Matriks Evaluasi	15
2.12.1	Intersection over Union (IoU)	15
2.12.2	Confusion Matrix.....	15
2.12.3	Precision, Recall, dan F1-Score.....	15
2.12.4	Kurva Precision–Recall dan mAP	16
2.13	Studi Literatur.....	16
BAB III		21
METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Metodologi Penelitian	21
3.2	Pengumpulan Data.....	21
3.3	Preprocessing.....	22
3.4	Optimasi <i>Hyperparameter</i>	22
3.5	Membangun Model YOLO.....	25
3.5.1	Proses Forward Pass	25
3.5.2	Gradien Loss dan Backpropagation.....	27
3.5.3	Pembaruan Bobot dengan <i>Stochastic Gradient Descent</i> (SGD)	27
3.6	Rencana Pengujian Algoritma TPE ke YOLO	28
3.7	Model YOLOv8n dengan Kombinasi <i>Hyperparameter</i> Terbaik.....	28
3.8	Rencana Evaluasi Akhir.....	28
3.9	Metodologi Pengembangan Sistem	29
3.9.1	Kebutuhan Sistem.....	30
3.9.2	Desain Sistem	30
3.9.3	Implementasi	32
3.9.4	Pengujian Sistem	32
3.9.5	Pemeliharaan Sistem	33
BAB IV		34
HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil.....	34
4.1.1	Pengumpulan data	34
4.1.2	<i>Data Preprocessing</i>	34

4.1.3	Implementasi Model	35
4.1.4	Hasil Pengujian.....	38
4.1.5	Hasil Pengembangan Sistem	44
4.1.6	Hasil Pengujian Sistem.....	46
4.2	Pembahasan	46
BAB V		48
PENUTUP		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49