DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI ii
SURAT PERNYATAAN iii
KARYA ASLI TUGAS AKHIR iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR 1
BAB I PENDAHULUAN 2
1.1 Latar Belakang Masalah 2
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Batasan Masalah 6
1.4 Tujuan Penelitian 6
1.5 Manfaat Penelitian 7
1.6 Tahapan Penelitian 7
1.7 Sistematika Penulisan 8
BAB II 9
TINJAUAN LITERATUR 9
2.1 Pengolahan Citra Digital 9
2.2 Deteksi Objek pada Citra Digital 10
2.3 YOLO untuk Deteksi Objek 11
2.3.1 *Backbone* 12
2.3.2 *Neck*..... 15
2.3.3 *Head*..... 16
2.4 Bias Kelas pada Deteksi Objek 17
2.5 *Vision-Language* Model 18
2.6 CLIP(*Contrastive Language-Image Pretraining*) 19
2.6.1 Proyeksi Fitur dan Perhitungan Kesamaan (*Similarity*) 22
2.6.2 Fungsi Kerugian (*Loss Function*) Pelatihan 22
2.6.3 *Zero-Shot* CLIP 23
2.6.4 CoOp (*Context Optimization*) 25
2.6.5 Kalibrasi Skor Kepercayaan (*Confidence Calibration*) 28
2.7 Evaluasi Kinerja Deteksi Objek 29
2.7.1 Metrik Performa Deteksi 29
2.7.2 Metrik Evaluasi Bias Kelas 30

2.8 Penelitian Sebelumnya 32
BAB III 38
METODOLOGI PENELITIAN 38
3.1 Pengumpulan Data 39
3.2 Pembagian Data 40
3.3 Pra-Pemrosesan Data 40
3.3.1 Pra-Pemrosesan Data di Roboflow 41
3.3.2 Pra-Pemrosesan Data Lanjutan dengan Python 42
3.4 Pelatihan YOLOv8n 43
3.4.1 Konfigurasi YOLOv8n 44
3.4.2 Augmentasi Data 45
3.4.3 Proses *Training* 47
3.4.4 Proses Validasi Model 47
3.5 Integrasi CLIP sebagai *Post-Processing* 48
3.5.1 *Zero-Shot* CLIP 48
3.5.2 CoOp (Context Optimization) 52
3.6 Evaluasi Model 58
3.6.1 Metrik Evaluasi Performa Deteksi 58
3.6.2 Metrik Evaluasi Bias Kelas 59
3.6.3 Prosedur Evaluasi 59
3.7 Analisis Hasil Evaluasi 59
3.7.1 Analisis Perbandingan Performa 59
3.7.2 Analisis Bias Kelas 60
BAB IV 61
HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 61
4.1 Implementasi 61
4.1.1 Lingkungan Eksperimen 61
4.1.2 Pengumpulan dan Pembagian *Dataset* 61
4.1.3 Implementasi Pra-Pemrosesan Data 62
4.1.4 Implementasi model baseline YOLOv8n 63
4.1.5 Implementasi CLIP sebagai *Post-Processing* 65
4.1.6 Implementasi Evaluasi Model 69
4.2 Hasil 71
4.2.1 Hasil Pra-Pemrosesan dan Distribusi *Dataset* 71
4.2.2 Hasil Pelatihan dan Evaluasi YOLOv8n *Baseline* pada Data Uji 72
4.2.3 Hasil Evaluasi CLIP *Selective Zero-Shot* 73
4.2.4 Hasil Evaluasi CoOp 74

4.3 Analisis.. 75
4.4 Pembahasan 77
BAB V 80
PENUTUP 80
5.1 Kesimpulan 80
5.2 Saran..... ..81