

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	16
1.1. Latar Belakang Masalah.....	16
1.2. Rumusan Masalah	17
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	17
1.4. Batasan Masalah.....	18
1.5. Metode Penelitian.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1. Desain Konsep Solusi & Diagram Fungsi.....	20
2.2. Format Penomoran Gerbong Kereta Api.....	22
2.3. Teori Pendukung	25
2.4. Penelitian Terkait.	29
2.5. <i>Computer Vision</i>	32
2.6. <i>Python</i>	32
2.7. <i>TensorFlow</i>	32
BAB III PERANCANGAN SISTEM	34
3.1. Desain Sistem	34
3.1.1. Diagram Blok.....	34
3.1.2. Fungsi dan Fitur	35
3.2. Susunan Perangkat Keras	35
3.2.1. Spesifikasi Komponen	37
3.3. Ilustrasi Peletakkan Kamera Terhadap Objek	38
3.4. Desain Alur Kerja Sistem Deteksi Objek	39

3.4.1. Bahasa Pemrograman	40
3.4.2. Framework Deep Learning	40
3.5. Parameter Pengujian Sistem	40
3.5.1. Loss Training	40
3.5.2. Akurasi	40
3.5.3. Presisi	41
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	42
4.1. Hasil Percobaan	42
4.1.1. Dataset yang Digunakan	42
4.1.2. Anotasi Dataset	43
4.2. Hasil Training	44
4.2.1. <i>EfficientDet Lite0</i>	45
4.2.2. <i>EfficientDet Lite1</i>	45
4.2.3. <i>EfficientDet Lite2</i>	46
4.2.4. Waktu Training Dataset	46
4.3. Matrix Validasi	47
4.3.1. <i>EfficientDet Lite0</i>	47
4.3.2. <i>EfficientDet Lite1</i>	48
4.3.3. <i>EfficientDet Lite2</i>	48
4.4. Pengujian	49
4.4.1. Jarak & Pencahayaan Min – Max (Pengujian Kereta Diam)	49
4.4.2. Pengujian Menggunakan Model Deteksi 1	50
4.4.2.1. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 15 Lux	50
4.4.2.2. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 50 Lux	51
4.4.2.3. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 250 Lux	51
4.4.2.4. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 1000 Lux	52
4.4.2.5. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 3600 Lux	53
4.4.3. Pengujian Menggunakan Model Deteksi 2	54
4.4.3.1. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 15 Lux	54
4.4.3.2. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 50 Lux	55
4.4.3.3. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 250 Lux	55
4.4.3.4. Pengujian Menggunakan Pencahayaan 1000 Lux	56

4.4.3.5.	Pengujian Menggunakan Pencahayaan 3600 Lux.....	57
4.4.4.	Pengujian Menggunakan Model Deteksi 3.....	58
4.4.4.1.	Pengujian Menggunakan Pencahayaan 15 Lux.....	58
4.4.4.2.	Pengujian Menggunakan Pencahayaan 50 Lux.....	59
4.4.4.3.	Pengujian Menggunakan Pencahayaan 250 Lux.....	59
4.4.4.4.	Pengujian Menggunakan Pencahayaan 1000 Lux.....	60
4.4.4.5.	Pengujian Menggunakan Pencahayaan 3600 Lux.....	61
4.5.	Analisis	62
4.5.1.	Analisa menggunakan Segmentasi Hasil Pengujian Parameter Pencahayaan dan Jarak Pengambilan Gambar.	62
4.5.2.	Analisis Kecenderungan Perbedaan Lux	79
4.5.3.	Optimasi Model.	83
4.5.4.	Model Terbaik untuk Deteksi Objek	86
4.5.4.1.	Model Deteksi Objek 1 (<i>EfficientDet Lite0</i>)	86
4.5.4.2.	Model Deteksi Objek 2 (<i>EfficientDet Lite1</i>)	86
4.5.4.3.	Model Deteksi Objek 3 (<i>EfficientDet Lite2</i>)	86
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		88
5.1.	Simpulan.....	88
5.2.	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		92