

## 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
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>	<b>42</b>
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