

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR PSEUDOCODE.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Tahapan Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Lalu Lintas	6
2.2 Kemacetan Lalu lintas.....	6
2.3 Pengolahan Citra Digital.....	6
2.4 <i>Machine Learning</i>	8
2.5 <i>Computer Vision</i>	9
2.6 <i>Deep Learning</i>	9
2.7 <i>Convolutional Neural Network</i>	11
2.7.1 <i>Convolution</i>	11
2.7.2 <i>Neural Networks</i>	12
2.7.3 <i>Recognition Process</i>	13
2.8 YOLOv4	17
2.9 <i>Confusion Matrix</i>	21
2.10 Deteksi Kendaraan dan Klasifikasi Kendaraan.....	22
2.11 Penelitian Terkait.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Metodologi Penelitian.....	27
3.1.1 Pengambilan dan <i>Pre-processing</i> Data.....	27
3.1.2 <i>Transfer Learning</i> Model YOLOv4	29
3.1.3 <i>Livestream Detection</i>	31
3.1.4 Evaluasi Kesesuaian Deteksi Kendaraan.....	52
3.2 Metodologi Pengembangan Sistem.....	52
3.2.1 <i>Requirements</i>	52

3.2.2	<i>Design</i>	52
3.2.3	<i>Implementation</i>	55
3.2.4	<i>Verification</i>	55
3.2.5	<i>Maintenance</i>	55
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1	Implementasi.....	56
4.1.1	Pengambilan dan <i>Pre-processing</i> Data.....	56
4.1.2	<i>Transfer Learning</i> Model YOLOv4	61
4.1.3	<i>Livestream Detection</i>	64
4.2	Hasil Pengujian	75
4.2.1	Hasil Pengujian Model	75
4.2.2	Perbandingan antara Model Baru dengan <i>Pre-trained</i> Model.....	78
4.2.3	Hasil Pengujian <i>Livestream Detection</i>	87
4.2.4	Hasil Pengujian Sistem.....	99
4.3	Pembahasan	100
4.3.1	Pembahasan Hasil Pengujian Model	100
4.3.2	Pembahasan Hasil Perbandingan antara Model Baru dengan <i>Pre-trained</i> Model	100
4.3.3	Pembahasan Hasil <i>Livestream Detection</i>	101
BAB V	PENUTUP	102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran	102
DAFTAR	PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN	107