

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 UU Lalu Lintas dan Angkutan Jalan	5
2.1.1 Sepeda Motor	5
2.1.2 Aturan Penumpang Sepeda Motor	5
2.2 <i>Machine Learning</i>	6
2.3 <i>Deep Learning</i>	7

2.4	<i>Convolutional Neural Network</i>	8
2.4.1	<i>Input Layer</i>	9
2.4.2	<i>Convolutional Layer</i>	9
2.4.2.1	<i>Stride</i>	10
2.4.2.2	<i>Padding</i>	10
2.4.3	Fungsi Aktivasi <i>Rectified Linear Unit (ReLU)</i>	10
2.4.4	<i>Pooling Layer</i>	10
2.4.5	<i>Fully Connected Layer</i>	11
2.5	<i>Image Processing</i>	11
2.6	<i>Faster Region based Convolutional Neural Network (Faster R-CNN)</i>	12
2.7	<i>Region Proposal Network (RPN)</i>	13
2.8	<i>Region of Interest (ROI)</i>	13
2.9	<i>Inception v2</i>	13
2.10	<i>Confusion Matrix</i>	14
 BAB III PERANCANGAN SISTEM		16
3.1	Gambaran Umum Sistem	16
3.2	Analisis Kebutuhan Sistem	17
3.2.1	Dataset Yang Digunakan	17
3.2.2	Perangkat Lunak Yang Digunakan	17
3.2.3	Perangkat Keras Yang Digunakan	18
3.3	Arsitektur <i>Faster R-CNN</i> dalam Mendeteksi Pelanggaran	19
3.3.1	Proses Konvolusi	19
3.3.2	<i>Average Pooling</i>	21
3.3.3	<i>Max Pooling</i>	21
3.3.4	<i>Feature Map</i>	22
3.3.5	<i>Region Proposal Network</i>	22
3.3.6	<i>RoI Pooling</i>	25
3.3.7	<i>Classification Layer</i>	25
3.3.8	<i>Bounding Box Regressor</i>	25
3.4	Proses Deteksi Objek Dengan Algoritma <i>Faster R-CNN</i>	25
3.4.1	Pembuatan <i>Model</i>	26
3.4.2	Preprocessing	26
3.4.2.1	Pelabelan Gambar	27
3.4.2.2	Konversi XML ke CSV	27
3.4.2.3	Konversi dari CSV ke TFRecord	28

3.4.2.4	Membuat Label Map.....	28
3.4.3	Konfigurasi <i>Pipeline</i>	29
3.4.3.1	<i>num_classes</i>	29
3.4.3.2	<i>learning_rate</i>	29
3.4.3.3	<i>num_steps</i>	29
3.4.3.4	<i>num_examples</i>	30
3.4.3.5	<i>num_epochs</i>	30
3.4.3.6	<i>batch_size</i>	30
3.4.4	Proses <i>Training</i> Model.....	30
3.4.4.1	Pembuatan <i>Inference Graph</i>	31
3.4.4.2	Pembuatan <i>Bot</i> Telegram.....	31
3.4.5	Deteksi Objek dan Mengidentifikasi Jumlah Penumpang	32
3.4.6	Hasil Deteksi.....	33
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		35
4.1	Pengujian Sistem.....	35
4.1.2	Skenario Pengujian Sistem.....	35
4.2	Perhitungan Parameter Performansi.....	35
4.2.1	<i>Accuracy</i>	36
4.2.2	<i>Precision</i>	36
4.2.3	<i>Recall</i>	37
4.2.4	<i>F1-Score</i>	38
4.3	Pengujian Analisis <i>Model</i>	39
4.3.1	Pengujian Partisi <i>Dataset</i>	40
4.3.1.1	Partisi Data 50 : 50.....	40
4.3.1.2	Partisi Data 60 : 40.....	41
4.3.1.3	Partisi Data 70 : 30.....	41
4.3.1.4	Partisi Data 80 : 20.....	42
4.3.1.5	Partisi Data 90 : 10.....	43
4.3.1.6	Partisi Data 95 : 15.....	44
4.3.1.7	Analisis Pengujian Partisi <i>Dataset</i>	44
4.3.2	Pengujian <i>Learning Rate</i>	45
4.3.2.1	<i>Learning Rate</i> 0.00002.....	46
4.3.2.2	<i>Learning Rate</i> 0.0002.....	46
4.3.2.3	<i>Learning Rate</i> 0.002.....	47
4.3.2.4	<i>Learning Rate</i> 0.02.....	48

4.3.2.5	Analisis Pengujian <i>Learning Rate</i>	49
4.3.3	Pengujian <i>Epochs</i>	50
4.3.3.1	<i>Epochs</i> 1.....	50
4.3.3.2	<i>Epochs</i> 5.....	51
4.3.3.3	<i>Epochs</i> 10.....	51
4.3.3.4	<i>Epochs</i> 50.....	52
4.3.3.5	<i>Epochs</i> 100.....	53
4.3.3.6	Analisis Pengujian <i>Epochs</i>	53
4.3.4	Pengujian <i>Batch Size</i>	54
4.3.4.1	<i>Batch Size</i> 1.....	55
4.3.4.2	<i>Batch Size</i> 2.....	55
4.3.4.3	<i>Batch Size</i> 4.....	56
4.3.4.4	Analisis Pengujian <i>Batch Size</i>	57
4.3.5	Pengujian <i>Steps</i>	58
4.3.5.1	<i>Steps</i> 40000.....	58
4.3.5.2	<i>Steps</i> 80000.....	58
4.3.5.3	<i>Steps</i> 100000.....	59
4.3.5.4	<i>Steps</i> 150000.....	60
4.3.5.5	<i>Steps</i> 200000.....	60
4.3.5.6	Analisis Pengujian <i>Steps</i>	61
4.3.6	Analisis Hasil Pengujian <i>Training Model</i>	62
4.4	Pengujian Sistem Deteksi Objek Berdasarkan Parameter.....	62
4.4.1	Jarak.....	63
4.4.1.1	Jarak 0 – 6 meter.....	63
4.4.1.2	Jarak 7 – 12 meter.....	64
4.4.1.3	Jarak 13 – 18 meter.....	64
4.4.1.4	Analisis Pengujian Jarak.....	65
4.4.2	Intensitas Cahaya.....	65
4.4.2.1	3.6 <i>Lux</i>	66
4.4.2.2	294 <i>Lux</i>	66
4.4.2.3	Analisis Pengujian Intensitas Cahaya.....	67
4.4.3	Sudut Kamera.....	67
4.4.3.1	Sudut 40°.....	68
4.4.3.2	Sudut 90°.....	69
4.4.3.3	Sudut 140°.....	69
4.4.3.4	Analisis Pengujian Sudut Kamera.....	70

4.4.4	Kecepatan.....	70
4.4.4.1	Kecepatan 0 – 5 km/jam.....	71
4.4.4.2	Kecepatan 6 – 10 km/jam.....	71
4.4.4.3	Kecepatan 11 – 15 km/jam.....	72
4.4.4.4	Kecepatan 16 – 20 km/jam.....	73
4.4.4.5	Kecepatan 21 – 30 km/jam.....	74
4.4.5	Pengujian Dataset Negatif dan K-Fold Cross Validation.....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		77
5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN.....		80