



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
INTISARI .....	xi
ABSTRACT .....	xii
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 <i>Speed Camera</i> .....	8
2.2.2 Raspberry Pi .....	9
2.2.2.1 Pi Camera Module .....	9
2.2.3 Python .....	10
2.2.4 OpenCV .....	10
2.2.4.1 <i>Object Detection</i> .....	11
2.2.5 <i>Mean Absolute Error</i> atau MAE .....	15
2.2.6 <i>Virtual Network Computing</i> atau VNC .....	15
2.2.7 <i>Message Queuing Telemetry Transport</i> atau MQTT .....	15
BAB III Metode Penelitian .....	17
3.1 Alat dan Bahan Tugas Akhir .....	17
3.1.1 Alat Tugas Akhir .....	17
3.1.2 Bahan Tugas akhir .....	19
3.2 Metode yang Digunakan .....	19
3.3 Alur Tugas Akhir .....	20
3.3.1 Studi Literatur .....	21



3.3.2	Rancangan dan Cara Kerja Sistem .....	22
3.3.3	Rancangan Program.....	23
3.3.4	Pengembangan Program Sistem .....	27
3.3.4.1	Deteksi Objek dan Pelacakan Objek.....	27
3.3.4.2	Algoritma Pendeteksi Pelanggaran Kecepatan .....	28
3.3.5	Pengujian Skenario.....	30
3.3.5.1	Pemilihan Lokasi Pengujian Kecepatan .....	30
3.3.5.2	Pengujian Estimasi Kecepatan .....	31
3.3.5.3	Pengujian Perekaman Identitas Kendaraan .....	33
3.3.5.4	Pengujian Komunikasi Antarperangkat dan Pengunggahan Berkas ke Google Drive .....	33
3.3.6	Pembuatan Laporan Hasil Pengujian.....	34
<b>BAB IV Hasil dan Pembahasan.....</b>		<b>35</b>
4.1	Implementasi Rancangan Program.....	35
4.1.1	Deteksi dan Pelacakan Objek.....	35
4.1.2	Deteksi Pelanggaran Kecepatan .....	37
4.1.3	Sistem Komunikasi Antarperangkat.....	41
4.1.4	Pengelolaan Berkas Foto dan Video .....	42
4.2	Hasil Pengujian Program .....	44
4.2.1	Akurasi Estimasi Kecepatan .....	44
4.2.2	Kejelasan Objek dengan Tingkat Kecerahan Tertentu.....	45
4.2.3	Kejelasan Identitas Kendaraan Bermotor .....	46
4.2.4	Pengiriman Pesan MQTT dan Pengunggahan Berkas ke Google Drive .....	48
4.3	Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	49
4.3.1	Kelebihan Sistem.....	49
4.3.2	Kekurangan Sistem .....	49
<b>BAB V Kesimpulan dan Saran.....</b>		<b>50</b>
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>52</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>L-1</b>
L.1	Kode Sumber .....	L-1
L.2	Data dan Dokumen Penelitian .....	L-1