

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	2
ABSTRAK.....	5
<i>ABSTRACT</i>	6
KATA PENGANTAR.....	7
UCAPAN TERIMA KASIH	8
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR.....	13
DAFTAR TABEL	15
DAFTAR SINGKATAN	16
BAB 1 USULAN GAGASAN.....	17
1.1 Latar Belakang Masalah	17
1.2 Informasi Pendukung Masalah	18
1.3 Analisis Umum	22
1.3.1 Aspek Ekonomi.....	24
1.3.2 Aspek Manufakturabilitas.....	25
1.3.3 Aspek Keberlanjutan dan Lingkungan.....	25
1.4 Solusi Sistem yang Diusulkan	26
1.4.1 Karakteristik Produk	26
1.4.2 Sistem Deteksi Kecepatan Berbasis Raspberry Pi/ <i>Open Source</i> (DIY Kit)	27
1.4.3 Skenario Penggunaan.....	28
1.5 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1	28
BAB 2 DESAIN KONSEP SOLUSI	30
2.1 Spesifikasi Produk	30
2.1.1 Dasar Hukum	30

2.1.2	Standar Sistem	31
2.1.3	Solusi yang Sudah Ada	33
2.2	Batasan dan Spesifikasi.....	35
2.2.1	Raspberry Pi.....	35
2.2.2	Mini PC.....	36
2.2.3	YOLO	36
2.2.4	Kamera.....	36
2.2.5	Telegram	37
2.2.6	Firestore.....	37
2.2.7	Batasan Umum Sistem.....	37
2.2.8	Kebutuhan Aturan Bisnis	39
2.2.9	Spesifikasi Umum Sistem	40
2.3	Pengukuran/Verifikasi Spesifikasi.....	42
2.3.1	Spesifikasi Pengukuran Kecepatan Kendaraan.....	43
2.3.2	Spesifikasi Notifikasi Pelanggaran	45
2.4	Verifikasi.....	47
2.4.1	Deteksi Kendaraan dan Penghitungan Kecepatan	47
2.4.2	Pengiriman Notifikasi dan Penyimpanan Data	48
2.5	Kesimpulan dan Ringkasan CD-2.....	49
BAB 3	DESAIN RANCANGAN SOLUSI	51
3.1	Konsep Sistem	51
3.1.1	Pendekatan Perangkat Lunak.....	51
3.1.2	Pendekatan Perangkat Keras.....	56
3.2	Analisis dan Pemilihan Solusi	58
3.2.1	Telegram	58
3.2.2	YOLO	59
3.2.3	Raspberry Pi.....	61

3.2.4	Mini PC.....	63
3.2.5	<i>Webcam</i>	65
3.2.6	Hasil Analisis.....	66
3.3	Rencana Desain Sistem.....	67
3.3.1	<i>Schematic</i>	67
3.3.2	<i>Mockup</i>	69
3.3.3	<i>UML Use Case</i>	71
3.3.4	<i>Entity Relationship Diagrams</i>	72
3.3.5	<i>Flowchart</i>	75
3.3.6	<i>Sequence Diagram</i>	78
3.3.7	<i>Activity Diagram</i>	80
3.4	Pengujian Komponen (Kalibrasi)	81
3.4.1	Kalibrasi Kamera	81
3.4.2	Kalibrasi Kecepatan Konversi Jarak Piksel ke Meter.....	81
3.4.3	Kalibrasi Kamera dan Konversi Piksel ke Kecepatan	82
3.5	Jadwal dan Anggaran.....	84
3.6	Kesimpulan dan Ringkasan CD-3.....	88
BAB 4	IMPLEMENTASI.....	89
4.1	Diskripsi Umum Implementasi.....	89
4.2	Detil Implementasi.....	90
4.2.1	<i>Source Code</i> Alat	90
4.2.2	<i>Hardware</i>	154
4.2.3	Percobaan.....	156
4.3	Prosedur Pengoperasian.....	159
4.3.1	Persyaratan Sistem	159
4.3.2	Persiapan Kamera	159
4.3.3	Konfigurasi Awal.....	160

4.3.4	Menjalankan Sistem.....	161
4.3.5	Kalibrasi Sistem.....	161
4.3.6	Penggunaan Bot Telegram.....	163
4.3.7	Notifikasi Pelanggaran.....	166
4.3.8	Pemantauan <i>Real-Time</i>	167
4.3.9	Penghentian Sistem.....	168
4.3.10	Pemeliharaan.....	168
BAB 5	PENGUJIAN SISTEM	170
5.1	Skenario Umum Pengujian	170
5.1.1	Tujuan Pengujian	170
5.1.2	Pihak Yang Terlibat dan Waktu Pengujian.....	171
5.1.3	Daftar Pengujian	173
5.2	Proses Pengujian	174
5.2.1	Pengujian Deteksi Kendaraan	174
5.2.2	Pengujian Akurasi Penghitungan Kecepatan.....	175
5.2.3	Pengujian Notifikasi dan Integrasi <i>Cloud</i>	179
5.2.4	Pengujian Kinerja Sistem.....	180
5.2.5	Pengujian Tambahan: Perangkat Keras	183
5.3	Analisa Hasil Pengujian.....	185
5.3.1	Tingkat Keberhasilan Solusi.....	185
5.3.2	Faktor Pendukung Keberhasilan.....	185
5.3.3	Faktor Penghambat	185
5.3.4	Keterbatasan Teknis.....	185
5.3.5	Rencana Pengembangan Berkelanjutan.....	185
5.4	Kesimpulan	185
	DAFTAR PUSTAKA	187
	LAMPIRAN	193