

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN 1	i
BUKU CAPSTONE DESIGN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS 1	ii
LEMBAR PENGESAHAN 2	iii
BUKU CAPSTONE DESIGN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS 2	iv
LEMBAR PENGESAHAN 3	v
BUKU CAPSTONE DESIGN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS 3	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMAKASIH	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB 1 USULAN GAGASAN	1
1.1 Deskripsi Umum Masalah	1
1.1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.1.2 Analisa Masalah	2
1.1.2.1 Aspek Ekonomi	2
1.1.2.2 Aspek Manufakturabilitas	2
1.1.2.3 Aspek Kebaruan	3
1.1.3 Tujuan <i>Capstone</i>	3

1.2	Analisa Solusi yang Ada.....	4
BAB 2 SPESIFIKASI DAN BATASAN SOLUSI		5
2.1	Dasar Penentuan Spesifikasi.....	5
2.2	Batasan dan Spesifikasi	10
2.3	Pengukuran Verifikasi Spesifikasi.....	10
2.3.1	Spesifikasi Sensor Pendeteksi Kerusakan	11
2.3.2	Spesifikasi <i>Amplifier</i>	11
2.3.3	Spesifikasi <i>Signal Converter</i>	12
2.3.4	Spesifikasi <i>Barrier Strip Terminal Block</i>	12
2.3.5	Spesifikasi <i>DC Power Supply</i>	13
2.3.6	Spesifikasi Aplikasi	13
2.3.7	Spesifikasi <i>Website</i>	13
2.3.8	Spesifikasi <i>Database</i>	14
2.3.9	Spesifikasi <i>Artificial Intelligence</i>	15
BAB 3 DESAIN RANCANGAN SOLUSI.....		16
3.1	Alternatif Usulan Solusi	16
3.1.1	<i>Laser Displacement Sensor</i> Seri BD-100.....	16
3.1.2	<i>Vision Sensor</i>	16
3.1.3	RPLiDAR A1	17
3.2	Analisis dan Pemilihan Solusi	18
3.3	Desain Solusi Terpilih	18
3.3.1	Skema Sistem.....	20
3.3.2	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	21
3.3.3	Desain <i>Website</i>	22
3.3.4	<i>Laser Displacement Sensor Software</i>	23
3.3.5	<i>Artificial Intelligence</i>	23
3.4	Jadwal dan Anggaran.....	25

3.4.1	Jadwal	25
3.4.2	Anggaran.....	25
BAB 4 IMPLEMENTASI		27
4.1	Deskripsi Umum Implementasi	27
4.2	Detil Implementasi.....	28
4.2.1	Perangkat Keras	28
4.2.1.1	Implementasi <i>Laser Displacement Sensor</i> BD-100.....	28
4.2.1.2	Implementasi <i>Amplifier Displacement Sensor</i> BD-A1	31
4.2.1.3	Implementasi <i>Signal Converter Displacement Sensor</i> BD-CRS.....	34
4.2.1.4	Implementasi Terminal Blok <i>Type</i> TB2512 TA	39
4.2.1.5	Implementasi <i>DC Power Supply</i> P3005D 5A.....	40
4.2.1.6	Implementasi <i>Adapter Converter USB to RS485</i>	41
4.2.2	Perangkat Lunak	42
4.2.2.1	Implementasi <i>AtDisplacement</i>	44
4.2.2.2	Implementasi <i>Website</i>	48
4.3	Prosedur Pengoperasian.....	55
4.3.1	Prosedur pengoprasian Alat.....	55
4.3.2	Prosedur Pengoprasian Aplikasi <i>atDisplacement</i>	56
4.3.3	Prosedur pengoprasian <i>Website</i>	57
BAB 5 PENGUJIAN DAN KESIMPULAN.....		58
5.1	Skenario Umum Pengujian	58
5.2	Detil Pengujian	58
5.2.1	Detil Pengujian Alat	61
5.2.2	Detil Pengujian <i>Artificial Intelligence</i>	63
5.2.2.1	<i>Support Vector Regression</i>	63
5.2.2.2	<i>Mean Square Error</i>	64
5.2.3	Detil Pengujian Roda Kereta	64

5.2.3.1	Pengujian Roda 1	67
5.2.3.2	Pengujian Roda 2	69
5.2.3.3	Pengujian Roda 3	71
5.2.3.4	Pengujian Roda 4	73
5.2.3.5	Pengujian Roda 5	75
5.2.3.6	Pengujian Roda 6	77
5.2.3.7	Pengujian Roda 7	79
5.2.3.8	Pengujian Roda 8	81
5.3	Hasil Analisis	84
5.4	Kesimpulan	85
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN 1		90
LAMPIRAN 2		96
LAMPIRAN 3		98
LAMPIRAN 4		100
LAMPIRAN 5		109
LAMPIRAN 6		111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis roda kereta.....	5
Gambar 2. 2 Tipe utama desain <i>wheelset</i>	6
Gambar 2. 3 Profil umum roda: (a) untuk kereta barang dan penumpang (Russia); (b) untuk kereta cepat (Russia); (c) untuk kereta industri (Russia); (d) untuk kereta barang dan penumpang eropa; (e,f) untuk kereta cepat (Jepang).....	7
Gambar 2. 4 Prinsip dasar rel terhadap roda.....	7
Gambar 2. 5 Perilaku laju keausan.	8
Gambar 2. 6 <i>Tread and flange wear</i>	8
Gambar 3. 1 Skema sistem.	20
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> penelitian.	21
Gambar 3. 3 Blok diagram sistem.	22
Gambar 3. 4 Desain antarmuka <i>website</i> (a) <i>landing page</i> (b) <i>login page</i> (c) <i>register page</i> (d) <i>dashboard page</i> (e) <i>about us page</i> (f) <i>run test page</i>	22
Gambar 3. 5 Aplikasi atDisplacement.	23
Gambar 4. 1 Rangkaian perangkat keras.	28
Gambar 4. 2 Laser <i>displacement</i> sensor BD-100.	28
Gambar 4. 3 Unit <i>descriptions</i> laser <i>displacement</i> sensor.	29
Gambar 4. 4 <i>Connecting sensor head - amplifier</i> unit.....	29
Gambar 4. 5 <i>Selecting head mounting location</i>	30
Gambar 4. 6 Metode pengukuran triangulasi.	30
Gambar 4. 7 <i>Amplifier displacement</i> sensor BD-A1.	31
Gambar 4. 8 Unit <i>amplifier</i>	32
Gambar 4. 9 <i>Signal converter displacement</i> sensor BD-CRS.	34
Gambar 4. 10 Komposisi produk.	35
Gambar 4. 11 Keterangan <i>signal convter displacement</i> sensor BD-CRS.....	35
Gambar 4. 12 Status indikator.	36
Gambar 4. 13 <i>Connections</i> RS485.....	36
Gambar 4. 14 <i>Communication setting switch</i>	37
Gambar 4. 15 <i>Connecting to amplifier</i> unit.	39
Gambar 4. 16 Terminal blok <i>type</i> TB2512 TA.....	39
Gambar 4. 17 DC <i>power supply</i> P3005D 5A.	40
Gambar 4. 18 <i>Adapter converter USB to RS485</i>	41

Gambar 4. 19 Perangkat lunak.....	42
Gambar 4. 20 Implementasi perangkat lunak.	42
Gambar 4. 21 Aplikasi atDisplacement.	44
Gambar 4. 22 <i>Ribbon</i> menu.	45
Gambar 4. 23 Parameter bank.	45
Gambar 4. 24 Logo <i>website</i>	48
Gambar 4. 25 Tampilan <i>login</i>	49
Gambar 4. 26 <i>Source code login</i>	49
Gambar 4. 27 <i>Source code login required</i>	50
Gambar 4. 28 Tampilan <i>register</i>	51
Gambar 4. 29 <i>Source code register</i>	51
Gambar 4. 30 Tampilan <i>dashboard</i>	52
Gambar 4. 31 Tampilan <i>about us</i>	53
Gambar 4. 32 Tampilan <i>run test</i>	53
Gambar 5. 1 Roda aus.....	60
Gambar 5. 2 Gambar roda standar.	61
Gambar 5. 3 <i>Source code SVR</i>	63
Gambar 5. 4 <i>Mean Square Error (MSE)</i>	64
Gambar 5. 5 Gambar pengukuran roda kereta.	65
Gambar 5. 6 Jarak sisi 1 ke sisi lainnya.	66
Gambar 5. 7 Hasil analisis pengujian roda 1 sisi 1.	67
Gambar 5. 8 Hasil analisis pengujian roda 1 sisi 2.	68
Gambar 5. 9 Hasil analisis pengujian roda 1 sisi 3.	68
Gambar 5. 10 Hasil analisis pengujian roda 1 sisi 4.	69
Gambar 5. 11 Hasil analisis pengujian roda 2 sisi 1.	69
Gambar 5. 12 Hasil analisis pengujian roda 2 sisi 2.	70
Gambar 5. 13 Hasil analisis pengujian roda 2 sisi 3.	70
Gambar 5. 14 Hasil analisis pengujian roda 2 sisi 4.	71
Gambar 5. 15 Hasil analisis pengujian roda 3 sisi 1.	71
Gambar 5. 16 Hasil analisis pengujian roda 3 sisi 2.	72
Gambar 5. 17 Hasil analisis pengujian roda 3 sisi 3.	72
Gambar 5. 18 Hasil analisis pengujian roda 3 sisi 4.	73
Gambar 5. 19 Hasil analisis pengujian roda 4 sisi 1.	73
Gambar 5. 20 Hasil analisis pengujian roda 4 sisi 2.	74

Gambar 5. 21 Hasil analisis pengujian roda 4 sisi 3.....	74
Gambar 5. 22 Hasil analisis pengujian roda 4 sisi 4.....	75
Gambar 5. 23 Hasil analisis pengujian roda 5 sisi 1.....	75
Gambar 5. 24 Hasil analisis pengujian roda 5 sisi 2.....	76
Gambar 5. 25 Hasil analisis pengujian roda 5 sisi 3.....	76
Gambar 5. 26 Hasil analisis pengujian roda 5 sisi 4.....	77
Gambar 5. 27 Hasil analisis pengujian roda 6 sisi 1.....	77
Gambar 5. 28 Hasil analisis pengujian roda 6 sisi 2.....	78
Gambar 5. 29 Hasil analisis pengujian roda 6 sisi 3.....	78
Gambar 5. 30 Hasil analisis pengujian roda 6 sisi 4.....	79
Gambar 5. 31 Hasil analisis pengujian roda 7 sisi 1.....	79
Gambar 5. 32 Hasil analisis pengujian roda 7 sisi 2.....	80
Gambar 5. 33 Hasil analisis pengujian roda 7 sisi 3.....	81
Gambar 5. 34 Hasil analisis pengujian roda 7 sisi 4.....	81
Gambar 5. 35 Hasil analisis pengujian roda 8 sisi 1.....	82
Gambar 5. 36 Hasil analisis pengujian roda 8 sisi 2.....	82
Gambar 5. 37 Hasil analisis pengujian roda 8 sisi 3.....	83
Gambar 5. 38 Hasil analisis pengujian roda 8 sisi 4.....	83
Gambar 5.39 Perbandingan penggunaan <i>Mean Squared Error</i> (MSE) (a) sebelum (b) sesudah.....	85