

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pendulum Terbalik.....	5
2.2. Spesifikasi Sistem	5
2.3. Kendali PID.....	7
2.4. <i>Rotary Encoder</i>	9
2.4.1. <i>Absolute Rotary Encoder</i>	10
2.4.2. <i>Incremental Rotary Encoder</i>	10
2.5. Motor DC	11
2.6. PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>)	12
BAB III PERANCANGAN SISTEM	14
3.1. Gambaran Umum Sistem Pendulum Terbalik	14
3.2. Perancangan Perangkat Keras	15
3.2.1. Diagram Blok Sistem Pendulum Terbalik	15
3.2.2. Fungsi dan Spesifikasi Perangkat Keras	15

3.2.3. Perancangan Mekanika Sistem	19
3.2.4. Perancangan Elektronika Sistem.....	21
3.3. Perancangan Perangkat Lunak	22
3.3.1. Diagram Alir Kendali Sistem Pendulum Terbalik.....	22
3.3.2. Diagram Alir Kendali Pendulum	23
3.3.3. Diagram Alir Pembacaan Sudut.....	24
3.3.4. Diagram Alir Kendali <i>Cart</i>	26
3.3.5. Diagram Alir Pembacaan Posisi	27
3.3.6. Fungsi dan Spesifikasi Perangkat Lunak	28
3.4. Perancangan Model Matematika Sistem.....	29
3.4.1. Sistem Pendulum dan <i>Cart</i>	29
3.4.2. Sistem Servomekanisme	32
3.5. Perancangan Kendali PID Dengan Metode <i>Root Locus</i>	33
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	39
4.1. Pengujian Sensor <i>Absolute Rotary Encoder</i>	39
4.1.1. Pengujian Kode <i>Gray</i> Keluaran Sensor	39
4.1.2. Pengujian Sudut Keluaran Sensor.....	41
4.2. Pengujian Sensor <i>Incremental Rotary Encoder</i>	42
4.2.1. Pengujian Jumlah Pulsa Keluaran Sensor	43
4.2.2. Pengujian Posisi Keluaran Sensor.....	44
4.3. Pengujian <i>Motor Driver</i>	46
4.4. Simulasi Sistem Pendulum Terbalik Menggunakan MATLAB	48
4.4.1. Simulasi Sistem Pendulum Terbalik Tanpa Kendali PID	48
4.4.2. Simulasi Sistem Pendulum Terbalik Dengan Kendali PID.....	50
4.5. Pengujian Parameter PID Pada Sistem Pendulum Terbalik.....	52
4.5.1. Tanpa Diberi Gangguan	53
4.5.2. Diberi Gangguan Sinyal Impuls.....	54
4.5.3. Diberi Gangguan Sinyal Pulsa	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN I KODE PROGRAM.....	62
LAMPIRAN II FOTO PERANGKAT	66