

Daftar Isi

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Ball and Beam</i>	5
2.2 PID	6
2.2.1 Parameter Kontrol.....	8
2.2.2 Kontrol Proportional	8
2.2.3 Kontrol Integral	9
2.2.4 Kontrol Derivatif	10
2.3 Metoda Ziegler-Nichols.....	11
2.4 Sensor	14
2.4.1 Variabel Resistor	15
2.5 Servo Motor.....	15
2.6 Mikrokontroler Arduino	16
2.6.1 Catu Daya	18
2.6.2 Memori	19
2.6.3 <i>Input dan Output</i>	19
2.6.4 Komunikasi.....	21
2.6.5 <i>Programming</i>	22
2.6.6 Perangkat Lunak (Arduino IDE).....	22
2.6.7 <i>Software</i> Reset Otomatis.....	22
BAB III.....	23
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	23
3.1 Konsep dasar	23
3.2 Perancangan Prototipe	23
3.3 Perancangan Perangkat Keras	27

3.4	Aplikasi Arduino	29
BAB IV		31
PENGUJIAN DAN ANALISIS		31
4.1	Pengujian nilai bacaan sensor	31
4.1	Pengujian sistem PID	32
4.2	Dokumentasi Hasil Pengujian <i>Ball and Beam</i>	40
BAB V		46
SIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Simpulan.....	46
5.2	Saran.....	46



Daftar Gambar

Gambar 2.1 <i>Ball and Beam</i>	5
Gambar 2.2 Nilai L dan T	12
Gambar 2.3 <i>Damped system</i>	13
Gambar 2.4 <i>Undamped system</i>	13
Gambar 2.5 Arduino Uno	18
Gambar 3.1 Rancangan Dasar Prototipe	24
Gambar 3.2 Rancangan Ukuran Prototipe	25
Gambar 3.3 Kondisi <i>Platform</i> ketika Bola di <i>Setpoint</i>	25
Gambar 3.4 Kondisi <i>Platform</i> ketika Bola di Ujung <i>Platform</i>	26
Gambar 3.5 Kondisi <i>Platform</i> ketika Bola di Titik Origin	26
Gambar 3.6 Diagram Blok Perangkat Keras	27
Gambar 3.7 Rangkaian sensor pada <i>platform</i>	27
Gambar 3.8 Rangkaian Arduino	28
Gambar 3.9 Diagram Alir Arduino	29
Gambar 4.1 Respon Sistem dari kondisi awal (Percobaan 1)	34
Gambar 4.2 Respon Sistem Terhadap Gangguan (Percobaan 1)	35
Gambar 4.3 Respon Sistem dari kondisi awal (Percobaan 2)	35
Gambar 4.4 Respon Sistem Terhadap Gangguan (Percobaan 2)	36
Gambar 4.5 Respon Sistem dari kondisi awal (Percobaan 3)	36
Gambar 4.6 Respon Sistem Terhadap Gangguan (Percobaan 3)	37
Gambar 4.7 Respon Sistem dari kondisi awal (Percobaan 4)	37
Gambar 4.8 Respon Sistem Terhadap Gangguan (Percobaan 4)	38
Gambar 4.9 Respon Sistem dari kondisi awal (Percobaan 5)	38
Gambar 4.10 Respon Sistem Terhadap Gangguan (Percobaan 5)	39
Gambar 4.11 Respon Sistem dari kondisi awal (Percobaan 6)	39
Gambar 4.12 Respon Sistem Terhadap Gangguan (Percobaan 6)	40
Gambar 4.13 Posisi bola pada titik 40 cm	41
Gambar 4.14 Nilai sensor pada 40 cm	41
Gambar 4.15 Posisi 1 dalam cm	42
Gambar 4.16 Posisi bola pada titik 50 cm	42
Gambar 4.17 Nilai sensor pada 50 cm	43
Gambar 4.18 Posisi 2 dalam cm	43
Gambar 4.19 Posisi bola pada titik 60 cm	44
Gambar 4.20 Nilai sensor pada 60 cm	44
Gambar 4.21 Posisi 3 dalam cm	45

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Parameter PID metoda 1	12
Tabel 2.2 Penentuan PID metoda 2	14
Tabel 2.3 Spesifikasi teknis Arduino.....	17
Tabel 4.1 Hasil pengujian dan <i>error</i>	31
Tabel 4.2 Percobaan PID.....	33



Daftar Lampiran

LAMPIRAN A KODE ARDUINOA

