

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR ISTILAH .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Manfaat dan Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Ball on Plate</i> .....	5
2.2 Sistem Kontrol.....	6
2.3 Kontroler PID ( <i>Proportional-Integral-Derivative</i> ) .....	6
2.4 Mikrokontroler .....	9
2.4.1 <i>Personal Computer (PC)</i> .....	9
2.4.2 Arduino Uno .....	10
2.5 Motor Servo.....	10

2.6 Sensor .....	12
2.7 Pengolahan Citra Digital (Image Processing) .....	12
2.7.1 OpenCV .....	12
2.7.2 Hue,Saturation,Value (HSV) .....	13
2.7.3 Filtering Warna .....	14
2.8 <i>Hough Transform Circle</i> .....	14
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>16</b>
3.1 Desain Sistem .....	16
3.1.1 Diagram Blok.....	17
3.1.2 <i>Flow Chart</i> .....	18
3.1.3 Cara Kerja Sistem .....	20
3.2 Perancangan Perangkat Keras .....	21
3.2.1 Desain Perangkat Keras .....	21
3.2.2 <i>Camera Logitech</i> .....	24
3.2.3 PC.....	24
3.2.4 Arduino Uno .....	24
3.2.5. Motor Servo .....	25
3.3 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>software</i> ) .....	26
3.4 Simulasi Sistem Sederhana Menggunakan MATLAB.....	29
3.4.1 Permodelan Motor Servo .....	29
3.4.2 Permodelan <i>Plate</i> .....	30
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS</b> .....	<b>36</b>
4.1 Pengujian Sensor .....	36
4.2 Perbedaan Respon menggunakan Kendali PID .....	37
4.3 Pengujian Bola dari Delapan Titik Awal yang Berbeda menuju <i>Setpoint</i> ..	40
4.4 Pengujian Bola dari Titik Awal menuju Delapan <i>Setpoint</i> yang Berbeda. .	50

4.5 Pengujian dengan Memberikan Gangguan.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA .....	62
LAMPIRAN.....	63