

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viv
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	2
1.4.1. Manfaat Akademis.....	3
1.4.2. Manfaat Praktis	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. <i>State of The Art</i>	3
1.7. Kerangka Berfikir.....	6
1.8. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. <i>Inverted</i> pendulum.....	9
2.2. Kontroler PID	10
2.2.1.Kontrol Proporsional.....	10
2.2.2. Kontrol Integral.....	12
2.2.3. Kontrol Derivative	12
2.3. Arduino Uno.....	12

2.4. IMU (<i>Inertial Measurement Unit</i>).....	14
2.4.1. <i>Accelerometer</i>	16
2.4.2. <i>Gyroscope</i>	17
2.5. Motor <i>Driver</i> L298N	18
2.6. Motor DC.....	20
2.7. Bluetooth	22
2.7.1. Kelebihan yang dimiliki oleh sistem Bluetooth:	22
2.7.2. Kekurangan dari sistem Bluetooth adalah:	22
BAB III.....	24
METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian	24
3.2. Studi Literatur.....	24
3.3. Perumusan Masalah.....	25
3.4. Analisis Kebutuhan	25
3.5 Perancangan <i>Hardware</i> Dan <i>Software</i> Robot <i>Self Balancing</i>	26
3.6. Pengujian <i>Self Balancing</i> Robot.....	26
3.7. Hasil Uji <i>Self Balancing</i> Robot dan Analisis	26
3.8. Rencana Penelitian	26
BAB IV	27
4.1. Perancangan	27
4.1.1. Cara Kerja	27
4.1.2. Perancangan <i>Hardware</i>	28
4.1.3. Perancangan <i>Software</i>	31
4.2. Implementasi	32
4.2.1. Implementasi <i>Hardware</i>	33

4.2.2. Implementasi Kerangka Robot <i>Self Balancing</i>	33
4.2.3. Implementasi <i>Software</i>	34
BAB V.....	36
PENGUJIAN DAN ANALISIS	36
5.1. Pengujian Robot Menggunakan Bandul pada Kondisi Ideal.....	36
5.1.1. Pengujian bandul dengan sudut 30°	37
5.1.2. Pengujian bandul dengan sudut 40°	38
5.1.3. Pengujian bandul dengan sudut 50°	39
5.1.4. Pengujian bandul dengan sudut 60°	39
5.1.5. Pengujian bandul dengan sudut 70°	40
5.1.6. Pengujian bandul dengan sudut 80°	41
5.2. Pengujian Pengaruh Parameter PID Terhadap Kesetabilan Robot.....	42
5.2.1. Pengujian pada parameter ideal dengan nilai Kp 48, Kd 2.7, Ki 300..	42
5.2.2. Pengujian robot dengan nilai Kp 70, Kd 2.7, Ki 300.....	43
5.2.3. Pengujian robot dengan nilai Kp 48, Kd 7, Ki 300.....	44
5.2.4. Pengujian robot dengan nilai Kp 48, Kd 2.7, Ki 700.....	44
BAB VI	46
KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
6.1. Kesimpulan.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Kerangka Berfikir.....	6
Gambar 2. 1. Menunjukkan Cara <i>Balancing</i> Robot Menyeimbangkan Diri[6].....	9
Gambar 2. 2 Diagram Blok Kontroler PID[7].	10
Gambar 2. 3 Diagram Blok Kendali PID Loop Tertutup[9]	11
Gambar 2. 4. Arduino Uno.....	13
Gambar 2. 5. <i>Accelerometer</i> dan <i>Gyroscope</i> MPU 6050 <i>Module</i>	15
Gambar 2. 6 Ilustrasi <i>Accelerometer</i> [14].....	17
Gambar 2. 7 Bagian-bagian <i>Gyroscope</i> [14].....	18
Gambar 2. 8. Skematik Motor Driver L298N	19
Gambar 2. 9. Motor <i>Driver</i> L298N <i>Module</i>	19
Gambar 2. 10. <i>Geared</i> Motor DC	20
Gambar 2. 11. Komponen Motor DC[7].....	21
Gambar 2. 12 Prinsip Kerja Motor DC[20].	22
Gambar 3. 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	24
Gambar 4. 1. Gambar Skema Robot	27
Gambar 4. 2. Cara Kerja Sistem.....	28
Gambar 4. 3. Perancangan <i>Hardware</i>	29
Gambar 4. 4. Perancangan Kerangka Robot	31
Gambar 4. 5. Algoritma Program.....	32
Gambar 4. 6. Implementasi <i>Hardware</i>	33
Gambar 4. 7. Implementasi Kerangka Robot.....	34
Gambar 4. 8. Penerapan motor dc pada kerangka robot	34
Gambar 4. 9. <i>Library</i> yang digunakan	35
Gambar 5. 1 <i>Set-up</i> Pengujian.....	37
Gambar 5. 2.1. Posisi ideal dengan $K_p = 48$, $K_d = 2.7$, $K_i = 300$	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Tabel Referensi	4
Tabel 2. 1. Spesifikasi Arduino Uno	14
Tabel 2. 2. Spesifikasi MPU 6050	16
Tabel 4. 1. Penggunaan <i>Port</i> Pada <i>Microcontroller</i>	30
Tabel 5. 1. Pengujian pada Sudut 30°	37
Tabel 5. 2. Pengujian pada Sudut 40°	38
Tabel 5. 3. Pengujian pada Sudut 50°	39
Tabel 5. 4. Pengujian pada Sudut 60°	40
Tabel 5. 5. Pengujian pada Sudut 70°	41
Tabel 5. 6. Pengujian pada Sudut 80°	42





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG