

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	i
SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Penelitian terkait.....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Batasan Masalah.....	7
1.7 Kerangka Berfikir.....	7
1.8 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II DASAR TEORI .....	10
2.1. Sepeda Listrik.....	10
2.1.1. Prinsip Kerja Sepeda Listrik.....	10
2.1.2. Komponen Utama Sepeda Listrik .....	10
2.2. Motor Brushless Direct Current (BLDC) .....	11
2.2.1. Driver BLDC .....	14
2.3. Sistem Kendali.....	15
2.3.1. Sistem Kontrol Loop Terbuka ( <i>Open loop</i> ).....	17
2.3.2. Sistem Kontrol Loop Tertutup ( <i>Close Loop</i> ).....	17
2.4. <i>Fuzzy Logic</i> .....	18
2.4.1. Fuzzy logic Metode Mamdani.....	21
2.4.2. Pembentukan Himpunan Fuzzy.....	21

2.4.3 Aplikasi Fungsi Implikasi.....	24
2.4.4 Komposisi Aturan.....	25
2.4.5 Defuzifikasi .....	26
2.5 Respon Sistem .....	26
2.5.1 Sistem Orde 1 .....	27
2.5.2 Sistem Orde 2.....	28
2.6 <i>Pulse With Modulation</i> (PWM) .....	30
2.7 Sensor Rotary Encoder .....	31
2.8. Arduino .....	33
2.9 Low Pass Filter (LPF) .....	35
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>39</b>
3.1. Metodologi .....	39
3.1.1. Studi Literatur.....	40
3.1.2. Identifikasi Masalah .....	40
3.1.3. Analisis Kebutuhan .....	40
3.1.4. Perancangan sistem .....	42
3.1.5. Implementasi Sistem .....	42
3.1.6. Pengujian Sistem .....	43
3.1.7. Analisis .....	43
<b>BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI</b> .....	<b>44</b>
4.1 Perancangan Sistem Kendali .....	44
4.2 Perancangan <i>Hardware Low Pass Filter</i> (LPF) .....	45
4.3 Perancangan Fuzzy Logic.....	46
4.3.1 Membentuk Himpunan <i>Fuzzy (Membership Function)</i> .....	46
4.3.2 Aplikasi Fungsi Implikasi ( <i>Rules</i> ).....	49
4.3.3 Komposisi Aturan .....	50
4.3.4 Penegasan ( <i>Defuzifikasi</i> ) .....	50
4.4 Perancangan Software .....	51
4.5 Implementasi Hardware dan Software .....	53
4.6 Implementasi Hardware .....	53
4.7 Implementasi Software.....	56

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	57
5.1 Pengujian .....	57
5.1.1 Pengujian sensor <i>Rotary Encoder</i> .....	57
5.1.2 Pengujian Low Pass Filter (LPF) .....	58
5.1.3 Pengujian Sistem Kendali Fuzzy Logic .....	60
5.2 Analisis Sistem .....	67
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	69
6.1. Kesimpulan.....	69
6.2. Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN.....	74
Lampiran 1 Perbandingan Grafik Respon Waktu.....	74

