

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	vi
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
ABSTRAK .....	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
BAB II.....	4
2.1 Proportional Integral Derivative(PID) .....	5
2.1.1.Kontrol Proporsional.....	6
2.1.2.Kontrol Integral .....	7
2.1.3.Kontrol Derivarif .....	9
2.2 Metoda Ziegler-Nichols .....	11
2.3 Generator dc.....	12
2.4 Optocopler.....	13
2.5 Rotary encoder .....	14

2.6	Anemometer.....	15
2.7	Arduino Nano.....	16
2.7.1.	Konfigurasi PinArduino Nano .....	16
2.7.2.	Spesifikasi Arduino Nano.....	17
2.7.3.	SumberDayaArduinoNano .....	18
2.8	Horizontal axis wind turbine (HAWT).....	18
2.9	Potensi angin di Indonesia .....	19
2.10	Servomotor.....	20
<b>BAB III</b>	.....	<b>22</b>
<b>METODOLOGI</b>	.....	<b>22</b>
3.1.	Pengantar.....	22
3.2.	Perancangan Model.....	22
3.2.1.	Studi Literatur Dan Identifikasi Permasalahan, Asumsi, Dan Target Desain .....	24
3.2.2.	Penggambaran Komponen-Komponen Pada Turbin Angin Active Blade Pitch .....	24
3.2.3.	Verifikasi Mekanisme Gerak Dan Komponen Apakah Tidak Ada Masalah Pada Model Nyata .....	25
3.3.	Sistem kerja.....	30
3.4.	Perancangan Software.....	31
3.5.	Daftar Program.....	31
3.6.	Pengambilan data .....	36
<b>BAB IV</b>	.....	<b>36</b>
4.1.	Pengujian Hardware.....	36
4.1.1.	Pengujian kincir angin .....	36
4.1.2.	Pengujian kincir angin untuk mencari nilai Kp, Ki, dan Kd.....	37
4.1.3.	Pengujian kincir angin tanpa PID dengan sudut 15 derajat. ....	37
4.1.4.	Pengujian kincir angin menggunakan kontrol PID ziegler nichols	
	46	
4.2.	Analisa .....	55
<b>BAB V</b>	.....	<b>57</b>

5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58

## DAFTAR GAMBAR

gambar 2. 1 diagram persamaan PID .....	5
gambar 2. 2 Diagram blok kontrol proporsional .....	6
gambar 2. 3 Diagram blok kontrol integral .....	8
gambar 2. 4 Diagram blok kontrol derivatif .....	9
gambar 2. 5 respon PID .....	11
gambar 2. 6 sistem di beri input step .....	11
gambar 2. 7 proses penentuan nilai L dan T .....	11
gambar 2. 8 skema pada generator dc .....	13
gambar 2. 9 rangkaian optocoupler .....	14
gambar 2. 10 anemometer .....	16
gambar 2. 11 arduino nano 328 .....	17
gambar 2. 12 kincir angin .....	20
gambar 2. 13 servo motor .....	21
gambar 2. 14 pulse pada servo motor .....	22
gambar 3. 1 desain kincir angin .....	26
gambar 3. 2 prototipe kincir angin .....	27
gambar 3. 3 penghubung dan rotor .....	28
gambar 3. 4 bearing pada rotor .....	29
gambar 3. 5 servo motor .....	29
gambar 3. 6 stator .....	29
gambar 3. 7 generator dc .....	30
gambar 3. 8 gearbox kincir angin .....	31
gambar 3. 9 regulator .....	31
gambar 3. 10 arduino nano .....	32
gambar 3. 11 rotary encoder .....	32
gambar 3. 12 sistem kerja prototipe kincir angin .....	33
gambar 3. 13 diagram blok pengambilan data tanpa PID .....	37
gambar 3. 14 pengambilan data menggunakan PID .....	38

gambar 4. 1 diagram blok pengujian kincir angin .....	40
gambar 4. 2 grafik kincir angin kecepatan 5 m/s tanpa PID .....	40
gambar 4. 3 pengujian PID pada matlab .....	42
gambar 4. 4 pengisian nilai PID pada matlab .....	43
gambar 4. 5 pengisian plant pid .....	43
gambar 4. 6 grafik pid matlab .....	44
gambar 4. 7 grafik kincir angin kecepatan 4 m/s tanpa PID .....	45
gambar 4. 8 grafik kincir angin kecepatan 3 m/s tanpa PID .....	47
gambar 4. 9 grafik kincir angin kecepatan 5 m/s dengan PID .....	49
gambar 4. 10 grafik kincir angin kecepatan 4 m/s dengan PID .....	51
gambar 4. 11 grafik kincir angin kecepatan 3 m/s dengan PID .....	53

## DAFTAR TABEL

tabel 2. 1 parameter PID metode ziegler nichols tipe 1 .....	12
tabel 3. 1 bagian bagian kincir.....	26
tabel 4. 1 data kecepatan 5 m/s tanpa PID.....	41
tabel 4. 2 data kecepatan 4 m/s tanpa PID .....	45
tabel 4. 3 data kecepatan 3 m/s tanpa PID .....	47
tabel 4. 5 data kecepatan 5 m/s dengan PID.....	49
tabel 4. 7 data kecepatan 4 m/s dengan PID.....	51
tabel 4. 8 data kecepatan 3 m/s dengan PID.....	53