

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
BABIPENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Solar Tracker</i>	4
2.2 Ma tahari.....	4
2.2.1 Bagian-bagian Ma tahari.....	5
2.2.2 Fungsi Ma tahari.....	6
2.2.3 Gerak Semu Ma tahari.....	6
2.3 <i>Solar Cell</i>	9
2.4 Sensor.....	12
2.4.1 <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i>	12
2.4.2 <i>Limit Switch</i>	14
2.5 Motor DC.....	14

2.5.1	Stat or.....	15
2.5.2	Rotor.....	17
2.6	Akum ul ato r.....	18
2.7	Mikrokontroler ATMe ga8535.....	20
2.7.1	Arsitektur ATMe ga8535.....	21
2.7.2	Fitur ATMe ga8535.....	22
2.7.3	Konfigurasi Pin A TMe ga 8535.....	22
2.7.4	Peta Memori ATMe ga8535.....	23
2.8	<i>Analog to Digital Converter (ADC)</i>	24
2.9	L CD.....	28
2.9.1	DDRAM.....	28
2.9.2	CGRAM.....	28
2.9.3	CGROM.....	28
2.10	<i>H-Bridge</i>	29
2.11	Sistem Kontrol Otomatis.....	30
2.11.1	<i>Open Loop (Loop Terbuka)</i>	30
2.11.2	<i>Close Loop (Loop Tertutup)</i>	30
2.11.3	Perbandingan Loop Tertutup dan Loop Terbuka.....	31
2.12	Ko n trol PID.....	32
2.12.1	Aksi Kontrol Proporsional (P).....	32
2.12.2	Aksi Kontrol Integral (I).....	33
2.12.3	Aksi Kontrol Proporsional Integral (PI).....	33
2.12.4	Aksi Kontrol Proporsional Derivatif (PD).....	35
2.12.5	Aksi Kontrol Proporsional Integral Derivatif (PID).....	36
2.12.6	Aksi Kontrol Proporsional (P) Motor DC.....	38
2.12.7	Aksi Kontrol Proporsional Integral (PI) Motor DC.....	39
2.12.8	Aksi Kontrol Proporsional Derivatif(PD) Motor DC.....	40

BAB II PERANCANGAN ALAT

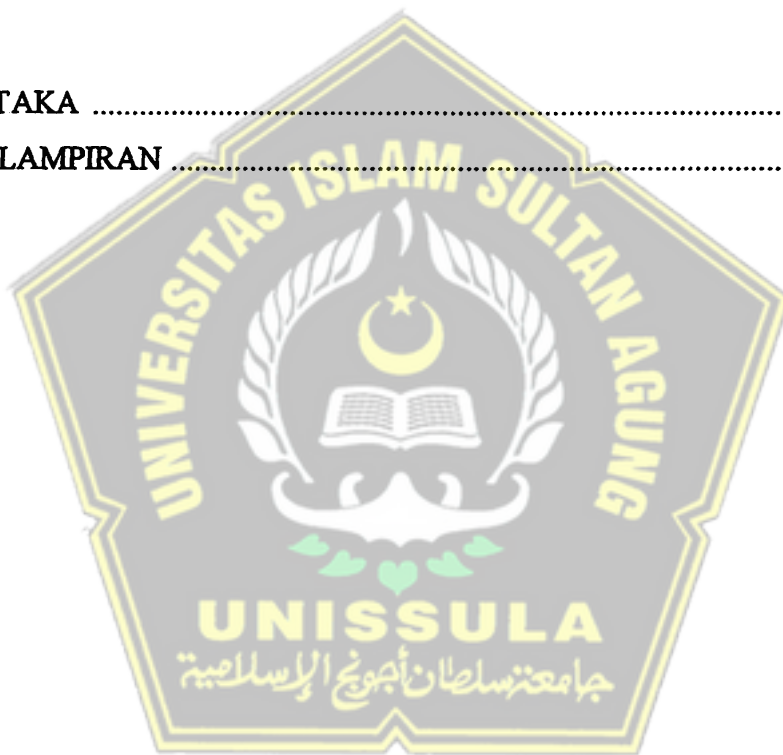
3.1	Prinsip Kerja Ran gk ai an.....	41
3.2	Perancangan M e kanik.....	43

3.3	Perancangan Elektronik.....	45
3.3.1	Perancangan Sensor Cahaya.....	46
3.3.2	Perancangan Sensor <i>Limit Switch</i>	46
3.3.3	Perancangan <i>Display</i>	47
3.3.5	Perancangan Pemroses Data.....	47
3.3.6	Perancangan <i>Driver Motor</i>	48
3.3.7	Perancangan Tombol Menu.....	49
3.3.8	Perancangan Catu Daya.....	49
3.4	Perancangan Program.....	51
3.4.1	<i>Flowchart</i> Pembacaan Sensor.....	51
3.4.2	<i>Flowchart</i> Sistem PD (Proporsional Derivatif).....	52
3.4.3	<i>Flowchart Driver Motor</i> untuk Menghemat Daya.....	55
3.4.4	Program Sensor Cahaya.....	55
3.4.5	Program Driver Motor.....	57
3.4.6	Program Kendali PD.....	57

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA

4.1	Pengujian dan Analisa Catu Daya.....	59
4.2	Pengujian dan Analisa ADC Mikrokontroler.....	60
4.3	Pengujian dan Analisa Sensor LDR.....	61
4.4	Pengujian dan Analisa Rangkaian <i>H-Bridge</i>	62
4.5	Pengujian dan Analisa Arus Kerja Motor DC.....	64
4.6	Pengujian dan Analisa Rangkaian Kendali Proporsional.....	66
4.7	Pengujian dan Analisa Rangkaian Kendali Derivatif.....	67
4.8	Pengujian dan Analisa Rangkaian Kendali Proporsional Derivatif.....	68
4.9	Pengujian dan Analisa Keluaran Tegangan <i>Solar Cell</i>	70
4.9.1	Pengujian dan Analisa Keluaran Tegangan <i>Solar Cell</i> Hari Pertama.....	71
4.9.2	Pengujian dan Analisa Keluaran Tegangan <i>Solar Cell</i> Hari Ke-dua.....	73

4.10 Keunggulan <i>Solar Tracker</i> Menggunakan Kendali PD dibanding Kendali On/Off.....	75
4.11 Penalaan Parameter Kp, dan Kd Menggunakan Metode <i>Manual Tunning</i>	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran.....	78
DAFTARPUSTAKA	79
LAMPIRAN – LAMPIRAN	L



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh sebuah <i>solar tracker</i> untuk <i>solar cell</i>	4
Gambar 2.2	Ilustrasi lapisan matahari	5
Gambar 2.3	Posisi deklinasi matahari terhadap bumi.....	8
Gambar 2.4	Struktur lapisan tipis <i>solar cell</i> secara umum.....	9
Gambar 2.5	Spektrum radiasi sinar matahari.....	9
Gambar 2.6	Perpindahan radiasi matahari oleh <i>solar cell</i>	10
Gambar 2.7	Karakteristik sensor LDR	12
Gambar 2.8	Bentuk <i>Light Dependent Resistor</i>	13
Gambar 2.9	<i>Limit switch</i>	14
Gambar 2.9	Sebuah motor de: (a) Contoh bentuk motor de; (b) Bagian-bagian utama motor de	14
Gambar 2.11	Kerangka motor	15
Gambar 2.12	Inti kutub magnet dan lilitan penguat magnet	15
Gambar 2.13	Slip ring dan sikat-sikat	16
Gambar 2.14	Motor de tanpa sikat	16
Gambar 2.15	Motor de tanpa sikat	17
Gambar 2.16	Bentuk akumulator	18
Gambar 2.17	Konstruksi dasar dari sel penyimpanan (akumulator)	19
Gambar 2.18	Diagram blok ATmega8535	21
Gambar 2.19	Pin ATmega8535	22
Gambar 2.20	Peta Memori ATmega 8535	23
Gambar 2.21	Konfigurasi memori data AVR Atmega8535	24
Gambar 2.22	Modul LCD karakter 16 x 2	29
Gambar 2.23	Bentuk rangkaian <i>H-bridge</i>	30
Gambar 2.24	Diagram blok sistem pengendalian loop terbuka.....	30
Gambar 2.25	Diagram blok untuk kendali loop tertutup.....	31
Gambar 2.26	Diagram blok kontrol Proporsional	32
Gambar 2.27	Diagram blok kontrol Integral	33

Gambar 2.28 (a) Diagram blok kontroler PI; (b) Diagram yang melukiskan masukan tangga satuan; (c) Keluaran kontroler.....	34
Gambar 2.29 (a) Diagram blok kontroler PD; (b) Diagram yang melukiskan masukan kontroler; (c) Keluaran kontroler	36
Gambar 2.30 (a) Diagram blok kontroler PID; (b) Diagram yang melukiskan masukan kontroler; (c) Keluaran kontroler	37
Gambar 2.31 Kontrol P pada motor dc.....	38
Gambar 2.32 Kontrol PI pada motor de.....	39
Gambar 2.33 Kontrol PD pada motor de.....	39
Gambar 3.1 Blok diagram sistem	41
Gambar 3.2 <i>Solar tracker</i> tampak depan.....	43
Gambar 3.3 <i>Solar tracker</i> tampak samping.....	44
Gambar 3.4 Rangkaian sensor cahaya	46
Gambar 3.5 Peletakan <i>limit switch</i> pada mikrokontroler.....	47
Gambar 3.6 Skema rangkaian LCD M1632	47
Gambar 3.7 Rangkaian mikrokontroler	48
Gambar 3.8 Rangkaian <i>H-bridge</i>	49
Gambar 3.9 Tombol menu menggunakan <i>push button</i>	50
Gambar 3.10 Rangkaian catu daya	50
Gambar 3.11 <i>Flowcart</i> pembacaan sensor pada <i>solar tracker</i>	52
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> pengendali PD	53
Gambar 3.13 <i>Flowchart driver</i> motor	54
Gambar 4.1 Pengukuran catu daya	59
Gambar 4.2 Tampilan ADC terhadap perubahan tegangan sensor	61
Gambar 4.3 Pengukuran tegangan keluaran LDR	61
Gambar 4.4 Pengujian tegangan keluaran <i>H-Bridge</i>	64
Gambar 4.5 Arus kerja motor de <i>power window</i> saat berputar	65
Gambar 4.6 Grafik hasil pengujian alat terhadap kendali Proporsional	65
Gambar 4.7 Grafik pengujian alat terhadap kendali Derivatif	68
Gambar 4.8 Grafik pengujian alat terhadap kendali Proporsional Derivatif ...	69
Gambar 4.9 Tampilan nilai PWM	70

Gambar 4.10 Pengujian <i>solar cell</i> ditempat terbuka	70
Gambar 4.11 Tampilan hasil pengujian tegangan keluaran <i>solar cell</i>	71
Gambar 4.12 Grafik pengujian tegangan keluaran <i>solar cell</i> hari pertama	72
Gambar 4.13 Grafik pengujian tegangan keluaran <i>solar cell</i> hari ke-dua	74



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sudut deklinasi matahari.....	8
Tabel 2.2	Register ADMUX.....	25
Tabel 2.3	Pemilihan mode tegangan referensi ADC.....	25
Tabel 2.4	Format data ADC dengan ADLAR=0.....	26
Tabel 2.5	Format data ADC dengan ADLAR=1.....	26
Tabel 2.6	Register ADSRA.....	26
Tabel 2.7	Register SFIOR.....	27
Tabel 2.8	Pemilihan sumber picu ADC.....	27
Tabel 2.9	Pin dan fungsi pada LCD.....	29
Tabel 4.1	Hasil pengukuran catu daya.....	59
Tabel 4.2	Pengujian ADC terhadap perubahan tegangan input.....	60
Tabel 4.3	Pengujian jarak sensor terhadap sumber cahaya.....	62
Tabel 4.4	Kebenaran kontrol motor.....	63
Tabel 4.5	Hasil pengujian arus kerja motor dc.....	65
Tabel 4.6	Hasil pengujian alat terhadap kendali Proporsional.....	66
Tabel 4.7	Hasil pengujian alat terhadap kendali Derivatif.....	67
Tabel 4.8	Hasil pengujian alat terhadap kendali Proporsional Derivatif.....	68
Tabel 4.9	Hasil pengujian tegangan keluaran <i>solar cell</i> tanpa kendali PD.....	71
Tabel 4.10	Hasil pengujian tegangan keluaran <i>solar cell</i> menggunakan kendali PD.....	72
Tabel 4.11	Hasil pengujian tegangan keluaran <i>solar cell</i> tanpa menggunakan kendali PD.....	73
Tabel 4.12	Hasil pengujian tegangan keluaran <i>solar cell</i> menggunakan kendali PD.....	74