

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Panel Surya	5
2.1.1 Sistem Kerja Panel Surya.....	5
2.1.2 Parameter Panel Surya	9
2.1.2.1 Tegangan <i>Open Circuit</i> (<i>Voc</i>).....	9
2.1.2.2 Arus <i>Short Circuit</i>	10
2.1.2.3 Kurva Karakteristik Panel Surya	11
2.1.2.4 <i>Fill Factor</i>	12
2.1.2.5 Karakteristik Efisiensi Energi.....	12
2.2 Akuisisi Data	13
2.3 Alat Ukur	14
2.4 Metode Pengukuran.....	15
2.4.1 Metode Pengukuran Langsung	15
2.4.2 Metode Pengukuran Tidak Langsung	16

2.5	Karakteristik Alat Ukur	17
2.5.1	Ketelitian atau Keseksamaan	17
2.5.2	Kecermatan atau Keterulangan	19
2.5.3	Resolusi.....	19
2.5.4	Sensitivitas	19
2.6	Kalibrasi.....	19
2.6.1	Kalibrasi Sensor Tegangan	20
2.6.2	Kalibrasi Sensor Arus	21
2.6.3	Kalibrasi Sensor Suhu	22
2.6.4	Kalibrasi Iradiasi Matahari	23
2.7	Rheostat	23
2.8	Mikrokontroler Arduino	24
2.8.1	Catu daya	26
2.8.2	Input dan Output	26
2.8.3	Piranti Komunikasi Arduino	27
2.9	Sensor Tegangan.....	28
2.10	Sensor Arus ACS712.....	29
2.11	Sensor Suhu DS18B20	32
2.12	Photodiode BPW34	33
2.13	Radio Frekuensi NRF24L01	34
2.14	LCD (Liquid Crystal Display)	35
2.15	Arduino Integrated Development Environment (IDE)	36
2.16	PLX-DAQ.....	37
 BAB III. METODE PENELITIAN		
3.1	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Perancangan Sistem	40
3.2	Deskripsi Kerja	42
3.3	Perancangan Perangkat Keras.....	48
3.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	48
 BAB IV. TEMUAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Temuan	50
4.1.1	Bagian <i>Transmitter</i>	50
4.1.2	Bagian <i>Receiver</i>	51

4.2	Pengujian Alat Ukur	52
4.2.1	Pengujian Sensor Tegangan	52
4.2.2	Pengujian Sensor Arus	55
4.2.3	Pengujian Sensor Suhu	58
4.2.4	Pengujian Sensor Iradiasi.....	60
4.3	Hubungan Karakteristik Panel Surya.....	62
4.4	Hasil Pengukuran Karakteristik Arus Tegangan	65
4.5	Hasil Pengukuran Karakteristik Daya Tegangan.....	67
4.6	Hasil Pengukuran Efisiensi Panel Surya	69
4.7	Pembahasan	71
BAB V. SIMPULAN IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		
5.1	Simpulan.....	73
5.2	Implikasi	74
5.3	Rekomendasi	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN		77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Ketelitian Alat ukur	18
Tabel 2.2	Spesifikasi Heles Ux-838Tr	21
Tabel 2.3	Spesifikasi Kyoritsu Model 2010.....	21
Tabel 2.4	Spesifikasi Termometer Infrared GM320	22
Tabel 2.5	Spesifikasi Solar Power Meter Tenmars TM-207.....	23
Tabel 2.6	Fungsi pin pada Sensor Wireless NRF24101.	34
Tabel 2.7	Fungsi pin pada LCD	36
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Voltmeter dengan Sensor Tegangan.....	54
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Ampere meter dengan Sensor Arus	57
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Termometer Infrared dengan Sensor Suhu	59
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Solar Power Meter dengan Photodiode	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Semikonduktor Jenis N dan Jenis P Sebelum Tersambung.....	6
Gambar 2.2	Semikonduktor Jenis N dan Jenis P sesudah Tersambung	6
Gambar 2.3	Daerah Deplesi (<i>Depletion region</i>) Pada Sambungan Semikonduktor	7
Gambar 2.4	Garis Medan Listrik E pada Sambungan Semikonduktor	7
Gambar 2.5	Garis Penyerapan Cahaya Matahari pada Panel Surya.....	8
Gambar 2.6	Menunjukkan Proses <i>Electron-hole Photogeneration</i> pada Sambungan Semikonduktor.....	9
Gambar 2.7	Kurva I-V dan P-V karakteristik panel surya	10
Gambar 2.8	Kurva I-V Menunjukkan Arus <i>Short Circuit</i>	10
Gambar 2.9	Rangkaian Ekuivalen Panel Surya.....	11
Gambar 2.10	Diagram Sirkuit untuk Kurva I-V.....	11
Gambar 2.11	Titik Daya, Tegangan, dan Arus Maksimal pada Kurva I-V Panel Surya untuk Menunjukkan <i>Fill Factor</i>	12
Gambar 2.12	Diagram Blok Sistem Akuisi Data	14
Gambar 2.13	<i>Flowchart</i> Metode Pengukuran Langsung	16
Gambar 2.14	<i>Flowchart</i> Metode Pengukuran Tidak Langsung	17
Gambar 2.15	Heles Ux-838Tr	20
Gambar 2.16	Kyoritsu Model 2010.....	21
Gambar 2.17	Termometer infrared GM320	22
Gambar 2.18	Solar Power Meter TENMARS TM-207	23
Gambar 2.19	Variabel Resistor Rheostat	24
Gambar 2.20	Diagram Blok Mikrokontroler Atmega328	25
Gambar 2.21	Diagram Blok Arduino Uno	26
Gambar 2.22	Konfigurasi pin Mikrokontroler Arduino	27
Gambar 2.23	Rangkaian Pembagi Tegangan	28
Gambar 2.24	Rangkaian Sensor Tegangan	28
Gambar 2.25	<i>Typical Application</i> ACS712.....	30
Gambar 2.26	Pin-out Diagram dan Terminal <i>List Tabel</i> ACS712	30
Gambar 2.27	Bentuk Sensor ACS712	31

Gambar 2.28	Bentuk Fisik DS18b20	32
Gambar 2.29	Diagram Blok Ds18b20	32
Gambar 2.30	Photodiode BPW34	33
Gambar 2.31	NRF24101	34
Gambar 2.32	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	35
Gambar 2.33	Tampilan Arduino IDE	37
Gambar 2.34	Software PLX-DAX	38
Gambar 2.35	Contoh Label pada Microsoft Office Excel dengan PLX-DAQ..	38
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Perancangan Sistem	41
Gambar 3.2	Diagram Blok Sistem Keseluruhan	43
Gambar 3.3	Rangkaian Pemasangan Alat Ukur untuk Kurva I-V Panel Surya	44
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Deskripsi Kerja Bagian <i>Transmitter</i>	45
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> Deskripsi Kerja Bagian <i>Receiver</i>	46
Gambar 3.6	<i>Wiring</i> Diagram Keseluruhan	47
Gambar 3.7	Diagram Alir Perangkat Lunak	49
Gambar 4.1	Alat Bagian <i>Transmitter</i>	50
Gambar 4.2	Alat Bagian <i>Receiver</i>	51
Gambar 4.3	<i>Interface</i> LCD	51
Gambar 4.4	<i>Interface</i> PLX-DAQ dengan Microsoft Excel	52
Gambar 4.5	Rangkaian Pengujian Sensor Tegangan Terhadap Panel Surya ...	53
Gambar 4.6	Multimeter yang difungsikan sebagai Voltmeter menunjukkan Tegangan Panel Surya	53
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Tegangan	55
Gambar 4.8	Rangkaian Pengujian Sensor Arus Terhadap Panel Surya dengan Beban Rheostat	56
Gambar 4.9	Pembacaan Arus pada Ampere meter	57
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Arus	58
Gambar 4.11	Pengujian Sensor Suhu dan Termometer Infrared	59
Gambar 4.12	Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Suhu	60
Gambar 4.13	Iradiasi Matahari dengan Solar Power Meter	61
Gambar 4.14	Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Iradiasi Matahari	62

Gambar 4.15	Kurva Karakteristik I-V dengan Variasi Temperatur dan Iradiasi 1000 W/m ²	63
Gambar 4.16	Kurva Karakteristik I-V dengan Variasi Temperatur dan Iradiasi 500 W/m ²	64
Gambar 4.17	Kurva Karakteristik P-V dengan Variasi Temperatur dan Iradiasi 1000 W/m ²	64
Gambar 4.18	Kurva Karakteristik P-V dengan Variasi Temperatur dan Iradiasi 500 W/m ²	65
Gambar 4.19	Kurva Karakteristik I-V Panel Surya A	66
Gambar 4.20	Kurva Karakteristik I-V Panel Surya B.....	67
Gambar 4.21	Kurva Karakteristik P-V Panel Surya A	68
Gambar 4.22	Kurva Karakteristik P-V Panel Surya B.....	68
Gambar 4.23	Kurva Karakteristik I-V dan Pmax Panel Surya A	69
Gambar 4.24	Kurva Karakteristik I-V dan Pmax Panel Surya B.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengukuran Panel Surya A	77
Lampiran 2. Data Pengukuran Panel Surya B.....	90
Lampiran 3. Dokumentasi Pengujian Alat dengan Panel Surya	102
Lampiran 4. Program Bagian <i>Transmitter</i>	103
Lampiran 5. Program Bagian <i>Receiver</i>	108
Lampiran 6. Riwayat Hidup Penulis	119