

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTTO.....	vii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah	2
1.3.Pembatasan Masalah	2
1.4.Tujuan Penelitian	2
1.5.Manfaat Penelitian	2
1.6.Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1.Pengertian Sel Surya/Photovoltaic	4
2.2.Karakteristik Photovoltaic	6

2.3. Karakteristik pada Sel Fotovoltaik (Kurva IV)	8
2.4. Parameter pada kurva IV	9
2.5. Maximum Power Point Tracking (MPPT)	11
2.6. Konverter Arus Searah	12
2.6.1. Konverter Arus Searah Tipe Cuk	13
2.6.2. Keadaan dimana S on, $0 < t < DT$	14
2.6.3. Keadaan S off, $DT < t < T$	15
2.6.4. Gelombang Cuk Converter	16
2.6.5. Operasi Cuk Converter	20
2.7. MOSFET	22
2.7.1. Rangkaian Driver MOSFET	23
2.8. Sensor Arus ACS712	24
2.9. Sensor Tegangan	30
2.10. Mikrokontroler Arduino Uno	31
2.11. Analog to Digital Converter (ADC)	32
2.12. Pulse Width Modulation (PWM)	34
BAB III PERANCANGAN SISTEM	33
3.1. Deskripsi Umum Sistem	33
3.2. Diagram Perencanaan Sistem	34
3.2.1. Diagram Blok	34
3.2.2. Diagram Alir	35
3.3. Perancangan Perangkat Keras	36
3.3.1. Perancangan Sensor Tegangan	36
3.3.2. Perancangan Sensor Arus	36
3.3.3. Perancangan Mikrokontroler Arduino	37
3.3.4. Pengaplikasian mikrokontroler Arduino	38
3.3.5. Perancangan Cuk Konverter	39
3.4. Perancangan Perangkat Lunak	40
3.4.1. Perancangan Algoritma MPPT	40
3.4.2. Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler Arduino	42

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	45
4.1. <i>Pengujian Rangkaian Kontrol</i>	45
4.1.1. <i>Pengujian Rangkaian PWM</i>	45
4.1.2. <i>Pengujian Rangkaian MOSFET Driver TLP250</i>	50
4.1.3. <i>Pengujian Sensor Tegangan</i>	54
4.1.4. <i>Pengujian Sensor Arus</i>	57
4.1.5. <i>Pengujian Rangkaian Cuk Konverter</i>	58
4.1.6. <i>Pengujian Tracking Perturb and Observe MPPT</i>	59
4.2. <i>Pengujian Panel surya dan MPPT</i>	61
BAB V PENUTUP	70
5.1. <i>Kesimpulan</i>	70
5.2. <i>Saran</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sifat-sifat material semikonduktor.....	6
Gambar 2.2. Hubungan sel, modul dan larik (array)	7
Gambar 2.3. Hubungan sel <i>photovoltaics</i>	8
Gambar 2.4. Karakteristik arus tegangan (kurva I-V)	9
Gambar 2.5. Pengaruh pembebanan pada kurva VI pada panel surya.....	10
Gambar 2.6. Karakteristik P dan V pada panel surya	11
Gambar 2.7. Algoritma <i>Perturb & Observe</i>	11
Gambar 2.8. Rangkaian ekuivalen konverter arus searah tipe <i>cuk</i>	13
Gambar 2.9. Gelombang <i>Duty Cycle</i>	13
Gambar 2.10. Rangkaian ekuivalen <i>cuk converter</i> saat S <i>on</i>	14
Gambar 2.11. Rangkaian ekuivalen <i>cuk converter</i> saat S <i>off</i>	15
Gambar 2.12. Bentuk gelombang <i>cuk converter</i>	16
Gambar 2.13. Bentuk gelombang perubahan nilai kapasitansi.....	18
Gambar 2.14. Bentuk gelombang arus induktor	20
Gambar 2.15. Konfigurasi Dasar MOSFET	21
Gambar 2.16. Prinsip Kerja MOSFET tipe <i>NPN</i>	22
Gambar 2.17. Prinsip Kerja MOSFET Tipe <i>PNP</i>	23
Gambar 2.18. Blok Diagram Kerja Rangkaian Driver	23
Gambar 2.19. Pin Konfigurasi TLP250	23
Gambar 2.20. Rangkaian Sensor Arus ACS712	24
Gambar 2.20. Konfigurasi pin IC ACS712.....	25
Gambar 2.22. Blok Diagram Sensor ACS712	26
Gambar 2.23. Grafik Kerja IC ACS712.....	26
Gambar 2.24. Rangkaian Pembagi Tegangan.....	28
Gambar 2.25. Arduino Uno	30

Gambar 2.26. Masukan ADC pada Arduino Uno.....	31
Gambar 2.27. Ton dan Toff	32
Gambar 3.1 Diagram blok rencana sistem.....	34
Gambar 3.2. Diagram alir rencana sistem.....	35
Gambar 3.3. Skema rangkaian pembagi tegangan.....	36
Gambar 3.4. Rangkaian Sensor Arus ACS 712	36
Gambar 3.5. Rangkaian Sensor ACS 712 dan Arduino Uno.....	37
Gambar 3.6. Skema rencana mikrokontroller Arduino.....	38
Gambar 3.7. Skema Rangkaian Cuk.....	39
Gambar 3.8. <i>Flowchart</i> Algoritma MPPT Metode P&O.....	40
Gambar 3.10 Mikrokontroller dan kabel USB.....	41
Gambar 3.11. Bagian deklarasi awal Arduino	42
Gambar 3.12. Program setup pada Arduino.....	43
Gambar 3.13. Program utama dalam loop Arduino	44
Gambar 3.14. Tombol Upload pada aplikasi	44
Gambar 4.1. Rangkaian pengujian output mikrokontroller Arduino UNO ..	45
Gambar 4.2. Realisasi rangkaian pembangkitan sinyal PWM.....	46
Gambar 4.3. Gelombang Keluaran PWM 50% dengan <i>Time/Div</i> 500 μ s, V/div 2 V dan Probe x1	47
Gambar 4.4. Gelombang Keluaran PWM 80% dengan <i>Time/Div</i> 500 μ s, V/div 2 V dan Probe x1	48
Gambar 4.5. Realisasi Rangkaian MOSFET <i>Driver</i> TLP 250.....	50
Gambar 4.6 Rangkaian Pengujian MOSFET <i>Driver</i> TLP 250	51
Gambar 4.7 Gelombang Keluaran TLP 250 50% dengan <i>Time/div</i> 1 ms, V/div 5V, Probe x1	51

Gambar 4.8. Gelombang Keluaran TLP250 78,4% dengan <i>Time/div</i> 1 ms, V/div 5V, Probe x1	52
Gambar 4.9 Rangkaian Sensor Tegangan.....	53
Gambar 4.10 Rangkaian Pengujian Sensor Arus	55
Gambar 4.11. Rangkaian Pengujian Konverter Tipe Cuk	56
Gambar 4.12. Realisasi Rangkaian Konverter Tipe Cuk.....	56
Gambar 4.13. Perbandingan Efisiensi Konverter Tipe Cuk dengan beban 100 Ω	57
Gambar 4.14. Rangkaian Pengujian Panel Surya	59
Gambar 4.15. Grafik Perbandingan Hasil Percobaan Hari ke 1 Non MPPT vs MPPT	65
Gambar 4.16. Grafik Perbandingan Hasil Percobaan Hari ke 2 Non MPPT vs MPPT	66
Gambar 4.17. Grafik Perbandingan Hasil Percobaan Hari ke 3 Non MPPT vs MPPT	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kelebihan dan Kekurangan <i>Photovoltaic</i>	5
Tabel 2.2. Fungsi pin Sensor Arus ACS712.....	26
Tabel 3.1. Pengalamatan PIN Arduino UNO	39
Tabel 4.1 Percobaan Kalibrasi sensor dan voltmeter	54
Tabel 4.2. Kalibrasi Sensor Arus.....	55
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Konverter Tipe Cuk dengan Resistor 100 Ω	57
Tabel 4.4. Pengujian Perturb and Observe MPPT.....	58
Tabel 4.5. Data Spesifikasi Panel Surya.....	59
Tabel 4.6. Percobaan Hari ke 1 Pukul 09.00 Suhu Sekitar 31 ⁰ C.....	60
Tabel 4.7. Percobaan Hari ke 1 Pukul 13.00 Suhu Sekitar 36 ⁰ C.....	60
Tabel 4.8. Percobaan Hari ke 1 Pukul 16.00 Suhu Sekitar 33 ⁰ C.....	60
Tabel 4.9. Percobaan Hari ke 2 Pukul 09.00 Suhu Sekitar 32 ⁰ C.....	61
Tabel 4.10. Percobaan Hari ke 2 Pukul 13.00 Suhu Sekitar 37 ⁰ C.....	61
Tabel 4.11. Percobaan Hari ke 2 Pukul 16.00 Suhu Sekitar 35 ⁰ C.....	61
Tabel 4.12. Percobaan Hari ke 3 Pukul 09.00 Suhu Sekitar 32 ⁰ C.....	62
Tabel 4.13. Percobaan Hari ke 3 Pukul 13.00 Suhu Sekitar 36 ⁰ C.....	62
Tabel 4.14. Percobaan Hari ke 3 Pukul 16.00 Suhu Sekitar 28 ⁰ C.....	62
Tabel 4.15. Hasil Percobaan Hari ke 1 s.d ke 3 Non MPPT vs MPPT	63
Tabel 4.16. Tabel Perbandingan Hasil Percobaan Hari ke 1 Non MPPT vs MPPT .	64
Tabel 4.17. Tabel Perbandingan Hasil Percobaan Hari ke 2 Non MPPT vs MPPT .	64
Tabel 4.18. Tabel Perbandingan Hasil Percobaan Hari ke 3 Non MPPT vs MPPT .	65