

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN PENCARIAN TITIK DAYA MAKSIMUM PADA SEL  
SURYA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA P&O DI SISTEM  
PENJEJAK MATAHARI**



**Disusun Oleh:**

**Ali Kharozim**

**12632041**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

**2019**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh*

*Alhamdulillahirabbilalamin*, Puji Syukur kehadiran ALLAH SWT, karena atas perkenan-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, dengan judul :

### **“PERANCANGAN PENCARIAN TITIK DAYA MAKSIMUM PADA SEL SURYA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA P&O DI SISTEM PENJEJAK MATAHARI”**

Skripsi ini merupakan salah satu matakuliah yang wajib ditempuh oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan akademis di program pendidikan Sarjana Srata-1 Teknik Elektro.

Dengan selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Bpk. Muhammad Nurdin Arief dan Ibu Naniek Fauziyanti yang selalu memberikan do'a dan ridlo.
2. Bapak Misbah, S.T., M.T. selalu Dosen Pembimbing I, terima kasih atas keilmuan dan dukungannya terhadap semua proses penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Pressa Perdana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II, terima kasih atas keilmuan dan dukungannya.
4. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik yang senantiasa memberikan ilmu, membimbing dan memberikan pengarahan selama perkuliahan

5. Istri saya tercinta Nurul Istiqomah yang selalu memberikan semangat serta dukungan penuh dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh teman teman teknik elektro, khususnya angkatan 2012 yang selalu membantu dan mendukung dalam mengerjakan skripsi ini. semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah hasanah ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya
7. Semua pihak yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat dan nikmatnya bagi kita semua.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak.

Semoga skripsi ini bermanfaat.

*Wassalamualaikum wr. wb*

Gresik, 19 Januari 2019

Penulis



Ali Kharozim

## ABSTRAK

Pemanfaatan sel surya dirasa kurang efisien, solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengoptimalkan pemasukan daya menggunakan pencarian titik daya maksimum dengan menggunakan algoritma P&O pada sistem penjejak matahari. Sistem penjejak matahari digerakkan dengan motor dc agar sel surya bergerak mengikuti cahaya matahari dengan dibantu menggunakan algoritma P&O sebagai kontrol MPPT. Yang dilakukan adalah mencari daya pada panel surya, setelah melakukan pengukuran, didapatkan dua parameter nanti akan dibandingkan dengan parameter data yang sebelumnya yang nanti didapat  $dP$  &  $dV$ . jika tegangan kerja sel surya diganggu (perturbed) dan berada pada  $dP/dV=0$ , hal tersebut diketahui bahwa penggangguan (perturbation) dilakukan untuk memindahkan tegangan kerja sel surya maju ke arah MPP. Jika  $dP/dV > 0$ , kemudian perubahan titik kerja mengarahkan sel surya jauh dari MPP, titik daya maksimum didapat ketika  $dP/dV=0$ . Algoritma P&O menunjukkan saat tidak ada perubahan daya pada panel surya, rasio duty cycle tidak berubah. Jika ada kenaikan daya dan tegangan pada panel surya, rasio duty cycle akan dikurangi. Jika daya menurun tetapi tegangan naik, rasio duty cycle akan dikurangi. Jika daya menurun tetapi tegangan naik, rasio, rasio duty cycle akan ditambah. Dengan menggunakan metode MPPT algoritma P&O daya keluaran sel surya akan bertambah jika dibandingkan dengan sel surya yang tanpa menggunakan metode MPPT.

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENEGASAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang .....	1
2. Rumusan Masalah.....	2
3. Tujuan Penelitian .....	3
4. Batasan Masalah.....	3
5. Sistematika Penulisan .....	3

BAB II PEMBAHASAN .....	5
2.1 Sel Surya .....	5
2.1.1 Jenis-jenis Sel Surya .....	5
2.1.2 Parameter Solar Cell .....	7
2.2 Astronomi Matahari .....	8
2.3 Solar Tracker .....	9
2.4 MPPT (Maximum Power Point Tracking).....	10
2.5 Arduino .....	12
2.5.1 Power .....	14
2.5.2 Input & Output .....	15
2.5.3 Komunikasi .....	15
2.5.4 Software Arduino .....	16
2.5.5 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C .....	16
2.6 Motor DC .....	18
2.7 DC Chooper Tipe Sepic Converter .....	21
2.8 Sensor Tegangan Tipe ZMPT101B .....	24
2.8.1 Jenis Sensor Tegangan .....	25
2.9 Sensor Arus ACS 712 .....	26
2.9.1 Fitur Keuntungan Sensor Arus ACS 712.....	28
2.10. Sensor Cahaya LDR.....	29

2.10.1 Laju Recovery Sensor Cahaya LDR .....	30
2.10.2 Respon Spektral Sensor Cahaya LDR.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Studi Literatur .....	33
3.2 Perancangan Dan Pembuatan Alat .....	33
3.2.1 Sistem Penjejak Matahari .....	34
3.2.2 Perancangan Algoritma MPPT Perturb & Observe .....	35
3.3 Perancangan Software .....	37
3.4 Pengujian Alat .....	38
3.5 Pengambilan Data Dan Analisa Data .....	39
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT .....</b>	<b>40</b>
4.1 Pengujian Terhadap Komponen Hardware.....	40
4.1.1 Pengujian Sensor Tegangan .....	40
4.1.2 Pengujian Sensor Arus .....	43
4.1.3 Pengujian Daya .....	44
4.1.4 Pengujian Sensor Cahaya LDR.....	45
4.1.5 Pengujian Data Logger dan SD Card dengan Arduino .....	47
4.1.6 Pengujian Sepic Converter .....	48
4.1.7 Pengujian Sistem Penjejak Matahari .....	49
4.1.8 Pengujian Sel Surya .....	50

4.1.9 Pengujian Karakteristik Kurva Daya Sel Surya .....	51
4.1.10 Pengujian MPPT Dengan Algoritma P&O .....	52
4.1.11 Pengujian Alat Keseluruhan.....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>59</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno.....	13
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Tegangan.....	42
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Arus .....	44
Tabel 4.3 Pengujian Daya .....	45
Tabel 4.4 Pengujian Sensor LDR .....	47
Tabel 4.5 Pengujian Data Logger .....	47
Tabel 4.6 Pengujian Sepic Converter.....	48
Tabel 4.7 Pengujian Sistem Penjejak Matahari .....	49
Tabel 4.8 Pengujian Daya Sel Surya .....	50
Tabel 4.9 Datasheet Sel Surya SLP150S-12 .....	50
Tabel 4.10 Data Pengujian P&O .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakteristik P dan V pada panel surya .....	11
Gambar 2.2 Board Arduino Uno.....	12
Gambar 2.3 Motor DC .....	18
Gambar 2.4 Sepic Converter .....	22
Gambar 2.5 Proses Kerja DC Chopper tipe Sepic .....	23
Gambar 2.6 Kurva perbandingan antara <i>duty cycle</i> dengan fungsi ahli.....	23
Gambar 2.7 Sensor Tegangan ZMPT101B.....	25
Gambar 2.8 Sensor Arus ACS 712 .....	27
Gambar 2.9 PIN Sensor ACS 712.....	27
Gambar 2.10 Sensor Cahaya LDR .....	29
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian .....	32
Gambar 3.2 Diagram Perancangan dan Pembuatan Alat .....	33
Gambar 3.3 Sistem Penjejak Matahari .....	34
Gambar 3.4 Posisi $\Delta P/\Delta V$ yang berbeda pada kurva daya.....	35
Gambar 3.5 Flowchart algoritma P&O .....	37
Gambar 4.1 Pengujian sensor tegangan dengan display ke LCD .....	41

Gambar 4.2 Pengujian sensor tegangan diukur dengan AVO meter .....	41
Gambar 4.3 Pengujian sensor arus dengan amper meter .....	43
Gambar 4.4 Pengujian sensor arus dengan serial monitor .....	44
Gambar 4.5 Pengujian sensor cahaya LDR tanpa ditutup .....	46
Gambar 4.6 Pengujian sensor cahaya LDR ditutup .....	46
Gambar 4.7 Karakteristik daya dengan tegangan pada sel surya .....	51
Gambar 4.8 Kurva hasil pengujian MPPT menggunakan algoritma P&O .....	52
Gambar 4.9 Hasil pengujian MPPT algoritma P&O.....	54

