

**RANCANG BANGUN SISTEM PENJEJAK ARAH MATAHARI UNTUK
PANEL SURYA PADA PLTS**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Diprogram Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh

FAJRI PRATAMA

132013110

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2018

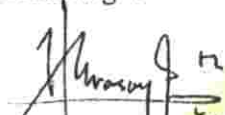
SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM PENJEJAK ARAH MATAHARI UNTUK PANEL
SURYA PADA PLTS

Dipersiapkan dan Oleh :
FAJRI PRATAMA
132013110

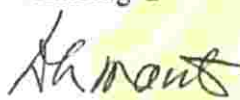
Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada 10 Februari 2018

Susunan Dewan Penguji

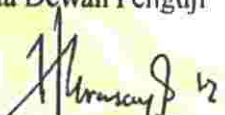
Pembimbing 1


Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng
NIDN : 0230066901


Pembimbing 2



Ir. Dedy Hermanto, M.T
NIDN : 0201116001

Anggota Dewan Penguji


Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng
NIDN : 0230066901
Anggota Dewan Penguji


Ir. Abdul Majid, M.T
NIDN : 0231126301
Anggota Dewan Penguji


Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc
NIDN : 0002107302
Anggota Dewan Penguji


Ir. Muhandanus, M.T
NIDN : 0210105601

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,


Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T
NIDN : 0227077004

Ketua Program Studi Teknik Elektro,


Taufik Berlian, S.T., M.Eng
NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan S1 di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 10 Februari 2018



Fajri Pratama

NRM: 132013110

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ◆ Semua Hal Diawali Dengan Niat Dan Keinginan
- ◆ Kamu Tuai Apa Yang Kamu Tabur
- ◆ Jangan Lupa Berdo'a Dan Terus Berusaha
- ◆ Menunda Waktu Sama Dengan Menunda Kesuksesan
- ◆ Kejujuran, Dan Hati Yang Murni Adalah Kunci Menuju Hidup Yang Lebih Baik
- ◆ Tidak Ada Batasan Dalam Perjuangan Dan Jangan Menyerah
- ◆ Hasil Tidak Akan Mengkhianati Proses
- ◆ Berbakti Kepada Orang Tua Adalah Hal Paling Penting Sepanjang Hidup

Kupersembahkan Skripsi Ini Kepada :

- ◆ Allah Subhanna wataallah
- ◆ Ayahku Zepriyen Dan Ibuku Linda Purwanti Yang Tak Kenal Lelah Dalam Memberiku Do'a Dan Dukungan Baik Moril Maupun Materil
- ◆ Saudaraku Deviski Ramadhan Dan Aulia Ar Rahman, Serta Seluruh Keluarga Besar Yang Selalu Mendukungku, Menasehati Serta Mendoakanku.
- ◆ Pembimbing Skripsi Ku Ibu Erliza Yuniarti, S.T, M.Eng & Ir. Dedy Hermanto, M.T
- ◆ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Ddan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang
- ◆ Sahabatku, Serta Seluruh Teman-Teman Teknik Elektro Terutama Angkatan 2013 Yang Selalu Mendukung Dan Berjuang Bersama
- ◆ LIVERPOOL FC

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENJEJAK ARAH MATAHARI UNTUK PANEL SURYA PADA PLTS

Fajri Pratama

*Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang

*E-mail : pratamafajri865@gmail.com

Solar cell merupakan pembangkit energi alternatif yang tidak menghasilkan polusi dan limbah berbahaya. energi listrik yang dihasilkan oleh solar cell dimanfaatkan sebagai energi listrik cadangan dan juga bisa sebagai energi listrik utama.

Dalam rancang bangun sistem penjejak arah matahari untuk solar cell yang menyearahkan posisi panel surya ke arah sinar matahari, untuk menyearhkannya Komponen yang digunakan adalah rangkaian sensor LDR sebagai sensor penyearah, panel surya sebagai penyerap cahaya matahari, baterai sebagai penyimpan daya, charger controller sebagai pengatur arus dan tegangan yang masuk ke baterai, motor DC sebagai penggerak panel surya. Dari rancang bangun sistem penjejak arah matahari dilakukan pengujian pada waktu jam 09:00 sampai 12:00 didapatkan tegangan dan arus 9,75 Volt dan 0,417 ampere, kemudian dijumlahkan sehingga mendapatkan daya 4,077 watt.

Kata kunci : *solar cell, sensor LDR, daya.*

ABSTRACT

DESIGN SYSTEM DESIGN SYSTEM FOR SUNFLOW PANEL ON PLTS

Solar cells are alternative energy generators that do not produce pollution and hazardous waste. the electrical energy generated by the solar cell is utilized as a backup electrical energy and can also be the main electrical energy.

In the design of solar tracking system for solar cells that rectify the position of solar panels in the direction of sunlight, to rectify Components used are the LDR sensor series as a rectifier sensor, solar panels as a solar absorber, batteries as power storage, charger controller as a regulator and the incoming voltage to the battery, a DC motor as a solar panel drive. From the design of the system of tracking the direction of the sun conducted testing at the time of 09:00 to 12:00 obtained voltage and current 9.75 Volt and 0.417 amperes, then summed so as to get 4,077 watts of power.

Keywords : solar cell, LDR sensor, power

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, Karena berkat rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan Skripsi ini dapat selesai dengan baik. Shalawat serta salam mudah-mudahan tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, Keluarga, Para sahabat, Dan pengikut-Nya.

Skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM PENJEJAK ARAH MATAHARI UNTUK PANEL SURYA PADA PLTS”** Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar S-1 atau Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, Pengarah, Dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, Pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Erliza Yuniarti, ST. M.Eng Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. Dedy Hermanto, M.T Selaku Dosen Pembimbing II

Ucapan terima kasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, Yaitu :

1. Bapak Habid Djazuli, SE., MM Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, ST, M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Feby Ardianto, ST, M.Cs. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff *Universitas Muhammadiyah Palembang*.

6. Ayah ku Zepriyen dan Ibu ku Linda Purwsnti yang tak kenal lelah memberiku do'a dan dukungan baik moril maupun materil.
7. Keedua Saudar ku Deviski Ramadhan dan Aulia Ar Rahman
8. Rekan Seperjuangan Nanda Bahriyan, Ledy Apandi, Robby Luthfi, dan Yoga Pranata
9. Teman – teman satu kelas Elektro C 2013 yang telah wisuda terlebih dahulu.
10. Serta Kawan – Kawan kost Amancik Squad yang sudah memberikan masukan – masukan kepada saya. Saya ucapkan banyak terima kasih.

Semoga Allah SWT membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal ibadah yang kalian lakukan diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran, partisipasi dna bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, Februari 2018

Penulis

Fajri Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan penelitian	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Sistematika penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sel Surya.....	4
2.2 Prinsip Kerja Sel Surya	4
2.3 Jenis – Jenis Solar Cell.....	5
2.3.1. Solar Cell Monokristal (Mono- Crystalline).....	5
2.3.2. Solar Cell Polykristal (Poly-Crystalline)	6
2.3.3. Solar Cell Amorphous "Amorf".....	7
2.4 Karakteristik Sel Surya	8
2.5 Efisiensi Panel Fotovoltaik	9
2.6 Faktor Pengoperasian	10
2.7 Radiasi Harian Matahari Pada Permukaan Bumi.....	11
2.8 Pengaruh Sudut Datang Terhadap Radiasi Yang Diter	12
2.9 Arus Dan Tegangan	13
2.10. Arus Short Circuit	15
2.11 Tegangan Open Sirkuit	16
2.12 Komponen Alat Rangkaian	16
2.12.1 Transistor	16
2.12.2 Resistor	19

2.12.3	IC LM 324	21
2.12.4	Potensiometer	21
2.12.5.	LDR (Light Defendent Resistor)	22
2.12.6.	Dioda	22
2.12.6.1	Dioda Penyearah	22
2.12.6.2.	Dioda Zener	23
2.12.7.	Kapasitor.....	24
2.13	Baterai	28
2.13.1	Prinsip Kerja Baterai	29
2.13.2	Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Ketahanan Baterai ..	30
2.13.3	Perhitungan Kebutuhan Baterai.....	31
2.14	Motor DC.....	32
2.14.1	Pengertian Dasar Motor DC.....	33
2.14.2	Motor Arus Searah Berpenguat Sendiri.....	33
BAB 3	METODE PENELITIAN.....	34
3.1.	Tempat Dan Waktu.....	34
3.2.	Persiapan Alat Dan Bahan	34
3.3.	Diagram Alir.....	35
3.4.	Diagram Rangkaian	36
3.4.1.	Prinsip Kerja Rangkaian	37
3.5.	Proses Perakitan.....	37
BAB 4	DATA DAN ANALISA PENGUJIAN	38
4.1.	Data Hasil Pengujian	38
4.2.	Analisa Pengujian	39
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1.	Kesimpulan	41
5.2.	Saran.....	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Sel Surya Silikon Pn-Junction	4
Gambar 2.2 Cara Kerja Sel Surya.....	5
Gambar 2.3 Solar Cell Monokristal.....	6
Gambar 2.4 Solar Cell Polikristal (Poly-crystalline	7
Gambar 2.5 Struktur Solar Cell Amorphous Silicon	7
Gambar 2.6 Grafik Arus Terhadap Tegangan Dan Daya Sebagai Karakteristik Sel Surya	8
Gambar 2.7 Radiasi Sorotan Dan Sebaran Yang Mengenai Permukaan Bumi. 12	
Gambar 2.8 Grafik Besar Radiasi Harian Matahari Yang Mengenai Permukaan Bumi.....	12
Gambar 2.9 Arah Sinar Datang Membentuk Sudut Terhadap Normal Bidang Panel Sel Surya.	13
Gambar 2.10 Kurva I-V Solar Cell Yang Menunjukkn Arus Short Circuit....	15
Gambar 2.11 Kurva I-V Solar Cell Yang Menunjukkan Tegangan Open Circuit	16
Gambar 2.12 Transistor	18
Gambar 2.13 Konsep Dasar Kerja Transistor.....	18
Gambar 2.14 Resistor.....	20
Gambar 2.15 IC LM 324.....	21
Gambar 2.16 Potensiometer.....	22
Gambar 2.17 LDR.....	22
Gambar 2.18 Bentuk dan simbol dioda.....	23
Gambar 2.19 Kapasitor	24
Gambar 2.20 Simbol Kapasitor.....	25
Gambar 2.21 Rangkaian Tes Menunjukkan Kerja Kapasitor	26
Gambar 2.22 Baterai	29
Gambar 2.23 Motor DC	33
Gambar 3. 1 Diagram Alir	35
Gambar 3. 2 Diagram Rangkaian Daftar Komponen	36
Gambar 4.1 Grafik Pengujian	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Macam – Macam Resistor Dan Rentang Kapasitansi.....	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Panel Surya.....	38



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atau solar cell merupakan pembangkit energi alternatif yang tidak menghasilkan polusi dan limbah berbahaya. Pada umumnya, solar cell merupakan sebuah hamparan semikonduktor yang dapat menyerap photon dari sinar matahari menjadi energi listrik. Setiap jenis semikonduktor dapat menyerap photon pada tingkat energi tertentu saja (Supriyadi, 2014).

Energi matahari merupakan salah satu sumber energi yang dapat diperbaharui dan dapat digunakan menjadi energi listrik dengan cara memanfaatkan panel surya. Energi listrik yang dihasilkan dari suatu panel surya tergantung pada besar intensitas matahari yang diterima oleh panel surya. Hal ini berarti, untuk mendapatkan efisiensi maksimum panel surya, panel surya harus selalu berhadapan dengan matahari. Oleh karena itu pada rotasi bumi, matahari tidak selalu berada pada posisi yang sama, sehingga hal ini akan mengurangi efisiensi panel surya jika posisi panel surya tetap. Untuk selalu mendapatkan efisiensi yang maksimum, maka posisi panel surya harus selalu mengikuti pergerakan matahari. Posisi panel surya terhadap matahari sebagai referensi secara otomatis harus dikontrol dengan suatu sistem peralatan penggerak posisi panel surya.

Pada penelitian ini ,saya akan menggunakan dua buah sensor LDR (sensor cahaya yang didasarkan intensitas radiasi cahaya) diletakkan di sisi Timur dan Barat panel surya, dimana di antara kedua sensor tersebut dipasang sekat. Apabila matahari berada di sisi timur (pukul 07:00 – 11:00 WIB) LDR timur terkena cahaya sedangkan LDR barat akan terhalang oleh sekat. Apabila matahari berada di sisi barat (pukul 13:00-17:00 WIB) maka LDR barat akan terkena cahaya dan LDR timur akan terhalang oleh sekat. Berdasarkan perbedaan intensitas cahaya

yang diterima oleh masing-masing sensor. Tetapi untuk penelitian kali ini saya akan meneliti dari (pukul 09:00 – 12:00 WIB) , dengan pernyataan diatas maka penulis ingin mengajukan proses pembuatan serta penyusunan tugas akhir yang diberi judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PENJEJAK ARAH MATAHARI UNTUK PANEL SURYA PADA PLTS”**. Sehingga dengan adanya perencanaan judul tersebut diatas serta langkah kerja yang dilakukan dengan sebaik-baiknya akan dilaksanakan nanti akan bermanfaat bagi peneliti serta masyarakat pada umumnya.

1.2 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari rancang bangun sistem penjejak arah matahari untuk panel surya pada PLTS adalah :

1. Merancang bangun sistem penjejak arah matahari untuk panel surya pada PLTS.
2. Menganalisis alat rancang bangun penjejak arah matahari panel surya pada PLTS.

1.3 Batasan masalah

Batasan masalah dan spesifikasi komponen yang digunakan dalam analisis rancang bangun sistem penjejak arah matahari untuk panel surya pada PLTS :

1. Menggunakan sensor LDR

1.4 Sistematika penulisan

Uraian isi dari judul penelitian skripsi ini akan disusun antara lain :

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang dasar-dasar pembahasan seperti prinsip kerja panel surya, karakteristik sel surya, proses konversi solar cell, arus short circuit, dan tegangan open sirkuit.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tempat dan waktu penelitian, jadwal kegiatan, alat dan bahan, diagram rangkaian, prinsip kerja rangkaian, diagram alir, proses perakitan dan pengujian alat.

BAB 4. DATA DAN ANALISIS

Bab ini merupakan tindak lanjut dari Bab 3, dan inti dari pembahasan skripsi, dimana pengujian telah dilakukan dan didapatkan data, berupa grafik maupun tabulasi, kemudian dilakukan analisis data, analisis perhitungan, dan analisis pembahasan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan dan saran dari pembahasan bab sebelumnya.



DAFTAR PUSTAKA

Arfita Yuana Dewi, A. (2013). *PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI SUPLAI CADANGAN PADA LABORATORIUM ELEKTRO DASAR DI INSTITUT TEKNOLOGI PADANG*, 20-28.

Classromm, & Kilowatt. (1998). *Introductions of Transistors*.

Daryanto. (2001). Jakarta : Bina Aksara. *pengetahuan baterai mobil*, 11-21.

dewi, R., Prijono, A., & Susanthi, Y. (2015). *dasar-dasar rangkaian listrik*. Bandung: cv,ALFABETA.

Faslucky Afifudin1, F. S. (2012). *OPTIMALISASI TEGANGAN KELUARAN DARI SOLAR CELL MENGGUNAKAN LENSA PEMFOKUS CAHAYA MATAHARI . OPTIMALISASI TEGANGAN KELUARAN DARI SOLAR CELL MENGGUNAKAN LENSA PEMFOKUS CAHAYA MATAHARI*, 164-177.

Herlan. (2004).

Hidayati, Q. (2014). *Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535*. 1-5.

indra angga wibowo, C. s. (2013). FKIP UNS. *PENGARUH PENGGUNAAN VITAMIN BATERAI VITTA-Q TERHADAP TEMPERATUR CHARGING DAN BERAT ELEKTROLIT PADA YUASA LEAD ACID BATTERY TIPE LIQUID VENTED 12V 5Ah*, 1-10.

JR., W. H., & Kemmerly, J. (1982). *Rangkaian listrik jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

karim, m. n. (2013). *pengujian sensor LDR sebagai sensor warna berbasis mikrokontroler. jurnal teknik elektro*, 1-5.

Latino, N., & Hamzah, A. (2016). *Perbaikan faktor daya*, 2.

Linsley, T. (2005). *Instalasi Listrik Dasar*. Jakarta: Erlangga.

Nalaprana Nugroho1*, S. A. (2015). *ANALISA MOTOR DC (DIRECT CURRENT) SEBAGAI PENGGERAK MOBIL LISTRIK . Mikrotiga, Vol 2, No. 1 Januari 2015*, 28-34.

Nurfaizah M.*, D. I. (2015). *RANCANG BANGUN MODUL PRAKTIKUM MOTOR AC DENGAN APLIKASI PENGATURAN POSISI DENGAN MENGGUNAKAN PID . JURNAL INTEGRASI Vol. 7, No. 1, 2015, 50-56*, 50 - 56.

Owen. (2011). *Electronics: A First Course*. USA: Elsevier.

Purnomo, W. (2013). PENGISI BATERAI OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL . *PENGISI BATERAI OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL* , 20 - 25.

Rusman. (2015). *PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP EFISIENSI SOLAR CELL DENGAN KAPASITAS 50 WP* . Samarinda: Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro .

S, W. (1992). *TEKNIK ARUS SEARAH*. JAKARTA: KARYA UTAMA.

Subekti Yuliananda¹, G. S. (2015). PENGARUH PERUBAHAN INTENSITAS MATAHARI TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya Nopember 2015, Vol. 01, No. 02* , 193 - 202.

Sudirham, & Sudaryatno. (2002). *Analisis rangkaian listrik*. Bandung: ITB.

Supriyadi. (2014). *sistem penjejak matahari pada pembangkit listrik tenaga surya*. Bandung: politeknik negeri bandung.

Sutrisno. (1986). Bandung: ITB.

wikipedia.org. (2017, 9 22). *sel surya*. Retrieved 11 11, 2017, from sel surya: https://id.wikipedia.org/wiki/Sel_surya

Yuwono, B. (2005). *OPTIMALISASI PANEL SEL SURYA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PELACAK BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51*. surakarta: JURUSAN FISIKA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA.