

**SISTEM *MONITORING* KELUARAN PANEL SURYA DENGAN
*SOLAR TRACKER***



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**

Oleh:

REDI SETIAWAN

2102230001.P

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

**SISTEM *MONITORING* KELUARAN PANEL SURYA DENGAN
*SOLAR TRACKER***



S K R I P S I

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**

Disusun oleh:



REDI SETIAWAN

2102230001.P

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

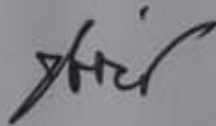
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Redi Setiawan
Nomor Pokok : 2102230001.P
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)
Judul Skripsi : Sistem *Monitoring* Keluaran Panel Surya Dengan *Solar Tracker*

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Ir.H.Yuslan Basir,MT.

Pembimbing II,



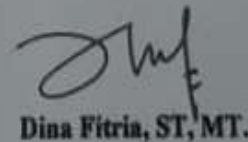
Moh Wahyu Aminullah, ST.,MT.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T.,M.M.

Palembang, September 2023
Program studi Teknik Elektro



Dina Fitria, ST., MT.

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Redi Setiawan
Nomor Pokok : 2102230001.P
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)
Judul Skripsi : *Sistem Monitoring Keluaran Panel Surya Dengan Solar Tracker*

Dengan ini menyatakan

- Hasil penelitian skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumus yang sama itu hanya dijadikan bahan referensi dan di masukkan kedalam daftar pustaka
- Apa bila kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau menjiplak karya orang lain maka saya bersedia mempertanggung jawabkan nya dan sekaligus menerima sanksi berdasarkan undang-undang republic Indonesia No.20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pasal 25 ayat 2 dan pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksa

Palembang, September 2023



Redi Setiawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain (H.R. Thabrani)”

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT. skripsi ini saya persembahkan kepada:

- 1. Allah SWT yang telah memberi nikmat sehat dan kekuatan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini*
- 2. Baginda Rosul Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan dan pembimbing hidup saya untuk tetap berada pada jalan yang benar*
- 3. Kepada kedua orang tua saya Rd.M.Yunus S.H dan ibu saya Sumarni orang yang paling saya sayangi dan sangat berharga, terimakasih telah membesarkan saya dengan penuh kasih dan sayang serta selalu mendukung, menguatkan dan mensupport saya selama ini. Dan terimakasih untuk fasilitas yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik*
- 4. Terimakasih untuk semua orang yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah SWT.*

ABSTRAK

Untuk memanfaatkan potensi energi matahari maka saat ini sudah digunakan peragaan yang bisa disebut dengan fotovoltaik atau solar cell. besarnya potensi energy matahari yang dapat diserap tergantung luas sel dan daya serap terhadap cahaya matahari daya serap bisa di optimalkan dengan membuat sistem kendali penggerak panel surya yang akan bergerak mengikuti arah gerak matahari. Penelitian ini terinovasi karena biasanya penggunaan panel surya hanya dalam keadaan statis dan sistem pengukuran yang masih manual maka dari itu dibuatlah penilitan dengan menggabungkan mikrokontroler dengan sistem IOT agar dapat di implementasikan untuk mengetahui informasi pengukuran secara *real time*, mengawasi dan memastikan kualitas dan kinerja data dalam suatu lingkungan, monitoring data yang berkelanjutan dapat di gunakan untuk mendapatkan pemahaman data yang lebih baik tentang bagaimana data dan perilaku alat yang di monitoring yang bertujuan untuk mempermudah identifikasi masalah, mengamankan data dan mengoptimalkan kinerja dari solar tracker. Setelah dilakukan penelitian Pada daya puncak di hasilkan daya sebesar 9,11 watt dengan intensitas cahaya sebesar 1377,4 W//m² Dari besar nya intensitas yang di terima oleh sel surya tidak seluruhnya mampu di konversikan menjadi *energy* listrik sebagian lagi ada yang di pantulkan kembali hal ini di butuhkan sel surya untuk melepaskan electron, *solar taracker* dapat menghasilkan efisiensi hingga di dapatakan efisiensi dari rata-rata hasil pengujian sebesar 32% lebih besar 7% di bandingkan dengan tracker manual, ataupun lebih besar 13% dari panel surya non tracker yang hanya memiliki efisiensi sebesar 19%. Untuk mendapatkan nilai efisiensi yang lebih baik, harus di perhatikan perlakuan dan kebersihan *solar cell* agar tidak terjadinya kesalahan dalam pengukuran dan menampilkan intensitas cahaya ada baiknya jika lux meter memiliki kemampuan yang lebih baik mengingat besar nya intensitas cahaya yang mampu di hasilkan matahari.

Kata kunci : Sel Surya, Solar Tracker

ABSTRACT

To utilize the potential of solar energy, currently a device is used which can be called photovoltaic or solar cell. The amount of potential solar energy that can be absorbed depends on the cell area and the absorption capacity of sunlight. The absorption capacity can be optimized by creating a solar panel drive control system that will move in the direction of the sun. This research is innovative because usually solar panels are only used in static conditions and the measurement system is still manual, therefore research was carried out by combining a microcontroller with an IoT system so that it can be implemented to find out measurement information in real time, monitor and ensure the quality and performance of data in an environment, continuous data monitoring can be used to gain a better understanding of how the data and behavior of the equipment being monitored aims to facilitate problem identification, secure data and optimize the performance of the solar tracker. After conducting research, the peak power produced was 9.11 watts with a light intensity of 1377.4 W/m². From the large intensity received by the solar cells, not all of it was able to be converted into electrical energy, some of it was reflected back. This requires solar cells to release electrons, the solar tracker can produce efficiency so that the average efficiency of the test results is 32%, 7% greater than the manual tracker, or 13% greater than the non-tracker solar panel which only has an efficiency of 19%. To get a better efficiency value, you must pay attention to the treatment and cleanliness of the solar cell so that there are no errors in measuring and displaying the light intensity. It would be better if the lux meter had better capabilities considering the large light intensity that the sun can produce.

Keywords: Solar Cells, Solar Tracker

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang telah disusun untuk memenuhi kurikulum pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti, judul skripsi ini adalah "SISTEM *MONITORING* KELUARAN PANEL SURYA DENGAN *SOLAR TRACKER*"

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

- Bapak Ir.H.Yuslan Basir,MT, selaku pembimbing pertama
- Bapak Moh Wahyu Aminullah, ST.,MT, selaku pembimbing ke dua

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan juga ucapan terimakasih kepada :

1. Prof.Dr.Ir.H.Edizal A.E.M.S selaku Rektor Universitas Tridianti
2. Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T.,M.M., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti
3. Dina Fitria, ST, MT, selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti
4. Staff dosen pengajar dan pegawai Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Akhir kata semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan oleh semua pihak kepada penulis dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua

Palembang, September 2023

Penulis



Redi setiawan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIR	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Tujuan penelitiin	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Manfaat penulisan	3
1.6 Metode penelitian	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan teori	5
2.1.1 solar tracker	5
2.1.2 sel surya	6
2.1.3 arduino uno	10
2.1.4 LDR (<i>light dipenden resistor</i>)	11
2.1.5 motor servo	13
2.1.6 baterai	16
2.1.7 modul wifi ESP8266	18
2.1.8 sensor arus ACS712	19
2.1.9 Sensor tegangan	20
2.1.10 solarimeter	21
2.1.11 Lux meter	22
2.2 Penelitian terdahulu	24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian	25
3.2 Alat dan bahan	25
3.3 metode penelitian	26
3.3.1 Metode study literatur	26
3.3.2 Metode literature Lapangan	26
3.4 Tahapan perencanaan	29

3.4.1 perencanaan control	30
3.4.2 perencanaan mekanik	30
3.5 Penguian alat	31
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	32
4.1.1 hasil monitoring solar tracker	34
4.1.2 hasil pengukuran solar cell dengan variabel sudut yang berbeda	39
4.1.3 hasil pengukuran solar cell dengan sudut 45o	45
4.2 Pembahasan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	54
5.2 saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Solar tacker satu sumbu.....	5
2.2 lapisan panel surya	6
2.3 pin Arduino UNO	11
2.4 Simbol LDR	12
2.5 Bagian dalam servo	14
2.6 Pin motor servo	14
2.7 Sinyal pulsa motor DC servo	15
2.8 Bagian sel dalam baterai	16
2.9 lapisan dalam baterai	17
2.10 Modul Wifi ESP 8266	18
2.11 Sensor Arus ACS712	19
2.12 Sensor Tegangan	20
2.13 Solarimeter	21
2.14 Lux Meter	23
3.1 Blok diagram perencanaan	27
3.2 Blok diagram penggerak panel surya	28
3.3 Blok diagram sistem monitoring.....	29
3.4 perencanaan control	30
3.5 Tampak depan, tampak samping, dan tampak bawah	31
4.1 Namplate modul surya	32
4.2 Monitoring nilai arus dan tegangan dalam tampilan thingspeak	33
4.3 Monitoring perubahan nilai lux dan suhu dalam tampilan thingspeak.....	33
4.4 Monitoring perubhan nilai sudut dalam tampilan thingspeak	34
4.5 Grafik arus terhadap intensitas cahaya matahari 1	35
4.6 Grafik arus terhadap intensitas cahaya matahari 2	37
4.7 Grafik arus terhadap intensitas cahaya matahari 3	39
4.8 Grafik nilai daya hasil pengukuran 22 agustus	47
4.9 Grafik nilai daya hasil pengukuran 23 agustus	48
4.10 Grafik nilai daya hasil pengukuran 24 agustus	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1 posisi kemiringan panel surya	10
2.2 Penelitian terdahulu	24
3.1 Alat dan bahan	25
4.1 Hasil monitoring solar tracker 22 agustus	34
4.2 Hasil monitoring solar tracker 23 agustus	36
4.3 Hasil monitoring solar tracker 24 agustus	38
4.4 Hasil pengukuran dengan tracker manual 22 agustus	40
4.5 Hasil pengukuran dengan tracker manual 23 agustus	41
4.6 Hasil pengukuran dengan tracker manual 24 agustus	42
4.7 Hasil pengukuran non tracker 22 agustus	43
4.8 Hasil pengukuran non tracker 23 agustus	44
4.9 Hasil pengukuran non tracker 24 agustus	45
4.10 pengukuran daya hari pertama	46
4.11 pengukuran daya hari ke dua	48
4.12 pengukuran daya hari ke tiga	49
4.13 perhitungan daya rata-rata	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 :Foto perancangan alat

Lampiran 2 : Foto perencanaan software

Lampiran 3 : Foto bahan-bahan

Lampiran 4 : LDR datasheet

Lampiran 5 : surat keputusan pengangkatan dosen pembimbing

Lampiran 6 : kartu bimbingan skripsi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan salah satu masalah utama yang di hadapi oleh hampir seluruh negara di dunia, Mengingat energi merupakan salah satu faktor utama pertumbuhan ekonomi dalam suatu negara, permasalahan energi akan semakin kompleks ketika terjadinya peningkatan pertumbuhan akan energi di seluruh dunia, hal ini justru membuat persediaan cadangan energi konvensional menjadi sedikit .

Dalam upaya pencarian energi baru sebaiknya memenuhi syarat yaitu mampu menghasilkan jumlah energi yang cukup besar, biaya yang ekonomis dan tidak berdampak buruk pada lingkungan sekitar, Oleh karena itu pencarian di fokuskan pada pemanfaatan energi matahari, energi angin, energi panas bumi, dan energi gelombang air laut.

Pembangkit listrik tenaga surya adalah salah satu bentuk energi yang mampu di manfaatkan langsung maupun tidak langsung, yang ramah lingkungan, penggunaan sel surya yang mampu mengubah energi matahari menjadi energi listrik, yang di namakan *solar cell*, *solar cell* ini banyak di gunakan oleh negara-negara maju dan negara berkembang untuk keperluan industri sehingga energi matahari dapat menjadi salah satu energi alternatif

Untuk mendapatkan energi listrik yang optimal dari *solar cell* harus di lengkapi sistem *control* otomatis, dan sistem yang mampu memonitoring dan mencatat data yang di dihasilkan *solar cell*, ini bertujuan untuk mempermudah pengawasan dan pengaturan *control* pergerakan panel surya, agar penyerapan energi matahari dapat mencapai nilai efisiensi yang tinggi

Dari permasalahan di atas maka di buatlah suatu sistem yang dapat mengatur posisi *sollar cell* agar mendapat paparan penuh dari sinar matahari, sistem ini sering di sebut dengan solar tracking sejumlah penelitian terdahulu mengadopsi sistem peneltian yang sama, (Aji tibob, 2017) dengan mengaplikasikan Arduino sebagai alat pemrosesan, kelemahan dari penelitian ini adalah sistem pengukuran dan pencatatan data yang manual dan di anggap kurang efektif , dari penelitian terdahulu maka di harapkan solar tracking memiliki sistem yang mampu memonitoring nilai yang di hasilkan *solar cell* setiap saat, alat ini berbasis *mikrokontroler* arduino, yang di kombinasikan dengan sensor LDR (*light dependent resistor*) sebagai sensor yang akan memberikan instruksi untuk menggerakkan *solar cell*.

Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “SISTEM *MONITORING* KELUARAN PANEL SURYA DENGAN *SOLAR TRACKER*”

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan permasalahan di atas rumusan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan alat Arduino dengan,LDR, Modul wiffi ESP5266, sensor Tegangan ,dan sensor Arus ACS712.
2. Berapa nilai efisiensi maksimum yang dapat di hasilkan dari perencanaan *solar tracker*

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas maka tujuan penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui cara merancang dan mengimplementasikan alat Arduino dengan,LDR, Modul wiffi ESP5266, sensor Tegangan ,dan sensor Arus ACS712.
2. Untuk mengetahui nilai efisiensi maksimum yang dapat di hasilakan dari perencanaan *solar tracker*

1.4. Batasan masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari perumusan masalah yang ada maka penulis membatasi permasalahan pada ;

1. Kemampuan serap pada panel surya dengan jenis polichristalin 10 Wp
2. Perencanaan sistem monitoring sitem keluaran pada panel surya dengan solar *tracker*

1.5. Manfaat Penulisan

Ditinjau dari latar belakang dan rumusan masalah penulisan skripsi ini memiliki manfaat ,antara lain:

1. Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan mengimplementasikan alat Arduino dengan LDR,modul wiffi ESP5266,sensor tegangan, dan sensor arus ACS712.
2. Dapat bermanfaat sebagai referensi skripsi tentang sistem monitoring keluaran panel surya dengan solar tracker.

1.6. Metode Penulisan

Penulisan skripsi ini di bagi menjadi lima (5) bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini membahas tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan metode penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengelolaan data, teknik perhitungan data, teknik analisa data, lokasi pengambilan data, data yang diperoleh sehingga data-data yang diperoleh dari tempat penelitian akan diolah untuk perhitungan, kemudian teknik analisa data-data yang berhasil diperhitungkan akan di analisis menggunakan grafik sehingga mempermudah analisa.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai hasil pengukuran serta analisa perbandingan antara solar tracker, tracker manual dan solar cell non tracker serta efisiensi dari solar tracker tersebut

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari masalah yang dipaparkan pada rumusan masalah pada penelitian ini, dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hadayanti Fitriah, “*aplikasi sel surya*”(2020), Jakarta, penerbit LP_UNAS, ISBN: 978 623-7376-53-8
- [2] Himran syukri, “energy surya konversi termal & fotovoltaiik” yogyakarta 2021, penerbit andi
- [3] Tibob Aji “rancang bangun solar tracker berbasis Arduino UNO r3” Palembang 2017
- [4] Muttaqin Idzani, Gusti Irhamni, Wahyu Agani (2016) “*Analisa Rancangan Sel surya dengan kapasitas 50 Watt untuk penerangan parkir uniska*”, Banjarmasin, (01)2, ISSN 2502 – 4922
- [5] Muhammad fajar wicaksono, hidayat, “*Mudah belajar mikrokontroler Arduino* “Bandung 2021, penerbit informatika
- [6] Nurhalin, firdaus, Noveri lysbetti, Edy Ervianto, Rahyul Amri (2017) “*Pengaruh sudut kemiringan terhadap keluaran modul surya*”,pekanbaru,riau, Jurnal penelitian Teknik Elektro
- [7] Ryan Mayfield “*photovoltaic design dan installation*” Canada 2019, penerbit dummies
- [8] Salanari., joko setiyono “*studi analisa pompa air dengan menggunakan sumber listrik dari panel surya*” Teknobiz;rnal penelitian ilmiah vol 10, no 03
- [9] Sutaya Wawan, Ketut Udy Ariawan (2016) “*solartracker cerdas berbasis mikrokontroler 8 bit AT Mega 8582*”, singaraja, jurnal penelitian (5).2.
- [10] Tiara Sake Hendri, Abdul Natsir, Muhammad Rezanul Iqbal (2018) “*Pengaruh sudut surya terhadap keluaran panel surya 10 wp jenis polichristalin*”,Mataram, jurnal penelitian (7) 2.
- [11] Yano Hurung Anoi, Ahmad Yani, Yunanri W (2019), “*Analisis sudut panel solar cell daya output dan efisiensi yang dihasilkan*”, TURBO Vol. 8 No. 2., p- ISSN: 2301-6663, e-ISSN: 2477-250X
- [12] zarman wendi, mochamad fajar wicaksono, “*implementasi algoritma dalam Bahasa python*” Bandung 2020, penerbit Informatika

[13] Zaim iqtimal, ira devi sarah dan syahrial (2018) “*aplikasi sitem tenaga surya sebagai tenaga listrik pompa air*” KITEKTRO; jurnal online e-ISSN 2252-7036 vol.3 no.1