

**IMPLEMENTASI ALAT MONITORING INTENSITAS MATAHARI DI
WILAYAH PALEMBANG**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Tingkat Sarjana Strata I
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh:

DONI SETIAWAN

1702230020

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2021

**IMPLEMENTASI ALAT MONITORING INTENSITAS MATAHARI DI
WILAYAH PALEMBANG**



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Tingkat Sarjana Strata I

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tridianti Palembang

Disusun Oleh:



DONI SETIAWAN

1702230020

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Doni Setiawan
Nomor Pokok : 1702230020
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Implementasi Alat Monitoring Intensitas Matahari di
Wilayah Palembang

Disetujui oleh :

PembimbingI,



Ir. H. Yuslan Basir, MT.

PernbimbingII,



Ir. H. M. Nefo Alamsyah, MM.

Mengetahui:

Dekan,



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT.,MM.

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



M. Husni Syahbani, ST.,MT

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Doni Setiawan
NIM : 1702230020
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)
No Hp : 089618336534
E-mail : doni.10.dsd@gmail.com
Judul Skripsi : Implementasi Alat Monitoring Intensitas Matahari di Wilayah Palembang

Dengan ini Menyatakan bahwa :

1. Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama, maka hal tersebut dijadikan bahan referensi dan dimasukkan dalam daftar pustaka
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat atau menjiplakkan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan menerima sanksi berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” pasal 25 ayat 2 dan pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Oktober 2021

Penulis



Doni Setiawan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Lelah, Capek, Sedih itu sudah pasti Tapi ingat
Kita Tidak boleh Nyerah ataupun Putus Asa
Kita Harapan Keluarga Harus Kuat”
~ Doni Setiawan ~*

*“Jangan takut untuk mencoba hal yang
baru cari tahu apa yang ingin kau tahu
dan alami apa yang kau minati yakinlah
itu akan menjadi keunggulan bagi dirimu”
~ Doni Setiawan~*

*“Inget ya kalau laper makan kalau ngantuk tidur,
Kalau capek istirahat jangan terlalu memaksakan diri ya”
~Doni Setiawan~*

Kupersembahkan Untuk:

- *Kedua orangtua ku tercinta*
- *Seluruh Dosen Universita Tridinanti yang telah mendidik dan membimbingku*
- *Kekasihku tersayang*
- *Keluarga Besarku yang Tercinta*
- *Almamater Universitas Tridinanti Palembang*
- *Teman-Teman seperjuangan*
- *Sahabat-Sahabat Terbaik ku*
- *Semua orang yang mendoakanku*

KATA PENGHANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis haturkan kehairat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, skripsi yang berjudul “implementasi alat monitoring intensitas matahari di wilayah Palembang”, Disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu di Universitas Tridianti Palembang. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

- **Bapak Ir.H. Yuslan Basir, M.T. Selaku Dosen pembimbing 1**
- **Bapak Ir.H. M. Nefo Alamsyah, M.M. Selaku Dosen Pembimbing II**

Yang telah banyak membantu dan member semangat, dorongan dan bimbingan serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
2. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang.
3. Seluruh dosen program studi Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang.
5. Kedua Orangtuaku yang Senantiasa Memberikan Doa dan Semangat.
6. Kekasihku yang Senantiasa Menemani Perjuangan dan Mendoakanku.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Palembang, Oktober 2021
Penulis

Doni Setiawan

ABSTRAK

Sel surya merupakan suatu teknologi yang dapat mengubah energi listrik secara langsung. Sel surya pun terus mengalami pengembangan dari bentuk, bahan dan daya yang dapat dihasilkan. Secara umum sel surya yang telah banyak kita temui adalah jenis monocrystalline, polycrystalline dan Thin Film. Penelitian ini secara spesifik lebih diarahkan untuk mengukur tegangan, arus dan intensitas matahari dengan merancang dan membuat alat monitoring otomatis menggunakan arduino UNO R3 dan berbasis IoT, dengan menggunakan beberapa sensor yaitu sensor tegangan DC, sensor arus ACS712, Sensor Intensitas BH1750 dan juga module wifi NodemcuESP8266, sehingga data yang di baca oleh sensor akan bisa kita monitor lewat laptop ataupun android. Data pengukuran perjam di satu hari dimulai dari jam 06.00 sampai dengan jam 18.00 Wib, nilai data terendah ada pada saat jam 06.00 dengan tegangan rata-rata 17,94 Volt sampai dengan 17,02 Volt dengan intensitas sebesar 2755,82 sampai dengan 3913,65 Lux dan jam 18.00 sebesar 3,10 Volt sampai dengan 1,86 Volt dengan intensitas sebesar 872,40 sampai dengan 112,50 Lux seperti yang kita ketahui di jam tersebut matahari sedang baru mau terbit dan mau tenggelam otomatis sinar matahari redup sehingga tegangan, Arus dan intensitas yang di hasilkan kecil. Jam puncak tenaga dan intensitas matahari adalah mulai dari jam 12.00 sampai dengan 14.00 ketika cuaca sedang cerah, jadi tegangan dan intensitas optimal dalam 1 hari adalah 3 jam.

Kata Kunci : *Sel Surya, Alat monitoring panel Surya arduino, panel surya*

ABSTRAC

Solar cells are a technology that can convert electrical energy directly. Solar cells continue to develop from the form, materials and power that can be produced. In general, solar cells that we have encountered are monocryslline, polycrystalline and Thin Film types. This research is specifically more directed to measure the voltage, current and intensity of the sun by designing and making automatic monitoring tools using UNO R3 and IoT-based arduino, using several sensors namely DC voltage sensor, ACS712 current sensor, BH1750 Intensity Sensor and also NodemESP8266 wifi module, So that the data read by the sensor will be able to monitor through a laptop or android. Hourly measurement data in one day starting from 06.00 to 18.00 Wib, the lowest data value is at 06.00 with an average voltage of 17.94 Volts to 17.02 Volts with an intensity of 2755.82 to 3913.65 Lux and an hour of 18.00 of 3.

Keywords: *Solar Cells, Arduino Solar panel monitoring tools, solar panels*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGHANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Perancangan.....	3
1.6 Sistematika Penulis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengukuran Tegangan dan Arus	6
2.1.1 Pengukuran Tegangan	6
2.1.2 Pengukuran Arus	7

2.2 Mikrokontroler.....	8
2.3 Sensor Tegangan DC	9
2.4 Sensor Arus ACS712.....	10
2.5 Arduino	10
2.6 Sel Surya (Photovoltaic)	12
2.6.1 Material Penyusun Sel Surya.....	13
2.6.2 Jenis Panel Fotovoltaik	14
2.6.3 Prinsip Kerja Sel Surya.....	17
2.6.4 Kelebihan dan Kekurangan Sel Surya	18
2.7 Karakteristik Panel Fotovoltaik.....	19
2.8 Sensor BH1750	22
2.8.1 Implementasi Light Sensor BH1750	22
BAB III PERANCANGAN.....	23
3.1 Alur Perancangan	23
3.1.1 Perencanaan Tata Letak /Komponen.....	24
3.1.2 Alat dan Bahan.....	25
3.1.3 Perancangan dan Perakitan	26
3.1.4 Pengujian dan Analisa	28
3.2 Rangkaian Prototype.....	29
3.3 Blok Diagram Sistem.....	29
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	31
4.1 Letak Geografis Penelitian.....	31
4.2 Tabel Hasil Pengukuran.....	32

4.3 Data hasil pengukuran rata – rata harian panel surya	
<i>Polikristalline</i>	39
4.4 Hasil Monitoring Pengukuran	40
4.5 Grafik Hasil Penelitian.....	40
4.5.1 Grafik hasil pengukuran Tegangan terhadap Intensitas rata – rata harian panel surya selama 7 hari	40
4.6 Tampilan Hasil Pengukuran Pada Cayenne	41
4.6.1 Tampilan Grafik Kurva Hasil Pengukuran Pada Cayenne	42
4.7 Analisa Data Hasil Penelitian.....	44
BAB V PENUTU	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sensor Tegangan DC.....	9
2.2 Sensor Arus ACS712	10
2.3 Board Arduino Uno.....	11
2.4 Monocrystalline Silikon	15
2.5 Polycrystalline Silicone.....	16
2.6 Thin Film fotovoltaik	17
2.7 Ilustrasi cara kerja sel surya dengan prinsip p-n junction	18
3.1 Diagram Kerja Alur Perancangan.....	23
3.2 <i>Box</i> komponen Elektronika	24
3.3 Rangkaian Prototype	29
3.4 Blok Diagram Sistem	30
4.1 Citra Satelit Lokasi Pengambilan data	31
4.2 Grafik hasil pengukuran Tegangan dan Intensitas rata – rata harian panel surya <i>polycrystalline</i>	40
4.3 Tampilan monitoring hasil pengukuran	42
4.4. Grafik hasil pengukuran Tegangan	42
4.5. Grafik hasil pengukuran Arus.....	43
4.6. Grafik hasil pengukuran Intensitas Matahari.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini.....	25
4.1 data hasil pengukuran hari ke-1	32
4.2 data hasil pengukuran hari ke-2	33
4.3 data hasil pengukuran hari ke-3	34
4.4 data hasil pengukuran hari ke-4	35
4.5 data hasil pengukuran hari ke-5	36
4.6 data hasil pengukuran hari ke-6	37
4.7 data hasil pengukuran hari ke-7	38
4.8 Hasil pengukuran rata – rata harian panel surya <i>polycrystalline</i> 7 hari	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Modern ini energi listrik telah menjadi kebutuhan yang vital bagi manusia untuk mendorong kemajuan dari berbagai aspek kehidupan pada suatu daerah. Berbagai jenis sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan listrik yaitu energi angin, surya dan air. Salah satu sumber energi terbarukan yang telah dikembangkan untuk pembangkitan listrik di Indonesia adalah sumber energi surya, yang mana selama dua dekade terakhir PLTS terus mengalami peningkatan penggunaannya dikarenakan harganya yang ekonomis. Paparan cahaya dari matahari dapat dikonversi menjadi energi listrik dengan bantuan sel surya (*photovoltaic cell*).[1]

Sel surya merupakan suatu teknologi yang dapat mengubah energi listrik secara langsung. Sel surya pun terus mengalami pengembangan dari bentuk, bahan dan daya yang dapat dihasilkan. Secara umum sel surya yang telah banyak kita temui adalah jenis monocrystalline, polycrystalline dan Thin Film. Ketiga sel surya ini pun memiliki efisiensi yang berbeda – beda. Sel surya dapat dimanfaatkan menjadi pembangkit listrik guna mensuplai alat-alat elektronik yang membutuhkan suplai energi listrik.[2]

Oleh karena itu, dibutuhkan alat monitoring solar cell berbasis mikrokontroler yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan pengukuran energi listrik antara lain tegangan, arus, dan intensitas

matahari di wilayah Palembang, sehingga kita dapat memonitor berapa tegangan dan arus yang dihasilkan dan pada jam berapa saja terjadinya tegangan puncak dari energy surya tersebut dan kita bisa melihatnya langsung di laptop ataupun Hp android akan muncul data dan kurva tegangan, arus dan intensitas mataharinya.[3]

Seperti yang kita ketahui energi surya ini masih energi yang sangat terbarukan yang masih belum banyak yang memanfaatkannya dan masih belum maksimal dalam memanfaatkannya, sehingga masih sedikit penelitian tentang energy surya ini sehingga guna untuk mengetahui energy surya lebih jauh terutama tentang tegangan, arus dan intensitas matahari maka penulis berinisiatif akan melakukan suatu penelitian yang berjudul **“IMPLEMENTASI ALAT MONITORING INTENSITAS MATAHARI DI WILAYAH PALEMBANG”**.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah-masalah yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat alat monitoring intensitas matahari dengan menggunakan sensor tegangan, arus dan intensitas cahaya berbasis mikrokontroler dan IoT?
2. Komponen apa saja yang dibutuhkan untuk membuat alat monitoring tegangan, arus dan intensitas matahari
3. Hasil dari pengukuran menggunakan alat monitoring ini dapat ditampilkan melalui laptop dan Android.

1.3. Tujuan

Membuat suatu alat yang dapat mempermudah memonitoring tegangan, arus, dan intensitas matahari berbasis mikrokontroler dan Internet of Things (IoT), dan untuk mengetahui jam berapa saja tegangan puncak dan berapa jam tegangan optimal dari matahari di wilayah Palembang dan berapa besar tegangan dan intensitas yang dihasilkan dari matahari dan kita akan melihatnya dengan alat ini.

1.4. Batasan Masalah

1. Perangkat ini hanya mampu memonitoring tegangan, arus dan intensitas.
2. Menggunakan sensor arus ACS 712, Sensor Tegangan DC, dan sensor intensitas BH1750
3. Media yang akan di ukur adalah solar cell polycrystalline 10wp.
4. Alat ini hanya mengukur tegangan dan arus DC
5. Tidak Membahas pengisian batrai
6. Tidak menggunakan beban
7. Pada penelitian ini panel dipasang tetap sehingga tidak membahas mengenai sudut kemiringan (azimuth) panel surya terhadap arah matahari.

1.5. Metode Perancangan

Dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini, adapun metode yang digunakan penulis yaitu :

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah melalui penelitian awal dan menetapkan tujuan yang akan dicapai oleh penelitian ini.

2. Penentuan Rancangan

Proses penentuan rancangan dibuat agar memenuhi tujuan penelitian.

Proses penentuan rancangan mengambil data dari berbagai sumber untuk memperkuat hasil rancangan.

3. Pembuatan Rancangan

Objek yang dibuat pada tahap ini adalah hasil dari proses penentuan rancangan. Objek yang telah dibuat kemudian dilakukan proses pengujian alat.

4. Pengujian Alat

Proses pengujian alat dilakukan setelah proses pembuatan rancangan dilakukan. Jika alat yang dibuat tidak berhasil, maka dilakukan modifikasi terhadap alat tersebut kemudian diuji lagi. Apabila setelah diuji alat tersebut memenuhi tujuan penelitian, maka alat itu dinyatakan berfungsi.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran mengenai penulisan skripsi ini diuraikan dalam lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat, metode penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai pendahuluan tentang teori dasar tegangan, arus dan intensitas, solar cell, membahas konsep *arduino uno*, dan teori-teori tentang komponen-komponen penunjang yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sistem.

BAB III PERANCANGAN

Pada bab ini akan membahas alur perancangan alat monitoring tegangan, arus dan intensitas matahari.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini berisi tentang inti permasalahan, yang membahas mengenai hasil pengukuran, dan Analisa

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulisan skripsi tersebut.[4]

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Basuki, "Pembangkit Listrik Tenaga Surya," *ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J. Online Int. Nas. Vol. 7 No.1, Januari – Juni 2019 Univ. 17 Agustus 1945 Jakarta*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, [Online]. Available: www.journal.uta45jakarta.ac.id.
- [2] L. A. Dobrzański, M. Szczęsna, M. Szindler, and A. Drygala, "Electrical properties mono- and polycrystalline silicon solar cells," vol. 59, no. 2, pp. 67–74, 2013.
- [3] Ariefman,. Zulpa 2015., *Prototype Monitoring Pengukuran Beban dan Biaya Arus Listrik Dengan Mikrokontroler Arduino pada Pelanggan Pascabayar Berbasis Web.*, Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- [4] A. Fitriandi, E. Komalasari, and H. Gusmedi, "Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 87–98, 2016.
- [5] MELLY TANIA KARLA, "IMPLEMENTASI ALAT MONITORING TEGANGAN, ARUS, DAN DAYA AKTIF PEMAKAIAN PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS MIKROKONTROLER," 2020.

- [6] Stephan. Windi. 2018. Analisa Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik pada Ruangan Di Gedung Elektro Menggunakan Arduino Mega 2560 Berbasis SMS Politeknik Negeri Bengkalis.
- [7] W. Saputra, "Design Solar Tracking System for Sun Energy Absorption Optimally on Solar Cell," 2008.
- [8] K. Thongpao, P. S., P. Raphisak, and E. All, "Outdoor performance of polycrystalline and amorphous silicon solar cells based on the influence of irradiance and module temperature in Thailand." .
- [9] M. Afif, "Pengaruh Parameter Cahaya Matahari dan Suhu Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Thin Film Jenis Amorphus," 2018.
- [10] Faisal.2016."Mengenal Berbagai jenis Panel Surya Untuk Pembangkit Listrik".(Online). [Accessed:07-Nov-2020]