

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TEGANGAN DAN ARUS
PADA PANEL SURYA BERBASIS *MIKROKONTROLLER* ARDUINO



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
20 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
DIDI ASHARI LUBIS
132017013

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TEGANGAN DAN ARUS
PADA PANEL SURYA BERBASIS *MIKROKONTROLLER* ARDUINO**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
20 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
DIDI ASHARI LUBIS
132017013

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Feby Archianto, ST. M.Cs.
NIDN. 0207038101

Pembimbing 2

Bengawan Alfaresi, ST. MT, IPM
NIDN. 0205118504

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Egs. Ahmad Roni, M.T, IPM
NIDN. 0227077064

Penguji 1

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN. 010046301

Penguji 2

Rika Noverianty, S.T., M.T
NIDN. 0214117504

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T. M.Eng
NIDN. 0218017202

ABSTRAK

Kehidupan manusia membutuhkan energi listrik sehingga diperlukan energi alternatif yang dapat diubah menjadi energi listrik. Sel surya adalah perangkat yang mengubah cahaya menjadi listrik yang disebut fotovoltaik. Sel surya adalah pembangkit listrik dengan adanya sinar matahari yang merupakan sumber energi terbesar. Tujuan penelitian ini memonitoring dan pengambilan parameter pembacaan nilai output panel surya yang terdiri dari tegangan, arus dan intensitas cahaya dilakukan secara realtime melalui tampilan lcd 16x2 dengan penambahan fitur pencatatan logger sehingga data yang terbaca dapat diakses sewaktu waktu. Metode penelitian ini dilakukan pengambilan data perhitungan intensitas cahaya matahari, tegangan dan arus pada panel surya. Hasil penelitian ini didapatkan intensitas cahaya dengan nilai tertinggi 1989.1 w/ m² sedangkan tegangan dan arus sebesar 15.49 V dan arus 14.91 A. Perancangan sistem yang dibangun menggunakan sensor tegangan, arus, bh1750 dan data *logger* dengan menggunakan kontrol arduino.

Kata kunci : *Monitoring*, Panel surya, Arduino uno, Sensor arus, Sensor tegangan, Sensor bh1750

ABSTRACT

Human life requires electrical energy so that alternative energy is needed that can be converted into electrical energy Solar cells are devices that convert light into electricity called photovoltaics. Solar cells are power plants in the presence of sunlight which is the largest source of energy. The purpose of this study is to monitor and take parameters reading the output value of solar panels consisting of voltage, current and light intensity in real time through a 16x2 lcd display with the addition of a logger recording feature so that data readable can be accessed at any time. The method of this research is to collect data on the calculation of the intensity of sunlight, voltage and current on the solar panel. The results of this study obtained the light intensity with the highest value of 1989.1 w/m² while the voltage and current were 15.49 V and the current was 14.91 A. The system design was built using voltage, current, bh1750 sensors and data loggers using Arduino controls.

Keywords : Monitoring, Solar Panel, Arduino uno, Current sensor, Voltage sensor, bh1750 . sensor

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
PERYATAAN	iii
MOTO PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Energi Matahari	4
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	4
2.3 Panel Surya	5
2.4 Perhitungan Pada Panel Surya	7
2.5 Mikrokontroler	8
2.7 Sensor Tegangan	10
2.8 Sensor Arus	10
2.9 Sensor BH1750	11
2.10 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	12
2.11 Data Logger Shield	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	14

3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Diagram Fishbone	14
3.3 Alat dan Bahan	15
3.4 Blok Diagram.....	15
3.5 Desain Elektrik	17
3.7 Metode Pengumpulan Data	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil Perancangan.....	18
4.2 Penguian Simulasi Dengan Software Proteus.....	18
4.3 Data Pengukuran.....	20
4.3.1 Data Pengukuran Intensitas Cahaya	20
4.3.2 Data Pengukuran Tegangan Dan Arus	22
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel surya	6
Gambar 2. 2 Arduino uno r3.....	9
Gambar 2. 3 Sensor tegangan	10
Gambar 2. 4 Sensor arus	11
Gambar 2. 5 sensor Bh1750.....	12
Gambar 2. 6 LCD 16×2.....	13
Gambar 2. 7 Data <i>logger shield</i>	13
Gambar 3. 1 Diagram fishbone	14
Gambar 3. 2 Block diagram	16
Gambar 3. 3 Desain elektrik.....	17
Gambar 4. 1 Alat <i>monitoring</i> pada panel surya	18
Gambar 4. 2 script program file hex	19
Gambar 4. 3 Tampilan simulasi pada proteus.....	19
Gambar 4. 4 Luas penampang pada panel	21
Gambar 4. 5 Intensitas cahaya	21

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Alat dan Bahan	15
Tabel 4. 1 Pengukuran intensitas cahaya W/m².....	20
Tabel 4. 2 Pengukuran tegangan dan arus.....	22

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia memerlukan tenaga yang banyak, tenaga yang diperlukan merupakan tenaga listrik sehingga dibutuhkan tenaga alternatif yang bisa diganti jadi tenaga listrik. Terdapat 2 berbagai tenaga ialah tenaga terbarukan serta tenaga tidak terbarukan, salah satunya merupakan tenaga matahari terbarukan. Dengan menggunakan tenaga ini kita tidak hendak kehilangan tenaga, sebab tenaga matahari bisa diganti jadi tenaga tenaga listrik. (Pertiwi, Setiawan, & Darminto, 2015)

Tenaga matahari hendak diganti jadi tenaga listrik oleh sel surya. Banyak sekali khasiat yang dapat diambil kala memakai sel surya. Sel surya semacam itu ramah area sebab tidak menciptakan gas dari pembakaran bahan bakar fosil. Solar cell ini pula lumayan gampang dipasang dimana saja asalkan terdapat cahaya matahari serta pula *solar cell* tidak menghasilkan suara. (Hakim, 2017)

Sel surya merupakan fitur yang mengganti sinar jadi listrik yang diucap *fotovoltaik*. Sel surya merupakan pembangkit listrik dengan terdapatnya cahaya matahari yang ialah sumber tenaga terbanyak, sel surya merupakan fitur semikonduktor yang terdiri dari 2 wilayah besar yang diketahui selaku p- n junction. (Dewi, Baswara, & Yahya, 2017)

Perkembangan teknologi sel surya di seluruh dunia terus dicoba. Sel surya yang dibangkitkan pula mengenakan sistem kontrol/*monitoring*. Sistem pemantauan didefinisikan sebagai siklus aktivitas yang mencakup pengumpulan, peninjauan, pelaporan, dan aksi atas data dari suatu proses yang lagi dilaksanakan. Pemantauan bisa memberikan informasi kesinambungan proses buat memastikan langkah- langkah mengarah perbaikan berkepanjangan. (Pramana, Wijaya, & Suyadnya, 2017)

Tujuan penelitian ini adalah membuat alat sistem *monitoring* tegangan dan arus pada panel surya berbasis *mikrokontroller*. Metode yang dilakukan yaitu:

1) menentukan identifikasi awal pada panel surya seperti arus, tegangan dan intensitas cahaya. 2) menentukan *hardware* yang dipakai yaitu panel surya 200 Wp(Watt Peak), sensor arus, sensor tegangan, sensor bh1750, arduino uno r3 dan LCD (*Liquid Crystal Display*). 3) menentukan *Software* yang dipakai yaitu arduino IDE (*Integrated Development Environment*), *proteus* dan *fritzing*. 4) pemasangan alat dan pengujian alat. Hasil yang diharapkan alat ini dapat *memonitoring* kinerja suatu panel surya yang ditempatkan pada sesuatu keadaan area tertentu bisa didetetapkan dengan memantau langsung parameter keluarannya semacam tegangan, arus serta intensitas cahaya.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari riset ini merupakan rancang bangun buat *monitoring* tegangan, arus serta keseriusan sinar pada panel surya menggunakan *mikrokontroller* terdiri dari pembacaan nilai tegangan, arus serta intensitas cahaya.

1.3 Batasan Penelitian

Dalam riset ini, fokus riset terbatas pada pemantauan parameter tegangan, arus serta keseriusan sinar pada panel surya saja dengan memakai sensor berbasis arduino.

1.4 Sistematika Penulisan

Dalam penataan penyusunan ini hendak disusun secara sistematis yang terdiri atas bagian- bagian yang silih berhubungan sehingga diharapkan lebih mudah dipahami, yakni dengan perincian sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi antara lain latar belakang, tujuan penelitian , batasan penelitian serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dibahas secara *universal* menimpa teori- teori yang menunjang pembuatan skripsi, antara lain tentang teori tenaga matahari, pembangkit listrik tenaga surya(PLTS), *Solar cell*, arduino uno R3, sensor tegangan, sensor arus, sensor bh1750,LCD 16x2 serta informasi *logger shield*.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini mengulas secara rinci mengenai tata cara pengerjaan riset ini dicoba dengan diagram *fishbone*, waktu serta tempat dan bahan serta perlengkapan yang hendak diteliti.

BAB 4 DATA DAN ANALISIS

Bab ini ialah tindak lanjut dari Bab 3, serta inti dari ulasan riset, dimana pengujian sudah dicoba serta didapatkan informasi, setelah itu dicoba analisis informasi.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan serta saran yang di peroleh dari hasil ulasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi , S., Baswara, G., & Yahya, E. (2017). Solar Cell. *Jurnal Fisika Modern (2017) Nrp 1115100007 (1-6)*, 1.
- Dwicaksono, M. B., & Rangkuti, C. (2018). Perancangan, Pembuatan, Dan Pengujian Kompor Energi Matahari Portabel Tipe Parabola Kipas. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti Vol. 3, No. 2, Juli 2018, Issn (P) : 0853-7720, Issn (E) : 2541-4275*, 37.
- Fachri, M. R., Sara, I. D., & Away, Y. (2015). Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino Secara Real Time. *Jurnal Rekayasa Elektriika Vol. 11, No. 4, Agustus 2015, Hal. 123-128 Issn. 1412-4785; E-Issn. 2252-620x*, 123.
- Fitriandi, A., Komalasari, E., & Gusmedi, H. (2016). Rancang Bangun Alat Monitoring Arus Dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler Dengan Sms Gateway. *Electrician – Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro Volume 10, No. 2, Mei 2016*, 89-93.
- H. Kristiawan, I.N.S. Kumara, & I.A.D. Giriantari. (2019). Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Gedung Sekolah Di Kota Denpasar. *Jurnal Spektrum Vol. 6, No. 4 Desember 2019*, 68.
- Hakim, M. F. (2017). Perancangan Rooftop Off Grid Solar Panel Pada Rumah Tinggal . *Jurnal Dinamika Dotcom | Issn 2086-2652 | Vol. 8 No. 1 Januari 2017*, 1.
- Khaira Perdana, A., Hasyim Rosma, I., & Azriyenni. (2017). Analisis Kalibrasi Sensor Bh1750 Untuk Mengukur Radiasi Matahari Di Pekanbaru. *Seminar Nasional Aplikasi Sains Dan Teknologi (Semnastek) 2017 Universitas Abdurrah*, 1-3.
- M.R. Wicaksana, I.N.S. Kumara, I.A.D Giriantar, & R. Irawati. (2019). Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop 158 Kwp Pada Kantor Gubernur Bali. *Jurnal Spektrum Vol. 6*, 108-109.
- Mustarang, A., & Nugroho, H. A. (2017). Sistem Kontrol Catu Daya, Suhu Dan Kelembaban Udara Berbasis Atmega 2560 Pada Ruang Bunker Seismometer. *Jurnal Simetris, Vol 8 No 1 April 2017*, 269.
- Nandika, R., & Gunoto, P. (2018). Pemanfaatan Sel Surya 50 Wp Pada Lampu Penerangan Rumah Tangga Di Daerah Hinterland. *Sigma Teknika, Vol.1, No.2 : 185-195 November 2018 E-Issn 2599-0616p Issn 2614-5979*, 188.
- Pertiwi, P. K., Setiawan, & Darminto. (2015). Solar Cell. *Jurnal Sains Dan Seni Its Vol. 4, No.1, (2015) 2337-3520*, 1-2.
- Pramana, D. G., Wijaya, I. A., & Suyadnya, I. A. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kinerja Panel Surya Berbasis Mikrokontroller . *E-Journal Spektrum Vol. 4, No. 2 Desember 2017*, 89.
- Samsurizal, Christiono, & Husada, H. (2020). Studi Kelayakan Pemanfaatan Energi Mataharisebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Dusun

- Toalang. *Jurnal Ilmiah Setrum Volume 9 , No. 1 , Juni 2020 P-Issn : 2301-4652 / E-Issn : 2503-068x*, 76.
- Saputra, A. J., Erfianto, B., Saputra, M. A., Prabowo, S., & Swastika, N. A. (2019). Implementasi Fuzzy Logic Control Pada Pelacakan Panel Surya. *Jurnal Teknologi Bahan Dan Barang Teknik Vol.9, No.1, Juni 2019: 25-32, 27*.
- Saputra, R. T., Adhisuwignja, S., & Luqman, M. (2019). Perancangan Buck Boost Converter Menggunakan Fuzzy Logic Controlsinyal Pulse Width Modulationpada Panel Surya. *Jurnal Elkolind*.
- Sianipar, R. (2014). Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jetri, Volume 11, Nomor 2, Februari 2014, Halaman 61 - 78, Issn 1412-0372, 63-64*.
- Siregar, I. R., Prabowo, B. D., Alham, N. R., Faidil, A., & Muhammad, J. (2020). Pengukuran Arus Dan Tegangan Pada Prototipe Pltmh Berbasis Arduino Dan Multimeter. *Jurnal Media Elektro / Vol. Ix / No. 2 P-Issn 2252-6692 / E-Issn 2715-4963*, 46-47.
- Siregar, R. R., Wardana, N., & Luqman. (2017). Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno. *Jetri, Volume 14, Nomor 2, Februari 2017, Halaman 81 - 100, Issn 1412-0372*, 83.
- Sitorus, B., Tumaliang, H., & Patras, L. (2015). Perancangan Panel Surya Pelacak Arah Matahari Berbasis Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer Vol.5 No.3 (2015), Issn : 2301-8402* , 7.
- Subandi, & Hani, S. (2015). Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Menggunakan Solar Cell. *Jurnal Teknologi Technoscintia Issn: 1979-8415* , 157.
- Subarjo, A. H., Mardwianta, B., & Wibowo, T. (2020). Peningkatan Pengetahuan Pemanfaatan Energi Matahari Untuk Mendukung Ketahanan Energi Pada Kelompok Pemuda Di Sendangtirto Berbah Sleman. *Kacanegara Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Issn(Print): 2615-6717 Issn(On Line): 2657-2338 Doi: 10.28989/Kacanegara.V3i2.548*, 149.
- Suryawinata, H., Purwanti, D., & Sunardiyo, S. (2017). Sistem Monitoring Pada Panel Surya Menggunakan Data Logger Berbasis Atmega 328 Dan Real Time Clock Ds1307. *Jurnal Teknik Elektro Vol. 9 No. 1 P-Issn 1411 - 0059 E-Issn 2549 - 1571*, 30-31.
- Suwarti, Wahyono, & Prasetyo, B. (2018). Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan & Sudut Pengarah Terhadap Kinerja Panel Surya. *Eksergi Jurnal Teknik Energi Vol 14 No. 3 September 2018; 78 - 85, 81*.
- Teguh Winata, P., Arta Wijaya, I., & Suartika, I. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Output Dan Pencatatan Data Pada Panel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino. *E-Journal Spektrum Vol. 3, No. 1 Juni 2016, 2*.