

## SISTEM MONITORING OUTPUT SOLAR PANEL MENGGUNAKAN LABVIEW

Abdurahman<sup>1</sup>, Heri Kusnadi<sup>2</sup>, Luki Utomo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Pamulang

<sup>1,2,3</sup> Jl. Raya Puspipetek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310

<sup>1</sup>[dosen00943@unpam.ac.id](mailto:dosen00943@unpam.ac.id)

<sup>2</sup>[dosen00931@unpam.ac.id](mailto:dosen00931@unpam.ac.id)

<sup>3</sup>[dosen00904@unpam.ac.id](mailto:dosen00904@unpam.ac.id)

### INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 19-12-2019  
revisi : 15-04-2020  
diterima : 19-04-2020  
dipublish : 28-04-2020

### ABSTRAK

Penyediaan listrik yang ramah lingkungan sangat baik sekali untuk mengurangi polusi, salah satunya adalah pembangkit listrik dengan memanfaatkan sinar matahari yang dikenal dengan panel surya. Kesulitan timbul pada saat pengukuran arus yang dihasilkan secara *real time*. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem *monitoring* arus dan tegangan yang dihasilkan panel surya. *Output* dari panel PV yaitu parameter arus dan tegangan masing-masing diukur oleh sensor dalam bentuk sinyal analog lalu diumpungkan pada mikrokontroler yang selanjutnya sinyal tersebut diubah menjadi bentuk digital dan diolah menggunakan *software* LabView menjadi bentuk informasi grafis dalam tampilan *Graphics User Interface* (GUI). Penelitian dilakukan dengan menggunakan 2x100 Wp Panel PV dimana *output* daya yang dihasilkan antara 40,6 - 142,6 watt dengan waktu pengambilan data selama 7 jam. Hasilnya arus dan tegangan yang dihasilkan dapat dimonitor secara langsung.

*Kata kunci : solar panel; labview; monitoring; real time*

### ABSTRACT

**Solar Panel Output Monitoring System Using Labview.** The provision of environmentally friendly electricity is very good for reducing pollution, one of which is electricity generation by utilizing sunlight known as solar panels. Difficulties arise when measuring the current generated in real time. The purpose of this research is to design and implement a current and voltage monitoring system produced by solar panels. The output of the PV panel that is the current and voltage parameters are measured by sensors in the form of analog signals and then fed to the microcontroller which then the signal is converted into digital form and processed using LabView software to form graphic information in the Graphics User Interface (GUI). The study was conducted using 2x100 Wp PV panels where the output power generated between 40.6 - 142.6 watts with a time of data collection for 7 hours The results of the current and voltage generated can be monitored directly.

*Keywords : solar panel; labview; monitoring; real time*

## PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi listrik kian meningkat menjadi fakta bahwa ketika memasuki abad ke-21, namun hal tersebut berbanding terbalik dengan persediaan energi fosil yang kian berkurang. Faktor tersebut membuat energi matahari menjadi solusi alternatif jangka panjang yang sangat menjanjikan. Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan energi, dapat diperkirakan peningkatan akan mencapai 70% antara tahun 2000 dan 2030 terutama di negara-negara industri. Berdasarkan data di tahun 2015, permintaan listrik akan menyentuh diangka 19,5-20 triliun kWh. Untuk mendukung realisasi akan kebutuhan itu, pihak akademisi perlu melakukan studi tentang energi baru terbarukan. Langkah yang diambil dengan cara penerapan teknologi pembangkit listrik tenaga surya yang dikenal sebagai PLTS (Fachri et al., 2015).

Objek terpenting dalam penelitian ini adalah pengukuran *output panel* PV yang merupakan sumber energi yang harus diketahui secara *real time*. Parameter penting yang menjadi fokus utama pada penelitian ini adalah pengukuran *output* tegangan, arus yang dihasilkan panel PV. *Output* 2 x 100Wp panel PV dibaca oleh sensor arus ACS7 30A dan sensor tegangan, hasil pembacaan sensor di umpankan pada analog input Arduino dan diolah melalui perhitungan pada program LabVIEW (Kadir, 2014). Banyak aplikasi LabVIEW untuk memantau sistem PV telah dilaporkan sebelumnya dalam literatur (Chouder et al., 2013). Informasi yang disajikan melalui GUI pada LabVIEW menjadi sajian data *real time* dari kualitas *output panel* PV yang dihasilkan (Abdurahman, 2018)

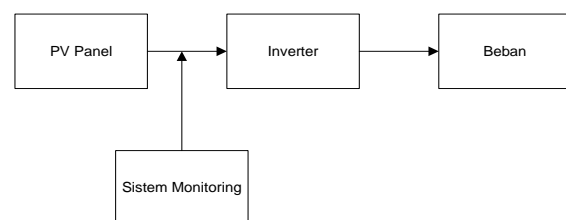
## TEORI

Pada penelitian ini menggunakan *system On Grid* atau dikenal dengan *Grid Tie*, yaitu *system* PLTS yang menggunakan panel surya untuk menghasilkan *energy* listrik tanpa bahan bakar dan bebas emisi buang, sehingga dapat dikatakan ramah lingkungan (Irfan, 2017). Pada *system* ini jaringan listrik rumah tetap terhubung dengan listrik dari PLN, sehingga pada siang hari jaringan listrik rumah mendapatkan dua pasokan sekaligus yaitu dari PLN dan panel surya. Sedangkan pada malam hari panel surya tidak dapat digunakan karena tidak adanya sinar matahari.

Untuk membaca nilai arus menggunakan sensor arus ACS712 30A, sedangkan untuk membaca tegangan memerlukan rangkaian pembagi tegangan. Dimana rangkaian ini sangat penting mengingat Arduino hanya membaca tegangan maksimum 5V. sedangkan panel surya menghasilkan tegangan sekitar 43V.

## METODOLOGI

Metode pengambilan data *output* solar panel dilakukan dengan menggunakan sensor arus dan tegangan. Parameter arus dan tegangan di sampling secara *real time*. Untuk sensor arus konfigurasi seri dibuat pada jalur *output* solar panel. Sedangkan tegangan secara paralel dicuplik pada jalur *outputnya*. Secara garis besar rancangan sistem dipaparkan sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram blok rancangan sistem

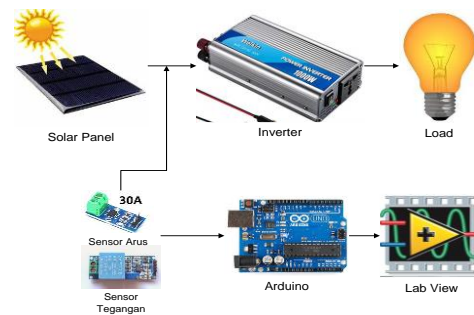
Penelitian ini dilakukan dengan melakukan eksperimen langsung dengan menggunakan beberapa material diantaranya ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Komponen sistem *monitoring* PV

Produk & Merk	Spesifikasi
PV Generator Suoer	Type : Polycrystalline
	Power Range : 100Wp
	Voltage at Maximum Power( $V_{mpp}$ ): 18 V
	Current at maximum Power( $I_{mpp}$ ):5,6A Max DC Power(at $\cos \phi = 1$ ) : 100W $V_{mp} = 35 - 39$ volt
Inventer Suoer 1000 Watt Grid Tie Inventer	MPP Voltage Range : 30V to 40V $V_{oc} = 42 - 45V$
	Microcontroler ATMega328P
	Operating Voltage 5V Input Voltage : 0V - 5V DC Current per I/O Pin 20 mA
Arduino UNO(Arduino, 2018)	Rise Time Output = 5 $\mu$ S
	Sensitivitas output : 66 mV/A
	Bandwidth sampai dengan 80kHz
	Low noise analog signal path
Konektor PV	
Kabel DC	

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara riil penelitian ini memiliki konsep yang ditampilkan pada blok diagram dibawah ini

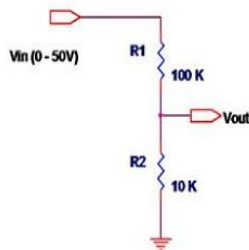


**Gambar 2.** Blok diagram sistem *monitoring* PV

Arus dan tegangan yang dihasilkan oleh solar panel akibat terkena sinar matahari akan dibaca oleh mikrokontroler yang sebelumnya melewati sensor tegangan dan sensor arus. Solar panel yang digunakan adalah 2 x 100 Wp dan dipasang secara seri, hal ini dilakukan untuk mengejar *Voltage* yang akan dibaca oleh inverter. Nilai  $V_{oc}$  yang dibaca oleh inverter yaitu 42 – 45 Vdc sedangkan nilai  $V_{oc}$  solar panel adalah 21,5Vdc. Jadi ,  $21,5V \times 2 = 43 V$ , sehingga masih dalam angka jangkauan inverter.

Sedangkan untuk pembacaan nilai tegangan dan arus kami menggunakan sensor tegangan dan sensor Arus ACS712 30A. Besarnya arus yang keluar dari solar panel masih dalam jangkauan spesifikasi sensor tetapi untuk sensor tegangan memiliki keterbatasan nilai maksimum, dimana range tegangan hanya berkisar dari 0 – 25 V. oleh karena itu diperlukan range yang lebih luas lagi antara 0V sampai 45V. Nilai tegangan input yang diterima mikrokontroler adalah 5V, untuk itu diperlukan rangkaian pembagi tegangan agar nilai tegangan yang dihasilkan solar panel dapat dibaca oleh mikrokontroler.

Berikut rangkaian pembagi tegangan yang digunakan.



Gambar 3. Rangkaian pembagi tegangan

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa *range* masukan tegangannya adalah 0 V – 50V. Sedangkan nilai *output* dari solar panel adalah 0V – 43V dan nilai  $V_{oc}$  yang dibaca oleh inverter yaitu 42 – 45 Vdc , untuk itu diperlukan *space* pembacaan tegangan sampai 50V. Jadi,  $V_{in}$  yang dapat diterima oleh pembagi tegangan adalah 0V – 50V sedangkan *output* yang diinginkan adalah 5V sebagai masukan tegangan untuk dibaca oleh mikrokontroler.

$$V_{out} = V_{in} \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \quad (1)$$

$$5 V = 50 V \left( \frac{1}{R_1 + 1} \right) \quad (2)$$

$$R_1 + 1 = 50 \left( \frac{1}{5} \right) \quad (3)$$

$$R_1 = 10 - 1 \quad (4)$$

$$R_1 = 9 \quad (5)$$

Perbandingan antara  $R_1$  dan  $R_2$  adalah 9 : 1, jadi apabila  $R_1 = 9k\Omega$  maka  $R_2 = 1k\Omega$ . Dalam penelitian ini peneliti menggunakan  $R_2 = 1k\Omega$  dan  $R_1$  menggunakan *resistor variable*. Fungsinya sebagai kalibrasi sekaligus menyesuaikan alat ukur dengan alat ukur yang sudah ada. Untuk pengkalibrasian bisa menggunakan *resistor variable* dan juga menggunakan program yang akan ditanamkan kedalam mikrokontroler.



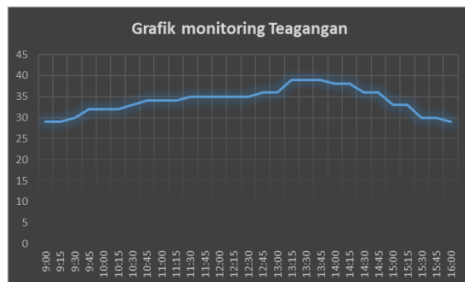
Gambar 4. Tampilan alat dan sistem

Berdasarkan pengamatan langsung dengan sistem *monitoring* menggunakan labview, dapat dilihat pada Tabel 1 Data *output* PV panel.

Tabel 1. Data *output* PV panel.

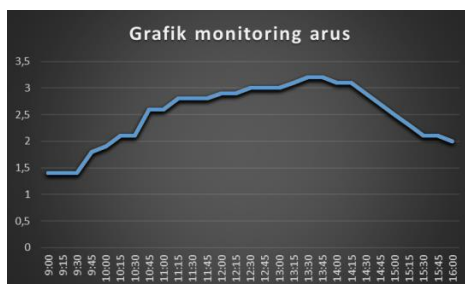
Waktu (Jam)	Tegangan ( Volt )	Arus (Amper)	Daya (Watt)
9:00	29	1.4	40.6
9:15	29	1.4	40.8
9:30	30	1.4	42
9:45	32	1.8	57.6
10:00	32	1.9	60.9
10:15	32	2.1	67.2
10:30	33	2.1	69.3
10:45	34	2.6	88.4
11:00	34	2.6	89.2
11:15	34	2.8	95
11:30	35	2.8	98.7
11:45	35	2.8	98.5
12:00	35	2.9	110.6
12:15	35	2.9	110.6
12:30	35	3	112.4
12:45	36	3	115.2
13:00	36	3	116.3
13:15	39	3.1	140.2
13:30	39	3.2	142.6
13:45	39	3.2	135
14:00	38	3.1	120
14:15	38	3.1	118.4
14:30	36	2.9	118.5
14:45	36	2.7	102.1
15:00	33	2.5	82.8
15:15	33	2.3	76.3
15:30	30	2.1	64
15:45	30	2.1	63.6
16:00	29	2	59

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil pengukuran tegangan paling kecil sebesar 29 Volt dan tertinggi sebesar 39 Volt. Untuk arus minimum terukur diangka 1,4 A dan maksimum diangka 3,2 A. Sedangkan daya yang terukur berkisar antara 40 sampai dengan 142,6 Watt. Berikut tampilan grafik *monitoring* dari sistem yang dibuat.



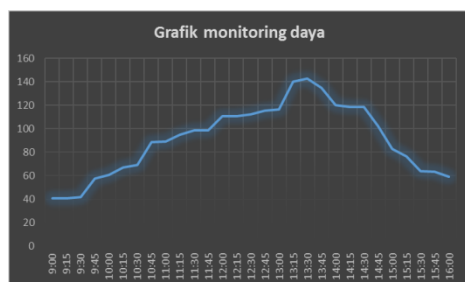
Gambar 5. Grafik *monitoring* tegangan

Panel PV menghasilkan *output* tegangan tertinggi sebesar 39 Volt ketika intensitas matahari terakumulasi di pukul 13.15 – 13.45 WIB.



Gambar 6. Grafik *monitoring* arus

Panel PV menghasilkan *output* arus tertinggi sebesar 3,1 A ketika intensitas matahari terakumulasi di pukul 14.00 – 14.15 WIB.



Gambar 7. Grafik *monitoring* daya

Panel PV menghasilkan *output* daya tertinggi sebesar 142,6 Watt ketika intensitas matahari terakumulasi di pukul 13.30 WIB.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas terdapat beberapa kesimpulan yaitu pembacaan tegangan *output* dari panel PV membutuhkan rangkaian pembagi tegangan agar sensor dapat bekerja di range 0-50 Volt; *Output* panel PV tidak dapat maksimal sesuai spesifikasi teknisnya dikarenakan kualitas panel PV; Sistem *monitoring* dengan menggunakan labview dapat berjalan dengan baik, dimana hasil pembacaan sesuai dengan alat ukur secara langsung; Tampilan pada labview dibuat secara praktis dan *user friendly* agar pengguna dapat *memonitoring* hasil dengan mudah.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan teima kasih kepada LLDIKDI wilayah 4, LPPM Unpam, Prodi Teknik Elektro Unpam dan pihak-pihak lain yang telah membantu penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, A. (2018). Model Sistem Monitoring Dan Kendali Pintu Air Otomatis Berbasis Arduino dan LabView. *EPIC: Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control*, 1(1),1–7. <https://doi.org/10.32493/epic.v1i1.1038>
- Arduino. (2018). Arduino Uno Rev3. *Store.Arduino.Cc*.
- Aspey, R. A., McDermid, I. S., Leblanc, T., Howe, J. W., & Walsh, T. D. (2008). LABVIEW graphical user interface for precision multichannel alignment of Raman lidar at Jet Propulsion Laboratory, Table Mountain Facility.

*Review of Scientific Instruments*, 79(9),  
094502.  
<https://doi.org/10.1063/1.2976672>

Chouder, A., Silvestre, S., Taghezouit, B., &  
Karatepe, E. (2013). Monitoring,  
modelling and simulation of PV systems  
using LabVIEW. *Solar Energy*.  
[https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.  
09.016](https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.09.016)

Fachri, M. R., Sara, I. D., & Away, Y. (2015).  
Pemantauan Parameter Panel Surya  
Berbasis Arduino secara Real Time.  
*Jurnal Rekayasa Elektrika*.  
<https://doi.org/10.17529/jre.v11i3.2356>

Irfan, M. (2017). Perencanaan Teknis dan  
Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga  
Surya Sistem On-Grid. *Seminar  
Nasional Teknologi Informasi,  
Komunikasi Dan Industri (SNTIKI) 9  
Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN  
Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru,  
18-19 Mei 2017 ISSN*.

Kadir, A. (2014). *From Zero To A Pro  
Arduino*. Penerbit ANDI.