

Rancang Bangun Monitoring Kinerja Solar Cell Menggunakan Labview

Muhammad Ruswandi Djalal

Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jalan Perintis Kemerdekaan KM.10, Makassar
wandi@poliupg.ac.id

Nasrun

Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jalan Perintis Kemerdekaan KM.10, Makassar
nasrun@poliupg.ac.id

Abstract - Monitoring of solar cell output parameters is needed to assess the performance of a solar cell at changes in the intensity of sunlight. Monitoring using software aims to make monitoring done in real time, in addition it can also function as a data logger, which at any time can be used for system analysis purposes. Thus, a monitoring system is needed that can measure, acquire, display and store measurement data or monitoring solar cell performance. Monitoring data is also expected to be accessed by relevant parties more easily and quickly. In this study, monitoring is useful to provide measurement results that have the smallest possible error rate, easily accessible in real time and able to display graphs of measurement results. The software used for monitoring systems in this study is Labview software that is able to show high performance in communicating with multiple devices simultaneously and high ability to display multiple variable behaviors at a time. In this study, monitoring the performance of solar cells that will be displayed on Labview is voltage and current.

Keywords: Solar Cell, Monitoring, Parameters, Error, Labview.

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Beberapa diantaranya adalah di bidang komputer dan sistem pengiriman data. Dua hal tersebut merupakan suatu rangkaian padu yang tidak dapat dipisahkan. Dampak positif yang dapat dirasakan akibat perkembangan teknologi tersebut salah satunya adalah membantu pekerjaan manusia, dimana dahulu dilakukan secara manual, sekarang dilakukan secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja. Sebagai contoh dalam *monitoring* daya listrik *solar cell* memerlukan bantuan komputer.

Pemantauan terhadap parameter keluaran *solar cell* sangat diperlukan untuk menilai kinerja sebuah *solar cell* pada perubahan intensitas cahaya matahari. Pemantauan menggunakan *software* bertujuan agar pemantauan bersifat *real time* sehingga dalam pemantauan tidak memerlukan cara manual dengan menggunakan alat ukur yang tidak bersifat *real time*. Maka, diperlukan sistem *monitoring* yang dapat mengukur, mengakuisisi, menampilkan dan menyimpan data pengukuran atau pemantauan kinerja *solar cell* [1].

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, perangkat dan sistem *monitoring* dirancang agar memudahkan

dalam kegiatan pemantauan unit pada lokasi yang terpasang. Data pemantauan juga diharapkan dapat diakses oleh pihak terkait dengan lebih mudah dan cepat. Pada penelitian ini, *monitoring* berguna untuk memberikan hasil pengukuran yang memiliki tingkat ralat atau error sekecil mungkin, mudah diakses secara *real time* dan mampu menampilkan grafik hasil pengukuran. *Software* yang digunakan untuk sistem *monitoring* pada penelitian ini adalah *software Labview* yang mampu menunjukkan kinerja tinggi dalam berkomunikasi dengan beberapa perangkat secara bersamaan dan kemampuan yang tinggi dalam menampilkan beberapa perilaku variabel dalam satu waktu. Pada penelitian ini, *monitoring* kinerja *solar cell* yang akan ditampilkan pada *Labview* adalah arus, tegangan, dan temperatur.

Penelitian terkait sistem *monitoring solar cell* telah banyak dilakukan, diantaranya, pada penelitian [2, 3], sistem pemantauan kinerja *solar cell* yang dirancang dilengkapi dengan *sensor* pengukur arus dan tegangan dengan menggunakan *Excel*. Pada penelitian [4], pembuatan sistem pemantauan keluaran *solar cell* yang terpasang berupa tegangan, arus, dan daya. Pada penelitian [5], *monitoring* system kinerja *solar cell* untuk parameter arus, tegangan dan daya pada komponen baterai. Pada penelitian [6], sistem *monitoring solar cell* ini dapat mencatat arus, tegangan, suhu serta kelembaban secara *real time*, yang dihasilkan dari hasil kinerja *solar cell* dan kemudian merekamnya dalam bentuk *TXT file*. Pada penelitian [1], *monitoring* data arus dan tegangan ditampilkan pada layar yang terdapat di box panel secara *real time*. Pada penelitian [7], Informasi mengenai tegangan dan arus dari *solar cell* yang dikumpulkan pada kondisi *real time* dapat diperoleh langsung melalui dokumen *Excel* yang datanya didapatkan dari *database*. Pada penelitian [8], *Monitoring* tegangan dan beban pada *solar cell* ini berbasis *mikrokontroler*. Pada penelitian [9] membahas tentang *monitoring* kinerja *solar cell* berbasis Simulink.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, penulis membuat penelitian sistem *monitoring solar cell* secara *real time*. Penelitian ini menggunakan *software Labview* untuk menampilkan data *monitoring* kinerja *solar cell* seperti, tegangan, arus, daya, debu, suhu dan kelembaban. Data hasil

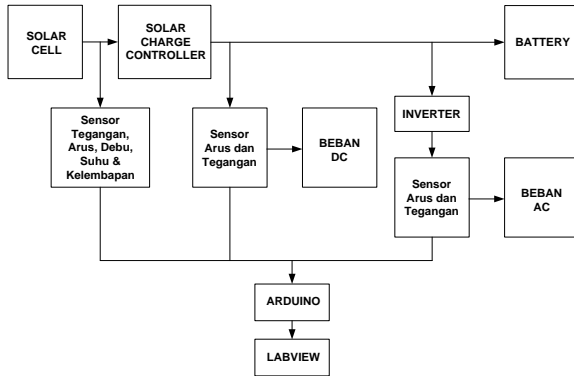
Rancang Bangun Monitoring Kinerja Solar Cell Menggunakan Labview

monitoring tersebut dapat tersimpan sebagai *data logger* untuk keperluan analisa kinerja *solar cell*.

II. METODE PENELITIAN

A. Desain Hardware

Desain *hardware* mencakup *sensor* (Arus, Tegangan, Debu, Suhu dan Kelembapan), rangkaian penkondisian sinyal (penyearah), perangkat *interface* *arduino uno*, sebuah laptop dan beban.

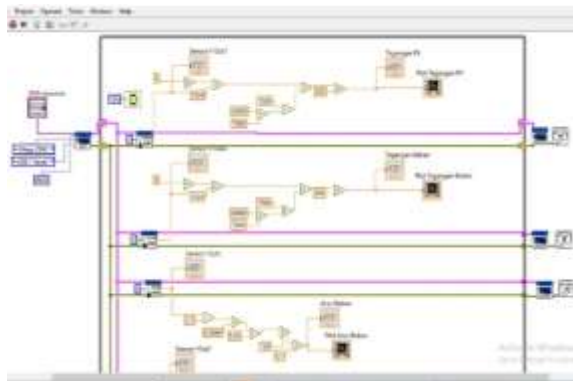


Gambar 1. Desain Hardware

B. DESAIN SOFTWARE

Desain *software* mencakup desain Interfacing *Labview-Arduino* menggunakan *software Labview* 2017. Untuk keperluan *interfacing Labview* dan Modul *Arduino* dibutuhkan *driver Ni-Visa*.

Tahap pertama adalah melakukan pemodelan system pada *software Labview*, berikut pemodelan system secara keseluruhan untuk *monitoring* kinerja *solar cell*. Dalam penelitian ini digunakan beban lampu DC 12 Volt 30 Watt sebanyak 2 buah.



Gambar 2. Pemodelan System

Pemodelan system yang dibuat antara lain, sistem *monitoring* untuk *solar cell* yaitu *monitoring* tegangan, arus, serta temperature *solar cell*. Kemudian sistem *monitoring* beban DC yang terdiri dari sistem *monitoring* tegangan dan arus beban.

C. PERENCANAAN SOLAR CELL

Langkah-langkah perencanaan teknologi PV adalah sebagai berikut:

1. Mencari total beban pemakaian per hari. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:
Beban Pemakaian (Wh) = Daya x Lama Pemakaian

Di mana kebutuhan daya:

- 2 Beban Lampu Led 12 Volt @2 Watt x 12 Jam sehari = 48 Wh
- 1 Beban Lampu Led 12 Volt @12 Watt x 12 Jam sehari = 144 Wh
- 1 Beban Pompa Air 12 Volt @60 Watt x 5 Jam sehari = 300 Wh

Maka, total pemakaian daya = 492 Wh

2. Menentukan ukuran kapasitas modul surya yang sesuai dengan beban pemakaian. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Kapasitas Modul Surya} = \frac{\text{Total Beban Pemakaian Harian}}{\text{Insolasi Surya Harian}}$$

Maka, jumlah *solar cell* yang dibutuhkan, jika satu panel kita hitung 100 W, adalah:

$$\text{Kapasitas modul surya} = (492/100 \times 5) = 98,4 = 1,$$

Di mana, Insolasi surya harian adalah ketersediaan energi surya rata-rata di Indonesia sekitar 4,8 kWh/m².

3. Menentukan kapasitas baterai/aki. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Kapasitas Baterai (Ah)} = \frac{\text{Total Kebutuhan Energi Harian}}{\text{Tegangan Sistem}}$$

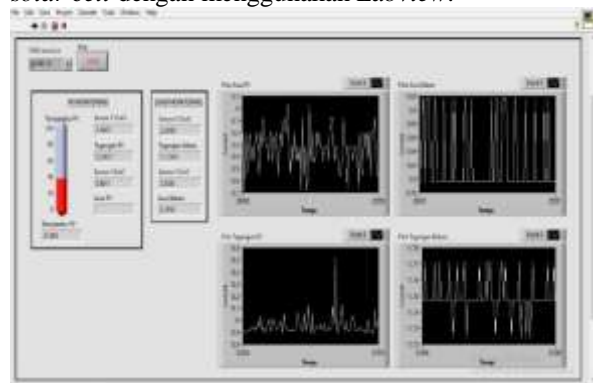
Jumlah kebutuhan baterai 12 Volt dengan masing-masing 100 Ah:

Kebutuhan baterai minimum (baterai hanya digunakan 50% untuk pemenuhan kebutuhan listrik), dengan demikian kebutuhan daya kita kalikan 2 x lipat:

$$\text{Kapasitas Baterai} = 492 \times 2 = 984 \text{ Wh} = 984/12 \text{ Volt}/100 \text{ Amp} = 0,82 = 1 \text{ Baterai } 100 \text{ Ah.}$$

III. HASIL & PEMBAHASAN

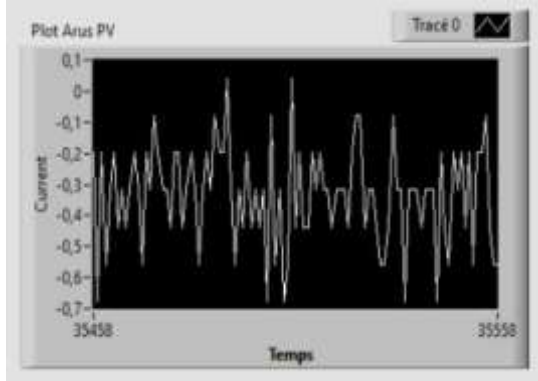
Pada hasil penelitian perangkat *hardware* mencakup prototype *monitoring* kinerja *solar cell*, *software* mencakup desain pemodelan *software Labview*. Berikut hasil *real time monitoring* kinerja *solar cell* dengan menggunakan *Labview*.



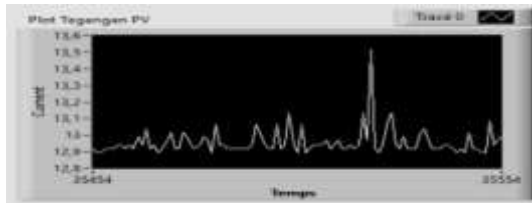
Gambar 3. Real Time Monitoring Kinerja Solar Cell

Rancang Bangun Monitoring Kinerja Solar Cell Menggunakan Labview

Dari hasil pengujian *monitoring* kinerja *solar cell*, didapatkan suatu sistem yang dapat memonitoring kinerja *solar cell* secara *real time* dengan menggunakan *software Labview*. Pengembangan penelitian ini adalah mengkombinasikan algoritma cerdas untuk mengidentifikasi pemakaian beban pada *solar cell* [10].

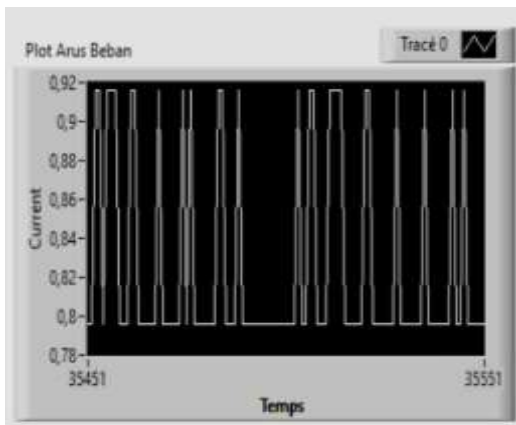


Gambar 4. Real Time Monitoring Arus Solar Cell



Gambar 5. Real Time Monitoring Tegangan Solar Cell

Gambar 4 menunjukkan hasil *monitoring* kinerja *solar cell* untuk parameter arus dan tegangan, pada kondisi ini pengisian baterai sudah penuh, sehingga tidak ada arus yang terbaca. Adanya fluktuasi pada grafik disebabkan oleh sangat sensitifnya *sensor* arus ACS 758 yang digunakan. Sedangkan gambar 5 menunjukkan grafik pengukuran tegangan *solar cell*.

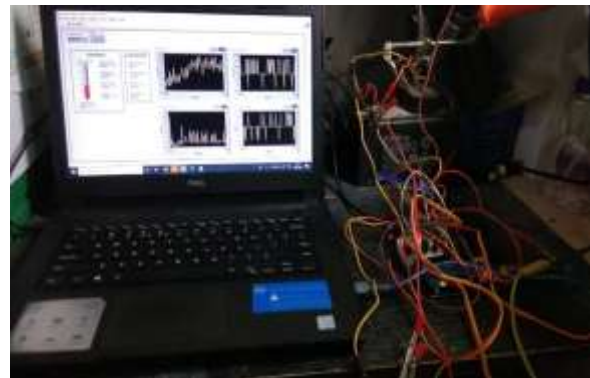


Gambar 6. Real Time Monitoring Arus Beban Solar Cell



Gambar 7. Real Time Monitoring Tegangan Beban Solar Cell

Gambar 6 menunjukkan hasil *monitoring* beban *solar cell* untuk parameter arus dan tegangan, pada kondisi ini beban lampu 12 volt 30 watt sedang bekerja, dengan konsumsi arus sebesar 0,9 Watt. Adanya fluktuasi pada grafik disebabkan oleh sangat sensitifnya *sensor* arus ACS 758 yang digunakan. Sedangkan gambar 7 menunjukkan grafik pengukuran tegangan pada terminal beban atau tegangan baterai. Gambar 8, 9, dan 10 menunjukkan perangkat pengujian yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 8. Perangkat Pengujian I



Gambar 9. Perangkat Pengujian II

Rancang Bangun Monitoring Kinerja Solar Cell Menggunakan Labview



Gambar 10. Perangkat Pengujian III

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan memberikan suatu teknik baru pemantauan secara langsung dan *real time* untuk arus, dan tegangan *solar cell*. Untuk memenuhi keperluan tersebut, sistem *monitoring* performa *solar cell* yang dirancang dilengkapi dengan *sensor* pengukur arus dan tegangan. Hasil dari sistem *monitoring* ini adalah pengukuran dari setiap *sensor* dapat diproses secara langsung dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada kondisi *real time* serta dapat disimpan sebagai *data log*. File ini dapat dikonversi menjadi file *Excel* dan *Notepad*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syahid, Sugijono, A. Santoso, A.H. Riyadi. "Rancang Bangun Monitoring Pengisian Baterai pada Solar Cell di Laboratorium Timur Teknik Listrik Politeknik Negeri Semarang," Seminar Nasional Vokasi Indonesia, Volume 1, pp.156-161, 2018.
- [2] M. Vyas, K. Chudasama, M. Bhatt, and B. Gohil, "Real time data monitoring of PV solar cell using LabVIEW," International Journal of Current Engineering and Technology, Vol.6, No.6, 2016.
- [3] Syarif, Irwan. "Pemanfaatan Hibrid Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan Angin Di Pulau Bunaken." Patria Artha Technological Journal 1.1 (2017): 21-36.
- [4] Usman, U., & Sirad, M. A. H. (2021, May). Characteristic Testing Of Simulation-Based Photovoltaic Models. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1125, No. 1, p. 012064). IOP Publishing..
- [5] R. P. J. J. E. Pratama, "Perancangan sistem monitoring battery solar cell pada lampu PJU berbasis web," Jurnal ELTEK, vol. 12, no. 1, pp. 50-63, 2017.
- [6] H. Suryawinata, D. Purwanti, and S. J. J. T. E. Sunardiyo, "Sistem monitoring pada panel surya menggunakan data logger berbasis ATmega 328 dan Real Time Clock DS1307," Jurnal Teknik Elektro, vol. 9, no. 1, pp. 30-36, 2017.
- [7] R. R. A. Siregar, N. Wardana, and L. J. J. I. T. E. Luqman, "Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno," JETRI: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, vol. 14, no. 2, pp. 81-100, 2017.
- [8] T. A. PRIATAMA, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Solar Cell Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 dan Data Logger Secara Real

Time," Universitas Muhammadiyah Palembang, 2020.

- [9] R. D. Muhammad and T. Tasrif, "Rancang Bangun Monitoring Kinerja Solar Cell Menggunakan Simulink," in *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 2019, pp. 115-120. 2019.
- [10] M. R. Djalal and T. Tasrif, "Pemodelan Identifikasi Pemakaian Beban Solar Panel Berbasis Artificial Neural Network," in *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, pp. 147-152, 2020.

