

## Perancangan Alat Ukur Portable Datalogger Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Nirwan A Noor<sup>1)</sup>, Ahmad Rizal Sultan<sup>1)</sup>, Sarma Thaha<sup>3)</sup>, Kazman Riyadi<sup>4)</sup>, Musfirah Putri Lukman<sup>5)</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang  
 musfirahputrilukman@poliupg.ac.id<sup>1</sup>



### Abstract

Information about the output power of solar panels and the intensity of solar radiation is needed in the PLTS system to determine the characteristics of the potential power generated by the panels and estimate the amount of load attached. The purpose of this study was to design and manufacture a portable parameter measuring instrument and datalogger module on a microcontroller-based solar panel. Arduino Uno and ThingSpeak WebServer where with this measuring instrument solar panel parameters such as input parameters in the form of solar radiation, ambient (environment) temperature and output parameters in the form of voltage, current, latitude panel position will be measured, stored and displayed in graphical form in realtime. The system being built consists of three main parts: namely the sensor as input which will measure solar radiation data, temperature or temperature, current, voltage, latitude and longitude position of the Arduino Uno solar panel module which will acquire measurement data from sensors and the Labview application which will store and display data in realtime. The results of this study indicate that the measured current error is 1.68% and the lux error is 1.95%.

**Keywords:** lux data, solar panel current and solar panel voltage

### Abstrak

Informasi mengenai daya keluaran panel surya dan intensitas radiasi matahari diperlukan dalam sistem PLTS guna mengetahui karakteristik potensi daya yang dibangkitkan panel dan estimasi besarnya beban yang terpasang. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat suatu alat ukur parameter portable dan modul datalogger pada solar panel berbasis mikrokontroler. Arduino Uno dan WebServer ThingSpeak dimana dengan alat ukur ini parameter-parameter solar panel seperti parameter masukan berupa radiasi matahari, suhu ambient (lingkungan) dan parameter keluaran berupa tegangan, arus, posisi latitude panel akan diukur, disimpan dan ditampilkan dalam bentuk grafik secara realtime. Sistem yang dibangun terdiri atas tiga bagian utama: yaitu sensor sebagai input yang akan mengukur data radiasi matahari, suhu atau temperature, arus, tegangan, posisi latitude dan longitude solar panel modul Arduino Uno yang akan mengakuisisi data hasil pengukuran dari sensor dan aplikasi Labview yang akan menyimpan dan menampilkan data secara realtime. Hasil penelitian ini menunjukkan error arus yang diukur sebesar 1,68 % dan error pada lux sebesar 1,68.

**Kata kunci:** data lux, arus panel surya dan tegangan panel surya

### I. PENDAHULUAN [Times New Roman 11 bold]

Pencatatan data (data logging) merupakan aspek penting dalam sistem pengukuran dan instrumentasi modern. Data Logger menyediakan fungsi pengukuran dan pencatatan data dengan menggunakan transduser, komputer dan sensor (Singh, dkk, 2019). Data logger sering digunakan untuk menyimpan informasi dalam waktu yang lama dan mengumpulkan data yang berhubungan dengan parameter listrik dan meteorologi

(Mahzan, dkk, 2017). Dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), energi listrik yang dibangkitkan oleh panel surya (PV) dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti temperatur, radiasi matahari, arah dan spektrum sinar matahari (Singh, 2013). Pengukuran sistem PLTS bekerja selama periode waktu yang lama dan menghasilkan banyak data, sehingga penggunaan perangkat konvensional seperti multimeter tidak akan efektif untuk mendapatkan data yang benar apalagi ketika terjadi perubahan cepat dari kondisi lingkungan

(Sugiartha, dkk, 2018). Untuk itu diperlukan suatu perangkat digital berupa data logger yang bisa bekerja secara otomatis dan bisa menjawab kekurangan-kekurangan yang ada pada penggunaan perangkat konvensional. Sebagian besar alat ukur ini sudah tersedia di pasaran dengan berbagai macam fitur, harga dan spesifikasinya. Tetapi pada kondisi tertentu diperlukan suatu sistem perangkat akuisisi tersendiri yang sesuai dengan kebutuhan objek pengukuran seperti rentang nilai pengukuran, akurasi dan aksesibilitas data (Raj, 2018). Selain itu, diperlukan data terukur yang bisa terintegrasi pada sistem cerdas yang tidak bisa dilakukan oleh perangkat konvensional, misalnya akuisisi data secara real time atau data bisa disimpan dalam data logger serta bisa dikirim ke perangkat lain baik melalui kabel maupun tanpa kabel seperti pada *Internet of Thing* (IoT).

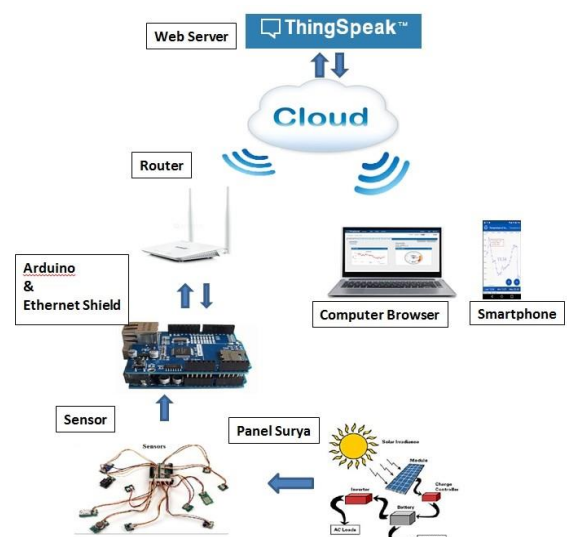
## II. KAJIAN LITERATUR, TEORI ATAU PEGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

Bagian Berbagai penelitian yang berhubungan dengan sistem akuisisi data parameter panel surya telah diusulkan dalam literatur, misalnya penelitian tentang akuisisi data parameter PV dalam bentuk perangkat virtual berbiaya murah menggunakan program Excel dan Arduino, serta menampilkan data dalam bentuk kurva arus-tegangan (I-V) dan kurva daya-tegangan (P-V) (El Hammoumi, dkk, 2018). Sugiartha (Sugiartha, dkk, 2018) membuat sistem akuisisi data (DAQ) berbasis Arduino untuk menyimpan data tegangan, arus, temperatur, dan kelembaban dalam SD Card dan menampilkannya dalam bentuk kurva grafik parameter-parameter tersebut terhadap waktu. Teli (Teli, dkk, 2015) mengembangkan data logger berbasis Arduino secara real time untuk pengukuran indoor dan outdoor. Penggunaan perangkat lunak komersial dalam sistem monitoring PV secara real time juga digunakan seperti yang dilakukan oleh Touati (Touati, dkk, 2016) yang menggunakan LabView dalam penelitiannya untuk monitoring pengaruh paparan debu terhadap keluaran daya maksimum dari modul PV. Suryavanshi (Suryavanshi, dkk, 2016) mengembangkan sistem pemantauan online dan simulasi kontrol beban panel surya berbasis mikrokontroler AVR Atmega 16 menggunakan Matlab. Mandal (Mandal, dkk, 2017) mengembangkan sistem akuisisi data berbasis

Labview untuk monitoring tegangan PV dengan penjejak arah sinar matahari. Selanjutnya, Painjane (Painjane, dkk, 2014) telah merancang detektor dan data logger untuk level insolasi matahari menggunakan mikrokontroler dan sensor fotodioda, dimana keluarannya sudah berupa parameter level insolasi dalam satuan watt per meter persegi. Hanya saja dari penelitian-penelitian yang telah dipaparkan di atas belum dibahas mengenai sistem akuisisi yang menghubungkan daya keluaran panel surya dengan suatu parameter yang paling penting dan utama, yaitu intensitas radiasi matahari. Informasi ini diperlukan dalam sistem PLTS guna mengetahui karakteristik potensi daya yang dibangkitkan panel dan estimasi besarnya beban yang terpasang. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibahas perancangan perangkat sistem akuisisi daya keluaran panel surya dan intensitas radiasi matahari secara bersamaan atau paralel berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Perangkat akuisisi dirancang dalam bentuk data logger dengan menggunakan media penyimpanan data

## III. METODE PENELITIAN

Adapun prosedurnya adalah setelah prototipe alat ukur parameter berhasil di buat pada tahun pertama, kemudian pada tahun kedua akan dibuat aplikasi Berbasis Ethernet Shield dan Web Server ThingSpeak yang dapat dikoneksikan dengan Mikrokontroler Arduino yang ada pada alat ukur parameter portable.



Gambar 1. Arsitektur Rancangan Sistem

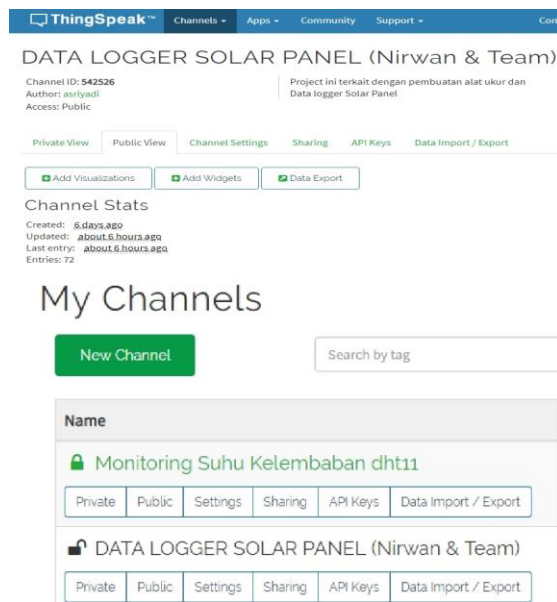
Pada aplikasi tersebut yang akan membaca data dari arduino melalui Ethernet shield dan Mengirimkan data ke Webserver Thingspeak dan menyimpan data hasil pengukuran dan menampilkan dalam bentuk grafik serta dapat ditampilkan juga dalam bentuk grafik pada aplikasi berbasis Android. Kemudian melakukan pengujian software dan hardware datalogger apakah bekerja dengan baik. Tahapan berikutnya adalah dengan melakukan validasi hasil pengukuran dengan pengukuran secara manual sehingga dapat diperoleh error hasil pengukuran seminimal mungkin sebagai tolak ukur datalogger bekerja dengan baik serta melakukan analisa terhadap data hasil pengukuran untuk mengetahui kinerja Solar panel.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian Kegiatan dilakukan dalam penelitian ini adalah perancangan dan perakitan komponen-komponen modul alat ukur parameter Solar Panel modul Arduino Uno, Webserver Thingspeak dan juga telah dilakukan pengujian modul alat ukur parameter solar panel secara online melalui PC dan smartphone.

**Pengujian datalogger**

Pengujian modul data logger yang diakses menggunakan Web Browser pada Web server ThingSpeak.



Gambar 3. Data Solar Panel pada Thingspeak



Gambar 2. Grafik Arus dan Tegangan Pada

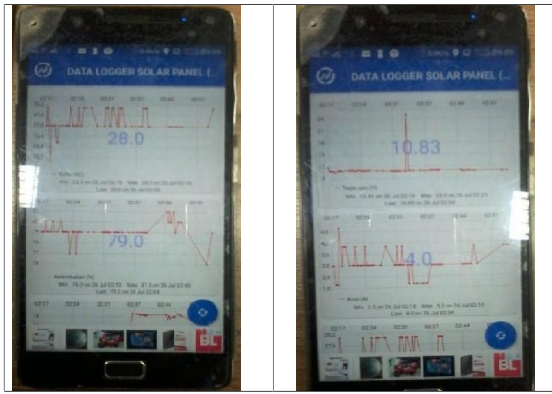
Tabel 1. Pengujian Data Pada Thingspeak

Waktu	entry_id	field1	field2	field3	field4	field5	field6
2018-07-25 18:13:56 UTC	1	11.02	3	27	71	9.68	3
2018-07-25 18:14:15 UTC	2	10.97	1	27	77	9.75	3
2018-07-25 18:14:34 UTC	3	10.97	4	27	77	10.18	4
2018-07-25 18:14:53 UTC	4	10.97	2	27	76	10.82	4
2018-07-25 18:15:08 UTC	5	10.97	2	26	77	12.15	4
2018-07-25 18:15:27 UTC	6	10.97	2	26	77	6.09	2
2018-07-25 18:16:19 UTC	7	12.24	3	27	79	4.94	1
2018-07-25 18:16:35 UTC	8	12.19	3	29	76	26.23	10
2018-07-25 18:16:50 UTC	9	11.68	2	26	80	57.01	22
2018-07-25 18:17:06 UTC	10	11.73	3	27	79	12.08	4
2018-07-25 18:17:22 UTC	11	11.66	2	29	78	12.08	4
2018-07-25 18:17:37 UTC	12	11.61	2	27	79	16.26	6
2018-07-25 18:17:53 UTC	13	11.75	3	27	79	6.21	2
2018-07-25 18:18:11 UTC	14	10.92	3	28	79	7.86	3
2018-07-25 18:18:29 UTC	15	10.8	2	27	79	7.73	3
2018-07-25 18:18:45 UTC	16	10.8	2	25	80	5.96	2
2018-07-25 18:19:01 UTC	17	10.83	2	27	79	6.21	2
2018-07-25 18:19:22 UTC	18	10.41	5	27	79	6.02	2
2018-07-25 18:19:54 UTC	19	10.87	3	27	79	8.52	3
2018-07-25 18:20:10 UTC	20	10.97	4	26	80	8.52	3
2018-07-25 18:20:26 UTC	21	10.9	4	26	80	8.46	3
2018-07-25 18:20:42 UTC	22	10.87	4	27	79	4.94	1
2018-07-25 18:21:26 UTC	23	11.07	3	27	79	12.53	5
2018-07-25 18:22:06 UTC	24	10.97	3	27	80	11.92	4
2018-07-25 18:22:22 UTC	25	11	3	27	79	9.27	3
2018-07-25 18:22:38 UTC	26	11.09	4	27	79	9.2	3
2018-07-25 18:22:54 UTC	27	11.07	3	27	79	9.06	3
2018-07-25 18:23:10 UTC	28	10.95	3	28	79	9	3

Kondisi Pengujian Modul datalogger Solar Panel. Gambar 3 memperlihatkan kondisi saat pengujian modul, pengambilan data dan gambar prototipe yang telah dibuat.



Gambar 3 Kondisi Saat Pengujian Data Logger Alat Ukur Parameter Solar Panel



Gambar 4. Pengujian Data Pada Aplikasi Android

## V. KESIMPULAN

Desain data logger telah berhasil dibuat dan diimplementasikan untuk pengukuran daya keluaran panel surya dan intensitas radiasi matahari. Spesifikasi alat ukur yang diperoleh mempunyai nilai rata-rata error lux sebesar inakurasi 1,68%; dan nilai rata-rata error arus sebesar 1,95%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada seluruh teman yang telah membantu terlaksananya kegiatan penelitian kami yaitu penelitian produk terapan, khususnya ditujukan kepada Direktorat Riset Penelitian dan Pengabdian Masyarakat DIKTI yang telah memberikan pendanaan dan juga Tim UPPM PNUP yang telah memfasilitasi sehingga pengabdian kepada masyarakat dapat terlaksana dengan baik.

## REFERENSI

- [1] El Hammoumi, A., Motahhir, S., Chalh, A., El Ghzizal, A., & Derouich, A. Low-cost virtual instrumentation of PV panel characteristics using Excel and Arduino in comparison with traditional instrumentation, *Renewables*. (2018).
- [2] R. Seran, Hardiyanto, N. Husna and Hendro, "Sensor Galvanic Skin Response (GSR) Berbasis Arduino Uno Sebagai Pendeteksi Tingkat Stres Manusia," *Prosiding SKF*, pp. 422-427, 16 Desember 2015
- [3] Musfirah Putri, Lukman, Katu Umar, and Thamrin Airin Dewi Utami. "Rancang Bangun Sistem Budidaya Jamur Tiram

Menggunakan Internet Of Things Dan Cloud Storage." *Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*. Vol. 6. P3M Politeknik Negeri Ujung Pandang, 2021.

- [4] Pranoto, Sarwo, et al. "Detection of diabetic macular edema in optical coherence tomography image using convolutional neural network." *Proceedings of the 1st International Conference on Electronics, Biomedical Engineering, and Health Informatics: ICEBEHI 2020*, 8-9 October, Surabaya, Indonesia. Springer Singapore, 2021.
- [5] Lukman, Musfirah Putri, Hamdan Arfandy, and Felicia Widjaja. "Pengembangan Sistem Pembelajaran Bahasa Jepang Berbasis Android." *SINTECH (Science and Information Technology) Journal* 2.1: 33-39. 2019.
- [6] Anugrah, Edi, Muhammad Hasbi, and Musfirah Putri Lukman. "Penerapan Sistem Monitoring Dan Kendali Pintar Untuk Tanaman Terung Berbasis Internet of Things Dengan Metode Penyiraman Irigasi Tetes." *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)* 4.2 (2021): 204-212.
- [7] Lukman, Musfirah Putri, Hendra Surasa, and M. Nur Imansyah. "Sistem Informasi Rekam Medis Kedokteran Gigi Berbasis Multimedia Interaktif dengan Platform Android Sistem Informasi Rekam Medis Kedokteran Gigi Berbasis Multimedia Interaktif dengan Platform Android." 2018.
- [8] Lukman, Musfirah Putri, and Husni Angriani. "Implementasi teknologi rfid pada sistem antrian rekam medis pasien di rumah sakit." *ILKOM Jurnal Ilmiah* 10.1 (2018): 105-112.
- [9] Surasa, Hendra, Musfirah Putri Lukman, and Hasrwati Hasrwati. "Aplikasi Pemandu Wisata Kabupaten Kepulauan Selayar Menggunakan Google Maps API Pada Platform Android." *Jurnal INSYPRO (Information System and Processing)* 3.1 (2018).
- [10] Kazman Riyadi, Andi Muhammad Hidayatullah. "Pemanfaatan Sinar Matahari Sebagai Sumber Listrik Mesin Pendingin." *Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA)* Vol.2 No.10. (2022).
- [11] Kazman Riyadi, Andi Muhammad Hidayatullah. "Teknik Pengambilan Data Praktikum Photovoltaic Dengan

- Memanfaatkan Jaringan Internet." Jurnal Teknologi Elekterika Vol.17 No.2. (2020).
- [12] Faizal Arya Samman, Yusri Syam Akil, Nirwan A. Noor. " Design and Testing of Boost Type DC/DC Converter for DC Motor Control Applications." Proceeding of The 2nd International Symposium on Smart Material and Mechatronics 2015. (2015).
- [13] Ramlan, Sarma Thaha, Nirwan A.Noor. " Analisis Koordinasi Proteksi OCR dan GFR Pada Trafo 60 MVA di Gardu Induk Tallasa." Jurnal ELEKTRIK Vol 1 No.2. (2022).