

## RANCANG BANGUN ALAT UKUR PARAMETER PORTABLE SOLAR PANEL

Nirwan A. Noor<sup>1)</sup>, Kurniawati Naim<sup>2)</sup>, Sofyan<sup>3)</sup>, dan Asriyadi<sup>4)</sup>  
<sup>1),2),3),4)</sup> Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

This study aims to design and create a portable parameters in Arduino Uno micro panel based solar panels where with these parameters parameters solar panels such as input parameters such as solar radiation, ambient temperature (environmental) and output parameters such as voltage, current, position latitude panel will be measured, stored and displayed in graphical form in realtime. The built system consists of three main parts: the sensor as the input that will measure the data of solar radiation, temperature or temperature, current, voltage, latitude and longitude module solar module Arduino Uno position which will acquire the measurement data from the sensor and Labview application that will store and display data in realtime. The design of this module includes the design of Hardware and Software. In the first year of research focused On the design of hardware, where the design is determined first type of sensor in the form of temperature and humidity sensors, light, current, voltage and latitude position. In this Progress Report has been purchased equipment and testing of temperature sensors, currents, voltages and LDR and position sensors. For Sensor Voltage from result of measurement before calibration for 4 volt source source obtained 4.94 volt after calibration obtained 4,0121 volt, where result of correlation fit obtained value  $R = 0.99992$ . For Current Sensors, measured for 9 volt input voltage with 12 V 35 W lamp load, before calibration is 0.73 A, while for amperemeter showing 2.02 A. After calibration the current value indicated by the Current sensor is 2.02 A. For temperature sensor, The result of measurement using our thermometer compare with result of Arduino where the result is almost same with error percentage for temperature 29.5oC For Luxmeter, result of measurement of lux meter result is 294 lux while result of LDR sensor data only 292 lux.

**Keywords:** *portable parameter measure tool, arduino uno, solar panel*

### 1. PENDAHULUAN

Untuk mengetahui kinerja atau karakteristik suatu Solar panel dapat dilihat dari paramater masukan dan keluaran dari Solar Panel yaitu Intensitas cahaya matahari (Radiasi Matahari) dalam lux atau Watt/m<sup>2</sup> serta posisi latitude dan longitude solar panel terhadap sinar matahari, suhu (°C), Tegangan (volt) dan Arus (ampere). Karena kondisi lingkungan dalam hal ini intensitas cahaya matahari dan suhu lingkungan selalu berubah, maka akan sulit mengetahui kinerja sebuah Solar Panel yang terpasang pada lokasi tertentu tanpa mengetahui kondisi perubahan Intensitas cahaya dan temperature di lokasi tersebut serta posisi latitude dan longitude solar panel terhadap sinar matahari (Asriyadi,2015). Oleh karena itu dibutuhkan sebuah alat yang dapat mengukur perubahan Intensitas Cahaya, suhu yang mengenai Solar panel dan posisi latitude dan longitude solar panel terhadap sinar matahari serta arus dan tegangan yang keluar dari Solar Panel.

Peralatan untuk mengukur parameter pada Solar Panel banyak terdapat di pasaran. Kekurangan pada peralatan yang ada di pasaran adalah alat ukur tersebut tidak menyatu dalam sebuah modul. Untuk mengukur intensitas cahaya matahari diperlukan alat ukur tersendiri yaitu luxmeter, mengukur suhu juga diperlukan alat tersendiri seperti termometer dan untuk mengukur arus dan tegangan juga diperlukan alat tersendiri yaitu avometer. Selain itu alat-alat ukur tersebut sifatnya manual dan hasil pengukurannya tidak bersifat realtime yang bisa tersimpan dan dilihat dalam bentuk grafik dan sekaligus dapat dimonitoring dan diakses secara daring (*online*). Oleh karena perlu adanya sebuah modul yang bisa mengukur, mengakusisi, dan jika diperlukan dapat menampilkan dan menyimpan hasil data pengukuran pada Solar Panel yang disebut sebagai datalogger serta dapat dimonitoring dan diakses secara daring.

Pada tahun pertama, akan dilakukan perancangan hardware modul alat ukur paramater solar panel dengan menentukan/memilih jenis-jenis sensor yang akan digunakan meliputi sensor suhu, cahaya, arus, tegangan dan posisi latitude dan derajat kemiringan, membuat aplikasi pada mikrokontroler arduino dan melakukan kalibrasi pada modul dengan cara membandingkan dengan hasil alat ukur konvensional sehingga didapatkan error/galat yang sekecil mungkin. Pada tahun pertama ini diharapkan alat ukur parameter solar panel sudah dapat digunakan secara portable

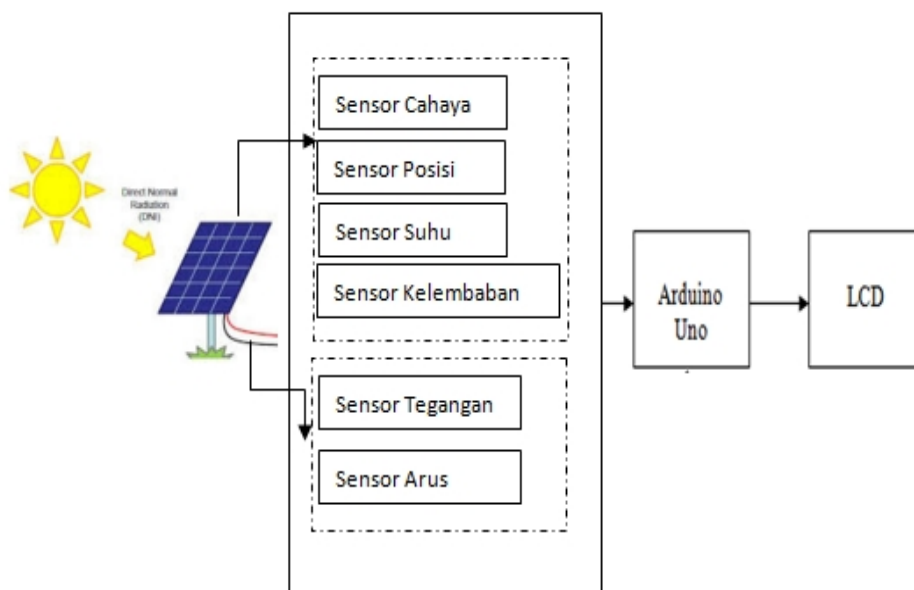
Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat ukur parameter portable Solar Panel dan modul datalogger pada Solar Panel, sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Nirwan A Noor, Telp 081343752245, nirwan\_a.noor@yahoo.co.id

menjadikan alat ukur parameter solar panel portable ini memiliki tingkat error hasil pengukuran yang kecil dan tampilan hasil pengukuran dalam bentuk grafik yang menarik.

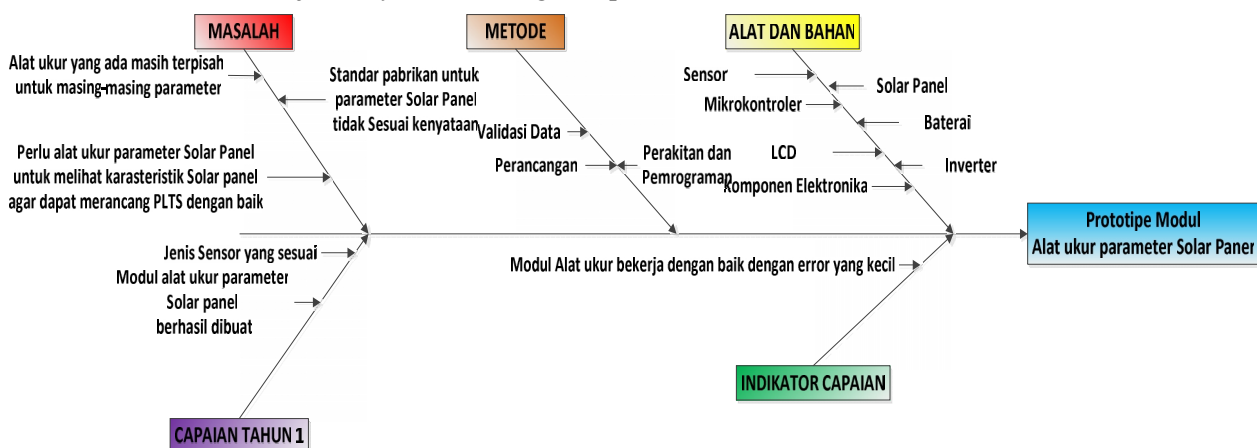
**2. METODE PENELITIAN / PELAKSANAAN PENGABDIAN**

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mempersiapkan semua bahan atau material yang akan digunakan pada perancangan modul alat ukur parameter solar panel, kemudian membuat skema diagram rangkaian yang akan dipasang pada papan breadboard. Setelah semua peralatan dalam hal ini sensor telah terpasang pada papan breadboard, kemudian dilakukan pengujian terhadap sensor tersebut apakah kemudian sudah dapat bekerja atau tidak. Jika tidak, maka pemasangan akan diulang sampai kemudian modul itu dapat bekerja dengan baik. Setelah itu rangkaian yang ada pada papan breadboard bisa dipindahkan ke papan PCB dan dipasang secara permanen. Tahapan selanjutnya adalah membuat program atau aplikasi yang akan mengakuisisi data menggunakan modul Arduino uno, kemudian dilakukan pengujian aplikasi dengan cara mengambil hasil data pengukuran dari sensor dengan menempatkan modul alat ukur pada solar panel dan melakukan validasi hasil pengukuran dengan pengukuran secara manual sehingga dapat diperoleh error hasil pengukuran seminimal mungkin sebagai tolak ukur bahwa alat ukur yang dibuat bekerja dengan baik.



Gambar 1 Skema Diagram modul alat ukur parameter portable solar panel tahun pertama

Gambar 2 menunjukkan fishbone Diagram penelitian



Gambar 2 Fishbone Diagram sistem alat ukur parameter Solar Panel

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian terhadap tiap-tiap sensor seperti sensor suhu, cahaya, arus dan tegangan, sensor posisi, perancangan dan perakitan komponen-komponen modul alat ukur parameter Solar Panel modul Arduino Uno dan juga telah dilakukan pengujian modul alat ukur parameter solar panel. Sensor Arus yang digunakan adalah sensor arus ACS712 5A

#### **Pengujian Sensor Arus**

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor Arus ACS712

No.	Tegangan Input	Hasil Pengukuran Amperemeter (A)	Hasil Pengukuran Sensor Arus(A)	Hasil Kalibrasi Pengukuran Sensor Arus(A)
0.	0	0	0.01	0
1.	1	0.6	0.22	0.6144
2.	2	0.89	0.33	0.9179
3.	3	1.12	0.38	1.0559
4.	4	1.29	0.44	1.2214
5.	5	1.41	0.52	1.4422
6.	6	1.58	0.57	1.5801
7.	7	1.73	0.62	1.7181
8.	8	1.88	0.67	1.8561
9.	9	2.02	0.73	2.0216
10.	10	2.15	0.78	2.1596
11.	11	2.25	0.83	2.2976
12.	12	2.38	0.86	2.3803

Pada pengujian sensor arus ACS712 kami menggunakan regulator tegangan untuk mengatur besar kecilnya tegangan *input*, selain itu kami menggunakan beban lampu DC 12V 35 Watt serta alat ukur untuk membandingkan output Arduino Uno dengan nilai yang ada pada alat ukur. Untuk mengkalibrasi hasil pengukuran dari sensor arus. Maka digunakan fit korelasi antara hasil pengukuran dari sensor tegangan dan voltmeter sehingga diperoleh persamaan berikut.

$$y = 2.7594x + 0.0072934. \text{ Dengan Nilai R yang cukup tinggi yaitu } R = 0.99871$$

#### **Pengujian Sensor Tegangan**

Sensor tegangan yang digunakan adalah tipe FZ0430. Dalam sensor tegangan terdapat dua resistor sebesar 30k $\Omega$  dan 7,5k $\Omega$ . VCC pada sumber hanya 5 volt.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Tegangan FZ0430

No.	Tegangan Input	Hasil Pengukuran Voltmeter (V)	Hasil Pengukuran Sensor Tegangan (V)	Hasil Kalibrasi Pengukuran Sensor Tegangan (V)
0.	0	0	0.32	0
1.	1	1	1.47	0.9591
2.	2	2	2.64	1.9885
3.	3	3	3.76	2.9739
4.	4	4	4.94	4.0121
5.	5	5	6.01	4.9536
6.	6	6	7.16	5.9654
7.	7	7	8.36	7.0212
8.	8	8	9.43	7.9626
9.	9	9	10.63	9.0184
10.	10	10	11.83	10.0743
11.	11	11	12.88	10.9981
12.	12	12	14.1	12.0715

13.	13	13	15.2	13.0393
14.	14	14	16.4	14.0951
15.	15	15	17.5	15.063
16.	16	16	18.65	16.0748
17.	17	17	19.72	17.0162
18.	18	18	20.87	18.028
19.	19	19	22.04	19.0575
20.	20	20	23.14	20.0253
21.	21	21	24.24	20.9931
22.	22	22	25	21.6618

Untuk mengkalibrasi hasil pengukuran dari sensor tegangan, digunakan fit korelasi antara hasil pengukuran dari sensor tegangan dan voltmeter sehingga diperoleh persamaan berikut.

$$y = 0,87984x - 0.33431 \text{ dengan nilai } R \text{ yang cukup tinggi yaitu } R=0.99992.$$

**Pengujian Sensor Suhu DHT11**

Pada rangkaian sensor suhu DHT11, Arduino Uno mendapatkan suplay dari regulator sebesar 5 volt. Tegangan masukan sensor DHT11 sendiri hanya sebesar 5 volt.

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35

No.	Waktu Pengukuran (WITA)	Termometer (°C)	Sensor DHT 11 suhu (°C)	Sensor DHT11 Humadity(%)
1.	06.00	28.3	28.4	60
2.	07.00	29.5	29.5	58
3.	08.00	31.2	31.3	56
4.	09.00	31.5	31.5	55
5.	10.00	32,8	32.6	54
6.	11.00	33.4	33.4	52
7.	12.00	33.7	33.8	50

Pada saat pengujian sensor suhu DHT11 kami menggunakan thermometer untuk mengukur suhu ruangan tempat kami melakukan pengujian. Pengukuran suhu kami mulai dari pukul 06.00 WITA s/d 12.00 Wita. Hasil pengukuran menggunakan thermometer kami bandingkan dengan hasil Arduino dimana hasilnya hampir sama dengan persentase error yang sedikit sehingga sensor ini tidak perlu lagi untuk dikalibrasi untuk mendapatkan nilai presisi.

**Pengujian Sensor LDR**

Tabel 4 Hasil Pengujian Sensor Cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*)

No.	hasil Lux Meter (lux)	Hasil sensor LDR (lux)
1.	294	292
2.	357	351

Pada saat pengujian sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) kami menggunakan lampu halogen yang menyinari solar panel, dan membandingkan antara Lux Meter dan sensor LDR untuk membandingkan hasil pengukuran alat ukur dengan hasil data Arduino, terlihat hasil yang diberikan tidak jauh berbeda

**Pengujian Sensor posisi GPS GY271**

Tabel 5 Hasil Pengujian Sensor GPS GY271

No.	posisi	GPS Google Map		Sensor GPS GY271	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1.	Kampus I PNUP	-5.12	119.48	-5.12	119.48
2.	Kampus 2 PNUP	-5.15	119.52	-5.15	119.52

--	--	--	--	--	--

Pada saat pengujian menggunakan sensor GPS, terlihat hasil yang sama antara GPS google MaP dan sensor GPS.

### **Perakitan Modul Solar Panel**

Gambar-gambar berikut memperlihatkan kondisi saat perakitan modul, pengambilan data dan gambar prototipe yang telah dibuat.



Gambar 3 Kondisi Saat Perakitan dan Modul prototipe Alat ukur Solar Panel yang telah dirakit



Gambar 4 Kondisi Saat Pengambilan Data dan Pengujian Modul Solar Panel

## **4. KESIMPULAN**

Setelah dilakukan penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengujian terhadap sensor suhu dan kelembapan, tegangan, arus dan LDR, serta sensor posisi menunjukkan hasil yang cukup baik dengan nilai R yang tinggi pada pengujian sensor arus dan tegangan. Telah dilakukan perakitan dan dihasilkan prototipe alat ukur modul solar panel.

## **5. 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.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- Asriyadi. Evaluasi Sensor yang Ddigunakan untuk Perancangan Sistem Data Logger pada Solar Panel. *Jurnal ElektriKa*, (1): 42 – 59.
- Bahri S. dkk. 2014. Prototipe Sistem Kendali PID dan Monitoring Temperature Berbasis Labview. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 12 November 2014.
- Bhuvanawarri S. dkk. 2015. Operating Solenoid Valve with NI-myRIO Using Labview. *International Journal for Scientific Research & Development* , Vol 3 (01): ...
- Astuti, Duwi dkk. 2012. Perancangan Simulator Panel Surya Menggunakan Labview. *Jurnal Teknik POMITS*, I (1): 1 – 6.
- Fachri M. R. dkk. 2015. Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino secara Real Time. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, XI (4): 123 – 128.

- Faurizal, Boni P. Lapanporo dan Yudha Arman. 2014. Rancang Bangun Sistem Data Logger Alat Ukur Suhu, Kelembaban, Intensitas Cahaya yang Terintegrasi Berbasis Mikrokontroler ATmega328 pada Rumah Kaca. *Prisma Fisika*, II (3): 79 – 84.
- Noni, Juliasari dkk. 2016. Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pembentukan Embrio Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Tikom*, IV (3): ...
- Marpaung N.L. dan Edy Ervianto. 2012. Data Logger Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 dengan PC sebagai Tampilan. *Jurnal Ilmiah Elite Elektro*, III (1): 37 – 42.
- Ridho A. Z. 2010. Akuisisi Solar cell Menggunakan Program Labview. Laporan Tugas Akhir. Bandung: Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNIKOM.
- Setiono A. dkk. 2010. Pembuatan dan Uji Coba Data Logger Berbasis Mikrokontroler Atmega32 untuk Monitoring Pergeseran Tanah. *Jurnal Fisika*, X (2): ...
- Sukarman. 2008. Akuisisi Data Lewat Protokol TCP/IP Berbasis Labview. Prosiding Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta, 25-26 Agustus 2008.
- Utomo, A.T. dkk. 2011. Implementasi Mikrokontroler sbagai Pengukur Suhu delapan Ruangan. *Jurnal Teknologi*, IV (2): 153 – 159.
- Wu Qijun dkk. 2011. A Labview – Based Virtual Instrument System for Laser- Induced Fluorescence Spectroscopy. *Journal of Automated Methods and Management in Chemistry*, (7): ...
- Yansen. 2013. Data Logger Parameter Panel Surya. Laporan ugas Akhir. Salatiga: Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer UKSW.
- Zaini, Eko Rusdi. 2013. Monitoring Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Software Labview Berbasis Webserver. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, II (1): ... .