

Analisis Pengaruh Arah Posisi Panel Surya Terhadap *Output* Daya Pada Sistem Penerangan Rumah

Mohammad Ashrulloh¹, Mohammad Munib Rosadi¹, Mochammad Arif Irfa'i²

¹Prodi Teknik Mesin, Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang

²Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Corresponding author: asrul9887@gmail.com

Abstrak

Panel surya merupakan susunan sel surya yang bisa mengubah energi cahaya matahari menjadi listrik. Intensitas cahaya dan *output* daya sangat dipengaruhi oleh pemasangan arah posisi panel surya. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk menganalisis hasil pengaruh arah posisi terhadap *output* daya dan efisiensi modul panel surya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif jenis eksperimental. Metode ini digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas yakni arah posisi terhadap variabel terikat yakni output daya dan efisiensi panel surya dalam keadaan yang terkontrol. Hasil data didapat dari pengukuran menggunakan instrumen pengumpulan data dan rumus perhitungan. Penelitian ini memperoleh hasil rerata output daya yang berbeda, untuk arah barat sebesar 46,72 Watt, utara sebesar 50,30 Watt, timur sebesar 36,17 Watt, dan selatan 35,78 Watt.

Kata Kunci: Daya, Panel Surya, Arah

Abstract

The solar Panel is an array of solar cells that can convert light energy of the sun into electricity. The intensity of the light and the power output is strongly influenced by the mounting direction of the position of the solar panel. This research has a purpose to analyze the results of the influence of the direction of the position on the power output and efficiency of solar panel module. The research method used is experimental type quantitative research methods. This method is used to determine the effect of independent variables i.e. the direction of the position on the dependent variable i.e. the power output and the efficiency of the solar panel in a state that is controlled. The results of the data obtained from measurements using the instrument of data collection and the calculation formula. This study obtained different average power output results, for the west 46.72 Watt, the north of 50.30 Watt, the east of 36.17 Watt, and the south 35.78 Watt.

Keywords: Power, Solar Panel, Direction

PENDAHULUAN

Sinar matahari berperan penting dalam kelangsungan hidup di bumi. Matahari menghasilkan sumber energi yaitu menghasilkan panas dan cahaya matahari. Energi matahari tersebut bisa dimanfaatkan untuk energi terbarukan, salah satunya yaitu mengkonversikan cahaya matahari menjadi energi listrik menggunakan media panel surya. Panel surya merupakan susunan sel surya yang bisa mengubah energi cahaya matahari menjadi listrik [1].

Mengingat statistik jumlah pelanggan yang menggunakan listrik PLN maupun non PLN sekitar 49-59% dari jumlah daerah yang belum terdampak, sehingga pengadaan PLTS menjadi jalan keluar permasalahan ini. Sekarang banyak masyarakat yang berlomba-lomba membangun instalasi panel surya yang dapat menerima energi matahari menjadi listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari [2].

Pemasangan panel surya yang baik dan benar sangat dibutuhkan dari segala faktor guna menghindari kesalahan kerja panel surya dalam penyerapan sinar matahari. Arah posisi adalah hal wajib dan utama untuk disoroti, karena dampaknya akan berpengaruh pada intensitas penyerapan sinar matahari [2].

Berdasarkan penjabaran di atas penulis memiliki gagasan mengenai “Analisis Pengaruh Arah Posisi Panel Surya Terhadap *Output* Daya Panel Surya Pada Sistem Penerangan Rumah”. Diharapkan pada penelitian ini penulis dapat menganalisis *output* daya yang dihasilkan dari pemasangan arah posisi panel surya, sehingga diketahui *output* daya dan efisiensi dari panel surya yang paling maksimal.

KAJIAN PUSTAKA

A. Panel Surya Tipe Polikristalin

Panel surya polikristalin merupakan rangkaian sel surya yang digabung baik secara seri maupun parallel, punya ciri fisik berwarna kebiruan jika terkena cahaya yang dipantulkan oleh wafer silikon monokristalin [3].

B. Pengaruh Arah Posisi

Pengaplikasian sel surya sebagai keperluan pembangkit listrik energi matahari harus di ruang terbuka. Arah posisi panel surya akan berpengaruh pada intensitas radiasi matahari, selanjutnya besar kecilnya intensitas cahaya matahari sangat berperan pada *output* daya panel surya [4].

C. Pengukuran Output Daya dan Efisiensi

1. Daya Modul

Daya listrik yang diberikan oleh panel surya adalah :

$$P_{OUT} = V \times I$$

D. Sistem Penerangan Rumah

1. Pengertian

Sistem penerangan menjadi sumber pokok harian. Sistem penerangan rumah ini pastinya memerlukan energi listrik dari sumber listrik seperti: PLN, genset, panel surya, dll [5].

2. Penerangan Rumah Tenaga Matahari

Penerangan rumah tenaga surya / panel surya adalah sebuah alternatif yang hemat dan murah yang digunakan sebagai sumber listrik penerangan karena menggunakan sumber energi yang tak terbatas dan gratis dari alam yaitu energi matahari [6].

E. Kelebihan dan Kekurangan Penerangan Rumah Tenaga Surya

Pemanfaatan energi matahari sebagai energi terbarukan atau tidak akan ada habisnya dan tanpa adanya biaya untuk sumber energinya pada penerangan rumah tenaga surya [7]. Adapun kelebihan pembangkit listrik tenaga surya :

- Perakitan yang tidak rumit
- Bisa diterapkan di setiap tempat yang tidak tersedia listrik PLN sekalipun.
- Tidak berpolusi
- Tidak mengganggu khalayak ramai
- Ketersediaan sumber tenaga yang gratis dan tidak ada habisnya
- Hampir tidak ada biaya perawatan

Adapun kekurangannya sebagai berikut :

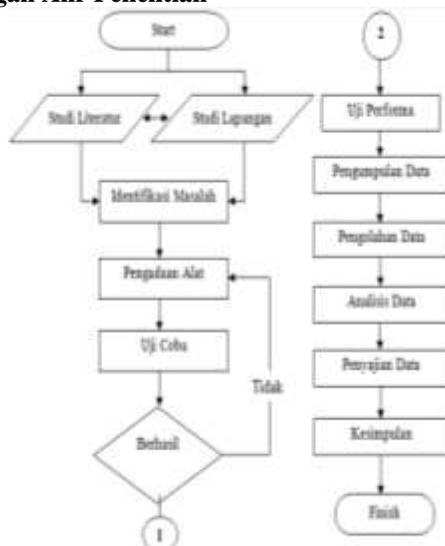
- Kinerja panel surya dipengaruhi oleh kondisi iklim, pada saat cuaca tidak cerah optimasi bisa menurun sekitar 25%.
- Harga komponen penyusun yang lumayan mahal.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

- Pembangkit Listrik Tenaga Matahari
- Kompas
- Solar Charge Controller*
- Power Solar Meter*
- Multimeter
- Lampu LED

B. Bagian Alir Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

C. Metode Penelitian

Penelitian ini memakai metode penelitian kuantitatif jenis eksperimental, metode ini berfungsi untuk mamahami adakah dampak unsur yang bisa mempengaruhi hasil penelitian. Eksperimen ini menggunakan empat variasi arah mata angin sebagai arah hadap panel surya yaitu: utara, timur, selatan, dan barat sebagai variabel bebasnya.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu unsur yang menjadi dampak timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini berupa variasi arah posisi panel surya yaitu arah barat, utara, timur, selatan.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat ialah variabel *output* atau variabel yang dihasilkan efek dari variabel bebas. Berikut variabelnya yaitu *output* daya yang dihasilkan dan efisiensi panel surya.

3. Variabel Kontrol

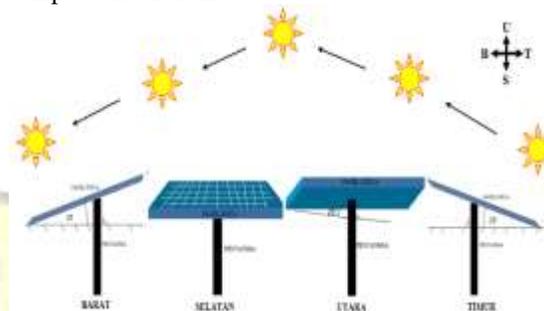
Variabel kontrol didefinisikan sebagai variabel yang harus dikendalikan atau dinetralkan dampaknya. Penelitian ini memiliki variabel kontrol yaitu sudut panel surya, cahaya matahari, dan modul panel surya jenis polikristalin.

E. Perangkat Pengumpulan Data

Perangkat pengambilan data ialah Peranti bantu yang bertujuan menghasilkan berbagai macam petunjuk yang dikerjakan secara kuantitatif lalu dirangkai dengan sistematis. Pada penelitian ini menggunakan alat ukur berupa *Solar Charge Controller* digital, *Power Solar Meter* digital dan Multimeter analog.

F. Teknik Pengumpulan Data

Berikut gambar teknik panel surya dengan empat variasi arah:



Gambar 2. Panel Surya dengan Berbagai Arah Posisi

Pada saat observasi guna mempermudah pengambilan data, peneliti menggunakan lembar pengamatan berbentuk tabel pengamatan untuk mempermudah memahami data dan mempermudah analisa perbandingan data untuk menarik kesimpulan yang valid.

G. Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan teknik analisis komparatif atau perbandingan data hasil observasi panel surya dengan parameter variasi arah posisi pemasangan modul panel surya. Analisis data ini juga dibantu oleh software Microsoft Office Excel.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan data yang disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Pengukuran Tegangan

Jam	Nilai Tegangan (Volt)			
	Barat	Utara	Timur	Selatan
09.00	12,7	13,1	13,3	12,7
10.00	13,3	13,4	13,3	13,0
11.00	13,4	13,6	13,4	13,2
12.00	13,3	13,7	13,3	13,2
13.00	13,5	13,6	13,3	13,1
14.00	13,5	13,4	13,4	13,3
15.00	13,2	12,8	12,9	13,0
16.00	12,9	12,8	12,8	13,1

Tabel 2. Pengukuran Kuat Arus

Jam	Nilai Arus (A)			
	Barat	Utara	Timur	Selatan
09.00	1,91	3,18	3,30	1,75
10.00	3,78	4,11	3,73	2,86
11.00	4,43	5,62	4,02	3,24
12.00	4,59	5,61	3,75	4,05
13.00	5,16	5,25	3,61	3,46
14.00	4,46	3,89	1,50	3,67
15.00	2,92	1,19	1,07	1,90
16.00	0,81	1,07	0,80	0,90

Analisis Pengaruh Arah Posisi Panel Surya

Daya yang dihasilkan panel surya diperoleh dari hasil nilai pengukuran besar tegangan dan arus. Berikut data hasil observasi:

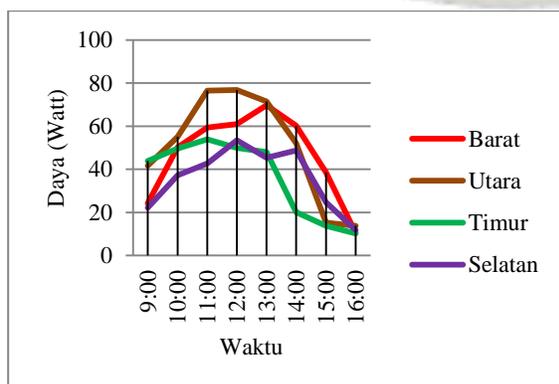
Tabel 3. Pengukuran Daya

Jam	Nilai Daya (Watt)			
	Barat	Utara	Timur	Selatan
09.00	24,25	41,65	43,89	22,22
10.00	50,27	55,07	49,60	37,18
11.00	59,36	76,43	53,86	42,76
12.00	61,04	76,85	49,87	53,46
13.00	69,66	71,40	48,01	45,32
14.00	60,21	52,12	20,10	48,81
15.00	38,54	15,23	13,80	24,70
16.00	10,44	13,69	10,24	11,79
Jumlah	373,77	402,44	289,37	286,24
Rerata	46,72	50,30	36,17	35,78

Berdasarkan Tabel 3. mengenai pengukuran daya dengan variasi arah posisi panel menghadap barat, utara, timur, dan selatan, terlihat perbedaan jumlah dan rerata nilai daya pada keempat variasi arah posisi panel tersebut. Untuk jumlah nilai daya pada arah barat sebesar 373,77 Watt, arah utara sebesar 402,44 Watt, arah timur sebesar 289,37 Watt, dan arah selatan sebesar 286,24 Watt. Untuk rerata nilai daya pada arah barat sebesar 46,72 Watt, arah utara sebesar 50,30 Watt, arah timur sebesar 36,17 Watt, dan arah selatan sebesar 35,78 Watt.

B. Pembahasan

Setelah mengamati hasil penelitian pada Tabel 3. Berdasarkan teori pada kajian pustaka dijelaskan bahwa menentukan *output* daya didapat dari perhitungan menggunakan rumus daya panel surya sehingga ditemukannya berbagai perubahan nilai *output* daya pada setiap jamnya. Berikut hasil penyajian dalam bentuk grafik analisa daya yang dihasilkan panel surya setelah membandingkan dengan variasi arah posisi panel surya dapat dilihat pada Gambar 3.

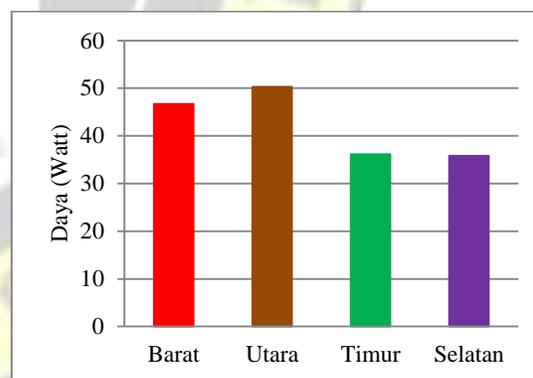


Gambar 3. Grafik Pengukuran Daya

Berikut penjelasan mengenai penyajian analisa daya yang dihasilkan panel surya setelah membandingkan dengan variasi arah posisi panel surya :

1. Pada setting panel surya arah posisi barat, daya tertinggi yang dihasilkan pada jam 13.00 WIB sebesar 69,66 Watt kemudian daya terendah yang dihasilkan pada jam 16.00 WIB sebesar 10,44 Watt.
2. Pada setting panel surya arah posisi utara, daya tertinggi yang dihasilkan pada jam 12.00 WIB sebesar 76,85 Watt kemudian daya terendah yang dihasilkan pada jam 16.00 WIB sebesar 13,69 Watt.
3. Pada setting panel surya arah posisi timur, daya tertinggi yang dihasilkan pada jam 11.00 WIB sebesar 53,86 Watt kemudian daya terendah yang dihasilkan pada jam 16.00 WIB sebesar 10,24 Watt.
4. Pada setting panel surya arah posisi selatan, daya tertinggi yang dihasilkan pada jam 12.00 WIB sebesar 53,46 Watt kemudian daya terendah yang dihasilkan pada jam 16.00 WIB sebesar 11,79 Watt.

Berikut hasil penyajian analisa rerata *output* daya yang dihasilkan panel surya setelah membandingkan dengan variasi arah posisi panel surya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengukuran Rata-Rata Daya

Berikut penjelasan mengenai penyajian analisa rerata daya yang dihasilkan panel surya setelah membandingkan dengan variasi arah posisi panel surya:

1. Pada setting panel surya sesuai dengan variasi arah posisi panel menghadap barat, utara, timur, dan selatan. Rata-rata daya tertinggi yang dihasilkan berada pada arah posisi utara dengan nilai 50,30 Watt.
2. Pada setting panel surya sesuai dengan variasi arah posisi panel menghadap barat, utara, timur, dan selatan. Rata-rata daya terendah

yang dihasilkan berada pada arah posisi selatan dengan nilai 35,78 Watt.

Pada arah utara memiliki jumlah dan rerata daya *ouput* yang paling tinggi dari pada arah barat, timur, dan selatan karena pada arah utara jumlah intensitas yang diserap panel surya adalah yang paling tinggi. Hal ini membuat jumlah daya *ouput* panel surya paling tinggi untuk arah utara kemudian menuju yang terkecil diikuti arah barat, timur, dan selatan.

KESIMPULAN

Dari data penelitian pada bab - bab di atas, ditemukan rata-rata output daya panel surya yang berbeda dari keempat variasi arah posisi, untuk arah barat sebesar 46,72 Watt, utara sebesar 50,30 Watt, timur sebesar 36,17 Watt, dan selatan 35,78 Watt. Semakin tinggi intensitas cahaya yang diterima panel surya semakin tinggi pula panel surya menghasilkan tegangan dan arus listrik, hal ini otomatis berpengaruh pada kenaikan *output* daya yang dihasilkan begitupun sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Rahmalia, Iveta. 2020. *Pengertian Tenaga Surya Serta Gunanya Bagi Kehidupan*, (Online), (<https://bobo.grid.id/read/082317142/pengertian-energi-matahari-dan-manfaat-energi-matahari-bagi-manusia?page=all>, diakses 30 Januari 2021).
- [2]. Shalih, Yusrijal, & Suratno. 2019. *Dampak Arah Hadap Pengaplikasian Sel Solar Pada Output Watt*. Program Studi D4 Teknik Listrik Politeknik Negeri Samarinda.
- [3]. Anonim. 2018. *Mendalami Macam Sel Solar Sesuai Iklim Daerah*, (Online), (<https://www.sankelux.co.id/blog/Mengenal-Jenis-Solar-Panel-Yang-Paling--Cocok-di-Indonesia>, diakses 06 Januari 2021).
- [4]. Mahbub, Mahbub. 2018. *Tutorial Penerapan Listrik Energi Matahari Yang Tepat*, (Online), (<https://tekno.tempo.co/read/1125158/begini-cara-pasang-panel-listrik-tenaga-surya-yang-benar/full&view=ok>, diakses 10 April 2021).
- [5]. Apriathama, Reyhan. 2020. *Aksi Rangkaian Setrum Wisma yang Tepat dan Safety*, (Online), (<https://artikel.rumah123.com/langkah-langkah-instalasi-listrik-rumah-sendiri-dengan-benar-dan-aman-60755>, diakses 10 April 2021).
- [6]. Putra, S. U. 2016. *Pendayagunaan Kekuatan Mentari Untuk Keperluan Energi Pengganti*, (Online), (<http://suryautamaputra.co.id/blog/2016/03/06/pem-anfaatan-energi-matahari/>, diakses 05 Januari 2021).
- [7]. Sahori, M. 2011. *Penciptaan PLTS Untuk PJU*. Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik Universitas Negeri Sultan Syarif Riau.