

**IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS UNTUK PEMANTAUAN DAYA KELUARAN
SEL SURYA TEROPTIMALISASI LENSA CEMBUNG DAN PENINJAUAN TEMPERATUR**

Rachmad Arianto Anwar, Fiqih Faizah, Kusno

^{1,2,3})Program Studi D3 Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email : Ariantoanwar999@gmail.com

Abstrak

Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi energi listrik. Panel surya sering disebut sel photoVoltaic yang dapat diartikan sebagai “cahaya listrik”. Sel surya sebagai penghasil energi listrik dari sinar matahari secara langsung saat ini masih memberikan daya keluaran yang relative kecil. Diperlukan panel sel surya yang luas untuk mendapatkan daya besar. Dilakukan metode meningkatkan daya keluaran sel surya dengan tidak menambah luas permukaan panel sel surya. Hasil perbandingan daya menggunakan lensa cembung dengan jarak 30 cm diatas panel surya tegangan tertinggi yaitu 17,8 V dengan arus 2,27 A pengujian ini dilakukan pada jam 10.00 WIB. Pengukuran kedua yaitu menggunakan lensa cembung dengan jarak 25 cm diatas panel surya tegangan tertinggi yaitu 16,9 V dengan arus 2,51 A pengujian ini dilakukan pada pukul 10.00 WIB. Pengukuran ketiga yaitu menggunakan lensa cembung dengan jarak 20 cm diatas panel surya tegangan tertinggi yaitu 17,9 V dengan arus 2,25 A pengujian ini dilakukan pada pukul 10.00 WIB. Pengukuran keempat yaitu menggunakan lensa cembung dengan jarak 15 cm diatas panel surya tegangan tertinggi yaitu 20,8 V dengan arus 3,35 A pengujian ini dilakukan pada pukul 10.00 WIB. Pengukuran kelima yaitu menggunakan lensa cembung dengan jarak 10 cm diatas panel surya tegangan tertinggi yaitu 20,9 V dengan arus 3,43 A pengujian ini dilakukan pada pukul 10.00 WIB .Pengukuran yang keenam yaitu pengukuran tanpa menggunakan lensa cembung tegangan tertinggi yaitu 18,9 V dengan arus 2,66 A pengujian dilakukan pada pukul 10.00 WIB. Dari beberapa pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa daya keluaran sel surya menggunakan lensa cembung lebih besar daripada yang tidak menggunakan lensa cembung, namun perlu diperhatikan untuk ukuran tinggi jarak lensa cembung dan suhu yang paling tepat aman yaitu 10 cm dan 15 cm diatas panel surya.

Kata Kunci: sel surya, lensa cembung, Arduino Atmega2560 Esp 8266, android

Abstract

A solar panel is a device consisting of solar cells that convert light into electrical energy. Solar panels are often called photovoltaic cells which can be interpreted as "electric light". Solar cells as a producer of electrical energy from direct sunlight currently still provide a relatively small output power. Extensive solar cell panels are required to get large power. A method of increasing the output power of solar cells is carried out by not increasing the surface area of the solar cell panel. The results of the power comparison using a convex lens with a distance of 30 cm above the solar panel, the highest voltage is 17.8 V with a current of 2.27 A. This test was carried out at 10.00 WIB. The second measurement is using a convex lens with a distance of 25 cm above the highest voltage solar panel, which is 16.9 V with a current of 2.51 A. This test was carried out at 10.00 WIB. The third measurement is using a convex lens with a distance of 20 cm above the solar panel, the highest voltage is 17.9 V with a current of 2.25 A. This test was carried out at 10.00 WIB.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548-8112

The fourth measurement is using a convex lens with a distance of 15 cm above the solar panel, the highest voltage is 20.8 V with a current of 3.35 A. This test was carried out at 10.00 WIB. The fifth measurement is using a convex lens with a distance of 10 cm above the solar panel, the highest voltage is 20.9 V with a current of 3.43 A. This test was carried out at 10.00 WIB. The sixth measurement was the measurement without using a convex lens, the highest voltage was 18.9 V. with a current of 2.66 A, the test was carried out at 10.00 WIB. From some of the tests carried out, it can be concluded that the output power of solar cells using a convex lens is greater than those that do not use a convex lens, but it should be noted that the height of the convex lens and the safest temperature are 10 cm and 15 cm above the solar panel.

Keywords: solar cell, convex lens, Arduino Atmega2560 Esp 8266, android

PENDAHULUAN

Sel surya adalah rangkaian panel yang terdiri dari sel-sel serta beragam jenis. Penggunaan dari sel surya sudah banyak dimanfaatkan di negara-negara berkembang serta negara-negara maju yang pemanfaatannya sudah banyak dimanfaatkan untuk kepentingan pabrik maupun perumahan sehingga panas matahari dapat diubah menjadi sumber energi alternatif. Sel surya terdapat keutamaan untuk tujuan tertentu dengan tidak membutuhkan daya yang besar.

Misalnya untuk lampu penerangan jalan umum dengan kebutuhan daya 50 watt dapat digunakan sebuah sel surya dengan ukuran 0,25 m². Semakin besar daya yang dibutuhkan maka semakin besar pula panel sel surya yang diperlukan. Pada suatu rencana penerangan jalan umum memerlukan daya 450 watt maka diperlukan rangkaian sel surya sebesar $9 \times 0,25 \text{ m}^2 = 2,25 \text{ m}^2$. Semakin besar daya yang diperlukan maka luas sel surya yang diperlukan juga semakin besar pula. Hal ini menjadi kurang efisien untuk pemanfaatan serta pemakaian tempat yang sempit dan membutuhkan daya yang besar. Disamping itu sel surya mempunyai daya maksimal pancaran untuk diterima sel surya. Banyak juga studi kasus menyebutkan bahwa sel surya rusak

akibat terlalu panas energi yang diterima sel surya

Dengan hal itu muncul permasalahan bagaimana menaikkan daya keluaran dari panel surya namun luas sel surya tetap akan tetapi daya yang dikeluarkan lebih besar dari sebelumnya dan suhu yang diterima sel surya tetap terjaga dan aman. Panel surya bekerja dengan prinsip efek fotolistrik dengan sebuah materi melepaskan electron dengan permukaan materi tersebut terkena panas sinar matahari. Energi elektron yang terlepas dari materi itu sangat bergantung dengan energi panas matahari yang menyinarinya sedangkan jumlah elektron akan terlepas tidak bergantung dengan energi tersebut tetapi bergantung dengan panas matahari yang menyinari permukaan materi itu.

Semakin besar intensitas panas matahari yang menyinari semakin besar jumlah elektron yang terlepas dari materi. Jumlah elektron terlepas menentukan besarnya daya dari keluaran. Semakin besar daya yang dihasilkan semakin besar pula daya yang dihasilkan . Semakin besar intensitas panas matahari yang dipancarkan maka semakin tinggi pula suhu yang di hasilkan dari lepasan jumlah elektron dari materi. Ini menunjukkan bahwa semakin besar intensitas panas matahari yang menyinari permukaan

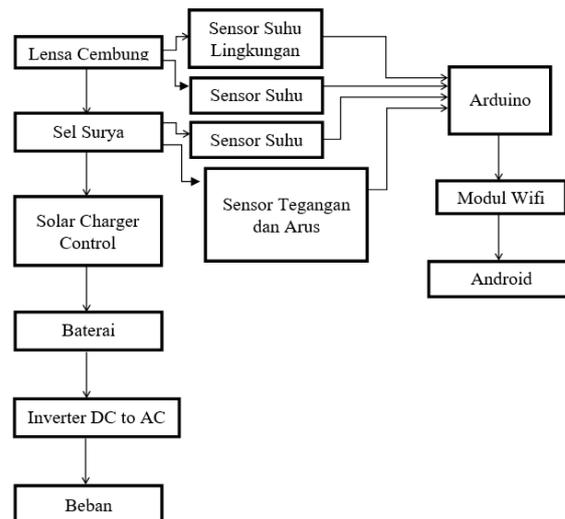
panel surya mengakibatkan semakin besar pula daya keluaran dari sel surya dan suhu di area permukaan sel surya dapat meningkat pula.

Berkaitan dengan paparan latar belakang masalah yang disebutkan diatas, dibuatlah suatu rencana rangkaian alat yang akan digunakan untuk mengoptimalkan keluaran panel surya dengan kelancarannya penelitian ini berjudul **“IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS UNTUK PEMANTAUAN DAYA KELUARAN SEL SURYA TEROPTIMALISASI LENA CEMBUNG DAN PENINJAUAN TEMPERATUR”**

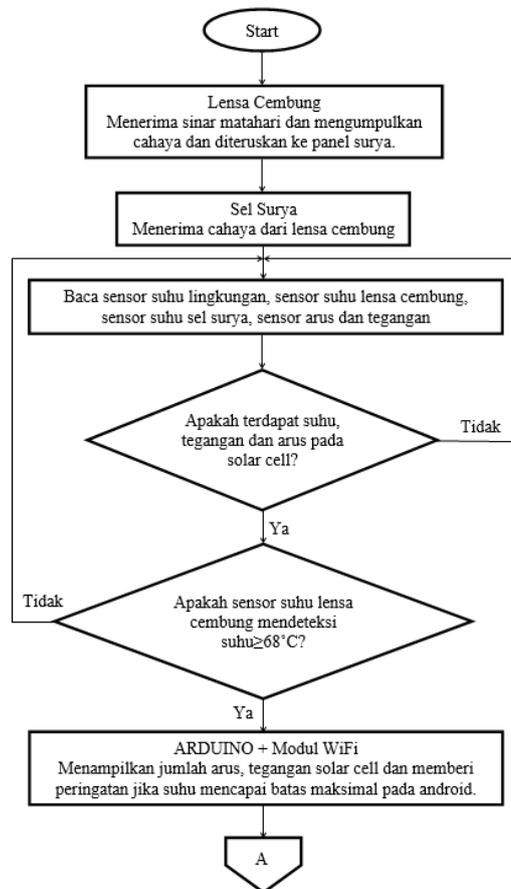
METODE

Pada rancangan peningkatan daya keluaran sel surya dan monitoring ini, lensa cembung disusun mendatar diatas sel surya kemudian sel surya akan menerima cahaya dari lensa cembung dan akan diubah menjadi energi listrik dan akan dimonitoring oleh sensor arus dan tegangan untuk mengetahui hasil keluaran dari panel surya kemudian connector sel surya disambungkan dengan charger control sebagai pengatur charging baterai. Setelah charger control di sambungkan dengan sel surya, kemudian charger sel surya disambungkan ke baterai. Baterai merupakan tempat menyimpan energi yang di dihasilkan dari sel surya sebelum di gunakan untuk menjadi sumber utama pada lampu di saat malam hari dan kondisi gelap. Dalam rancangan rangkaian ini terdapat beberapa sensor. Alat ini menggunakan Arduino Atmega 2560 dan Esp 8266 sebagai otak sistem. Arduino merupakan alat rancangan sebagai komponen utama atau otak suatu rancangan untuk menerima, memproses, dan mengontrol serta memberi perintah suatu rancangan. Android adalah alat yang bekerja untuk menampilkan kerja sensor, dan

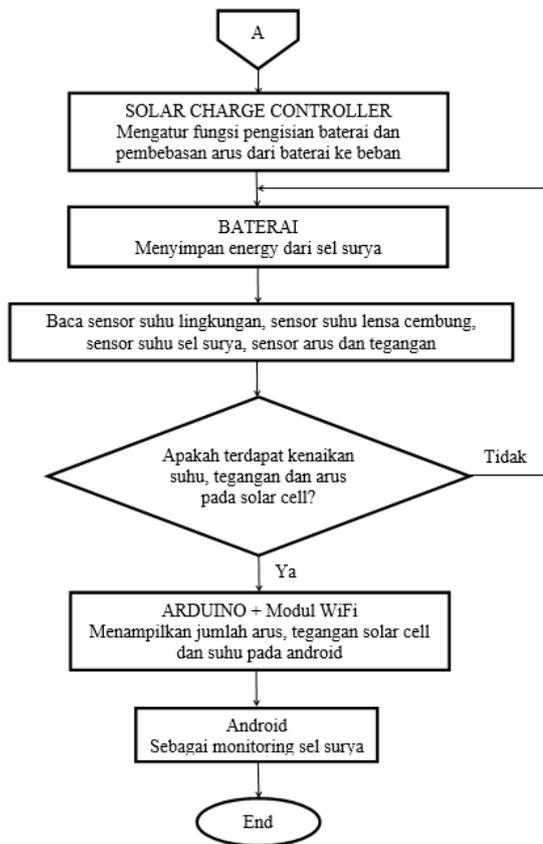
interface yaitu untuk menampilkan monitoring arus dan tegangan pada sel surya, serta pemantauan suhu lingkungan sekitar, suhu permukaan sel surya dan suhu lensa.



Gambar 1 Blok Diagram Alat



Gambar 2 Flowchart



Gambar 3 Flowchart

Pada rancangan rangkaian ini cara kerja alat yang telah saya paparkan diatas adalah sebagai berikut. Sebagai sistem monitoring, alat ini bekerja menggunakan sensor suhu lensa cembung DS18B20 yang terletak diantara lensa cembung dan permukaan sel surya untuk mengukur suhu hasil pengoptimalan energi matahari, dan juga untuk mengukur suhu lingkungan sekitar, Sensor sel surya Non Contact MLX90164 terletak dipermukaan sel surya untuk mengukur suhu permukaan sel surya. Sensor Arus serta Tegangan INA219 berfungsi memantau arus serta tegangan keluaran dari sel surya hasil dari pengoptimalan energi matahari. Kedua sensor suhu tersebut dan sensor arus serta tegangannya masuk ke pin – pin Arduino Mega. Kemudian untuk sensor suhu lensa cembung DS18B20 di set suhu peringatan, jika suhu yang diukur dengan sensor tersebut telah mencapai suhu 68°C maka Arduino AtMega 2560 dengan Modul WiFi dapat mengirimkan notifikasi ke android dengan menyatakan bahwa peringatan berbahaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4. 1 Pengukuran nilai sel surya

Waktu Pengukuran (WIB)	Nilai Tegangan <i>Open Circuit</i> (Volt)	Nilai Arus <i>Open Circuit</i> (Ampere)	Kondisi Cuaca
8.00	13,3	1,5	Sangat Cerah
9.00	14,5	1,6	Sangat Cerah
10.00	17,3	2,3	Sangat Cerah
11.00	18,5	2,3	Sangat Cerah
12.00	19,3	2,4	Sangat Cerah
13.00	19,9	2,9	Sangat Cerah
14.00	18,7	2,7	Sangat Cerah
15.00	17,5	2,5	Sangat Cerah

Tabel 4. 2 Pengukuran panel surya menggunakan lensa cembung jarak 30 cm

Waktu pengukuran (WIB)	Tegangan solar cell (V)	Arus solar cell (A)	Suhu Dtititik Solar cell(°C)	Suhu Permukaan solar cell(°C)	Suhu Lingkungan Sekitar(°C)
08.03	15,3	1,90	33	35	35
09.03	16,2	2,11	38,9	38	36
10.03	17,8	2,27	45	40	38
11.03	0	0	0	0	0
12.03	0	0	0	0	0
13.03	0	0	0	0	0
14.03	0	0	0	0	0
15.03	0	0	0	0	0

Tabel 4. 3 Pengukuran panel surya menggunakan lensa cembung jarak 25 cm

Waktu pengukuran (WIB)	Tegangan solar cell (V)	Arus solar cell (A)	Suhu Dtititik Solar cell(°C)	Suhu Permukaan solar cell(°C)	Suhu Lingkungan Sekitar(°C)
08.05	15,7	1,92	33,4	35	36
09.05	16,2	2,12	35,9	38	36
10.05	16,9	2,51	38,5	41	38
11.05	0	0	0	0	0
12.05	0	0	0	0	0
13.05	0	0	0	0	0
14.05	0	0	0	0	0
15.05	0	0	0	0	0

Tabel 4. 4 Pengukuran panel surya menggunakan lensa cembung jarak 20 cm

Waktu pengukuran (WIB)	Tegangan solar cell (V)	Arus solar cell (A)	Suhu Dtititik Solar cell(°C)	Suhu Permukaan solar cell(°C)	Suhu Lingkungan Sekitar(°C)
08.07	16,1	2,03	33,6	35	36
09.07	17,2	2,18	36,1	37	36
10.07	17,9	2,25	39,3	42	38
11.07	0	0	0	0	0
12.07	0	0	0	0	0
13.07	0	0	0	0	0
14.07	0	0	0	0	0
15.07	0	0	0	0	0

Tabel 4. 5 Pengukuran panel surya menggunakan lensa

cmbung jarak 15 cm

Waktu pengukuran (WIB)	Tegangan solar cell (V)	Arus solar cell (A)	Suhu Dititik Solar cell(°C)	Suhu Permukaan solar cell(°C)	Suhu Lingkungan Sekitar(°C)
08.09	16,9	2,07	33,4	36	36
09.09	17,7	2,11	37,3	39	37
10.09	18,7	2,27	38,9	41	38
11.09	18,5	2,60	45,8	42	39
12.09	18,9	3,04	50,9	45	39
13.09	20,8	3,35	45,7	45	43
14.09	19,2	2,85	37,6	44	40
15.09	17,7	2,71	35	40	37

Tabel 4. 6 Pengukuran panel surya menggunakan lensa cmbung jarak 10 cm

Waktu pengukuran (WIB)	Tegangan solar cell (V)	Arus solar cell (A)	Suhu Dititik Solar cell(°C)	Suhu Permukaan solar cell(°C)	Suhu Lingkungan Sekitar(°C)
08.11	18,3	2,11	33,8	36	36
09.11	18,5	2,23	37	40	37
10.11	18,7	2,38	39,8	43	39
11.11	18,9	2,67	42	45	41
12.11	19,2	3,40	47,4	45	43
13.11	20,9	3,43	42,5	47	45
14.11	19,8	2,75	38,4	45	41
15.11	19,5	2,55	37,9	43	39

Tabel 4. 7 Pengujian Tanpa menggunakan lensa

Waktu Pengukuran (WIB)	Nilai Tegangan (Volt)	Nilai Arus (Ampere)	Suhu Dititik Solar cell(°C)	Suhu Permukaan solar cell(°C)	Suhu Lingkungan Sekitar(°C)
08.00	13,3	1,51	0	36	36
09.00	14,5	1,63	0	38	37
10.00	17,3	2,35	0	41	39
11.00	18	2,32	0	42	39
12.00	18,3	2,44	0	43	40
13.00	18,9	2,66	0	45	43
14.00	16,7	2,51	0	45	42
15.00	15,5	2,33	0	43	41

Dari pengukuran diatas perbandingan antara keluaran daya panel surya menggunakan lensa cembung dan tidak menggunakan lensa cembung terlihat jelas bahwa yang menggunakan lensa cembung dapat menghasilkan daya yang lebih banyak daripada yang tidak menggunakan lensa cembung.

I. PENUTUP

Dari pengamatan Rancang bangun dan monitoring peningkatan daya keluaran sel surya menggunakan lensa cembung maka dapat diambil kesimpulan:

1. Simpulan Pada perancangan alat ini keluaran daya oleh panel surya dengan

mempergunakan lensa cembung diperoleh daya lebih besar daripada dengan tidak mempergunakan lensa cembung.

2. Dapat mempermudah individu-individu yang lain karena dengan efektif dan efisien cara memonitoring panel surya dengan mempergunakan Smarthphone maupun PC dengan systemWeb.
3. Berdasarkan pengujian alat keseluruhan setelah dilaksanakannya beberapa kali metode pengujian alat, alat dapat menunjukkan kinerja yang baik.
4. Posisi solar cell yang paling tepat dengan daya maksimum ialah pada jarak lensa dengan konfigurasi ketinggian 10cm. Dengan data realnya pada jam 08.00 dengan 18,3V dan 2,11A, jam 09.00 dengan 18,5V dan 2,23A, jam 10.00 dengan 18,7V dan 2,38A, jam 11.00 dengan 18,9V dan 2,67A, jam 12.00 dengan 19,2V dan 3,4A, jam 13.00 dengan 20,9V dan 3,43A, jam 14.00 dengan 19,8V dan 2,75A, jam15.00 dengan 19,5V dan 2,55A.

SARAN

1. Dalam rancangan alat ini masih mempergunakan kaca pembesar oleh sebabnya kesulitan memperoleh lensa cembung dengan itu penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperoleh dan mempergunakan lensa cembung.
2. Dengan adanya rancangan alat ini diharapkan dapat dengan mudah mengaplikasikan pada lapangan hingga dapat keluaran daya dari panel surya dapat lebih besar serta memonitoring suhu terhadap kelayakan kesehatan panel surya bisa dilakukan secara mudah, terutama terhadap program studi listrik bandar udara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.]Purba, Joniandi. 2019. Rancang Bangun dan Monitoring Peningkatan Daya Keluaran Sel Surya Menggunakan Lensa Cembung. Surabaya .
- [2.]Ariffudin. 2016. Rancang Bangun Inverter Untuk Fitiing Lampu AC Dengan Menggunakan SUMber Baterai DC 12V. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Jakarta : Gramedia.
- [3.]Syam. (2013). Dasar Dasar Teknik Sensor. Makassar : Universitas Hasanudin.
- [4.]Wafi. (2019). Implementasi Internet Of Things (IOT) Dalam Sistem Kontrol dan Monitoring Constant Current Regulator Berbasis Arduino Menggunakan Android. Surabaya.
- [5.]Hasbullah. 2013. Pemanfaatan Tenaga Surya Menggunakan Rancangan Panel
- [6.]Imam. (1996). Fisika 2 Petunjuk Guru. Jakarta : Balai Pustaka.
- [7.]Suwito, S., Suhanto, S., & Kustori, K. (2017). Sistem Baterai Charging pada Solar Energy System dengan Buck Boost Converter untuk Berbagai Tingkat Pencahayaan Di Bandar Udara. APPROACH: Jurnal Teknologi Penerbangan, 1(1), 39-48