

# Perancangan Prototipe Pengontrolan Cooling System Pada PLTS

Azwir Rezari<sup>1)\*</sup>, Noveri Lysbetti Marpaung<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa, <sup>2)</sup>Dosen

Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

Email: [azwir.rezari6880@student.unri.ac.id](mailto:azwir.rezari6880@student.unri.ac.id)

## ABSTRACT

Renewable energy is the solution of electricity generation to replace conventional electricity generation that used to use fossil fuels which will eventually run out. Solar energy or solar energy can be used to generate electricity through solar panel media, but the energy that is converted to produce electricity is energy from solar light instead of heat energy produced by the sun. Thermal energy from the sun is a problem for solar panels because it can reduce the efficient power produced by solar panels. Then the solution to overcome that is designed for watering the surface of the solar panel to increase the effectiveness of the power generated by controlling the panel using Arduino with LM35 sensors mounted on five points of the solar panel. With the results found the average increase in power on December 24 by 20% if the panel is given an automatic cooling system.

Key word: Solar panels, panel cooling systems, Arduino.

## 1. PENDAHULUAN

Berkembangnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang sangat pesat bukanya tanpa hambatan, salah satunya yaitu suhu atau temperature udara yang tinggi dapat menurunkan energi PLTS. Upaya meningkatkan tegangan dan arus output panel surya yang dipilih adalah dengan menambahkan system pendingin dengan metode mengalirkan air ke permukaan panel surya dengan menggunakan pompa listrik DC serta sensor suhu LM 35 sebagai pengukur temperature bagian belakang panel surya. Jika melebihi dari suhu yang di tetapkan dan arduino mega sebagai pengontrolan sistem tersebut. Untuk pengambilan data digunakan sistem data logger untuk menyimpan data, agar bisa di lakukan penelitian.

## 2. TEORI DASAR

Landasan teori bertujuan agar teori-teori relevan dan dapat digunakan sebagai acuan dalam pemecahan masalah yang timbul selama penelitian.

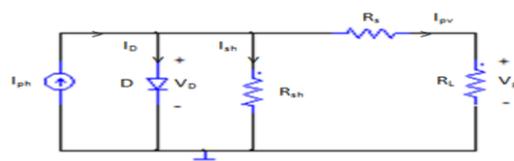
### 2.1. Panel Surya

Panel Surya yang dijual di pasaran maka dipilihlah sebuah kondisi pengujian standar yaitu tingkat radiasi 1000 W/m suhu panel 25°C, sudut datangnya sinar tegak lurus terhadap permukaan Panel Surya, 0° dan spektrum AM1.5. Sayangnya kondisi pengujian standar tersebut sangat sulit ditemui pada kondisi operasi nyata.

### 2.2. Rangkaian Ekuivalen Sel Surya

Rangkaian ekuivalen sel surya terdiri dari sebuah photocurrent (I<sub>ph</sub>), sebuah dioda, hambatan seri (R<sub>s</sub>) dan

hambatan paralel (R<sub>sh</sub>), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Rangkaian Ekuivalen dari Sel Surya (Nanag dkk. 2015)

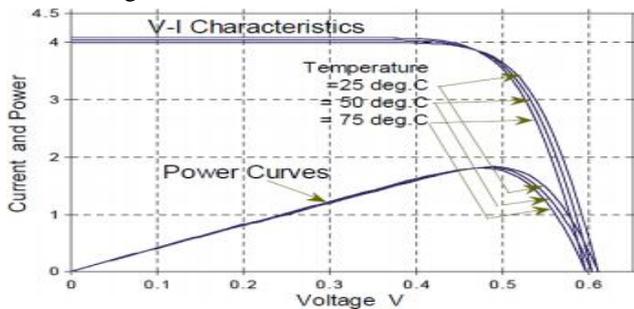
Rangkaian di atas, light generated current atau photocurrent (I<sub>ph</sub>) adalah arus yang dihasilkan langsung akibat penyinaran sinar matahari pada sel surya. Arus tersebut bervariasi secara linear dengan radiasi matahari dan tergantung pada suhu yang diberikan. Hambatan R<sub>sh</sub> dan R<sub>s</sub> menunjukkan hambatan intrinsik paralel dan seri dari sel. Biasanya nilai R<sub>sh</sub> lebih besar dibandingkan R<sub>s</sub>. Persamaan 2.1 menjelaskan prinsip sederhana dari rangkaian ekuivalen sel surya di atas. Besarnya arus sel surya (I<sub>pv</sub>) adalah pengurangan dari arus I<sub>ph</sub>, arus dioda (I<sub>D</sub>) dan arus hambatan paralel (I<sub>rsh</sub>), dan dapat ditulis persamaannya

$$I_{pv} = I_{ph} - I_D - I_{rsh} \quad (2.1)$$

(Nanag dkk. 2015)

### 2.3. Efek Variasi Suhu terhadap Arus dan Tegangan

Jumlah iradiasi yang mempengaruhi keluaran dari sel surya, suhu juga sangat berpengaruh, yaitu semakin besar suhu maka nilai tegangan open circuit semakin kecil. Hal ini disebabkan penurunan energi gap ketika suhu meningkat.



Gambar 2.2. Kurva Karakteristik Sel Surya Akibat Variasi Suhu (Pido, Rifal. 2019)

Gambar 2.2 di atas menunjukkan perubahan arus akibat perubahan suhu tidak terlalu signifikan, namun tetap bertambah besar saat suhu semakin meningkat. Perubahan daya maksimum semakin menurun saat suhu semakin meningkat besar, hal ini karena tegangan maksimum berkurang terhadap kenaikan suhu.

## 3. METODE PENELITIAN

Metode-metode penelitian yang dilakukan untuk penelitian ini antarlain;

### 3.1. Study Literatur

Melakukan riset-riset terhadap jurnal-jurnal dan beberapa karya ilmiah untuk menunjang penelitian.

### 3.2. Study Observasi

Melakukan analisis awal terhadap kondisi lingkungan seperti besar iridiasi matahari, melalui BMKG Pekanbaru, dan mengukur temperatur suhu sekitar menggunakan thermo Gun.

### 3.3. Perakitan Alat

Melalui Beberapa datasheet yang tersebar dipasaran dimulai perhitungan analisis untuk merancang pengujian panel, untuk menghitung banyaknya biaya yang dikeluarkan selama penelitian, dan penyusunan tata letak sensor pada permukaan panel. Dan perakitan alat ukur berbasis Arduino untuk merekam data. Pada dua panel; yang akan diuji.

### 3.4. Kalibrasi Sensor

Dilakukan kalibrasi sensor dengan membandingkan sensor yang telah dibuat dengan alat ukur konvensional.

## 3.5. Pengujian Alat

Dilakukan pengujian pada tanggal 24 Desember 2019

## 3.6. Analisa Hasil

Setelah dilakukan pengujian maka hasil yang didapat dianalisa.

## 3.7. Simpulan

Hasil dari analisa berupa simpulan- simpulan dari penelitian yang dilakukan.

## 4. HASIL DAN PENELITIAN

### 4.1. Hasil rancangan Prototipe Cooling system pada PLTS

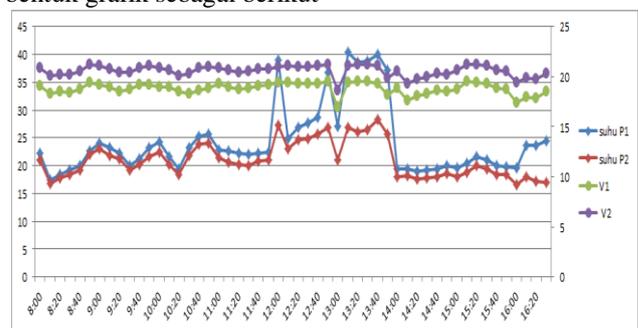


Gambar 4.1. Hasil rakitan perangkat Prototipe Cooling system pada PLTS

Setelah pemilihan peralatan yang digunakan, perangkat mulai dirakit dan pengujian Prototipe Cooling system pada PLTS secara keseluruhan seperti gambar 4.1

### 4.2. Pengujian Panel

Pengujian Panel terhadap kenaikan suhu yang diberikan pendinginan dilakukan dengan meletakkan kedua panel secara sejajar, yang mana salah satu panel diberikan pendinginan dengan cara dialirkan air dengan kecepatan 0,6 L/min sedangkan satu lagi tidak, panel dua adalah panel yang akan dialirkan air sehingga diperoleh bentuk grafik sebagai berikut



Gambar 4.2. Pengujian pada tanggal 24 desember 2019

Pada gambar 4.2. garis ungu merupakan tegangan pada panel dua dan garis hijau muda merupakan

tegangan pada panel satu, garis merah merupakan suhu pada panel satu dan garis biru merupakan suhu pada panel dua. Pada Pengujian panel-panel terhadap suhu panas matahari yang dilakukan yang mana pada panel kedua diberikan sistem pendinginan, didapati hasil dari grafik. Untuk mendinginkan permukaan panel mengalami kenaikan tegangan dan penurunan suhu.

Rata-rata kenaikan tegangan pada tanggal 24 Desember 2020 9%. Dari hal ini pendinginan pada panel memberikan faktor peningkatan tegangan.

## 5. Kesimpulan

Cooling sistem yang dirancang berhasil menurunkan temperatur dari 52,78 °C menjadi 37,33 °C dan Rata-rata kenaikan daya pada tanggal 24 Desember 2020 sebesar 20 % kenaikan daya jika panel diberikan sistem pendinginan secara otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Assiddiq Hasbi dan Bastomi Mochamad. 2019. *Analisis Pengaruh Perubahan Temperature Panel Terhadap Daya dan Efisiensi Keluaran Sel Surya Polycrystalline*. Jurnal Mesin. Kotabaru. Vol 1, pp 33-39.
2. Afriandi, Yusuf Ismail dan Hiendro Ayong. 2017. *Implementasi Water Cooling System untuk Menurunkan Temperature Losses Pada Panel Surya*. Pontianak. Jurnal Elektro. Vol 2, pp 43-52.
3. Warsito Adhi, Adriono Erwin, Yudhi M Nugroho, Oding dan Winardi Bambang. 2013. *Dipo PV Cooler, Penggunaan System Pendingin Temperatur Heatsink Fan Pada Selsurya (Photovoltaic) Sebagai Peningkatan Kerja Energi Listrik Baru Terbarukan*. Semarang. Jurnal Elektro. Vol 2, pp 1-5.
4. Pido Rifaldo dan Rifal Mohamad. 2019. *Analisa Pengaruh kenaikan Temperatur Permukaan Solar Cell Terhadap Daya Output*. Gorontalo. Jurnal Mesin. Vol 2, pp 14-15.
5. Muchammad dan Setiawan Hendri. 2011. *Peningkatan Efisiensi Modul Surya 50 WP Dengan Penambahan Reflektor*. Jurnal Mesin. Semarang. Vol 2, pp 45-50.
6. M. Rizal dan Irwandi. 2015. *Pengaruh Temperatur Permukaan Sel Surya Terhadap Daya Pada Kondisi Eksperimental dan Nyata*. Banjarmasin. Seminar Nasional Teknik Mesin. Vol 1, pp 67-73.
7. Jansen, T.J., 1995: *Teknologi Rekayasa Sel Surya*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
8. Isyanto Haris, Budianto, Fadliandi dan Chamdareno prian Gagani. 2017. *Pendingin Untuk Peningkatan Daya Keluaran Panel Surya*. Jakarta. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Vol 1, pp 1-8.