

## Analisis Sistem Panel Surya untuk Sensor Telemetri

<sup>1</sup> Indra Ainun Najib, <sup>2</sup> Bayu Firmanto, <sup>3</sup> Tri Kristianti

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Wisnuwardhana Malang)

**Abstract:** *Solar cells are one of the popular power sources today. To find out how to use solar cell panels to get optimal electrical output, research was conducted. The use of solar cell panels is generally placed in a certain position with no changes, for example solar cell panels are faced upwards. With the panel position facing up and if the panel is considered as the object that has a flat surface, then the panel will get maximum solar radiation when the sun is perpendicular to the panel plane. Therefore, the measurement of voltage and electric current produced at the slope angle of certain solar cell panels and also at certain times. After obtaining the data from the study, then the results were analyzed using sinusoidal regression analysis to determine the electrical power generated by solar panels at each given angle of inclination. With the known power generated at the optimal angle and time, it can be calculated the efficiency of laying the tilt angle of solar panels.*

**Keyword:** *Solar Panel, tilt angle.*

**Abstrak:** Sel surya merupakan salah satu sumber tenaga yang populer dewasa ini. Untuk mengetahui bagaimana menggunakan panel sel surya agar mendapatkan keluaran listrik yang optimal, maka dilakukanlah penelitian. Pemakaian panel sel surya umumnya diletakkan dengan posisi tertentu dengan tanpa perubahan, sebagai contoh panel sel surya dihadapkan ke atas. Dengan posisi panel menghadap ke atas dan jika panel dianggap benda yang mempunyai permukaan rata maka panel akan mendapat radiasi matahari maksimum pada saat matahari tegak lurus dengan bidang panel. Maka dilakukanlah pengukuran tegangan dan arus listrik yang dihasilkan pada sudut kemiringan panel sel surya tertentu dan juga pada waktu-waktu tertentu. Setelah mendapatkan data-data dari penelitian tersebut, maka kemudian hasilnya dianalisis menggunakan analisa regresi sinusoidal untuk mengetahui daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya pada tiap sudut kemiringan tertentu. Dengan diketahuinya daya yang dihasilkan pada sudut dan waktu yang optimal, dapat dihitung efisiensi peletakan sudut kemiringan panel surya.

**Kata Kunci:** Panel Surya, sudut kemiringan.

### PENDAHULUAN

Energi terbarukan secara umum dapat didefinisikan sebagai energi yang didapat dari sumber yang alami yang ada disekitar manusia dan dapat kita peroleh secara gratis. Sebagai salah satu sumber energi yang bersifat terbarukan, sinar matahari atau energi surya ini dirasa tepat untuk menjadi salah satu sumber energi listrik alternatif yang dapat digunakan. Energi surya merupakan suatu energi yang bersih, terbarukan, serta tersedia dalam jangka waktu yang lama. Sumber energi surya ini juga merupakan energi terbarukan yang paling umum dimanfaatkan saat ini dan energi surya ini dapat dikonversi menjadi energi listrik.

Divais elektronik yang digunakan untuk mengubah energi yang dihasilkan dari cahaya matahari menjadi energi listrik adalah panel surya. Panel surya adalah komponen semikonduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik. Namun, karena tingkat penyinaran energi surya yang berbeda-beda pada setiap harinya menyebabkan daya keluaran dari panel surya bervariasi dan tidak maksimal, maka dari itu diperlukannya model yang menyerupai karakteristik sel surya sebenarnya, sehingga kita dapat melakukan percobaan sederhana dari beberapa data untuk mencari tahu bagaimana untuk mendapatkan performa semaksimal mungkin dan mempertahankannya. Panel surya memiliki karakteristik yang non-linear, hal ini membuat kita sulit untuk mendapatkan titik maksimum dari panel surya tersebut, sehingga untuk menyelesaikan masalah tersebut diperlukan pemodelan dari panel surya untuk mendesain dan mensimulasikan algoritma Maximum Power Point Tracking (MPPT) untuk menjaga titik kerja panel surya tetap pada titik MPP. Pada titik tersebut panel suryaberada pada keadaan optimal, baik dari tegangan dan arus yang dihasilkan. Ketika tegangan dan arus yang dihasilkan maksimal maka akan mendapatkan keluaran daya yang maksimal. Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana cara merancang sistem panel surya untuk

pembangkitan listrik, Berapa lama sistem penyimpanan dengan menggunakan battery untuk memastikan bahwa sensor telemetri dapat tetap bekerja.

## METODE

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan karya tulis ini adalah sebagai berikut:

- **Studi Pustaka**  
Studi pustaka dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari sumber literatur akademik yang terkait dengan topik yang dibahas, dalam bentuk jurnal, maupun publikasi ilmiah lainnya.
- **Studi Lapangan**  
Studi lapangan bertujuan untuk memperoleh data primer yang akan digunakan untuk pembahasan.
- **Pengolahan Data**  
Ketika data primer dan sekunder telah dihimpun, dilakukan pengolahan data untuk dianalisa dan mendapatkan korelasi antara data primer, sekunder, dan tujuan penelitian.
- **Pengambilan Kesimpulan**  
Dari data yang telah diambil dan diolah, ditarik suatu kesimpulan akhir atas hasil kegiatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah melakukan penetapan kebutuhan dari sistem pemasok daya sistem sensor telemetri. Kebutuhan utama dari sistem pemasok dan penyimpanan daya berbasis panel surya ini adalah bahwa sistem harus dapat bekerja 3 hari tanpa pasokan sinar matahari tambahan, untuk berjaga dari kemungkinan terjadinya kerusakan pada sistem penghasil energi listrik. Untuk itu, semua sistem penghasil energi listrik yang berkaitan dengan sistem sensor telemetri ini, harus dirancang untuk dapat menghasilkan daya penggunaan 3 hari, dalam 1 hari operasional, serta memiliki kapasitas penyimpanan untuk 3 hari.

Melakukan perhitungan kebutuhan daya oleh sensor telemetri. Penggunaan daya sensor telemetri berhubungan erat dengan perancangan sistem panel surya dari segi rancangan daya yang dibutuhkan, serta total energi listrik yang dihasilkan tiap harinya. Langkah berikutnya adalah mengukur luaran energi panel surya. Kemudian, dilanjutkan dengan perancangan sistem penyimpanan daya.

Kapasitas yang dibutuhkan telah diketahui, dan luaran dari panel surya telah diketahui. Penelitian sebelumnya menghasilkan data mengenai luaran panel surya tiap satuan rating. Perhitungan pada subbab berikutnya telah berhasil menghasilkan perhitungan yang dibutuhkan untuk menyimpan daya yang dihasilkan selama waktu yang ditentukan.

Lalu, akan digunakan tiga buah mode operasional untuk sistem *charge controller* yang disebutkan. Tiga mode operasi ini dilakukan oleh charge controller untuk merespon perubahan kondisi yang mungkin terjadi di lapangan.

- **Mode Charge.** Mode ini aktif ketika energi yang dihasilkan oleh panel surya lebih besar dari kebutuhan rangkaian. Kelebihan selisih daya ini akan digunakan untuk mengisi battery, apabila ada kapasitas penyimpanan tersisa.
- **Mode Supply.** Mode ini aktif ketika energi yang dihasilkan oleh panel surya lebih besar dari kebutuhan rangkaian, namun battery telah penuh. Charge controller akan tetap memasok listrik ke rangkaian, namun pengisian battery tidak akan dilakukan.
- **Mode Discharge.** Mode ini akan aktif ketika energi yang dihasilkan panel surya lebih kecil atau tidak ada. Pada mode ini charge controller akan menggunakan daya yang tersimpan pada battery untuk memasok kebutuhan energi dari rangkaian.

## SIMPULAN

Dari penelitian dan kegiatan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Sistem panel surya untuk pembangkitan listrik telah berhasil dirancang, dimana kebutuhan rating kapasitas pembangkitan energi panel surya yang dibutuhkan adalah 571.7 Wh.

- Telah dirancang sistem penyimpanan dengan menggunakan battery untuk memastikan bahwa sensor telemetri dapat tetap bekerja selama setidaknya 3 hari, walaupun terjadi kerusakan pada sistem pembangkitan. Kapasitas battery yang dibutuhkan adalah 273.57 Ah pada tegangan kerja 3.8 V.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih saya haturkan kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Wisnuwardhana Malang, Ketua Jurusan Teknik Elektro, para pembimbing, Keluarga, saudara, dan teman-teman yang selalu mendukung sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2005: Photovoltaic Fundamentals: <http://www.fsec.ucf.edu/pvt/pvbasics/index.htm>
- Arikunto, Suharsimi (1995). Manajemen Penelitian, Rineka Cipta, Jakarta. Arikunto, Suharsimi, 1996, Dasar-dasar Evaluasi. Jakarta: Rineka
- Fishbane, P.M., Gasirowicz, S., and Thornton, S.T. (1996): Physics For Scientists and engineers, 2nd edition. New Jersey: Prentice-hall.
- Pruit, D. (2001). The Simulation Of Building Integrated Photovoltaics In Commercial Office Buildings. Rio De Janeiro: Seventh International IBPSA Conference.
- Rusminto Tjatur W (2003). Solar Cell Sumber Energi masa depan yang ramah lingkungan. Jakarta: Berita Iptek.
- Santoso, Gempur (2012). Metodologi Penelitian. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Sugiyono (2017). Metode Penelitian Kualitatif (Untuk Penelitian yang Bersifat: Eksploratif, Interpretif, Interaktif dan Konstruktif). Jakarta: Alfabeta.
- Suharsaputra, Uhar (2012). Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif dan Tindakan, PT. Refika Aditama, Bandung.
- Wilson W.W. (1996). Teknologi Sel Surya : Perkembangan Dewasa Ini dan yang Akan Datang, Edisi ke empat. Jakarta: Elektro Indonesia.