

## MEMBUAT SUMBER LISTRIK UNTUK KEBUTUHAN RUMAH TANGGA MENGUNAKAN PANEL SEL SURYA (*SOLAR CELL PANEL*)

Sariman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Palembang  
*Corresponding author: sariman78@yahoo.com*

**ABSTRAK:** Melimpahnya sinar matahari yang hampir ada di sepanjang tahun merupakan energi gratis (*free energy*) yang dapat dimanfaatkan sebagai energi listrik. Pemerintah mendorong peran positif perguruan tinggi untuk aktif menyebarkan penggunaan energi matahari ke masyarakat, dikenal dengan Gerakan Nasional Sejuta Surya Atap (GNSSA). Dalam penelitian ini dikerjakan perancangan perangkat PLTS daya 800 Watt menggunakan inverter sinusoidal murni (1500 Watt) dan pembebanan inverter. Energi yang dihasilkan oleh panel sel surya dalam waktu penyinaran rata-rata 5 jam/hari. Dalam penelitian ini digunakan untuk pembebanan inverter dengan waktu paling lama 0,75 jam. Sumber energi matahari ditransfer ke 4 buah panel matahari (masing-masing 100 Wp) dengan *solar charger controller* 60 A, 2 buah aki 100 AH, 12 V dan inverter 1500 Watt sinusoidal murni tegangan 220 V AC. Beban kompor induksi 300 W sampai 800 Watt. Dari hasil yang diperoleh inverter dan aki dapat dibebani sebesar 1100 Watt.

**Kata Kunci:** Solar cell, inverter, kompor induksi, energi.

**ABSTRACT:** *The abundance of sunlight that is almost available throughout the year is free energy which can be used as electrical energy. The government encourages the positive role of universities to actively spread the use of solar energy to the community, known as the National Movement for One Million Solar Roofs (GNSSA). In this research, we designed the 800 Watt PLTS device using a pure sinusoidal inverter (1500 Watt) and inverter loading. The energy produced by solar cell panels in an average irradiation time of 5 hours / day. In this research, it is used to load the inverter with a maximum time of 0.75 hours. The source of solar energy is transferred to 4 solar panels (100 Wp each) with a 60 A solar charger controller, 2 100 AH, 12 V batteries and a 1500 Watt pure sinusoidal inverter with a voltage of 220 V AC. Induction cooker load 300 W to 800 Watt. From the results obtained, the inverter and battery can be loaded as much as 1100 Watts.*

**Keywords:** *Solar cell, inverter, induction cooker, energy.*

### PENDAHULUAN

Secara geografis, Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah ekuator berada pada 11° LS-6° LU dan 95° BT-141° BB. Indonesia memiliki iklim tropis yang hanya mempunyai 2 musim sepanjang tahun yaitu musim kering (kemarau) dan musim basah (hujan). Letak geografis Indonesia yang berada di ekuator, merupakan daerah yang memiliki nilai sinar matahari yang melimpah karena mendapat sinar matahari sepanjang tahun, negara yang sangat potensial untuk mengembangkan energi surya.

Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif untuk mengatasi krisis energi, khususnya minyak bumi, yang terjadi sejak tahun 1970-an mendapat

perhatian yang cukup besar dari banyak negara di dunia. Di samping jumlahnya yang tidak terbatas, pemanfaatannya juga tidak menimbulkan polusi yang dapat merusak lingkungan. Cahaya atau sinar matahari dapat dikonversi menjadi listrik dengan menggunakan teknologi sel surya atau fotovoltaik.

Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang semakin hari semakin tinggi, pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 17/2013 Pasal 2 Ayat 1 yang menyatakan bahwa dalam rangka memenuhi kebutuhan tenaga listrik nasional melalui pemanfaatan energi surya yang ramah lingkungan, pemerintah menunjuk PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) untuk membeli tenaga listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang diusahakan oleh swasta maupun perorangan, karena

PLTS akan sangat cocok di kembangkan di Indonesia dengan iklim tropis.

Mengingat ratio elektrifikasi di Indonesia baru mencapai 55-60 % dan hampir seluruh daerah yang belum dialiri listrik adalah daerah pedesaan yang jauh dari pusat pembangkit listrik, maka PLTS yang dapat dibangun hampir di semua lokasi merupakan alternatif sangat tepat untuk dikembangkan. Dalam kurun waktu tahun 2005-2025, pemerintah telah merencanakan menyediakan 1 juta *Solar Home System* berkapasitas 50 Wp untuk masyarakat berpendapatan rendah serta 346,5 MWp PLTS hibrid untuk daerah terpencil. Hingga tahun 2025 pemerintah merencanakan akan ada sekitar 0,87 GW kapasitas PLTS terpasang.

Komponen utama sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dengan menggunakan teknologi fotovoltaik adalah sel surya. Saat ini terdapat banyak teknologi pembuatan sel surya. Sel surya konvensional yang sudah komersil saat ini menggunakan teknologi *wafer* silikon kristalin yang proses produksinya cukup kompleks dan mahal. Secara umum, pembuatan sel surya konvensional diawali dengan proses pemurnian silika untuk menghasilkan silika *solar grade (ingot)*, dilanjutkan dengan pemotongan silika menjadi wafer silika. Selanjutnya wafer silika diproses menjadi sel surya, kemudian sel-sel surya disusun membentuk modul surya. Tahap terakhir *solar grade (ingot)*, dilanjutkan dengan pemotongan silika menjadi wafer silika. Selanjutnya wafer silika diproses menjadi sel surya, kemudian sel-sel surya disusun membentuk modul surya. Tahap terakhir adalah mengintegrasikan modul surya dengan BOS (*Balance of System*) menjadi sistem PLTS. BOS adalah komponen pendukung yang digunakan dalam sistem PLTS seperti inverter, baterai, sistem kontrol, dan lain-lain.

Saat ini pengembangan PLTS di Indonesia telah mempunyai basis yang cukup kuat dari aspek kebijakan. Namun pada tahap implementasi, potensi yang ada belum dimanfaatkan secara optimal. Secara teknologi, industri *photovoltaic* (PV) di Indonesia baru mampu melakukan pada tahap hilir, yaitu memproduksi modul surya dan mengintegrasikannya menjadi PLTS, sementara sel suryanya masih impor.

Padahal sel surya adalah komponen utama dan yang paling mahal dalam sistem PLTS. Sel surya terus diteliti dan dikembangkan untuk penurunan harga produksi agar mampu bersaing dengan energi lain.

Indonesia memiliki kondisi geografis yang terdiri dari kepulauan, luas wilayah nusantara serta banyaknya jumlah penduduk merupakan kendala untuk penyediaan energi listrik terutama penyaluran serta transportasi secara efisien, andal dan memenuhi skala ekonomis, hal ini menyebabkan salah satu kendala pembangunan prasarana dan sarana listrik di wilayah desa terpencil atau

pedalaman. Pembangkit listrik tenaga surya sudah banyak dipasarkan di toko-toko dan dapat dibeli sesuai keinginan daya yang dibutuhkan oleh masyarakat. Oleh karena itu perlu pengetahuan tentang merakit pembangkit listrik tenaga surya untuk konsumsi rumah tangga. Pentingnya pembangkit alternatif yang terjangkau dan dapat dibuat sendiri oleh masyarakat, yaitu pembangkit tenaga surya perlu digalakkan agar dapat memberikan efek yang luas dalam masyarakat tentang perakitan sel surya sebagai sarana pelistrikan rumah ataupun desa.

## TINJAUAN PUSTAKA

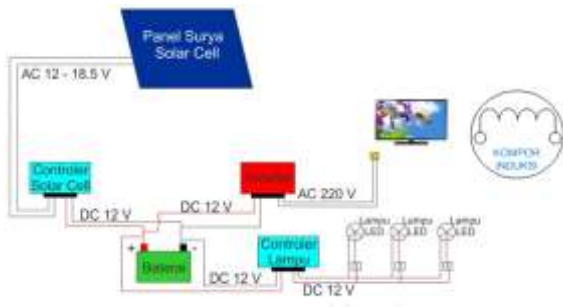
“Saya ingin seluruh provinsi di Indonesia yang kekurangan listrik pakailah matahari. Ini terobosan yang paling baik. Kita mulai di Pulau Dewata, Bali. Saya minta gubernur-gubernur yang ingin nyontek boleh datang ke Bali. Lihat disini ke Karangasem dan Bangli. Dan nanti kalau mau dibangun di daerahnya nanti saya akan supervisi. Saya akan kirim tim ke sana untuk membantu. Ini cara kita untuk membangun listrik dengan menggunakan listrik non-BBM.” ujar Menteri ESDM kepada para wartawan.

### Keunggulan PLTS

- Hampir tidak ada biaya operasi, kecuali perawatan / penambahan air aki.
- Kapasitas bisa disesuaikan dengan kebutuhan pemakaian, mulai dari kapasitas yang kecil lebih dari 10 watt sampai kapasitas besar beberapa ratusan watt.
- Dapat ditempatkan dimana saja bila tersedia cahaya matahari.
- Teknologi yang sederhana dengan pelatihan singkat bagi pemakai.
- Umur pakai sampai 20 tahun dengan jaminan selama 5 tahun.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan solar panel 100 Wp, baterai aki 12 volt. 100 Ah untuk menghidupkan kompor induksi 300 Wtt sampai 800 watt. Seperti terlihat pada Gambar 1. Sinar matahari mengenai solar panel, masuk kedalam *solar charge controller*, arus disini masih dalam keadaan *DC*. Lalu dialirkan ke baterai, disini masuk kedalam *inverter* untuk mengubah arus *DC* menjadi *AC* lalu dapat dimanfaatkan untuk berbagai alat-alat elektronik.



Gambar 1 Peralatan penelitian solar panel.

Data yang diperoleh dari penelitian ini :

Tabel 1 Data pembebanan peralatan.

No	Lama Pengecasan (hari)	Jenis Pemakaian	Beban yang digunakan (Kwh)	Lama Pemakaian (Jam)	Daya Pemakaian (W)
1	1	Masak nasi	0,2	0,5	400
2	1	Masak air	0,15	0,5	300
3	1	Goreng	0,02	0,25	80
4	3	Steam nasi	0,59	0,75	786
5	3	Pandang	0,11	0,1	1100

Persamaan (1) menunjukkan perhitungan daya pemakaian :

$$\text{Daya pemakaian}(W) = \frac{\text{Beban yang digunakan}(KWh)}{\text{Lama pemakaian}(jam)} \quad (1)$$

Dari data yang diberikan tidak ada kaitan antara lama pengecasan dengan jenis pemakaian. Lama pengecasan aki dipengaruhi oleh kondisi cuaca pada hari itu, misalnya: mendung, hujan, cerah sehingga diperlukan lama waktu pengecasan yang tidak sama. Waktu efektif 5 jam per hari juga sangat tergantung kondisi cuaca pada hari itu. Diperlukan penelitian mengenai beberapa faktor koreksi yang digunakan.

## HASIL PENELITIAN

Dari hasil perhitungan, dirancang daya 800 watt untuk pemakaian selama 3 jam. Dalam pengujian dari Tabel 1 data Nomor 5 dapat digunakan daya sebesar 1100 watt selama 0,1 jam. Kalau dibuat dalam satuan watt jam, maka daya yang direncanakan = 800 watt x 3 jam = 2400 Wh. Beban yang terpasang = 1100 x 0,1 jam = 110 wh.

## KESIMPULAN

Rancangan pembangkit listrik dengan daya 800 watt untuk pemakaian 3 jam dapat digunakan untuk beban 1100 watt selama 0,1 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gerakan Nasional Sejuta Surya Atap (GNSS) dimotori oleh pemerintah bersama Asosiasi Produsen Modul Surya Indonesia (Apamsi), Asosiasi Energi Surya Indonesia (AESI) dan Penggunaan Listrik Surya Atap Immanuel, D. Pembangkit Listrik Tenaga Surya, diakses pada 26 Maret 2014, (online) <http://id.wikipedia.org/>.
- Naidoo, K, Perubahan Iklim Global Energi Bersih Energi Matahari.
- Nugroho, A. Penggunaan Solar Cell, diakses 27 Maret 2014,(online) <http://tlts.wordpress.com>.
- Tjasyono, B.Klimatologi. ITB, Bandung, 53 -63. Tahun 2004
- Wikipedia, Sel Surya, diakses 26 Maret 2014,(online) <http://id.wikipedia.org/wiki/>.
- Zazuli, Aplikasi Tenaga Surya, diakses 27 Maret 2014, (online)<http://www.panelsurya.com/index.php/i/home/>