

[SN 49]

Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Rumah Gemilang Indonesia

**Randilla Dewirani^{1*}, Syachrial Putra Rifaldi¹, Nurul Imam Assidqi¹, Imam Wahyudi¹,
Safirah Ramadhian², Siti Nurkhalfah², Suci Rahmatia¹**

¹Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia,

²Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Al-Azhar Indonesia,

Jl. Sisingamangaraja, Kebayoran Baru Jakarta Selatan, 12110

Email Penulis Korespondensi: dillarandilla@gmail.com

Abstrak

Penggunaan listrik mulai mengalami peningkatan dalam beberapa tahun terakhir. Berbagai langkah penemuan energi terbarukan mulai di lakukan di Indonesia. Salah satu alternatif adalah pemanfaatan energi surya untuk pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Pada program Pemberdayaan Masyarakat ini kami mensosialisasikan Energi Terbarukan dalam bentuk Implementasi Pemasangan Panel Surya di Rumah Gemilang Indonesia (RGI). Perencanaan pemasangan PLTS ini dipasang menggunakan alat dan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yaitu panel surya bertenaga 420 wp dengan harapan dapat difungsikan sebagai sumber tenaga listrik alternatif untuk menyediakan pasokan tenaga listrik rumah tangga.

Kata kunci: *Energi terbarukan, Panel surya, Pemberdayaan Masyarakat, RGI*

1. PENDAHULUAN

Energi (daya) merupakan syarat utama untuk melakukan pekerjaan atau kegiatan meliputi listrik, energi mekanik, energi elektromagnetik, energi kimia, energi nuklir dan panas. Sumber energi ada beberapa macam antara lain: minyak, gas bumi, dan batu bara. Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi pokok yang dibutuhkan dan dapat dikonversikan menjadi bentuk energi lain seperti energi mekanik, energi panas, dan lain-lain. Di Indonesia sendiri listrik adalah kebutuhan pokok bagi manusia, listrik juga difungsikan sebagai kebutuhan penting yang bisa digunakan sebagai peningkatan kesejahteraan masyarakat. Seiring dengan meningkatnya populasi manusia, krisis listrik sangat mungkin terjadi. Ditambah lagi dengan peningkatan harga bahan bakar dan penggunaan bahan bakar fosil untuk pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang

panjang sehingga cadangannya juga semakin menipis. Krisis listrik ini harus menjadi perhatian semua masyarakat. Selain lebih bijak dalam pemakaian listrik, beralih menggunakan energi baru dan terbarukan dengan pemasangan panel surya dapat menjadi solusi untuk penghematan listrik.

Rumah Gemilang Indonesia (RGI), berdiri di lahan wakaf seluas 2.300 meter persegi yang bertempat di Kampung Kebon Kopi, Kelurahan Pengasinan, Kecamatan Sawangan, Kota Depok Jawa Barat. Rumah Gemilang Indonesia merupakan sebuah unit program pemberdayaan dan pusat pelatihan (*empowering and training center*) di bawah direktorat Program Lembaga Amil Zakat Nasional Al Azhar. Secara resmi, RGI mulai beroperasi sejak 1 Juni 2009 dengan melakukan sosialisasi kepada masyarakat. Sebagai bagian dari program pemberdayaan Lembaga Amil Zakat Nasional Alazhar, RGI mengadopsi model pesantren yang fokus pada

penyelenggaraan pendidikan non formal dalam kemasan *short course* (kursus singkat). Perpaduan ini bertujuan agar para peserta pelatihan RGI tidak hanya menyerap pengetahuan dan keterampilan unggul yang menjadi pondasi masa depan mereka, tapi juga memiliki pengetahuan akidah islam yang antara jurusan yang ada pada RGI ini adalah Komputer dan Jaringan, termasuk hardware atau perangkat peras komputer dan Jaringan. Di antara kurikulum yang disampaikan mencakup sebagian kecil mengenai suplai daya dan elektronika secara terbatas. RGI ini juga memiliki ruang kerja dan sarana yang sesuai untuk pengerjaan perangkat elektronik. RGI yang menempati lahan sekitar 2.300 m² ini memiliki kebutuhan sumber daya yang cukup tinggi, di antaranya adalah pasokan energy listrik. Pemakaian listrik pada RGI tentunya tidak sedikit, sehingga menjadi target kami dalam melakukan program pengabdian dalam bentuk implementasi pemasangan panel surya (Raihan Putri, 2020), penyediaan pasokan energi listrik swadaya melalui panel surya diharapkan dapat menurunkan penggunaan energi fosil oleh RGI (Titik Nurhayati, 2022).

2. METODE

Pemasangan panel surya diawali dengan menyediakan komponen – komponen, alat dan bahan yang telah ditetapkan sesuai komponen yang akan dipakaikan panel surya (Noviandi 2019). Komponen yang dipakai atau beban yang dipakai sebagaimana tabel 1 berikut.

Tabel 1. Beban pemakaian listrik RGI

No	Beban	Daya (Watt)	Pcs	Jumlah Daya (Watt)
1	Lampu LED Pos	10	3	30
2	Lampu LED gudang	5	7	35

Pemakaian beban diatas dibulatkan menjadi 400 Watt dan pemakaian perhari adalah 12 Jam. Maka untuk mencari perhitungan solar panel dan baterai, Beban harus dijadikan satuan Watt Hour (Wh), yaitu

$$12 \text{ jam} * 400 \text{ W} = 4800 \text{ Wh} \quad (1)$$

Untuk perhitungan Solar Panel, Sinar Matahari efektif dalam waktu 1 hari di indonesia adalah 5 jam. Solar Panel yang dibutuhkan adalah,

$$4800 \text{ Wh} / 5 \text{ jam} = 960 \text{ Wp} \quad (2)$$

Bisa menggunakan 2 pcs Solar Panel 510Wp yang akan dirangkai Seri (24V System). Untuk Perhitungan Baterai,

$$4800 \text{ Wh} / 12 \text{ Vdc} = 400 \text{ Ah} \quad (3)$$

lalu ditambah toleransi baterai +20%, maka menggunakan 4 pcs Baterai 120Ah 12V yang dirangkai secara Seri - Parallel, menjadi 240Ah 24V.

Waktu dan tempat pelaksanaan

Untuk pemasangan panel surya ini dilaksanakan di Rumah Gemilang Indonesia (RGI) yang berlokasi di Jl. Raya Pengasinan Kelurahan Pengasinan Kecamatan Sawangan Kota Depok. Pada tanggal 16 Juni 2022, 23 Juli 2022 dan 03 Agustus 2022.

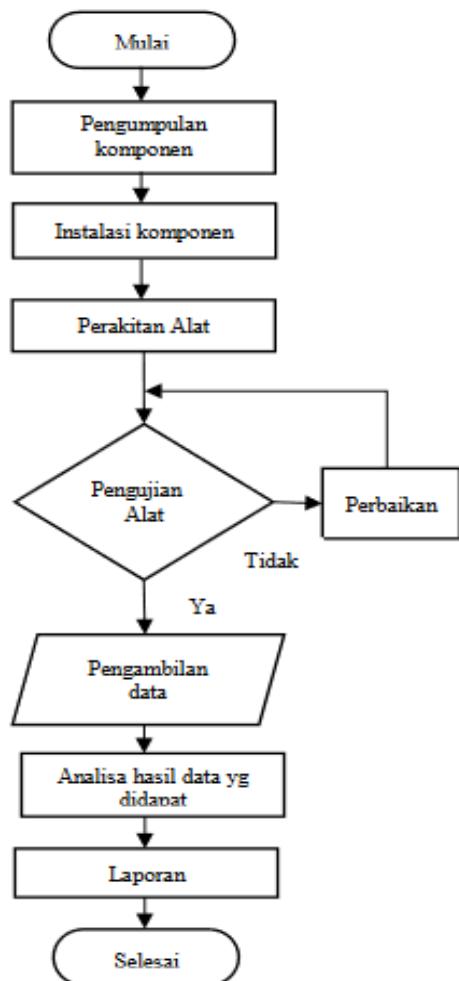
Alat dan Bahan

Tabel 2. Alat dan bahan Pemasangan Panel Surya.

No	Komponen	Model & Spesifikasi	Pcs
1	Solar Panel	MS420MB-72H 420Wp	1
2	Solar Charge Controller	PWM 30A	1
3	Baterai	SMT 122000 200Ah 12V	1
4	Inverter	MSW-100-12	1
5	Kabel Solar Panel	SP10FM 2x4mm uk panjang 10 m	1
6	Konektor Skun Aki	MC4 30A	1
7	Bulat	M10	1
8	Box Battery Mounting	Isi uk 55x25x75	1
9	Roof Bracket	Set Sollar Cell Aluminium Z	1
10	MCB		2
11	Paku		1 pak
12	Kabel Eterna		1 rol
13	Relay Bosch	kaki 4, 12V 30A	3

Langkah Pelaksanaan

Berikut diagram *flowchart* yang mengacu pada langkah kerja pemasangan panel surya pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pemasangan Panel Surya



Gambar 2. Meletakan panel surya ditempat yang dituju



Gambar 3. Pembuatan Lubang di Rangka Aluminium Panel Surya



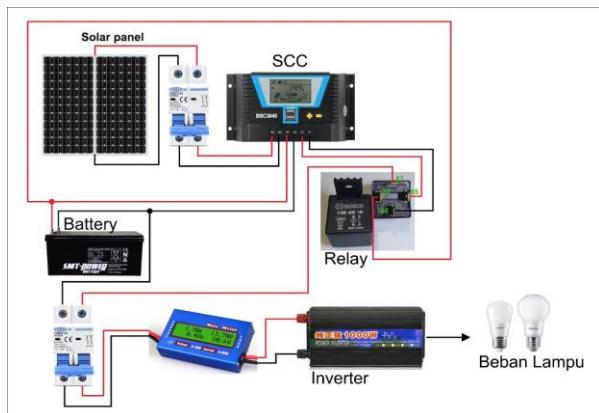
Gambar 4. Pemasangan Panel Surya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skema Instalasi

Seluruh komponen yang dibutuhkan pada instalasi PLTS tersusun atas 3 sistem yang terurut. Diawali dengan sistem input yang merupakan komponen induk untuk menyerap energi cahaya matahari yaitu panel surya. Pada kegiatan ini kami memakai panel surya bertenaga 420 wp untuk disalurkan ke sistem operasi. Sistem operasi berisikan sistem kontrol berupa komponen SCC untuk mengatur dan mengawasi daya masuk dan keluar energi daya dan sistem penyimpanan energi daya yaitu baterai. Baterai menyimpan daya yang telah disalurkan oleh sistem input berupa tegangan dan arus searah (DC) serta terdapat sistem konversi untuk mengubah tegangan dan arus

searah (DC) menjadi tegangan dan arus bolak balik (AC) agar dapat difungsikan menjadi tenaga listrik rumah tangga (Susanto, 2009).



Gambar 5. Skema Instalasi Pemasangan PLTS

Semua komponen yang terdapat didalam sistem operasi dibungkus atau ditempatkan atau disatukan kedalam satu wadah yang bernama panel box. Setelah dari sistem operasi maka akan langsung diarahkan ke sistem terakhir yaitu sistem output yang berupa beban seperti lampu, komputer, atau peralatan listrik rumah tangga lainnya.

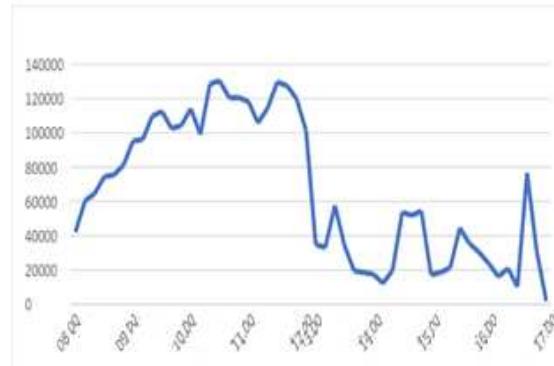
Pengoptimalan Panel Surya

Agar panel surya mampu berfungsi secara optimal, kami berusaha menempatkan panel surya searah dengan arah matahari terbit sehingga daya intensitas cahaya matahari tersebut dapat diserap secara optimal (Evrita Lusiana Utari, 2021), tetapi ketika implementasi dilakukan, kami memasang panel surya tersebut berada pada posisi lurus menghadap utara dan berada di posisi sejauh 90 derajat dari matahari terbit. Hal ini dikarenakan beberapa faktor seperti terhalangnya sinar datang cahaya matahari terbit terhalang oleh pepohonan yang menjulang tinggi dan juga medan penopang untuk meletakkan panel surya sangat rentan, maka dari itu kami meletakannya dengan posisi lurus dikarenakan posisinya dapat menopang beban panel surya dengan kuat (Eric Timotius, 2018).

Perolehan intensitas cahaya matahari

Gambar 6 menunjukkan analisis grafik perolehan intensitas cahaya matahari yang diukur dengan alat lux meter pada tanggal 23

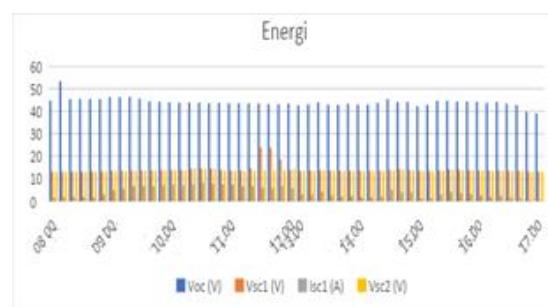
Agustus 2022 dari pukul 08.00 hingga pukul 17.00 WIB. Dengan data yang dapat diperoleh berupa intensitas cahaya matahari terus meningkat dari pagi hingga siang hari yang merupakan puncak tertinggi lalu menurun kembali seiring waktu berjalan semakin sore hari.



Gambar 6. Grafik hasil pemantauan daya intensitas cahaya matahari yang diperoleh

Perolehan Tegangan dan arus yang masuk kedalam baterai

Perolehan intensitas cahaya matahari yang diserap oleh panel surya menghasilkan tegangan seperti yang ditujukan pada gambar 7. Setelah dianalisis, terdapat tegangan tersebut berubah seiring berjalannya hari dari pagi hingga sore hari yang dimana daya yang diserap menurun secara signifikan ketika sudah masuk waktu sore hari serta relatif stabil dan meningkat tidak terlalu signifikan ketika pagi menuju siang hari.

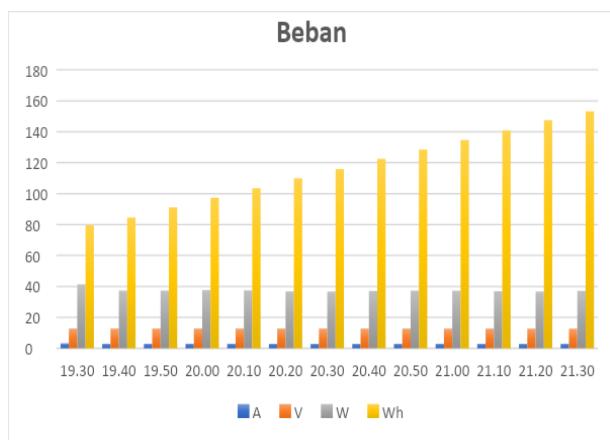


Gambar 7. Grafik hasil Voltase atau tegangan input yang diperoleh

Perolehan Tenaga yang dikeluarkan

Pada gambar 8 ditunjukkan grafik perolehan tegangan dan arus yang dikeluarkan dari sistem operasi untuk diberikannya kepada beban. Setelah dianalisis terdapat perolehan peningkatan yang signifikan atas konsumsi

listrik yang dipakai seiring dengan berjalannya waktu kedepan pemakaian beban tersebut yaitu pada beban lampu.



Gambar 8. Grafik tegangan output yang diperoleh

4. SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan Panel surya di Rumah Gemilang Indonesia, Depok merupakan sumber energi alternatif. hal ini bertujuan untuk memberikan beban listrik lebih efisien jika dibandingkan dengan menggunakan jaringan listrik pada umumnya. Hal tersebut tentunya berkaitan dengan biaya investasi dan bisa menekan biaya operasional Panel surya menjadi lebih murah. Tujuan dari adanya pembangkit listrik sederhana tersebut adalah berikut ini.

Mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan energi yang dihasilkan oleh bahan bakar fosil yang jumlahnya terbatas

Menyediakan energi listrik dengan tenaga surya di Rumah Gemilang Indonesia untuk mendapatkan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan mampu menjadi sumber penerangan dan menghemat energi listrik yang bersumber pada sumber daya yang tidak bisa diperbarui atau bahan bakar fosil yang tidak bisa diperbarui.

Berikut ada beberapa saran yang dapat dilakukan supaya hasil yang didapatkan bisa lebih efisien dan lebih baik pada penggerjaan selanjutnya, sebagai berikut: Pada Proses Instalasi, jumlah baterai (ACCU) yang dapat dipasang secara paralel harus ditambah sehingga dapat menyalakan beban lampu sesuai dengan yang dinginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terwujudnya jurnal ini tidak lepas dari partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

Dosen program studi Teknik Elektro yang memberi dukungan penuh atas berlangsungnya pemasangan panel surya. Laboran Teknik Elektro dan abang kakak tingkat program studi Teknik Elektro yang telah membantu dalam pemasangan panel surya. Teman-teman seperjuangan yang telah Bersama-sama dalam berkontibusi pemasangan panel surya. Serta pihak Lembaga Amil Zakat (LAZ) Al Azhar Rumah Gemilang Indonesia (RGI) yang telah memberikan wewenang penuh kepada kami atas kepercayaannya untuk pemasangan panel surya ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Eric Timotius, A. D. (2018). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bina Marga Dan Pengairan Kabupaten Badung. *Jurnal Spektrum*, 5(2), 67-73.
- Evrita Lusiana Utari, I. M. (2021). Implementasi teknologi solar panel untuk pariwisata dan pengairan di tanggulangsi kulon progo. *Jurnal Pengabdian Dharma Bakti*, 14(2), 109-118.
- Raihan Putri, S. M. (2020). Penerapan Instalasi Panel Surya Off Grid Menuju Energi Mandiri Di Yayasan Pendidikan Islam Dayah Miftahul Jannah. *Journal of Electrical Technology*, 5(3), 117-120.
- Susanto. (2009). Desain dan Instalasi Solar Home System 50 Wp. *Bachelor Thesis. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*.
- Titik Nurhayati, S. A. (2022). Instalasi Solar Home Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif di SD IT MTA Surakarta. *Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*, 18(1), 20-23.