



Available online at JKTM Website :
<http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/jktm/index>



JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN Vol.. No... Hal

Jurnal Artikel

PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN DAYA 50 WATT MENGGUNAKAN COMPACT DISC BEKAS

Sri Endah Susilowati^{1*}, Imamuddin^{2*}

¹Program studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945, Jl. Sunter Permai Raya, RT.11/RW06, Sunter Agung, 14350

Email: Sriendah.susilowati@yahoo.com^{1*}, imamdq14@gmail.com^{2*}

Artikel Info - : Received : ; Revised : ; Accepted:

Abstrak

Tenaga listrik merupakan salah satu jenis energi yang sangat diperlukan dalam pembangunan. Oleh karena itu dengan pertumbuhan ekonomi yang diperkirakan sekitar 7%-10% per tahun sampai tahun 2025, konsumsi listrik Indonesia akan meningkat dengan cepat. Kebutuhan tenaga listrik di Indonesia mencapai sekitar 120 GW pada tahun 2025. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik ini sesuai Kebijakan Energi Nasional (Kepres No. 5 Tahun 2006) harus dikembangkan berbagai energi alternatif termasuk energi terbarukan. Pertama menyiapkan alat dan bahan setelah sudah lengkap kemudian dilanjutkan ke perakitan atau merangkai alat tersebut. Setelah selesai di rangkai cara kerjanya mulai dari solar sel menyerap sinar matahari kemudian tegangan DC dari hasil sel surya masuk ke inverter atau Solar Charger Controller untuk diubah ke tegangan AC. Apabila energi listrik yang masuk ke inverter tidak berhasil maka kembali ke perakitan, jika energi listrik yang masuk ke dalam inverter berhasil maka energi listrik diteruskan ke penyimpanan aki. Jika energi listrik yang masuk ke aki tidak stabil maka kembali ke inverter dan jika energi yang masuk ke aki sudah stabil kemudian dilanjutkan ke analisis performansi V-I kemudian selesai. Pengujian alat panel surya menghasilkan tegangan 8.8 Volt dan arus 5,7 Ampere dengan daya yang dihasilkan sampai maksimal 50,1 Watt. Tingkat efisiensi yang dihasilkan pada perancangan panel surya ini sebesar 15%. Jika pada saat kami dapat menghasilkan daya 50 Watt dalam perancangan ini yang menggunakan compact disc. Mekanisme kedepannya pemanfaatan energi surya bukan lagi sebagai energi cadangan melainkan energi utama dalam sehari-hari.

Kata Kunci: Solar Cell, Sinar Matahari, Compact Disc

Abstract

Electric power is one type of energy that is needed in development. Therefore, with economic growth estimated at around 7%-10% per year until 2025, Indonesia's electricity consumption will increase rapidly. The need for electricity in Indonesia reaches around 120 GW in 2025. To meet this electricity demand according to the National Energy Policy (Presidential Decree No. 5 of 2006) various alternative energies must be developed, including renewable energy. First, prepare the tools and materials after they are complete then proceed to assembling or assembling the tool. After completing the sequence of how it works, starting from the solar cell absorbing sunlight then the DC voltage from the solar cell goes to the inverter or Solar Charger Controller to be converted to AC voltage. If the electrical energy entering the inverter is not successful then Back to the assembly, if the electrical energy entering the inverter is successful then the electrical energy is forwarded to the battery storage. If the electrical energy entering the battery is not stable then it returns to the inverter and if the energy entering the battery is stable then proceed to the V-I performance analysis and then complete. up to 50.1 Watts. The efficiency level generated in this solar panel design is 15%. If at the time we were able to produce 50 Watt power in this design using a compact disc. In the future, the use of solar energy is no longer as a backup energy but the main energy in everyday life

Keywords: Solar Cell, Sunlight, Compact Disc

PENDAHULUAN

Listrik menggambarkan salah satu kategori tenaga yang sangat dibutuhkan dalam segala aspek pembangunan. Dengan perkiraan pertumbuhan ekonomi kurang lebih 7% hingga 10% per tahun, konsumsi listrik di Indonesia bakal tumbuh pesat. Kebutuhan listrik di Indonesia, menurut kebijakan Tenaga Nasional(Kepres No. 5 Tahun 2006), negeri yang tercapai sekitar 120GW guna memenuhi kebutuhan listrik tersebut bakal mencari tenaga alternatif, termaksud tenaga terbarukan. Dengan tujuan guna memenuhi energi primer nasional.

Tenaga terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan negeri, tentang ini diakibatkan bahan bakar guna memasok kebutuhan tenaga listrik konvensional dalam jangka waktu yang lama akan menguras sumber daya alam (minyak bumi, gas, dan batu bara) yang semakin menipis dan jua dapan memunculkan pencemaran lingkungan.

Tenaga matahari menggambarkan energi yang potensial dibesarkan di Indonesia, mengingat Indonesia. ialah negeri yang terletak di wilayah khatulistiwa. Tenaga matahari bisa digunakan selaku sumberdaya pembangkit listrik

buat segala Indonesia. Oleh karna itu tenaga matahari mempunyai keuntungan diantara tenaga yang lain, diantaranya:

1. Batu Bara.
2. Fosil.
3. Air.
4. Minyak.
5. Baterai.

Dihubungkan dengan potensi PV yang lebih kecil dari peningkatan jaringan normal seperti yang dianggap normal untuk dikembangkan, eksplorasi ini diharapkan untuk merencanakan kerangka tenaga berbasis matahari yang memanfaatkan bahan yang digunakan..

STUDI LITERATUR

Kebutuhan tenaga akhir- akhir ini sangat bertambah pesat, disebabkan banyaknya industri- industri yang memerlukan tenaga listrik yang besar. Dari analisis data menunjukkan pemakaian tenaga terus bertambah sejalan dengan laju perkembangan ekonomi serta perkembangan penduduk. Terbatasnya sumber tenaga fosil menimbulkan perlunya pengembangan tenaga terbarukan serta konversasi tenaga.

Yang diartikan tenaga terbarukan disini merupakan tenaga non-fosil yang berasal dari alam serta bisa di perbarui. apabila dikeolah dengan baik, sumber energi itu tidak hendak habis. Di Indonesia pemanfaatan tenaga terbarukan bisa digolongkan dalam 3 katagori. Yang pertama merupakan tenaga yang telah di kebangkan secara komersial, semacam biomassa, panas bumi, serta tenaga air.

1. Photovoltaic (PV)

Fotovoltaik (PV) adalah papan logam yang menghasilkan ukuran daya tertentu ketika disajikan ke cahaya. Daya yang dihasilkan oleh fotovoltaik dipengaruhi oleh beberapa faktor aktual seperti gaya cahaya (radiasi berbasis sinar matahari) dan suhu model berorientasi matahari itu sendiri.. (Hesty Amelia Winda Kusuma, 2018)

2. Solar Charger Controller

Pengatur pengisian berbasis sinar matahari adalah bagian untuk usia daya yang berorientasi matahari, memiliki kemampuan sebagai pengisi daya baterai (ketika baterai diisi dan terus mengisi daya baterai) dan untuk mengatur daya listrik yang mendekat dari pengisi daya matahari dan aliran beban aktif..(Evan Permana, Arie Desrianty, Rispianda, 2015)

3. Baterai/Accu

Accu adalah sebuah gadget yang dapat menyimpan energi sebagai energi zat. Contoh baterai adalah baterai dan kapasitor

(Sigit Sukmajati & Mohammad Hafidz, 2015)

4. Inverter

Inverter adalah rangkaian perangkat keras daya yang berfungsi sebagai pengubah arus lokal (DC) menjadi arus pengganti (AC) dengan memanfaatkan strategi pertukaran dengan perulangan tertentu..

5. Compact Disc

Cd rom atau singkatan dari Reduced Plate, Read-Just Memory adalah transformasi dari Disk secara keseluruhan yang dimaksudkan untuk menyimpan informasi PC sebagai teks dan ilustrasi. Jadi yang akan kita gunakan dari Cd ROM ini adalah bagian belakangnya yang berwarna ungu, karena mengandung silikon. Silikon adalah semikonduktor yang akan membantu membuat pengisi daya bertenaga sinar matahari.

6. Aluminium Foil

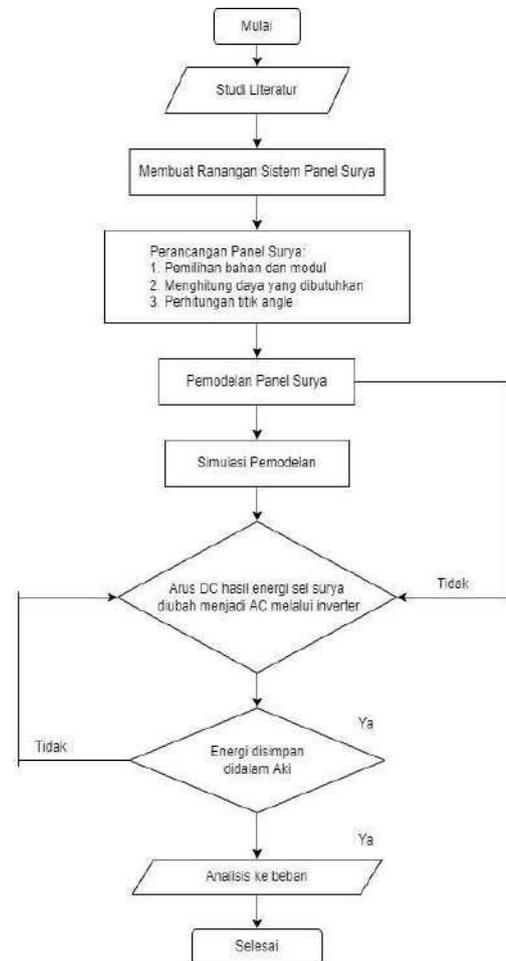
Aluminium foil adalah lapisan "senyawa" yang mengandung 99,4% aluminium. Aluminium foil dibuat dalam struktur yang berbeda bergantung pada pemanfaatan atau produk akhir..

METODELOGI

Perancangan PLTS ini dilakukan melakukan studi pendahuluan, lanjut ke studi literatur, kemudian melakukan penelitian lapangan, lanjut ke perancangan sistem panel surya, setelah itu melakukan pemilihan dan perhitungan jumlah panel surya, lanjut untuk memnentukan titik angle, setelah itu melakukan spesifik model panel surya, kemudian lanjut ke pemodelan panel surya, setalh itu perancangan pemodelan panel surya, selanjutnya melakukan simulasi pemodelan panel surya, lanjut ke tahap perancangan panel surya.

TAHAPAN PENELITIAN

Perancangan ini merupakan hasil observasi dilapangan yang di buat oleh mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945. Beberapa tahapan yang diperlukan untuk merancang alat pengering ikan tersebut dapat kita lihat dari diagram alir di bawah ini:



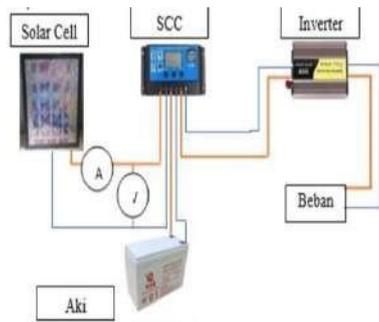
Gambar 1 Diagram Alir

Keterangan:

A. Studi Literatur

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur. Literatur yang digunakan berupa buku teks, paper, prosiding, dan laman internet dengan topik seputar panel surya.

B. Membuat Rangkaian Sistem Panel Surya



Gambar 2 Rangkaian Sistem Panel Surya

C. Perancangan Panel Surya

1. Pemilihan Bahan

a. Compact Disc



shutterstock.com · 728763736

Gambar 3 Compact Disc

b. Baterai/Accu



Gambar 4 Baterai/Accu

c. Solar Charger Controller



Gambar 5 Solar Charger Controller

d. Inverter



Gambar 6 Inverter

e. Alat Ukur V dan A



Gambar 7 Alat Ukur V dan A

f. Lem Tembak



Gambar 8 Lem Tembak

g. Kabel



Gambar 9 Kabel

h. Bingkai Foto



Gambar 10 Bingkai Foto

i. Aluminium Foil



Gambar 11 Aluminium Foil

2. Menghitung daya yang dibutuhkan

a. Daya Input Sel Surya

$$Q_{Input} = G \times A \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

G : Irradiasi Matahari (W/m^2)

A : Luas Panel Surya

b. Daya Output

$$Q_{Output} = V \times I \dots\dots\dots(2)$$

Dimana

V : Tegangan Output (Volt)

I : Arus Output (Ampere)

c. Efisiensi

$$\eta = \frac{Q_{Out}}{Q_{In}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

Q_{In} : Daya Input (Watt)

Q_{Out} : Daya Output (Watt)

d. Daya Acu (Baterai/Aki)

$$P_{Aki} = V_{Aki} \times I_{Aki} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

P_{Aki} : Daya Aki (Watt)

V_{Aki} : Tegangan Aki (Volt)

I_{Aki} : Arus Aki (Ampere)

3. Perhitungan Titik Angel

Disini saya menggunakan Fixed Array “Latitude Angle Location + 23 derajat”. Bahkan jika posisi ketinggian matahari berubah terus menerus selama beberapa hari dalam setahun, kita perlu membedakan posisi matahari, atau menghitung posisi persisisnya. Untuk lereng berdasarkan posisi matahari di suatu tempat pada satu waktu:

”Atitude Angel = 90 derajat – Latitude angel + declination angle”

Atau di sisi lain di mana energi radiasi hampir stabil dalam setahun, Anda juga dapat menggunakan resep ini untuk kluster tetap yang ideal "Titik Miring":

Latitude + 15 derajat

Selain melihat sebagai “titik miring” yang ideal, maka rangkaian modul PV ini juga masih terkoordinasi ke arah utara untuk wilayah lingkup selatan, begitu juga sebaliknya.

D. PEMODELAN PANEL SURYA



Gambar 12 Pemodelan Panel Surya

E. SIMULASI PEMODELAN



Gambar 13 Simulasi Pemodelan

F. Arus DC Hasil Energi Sel Surya Diubah Menjadi AC Melalui Inverter



Gambar 14 Arus DC Hasil Energi Sel Surya Diubah Menjadi AC Melalui Inverter

G. Energi Disimpan Didalam Aki/Baterai

Nantinya arus yang dari sel surya menuju ke Solar Charger Controller, lalu lanjut ke Baterai/Aki untuk menyimpan listrik.

H. Analisi ke Beban

Disini saya mencoba panel surya ini menggunakan lem tembak, untuk mengetahui panel surya ini berfungsi atau tidak.



Gambar 15 Analisi ke Beban

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Mengingat perhitungan nilai efektivitas umur daya, diketahui 15%. Penghargaan efektivitas ini sangat diinginkan. Faktor penyebab kecilnya nilai efektifitas dapat ditimbulkan oleh beberapa unsur, antara lain::

- a. sebuah. Variabel material yang terlibat sangat mempengaruhi cara paling umum untuk menciptakan kekuasaan dengan cara yang lebih

efektif..

- b. Faktor kondisi cuaca, hal ini disebabkan karena pola cuaca pada jam perkiraan berubah sehingga cahaya yang didapat oleh sel-sel berorientasi matahari juga berubah..

Dengan variabel-variabel penyebab rendahnya kemampuan pembangkit dalam ulasan ini, berapa banyak energi yang masuk ke pembangkit akan lebih kecil ketika keluar karena sebagian besar energi akan berubah menjadi bencana, khususnya kerugian mekanik dan listrik. . Dengan harga kemahiran yang rendah, masih ada manfaat untuk usia, yaitu untuk memberikan kekuatan meskipun itu sangat tepat untuk dibentuk. Dengan demikian, dari keseluruhan interaksi tujuan utama dapat dicapai, secara spesifik bagaimana merencanakan pembangkit listrik tenaga uap menggunakan turbin penggerak dan telah ditunjukkan bahwa pembangkit listrik dapat menghasilkan daya dalam skala terbatas, dan harus kembali diterapkan untuk lingkup yang sangat besar untuk mendapatkan kemahiran yang lebih tinggi..

1. Pengujian Arus dan Tegangan Pengisian Baterai

Tabel 1 Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya

Waktu (Pukul)	Tegangan (Volt)	Arus (Amper e)	Daya (Watt)
10:00	8.1	5.2	42.12
11:00	8.2	5.3	43.46
12:00	8.8	5.7	50.16
13:00	8.7	5.6	48.72
14:00	8.5	5.5	46.75
15:00	8.3	5.4	44.82
16:00	8	5.1	40.8

Seperti yang terlihat dari tabel 4.1 tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan bersifat temperamental. Pada pukul 12.00 memberikan tegangan 8,8 volt dengan arus 5,7 ampere, hal ini dikarenakan pola cuaca pada jam perkiraan berubah sehingga cahaya yang didapat oleh sel surya juga berfluktuasi..

2. Daya Input Sel Surya

$$Q_{Input} = G \times A$$

Dimana:

$$G : 1367 \text{ W/m}^2$$

$$A : 0,6 \times 0,9 = 0,54 \text{ m}^2$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} Q_{Input} &= G \times A \\ &= 1367 \text{ W/m}^2 \times 0,54 \text{ m}^2 \\ &= 738,18 \text{ Watt} \end{aligned}$$

3. Daya Output

$$Q_{Output} = V \times I$$

Dimana

$$V : 8,8 \text{ Volt}$$

$$I : 5,7 \text{ Watt}$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} Q_{Output} &= V \times I \\ &= 8,8 \text{ Volt} \times 5,7 \text{ Ampere} \\ &= 50,1 \text{ Watt} \end{aligned}$$

4. Efisiensi

$$\eta = \frac{Q_{In}}{Q_{Out}} \times 100\%$$

Dimana:

$$Q_{In} : 738,18 \text{ Watt}$$

$$Q_{Out} : 50,1 \text{ Watt}$$

Penyelesaian

$$\eta = \frac{Q_{Out}}{Q_{In}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{738,18 \text{ W}}{50,1 \text{ W}} \times 100\% \\ \eta &= 15\% \end{aligned}$$

5. Daya Accu (Baterai/Accu)

Karena accu yang digunakan pada perancangan ini ialah aki 12 V 7,2 Ah maka diperoleh daya di-accu dengan cara:

$$P_{Aki} = V_{Aki} \times I_{Aki}$$

Dimana:

$$V_{Aki} : 12 \text{ V}$$

$$I_{Aki} : 7,2 \text{ A}$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} P_{Aki} &= 12 \text{ V} \times 7,2 \text{ A} \\ &= 86 \text{ Watt.jam} \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Mengingat akibat dari pemanfaatan energi berorientasi matahari dengan memanfaatkan jarak yang lebih kecil, maka dapat dikatakan sebagai berikut::

1. Pengujian instrumen charger berbasis sinar matahari menghasilkan tegangan 8,8 Volt dan arus 5,7 Ampere dengan gaya paling ekstrim 50,1 Watt.
2. Tingkat keefektifan yang dibuat dalam rancangan pengisi daya berbasis sinar matahari ini adalah 15%.

SARAN

Kami juga bergerak untuk menyampaikan beberapa ide, lebih spesifiknya::

1. Jika saat ini kami dapat menyalurkan daya 50Watt dalam rencana ini menggunakan pelat yang diperkecil. Untuk masa depan, pemanfaatan energi berorientasi matahari pada saat ini bukanlah energi penguatan melainkan energi utama dalam kehidupan sehari-hari..

2. Kami juga menyarankan agar saat merencanakan charger berbasis sinar matahari ini, gunakan perangkat secara alami dalam menyediakan energi dasar dari PLN yang padam.

& S., F. (2012). Optimasi Pemanfaatan *Energi Listrik Tenaga Matahari* di Jurusan Teknik Elektro Universitas. 6(1).

Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit *Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP*. 37(2), <https://doi.org/10.14710/teknik.v37n2.9011>

DAFTAR PUSTAKA

Hafidz, S. S. (2015). PERANCANGAN DAN ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 10 MW ON GRID DI YOGYAKARTA. *Vol 7 No 1 (2015)*.

AdminTsmidotcom. (2017). *Baterai VRLA Gel Storace 12V 150AH*. Retrieved July 4, 2021, from www.panelsuryajakarta.com

Bowden, C. H. (n.d.). "Photovoltaic: Devices, Systems, and Application PVCDROM Beta of the 2nd Edition".

ElectricScooterPart.com. (2021). *Battery State of Charge Chart*. Retrieved July 4, 2021, from <https://www.electricscooterparts.com/battery-state-of-charge-chart-and-information.html>.

Goodstuff. (n.d.). *PWM Solar Charge Controller 10A 12V 24V DC DIY Panel Surya PLTS USB*. Retrieved June 19, 2021, from <https://lite.shopee.co.id/PWM-Solar-Charge-Controller-10A-12V-24V-DC-DIY-Panel-Surya-PLTS>.

L. Otong, J., As Natio, "Optimasi Perancangan *Sistem Solar Cell* Sebagai *Sumber Energi* Untuk Penggerak Pompa Air Di Daerah Pertanian Desa Karang Sari Kecamatan," *J. Ilm. TEKNOBIZ*, vol. 8, no. 1, pp. 2018.

Susilowati, Sri Endah, and Didit Sumardiyanto. "Penerapan Marine Growth Prevention System (MGPS) Pada Pengoperasian Kapal Untuk Menghambat Laju Korosi." *Jurnal Teknologi* 10.2 (2018): 95-102.