

## Rancang Bangun Trainer PLTS 50WP Untuk Menghidupkan *Blower* Kompur Konvensional

Syarif Ishak Allkadri<sup>1</sup>; Heri Dermawan<sup>2</sup>; Riatno<sup>3</sup>  
Jurusan Elektro dan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Ketapang  
Jl. Ranga Sentap-Dalong, Telp: (0534) 303686  
humas@politap.ac.id

### ABSTRACT

*Utilization of renewable energy, such as Solar Power Plants (PLTS), is becoming increasingly important in efforts to reduce dependence on fossil energy and reduce greenhouse gas emissions. The 50WP PLTS Trainer is designed to provide a practical and in-depth understanding of the installation and operation of small capacity PLTS. This trainer has a capacity of 50 watt peak (WP) and is specifically designed to turn on the blower on conventional stoves. The main components of this trainer include solar panels as the main energy source, a charging controller to regulate the current and voltage from the solar panels to the energy storage battery, and an inverter to convert direct current (DC) to alternating current (AC) needed to operate stove blower. Through the use of this trainer, users can learn the process of installing solar panels, designing battery charging systems, and setting up inverters to ensure compatibility and efficiency in operating conventional electrical devices. Thus, the 50WP PLTS trainer is an effective tool in supporting education and development of renewable energy technology in various environments.*

*Keywords: Solar Power Plant (PLTS), PLTS Trainer, conventional stove, blower, solar energy.*

### ABSTRAK

Pemanfaatan energi terbarukan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), menjadi semakin penting dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Trainer PLTS 50WP dirancang untuk memberikan pemahaman praktis dan mendalam tentang instalasi serta operasional PLTS berkapasitas kecil. Trainer ini memiliki kapasitas 50 watt peak (WP) dan didesain khusus untuk menghidupkan blower pada kompor konvensional. Komponen utama dari trainer ini meliputi panel surya sebagai sumber energi utama, kontroler pengisian daya untuk mengatur arus dan tegangan dari panel surya ke baterai penyimpanan energi, serta *inverter* untuk mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) yang dibutuhkan untuk mengoperasikan *blower* kompor. Melalui penggunaan trainer ini, pengguna dapat mempelajari proses instalasi panel surya, perancangan sistem pengisian daya baterai, dan pengaturan inverter untuk memastikan kompatibilitas dan efisiensi dalam mengoperasikan perangkat listrik konvensional. Dengan demikian, trainer PLTS 50WP ini menjadi alat yang efektif dalam mendukung edukasi dan pengembangan teknologi energi terbarukan diberbagai lingkungan.

Kata Kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Trainer PLTS, kompor konvensional, *blower*, energi matahari.

### 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik sangat penting dalam kehidupan masyarakat, baik pada sektor rumah tangga, penerangan, komunikasi, industri dan lain sebagainya. Eksplorasi potensi energi terbarukan dari di Indonesia didalam satu dekade ini menjadi perhatian serius pemerintah. Saat ini pemerintah Indonesia dengan Kebijakan

Energi Nasional (KEN) berusaha untuk mencapai target bauran EBT (Energi Baru Terbarukan) pada tahun 2025 dan 2050 sebesar 23% dan 31%.

Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif semakin penting dalam menghadapi perubahan iklim dan keterbatasan sumber daya energi fosil. Salah satu cara untuk

memanfaatkan energi matahari adalah melalui penggunaan panel surya atau *Photovoltaic* (PV). Panel surya dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan.

Dalam konteks ini, dirancang sebuah trainer PLTS 50wp yang bertujuan untuk menghidupkan *blower* kompor konvensional menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. *Blower* kompor konvensional merupakan salah satu perangkat yang umum digunakan dalam rumah tangga untuk membantu proses pembakaran bahan bakar dalam kompor.

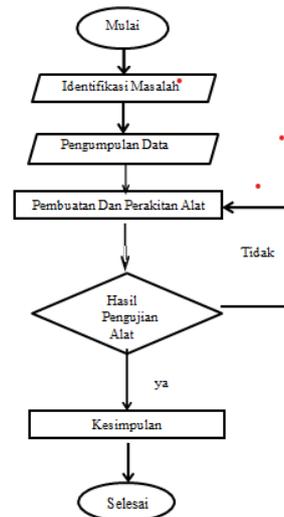
Dengan adanya trainer PLTS 50wp, diharapkan dapat memberikan pemahaman dan pengalaman praktis kepada pengguna mengenai pemanfaatan energi matahari dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya, *blower* kompor konvensional dapat beroperasi secara efisien tanpa perlu mengandalkan sumber energi listrik eksternal.

Selain itu, penggunaan trainer PLTS 50wp juga dapat memberikan manfaat dalam hal efisiensi energi dan penghematan biaya. Dengan menggunakan energi matahari yang tersedia secara gratis, pengguna dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan rancang bangun trainer PLTS 50wp yang efisien dan dapat menghasilkan energi listrik yang cukup untuk menghidupkan *blower* kompor konvensional. Selain itu, akan dilakukan pengukuran dan pemantauan kinerja trainer PLTS 50wp dalam menghidupkan *blower* kompor konvensional untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan energi matahari dalam aplikasi sehari-hari. Untuk itu maka diambilah Proyek Akhir yang Berjudul “RANCANG BANGUN TRAINER PLTS 50WP UNTUK MENGHIDUPKAN BLOWER KOMPOR KONVENSIONAL”.

## 2. METODE PENELITIAN

Proses pembuatan Rancang Bangun Trainer PLTS 50WP Untuk Menghidupkan *Blower* Kompor Konvensional. Diawali dengan indentifikasi masalah, pengumpulan data, pembuatan alat dan perakitan alat, pengujian alat, dan kesimpulan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### A. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam melakukan suatu Rancang Bangun Trainer PLTS 50wp Untuk Menghidupkan *Blower* Kompor Konvensional. Proses ini berfungsi untuk mengetahui permasalahan yang terjadi sehingga proses Rancang Bangun Trainer PLTS 50wp tersebut bisa dilakukan.

### B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses yang dilakukan untuk mengumpulkan bahan-bahan yang diperlukan untuk Rancang Bangun Trainer PLTS 50wp Untuk Menghidupkan *Blower* Kompor Konvensional. Maka metode yang diperlukan dalam penumpulan data ini diantaranya:

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan, mengenai permasalahan yang ditinjau. Pada proses ini biasanya data diperoleh dengan terjun langsung ke lokasi tempat dilakukannya penelitian sebagai penerapan dari “Rancang Bangun Trainer Plts 50wp Untuk Menghidupkan *Blower* Kompor Konvensional”.

Studi literatur merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengambil data-data yang diperlukan dari literatur-literatur yang berkaitan, yaitu dengan cara memperoleh dari buku-buku yang berkaitan dengan Rancang Bangun Trainer Plts 50wp Untuk Menghidupkan *Blower* Kompor Konvensional maupun dari jurnal-jurnal dan sumber dari internet.

### C. Pembuatan Alat Dan Perakitan Alat

Pembuatan adalah proses pemasangan atau tahap-tahap pembuatan pada alat “Rancang Bangun Trainer PLTS 50WP Untuk Menghidupkan *Blower* Kompor Konvensional” dari awal hingga akhir sampai dengan pengujian alat.

#### D. Pengujian Alat

Pengujian alat adalah proses pengujian pada semua alat apakah bekerja dengan baik setelah semua alat dihubungkan setiap komponennya dan rangkaiananya bekerja dengan baik.

#### E. Kesimpulan

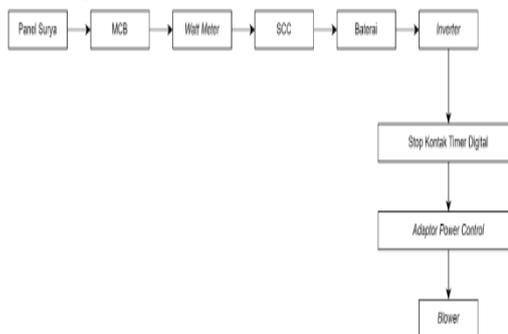
Dari proses pembuatan alat proyek akhir (PA) ini maka diambil kesimpulan berdasarkan rancangan dan sistem kerja pada alat yang dibuat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang bagaimana pokok atau pembahasan utama dari penelitian ini dibahas.

#### 3.1 Diagram Blok

Sebelum melakukan Rancang Bangun, terlebih dahulu dibuat diagram blok sistem. Diagram blok sistem ini menggambarkan secara umum bagaimana cara kerja Rancang Bangun Trainer PLTS 50wp Untuk Menghidupkan *Blower* Kompor Konvensional.



Gambar 1. Diagram Blok

1. Panel Surya: berfungsi mengubah energi matahari menjadi energi listrik.
2. MCB: berfungsi melindungi sistem dari kelebihan arus dan korsleting.
3. *Watt Meter*: berfungsi mengukur daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya yang disimpan dalam baterai.
4. *SCC*: berfungsi mengatur arus dan tegangan yang masuk ke baterai dari panel surya dan melindungi baterai dari *overcharging* dan *overdischarging*.
5. Baterai: berfungsi menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya.

6. *Inverter*: berfungsi mengubah arus DC dari baterai menjadi arus AC.
7. *Stop Kontak Timer Digital*: berfungsi untuk menghubungkan adaptor *power control* dan menyalakan/mematikan *blower* pada waktu sesuai kebutuhan.
8. *Adaptor Power Control*: berfungsi untuk mengontrol kecepatan dan intensitas *blower* agar sesuai dengan kebutuhan saat menghidupkan kompor konvensional.
9. *Blower*: berfungsi menerima arus DC dari adaptor *power control* dan menyala menyediakan aliran udara ke ruang bakar kompor Konvensional.

#### 3.2 Wiring Diagram

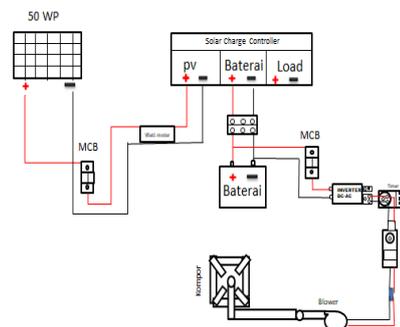
Desain wiring diagram adalah desain pengkabelan yang bertujuan untuk mempermudah pada saat pembuatan, dan perbaikan pada suatu rangkaian alat. Berikut merupakan hasil rangkaian wiring diagram:



Gambar 2. Diagram Blok

#### 3.3 Single Line

Desain *single line* diagram adalah diagram satu garis yang menunjukkan sistem kelistrikan pada suatu alat atau rangkaian.



Gambar 3. *Single Line*

#### 3.4 Perakitan Alat

Perakitan alat adalah proses menggabungkan berbagai komponen dan bagian-bagian menjadi menjadi satu kesatuan

yang berfungsi sebagai alat atau perangkat yang utuh. Tujuan utama dari perakitan alat adalah memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik dan alat tersebut dapat beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.



Gambar 4. 1 Penyambungan dari Inverter ke Stop Kontak Timer Digital



Gambar 4. Pemasangan Panel Surya



Gambar 5. Penyambungan dari Panel Surya Ke MCB



Gambar 6. Penyambungan dari MCB Ke Watt Meter



Gambar 7. Penyambungan dari Watt Meter Ke SCC



Gambar 8. Penyambungan dari SCC Ke Baterai



Gambar 9. Penyambungan dari Baterai Ke Inverter

### 3.5 Perhitungan Komponen

Adapun daya yang dibutuhkan pada tiap komponen adalah sebagai berikut :

#### 1. Perhitungan Daya Beban

Perhitungan Daya Beban Pada perhitungan daya beban menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = I \times V$$

Dimana:

P= Daya (Watt)

I = Arus (A)

V= Tegangan (Volt)

Diketahui:

I= 1,20A

V= 12V

Ditanya: P?

Penyelesaian:

$$P = I \times V$$

$$P = 1,20 \times 12$$

$$P = 14,4 \times 3$$

$$P = 43,2 \text{ Wh}$$

Jadi total pemakaian beban adalah 43,2 Wh

#### 2. Perhitungan Kebutuhan Panel Surya

Pada perhitungan kebutuhan panel surya menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$JM = P/P_{mpp}$$

Dimana:

JM: Jumlah modul photovoltaic

P: Daya beban (Wh)

P<sub>mpp</sub>: Daya keluaran maksimum modul photovoltaic (WP)

Diketahui:

P: 43,2Wh

P<sub>mpp</sub>: 50WP

Ditanya: JM?

Penyelesaian:

$$JM = 43,2 / (50)$$

JM = 1,15 ~ dibulatkan ke atas menjadi 1 modul surya.

Jadi modul surya yang dibutuhkan adalah 1 modul surya dengan ukuran 50wp..

### 3. Perhitungan Kapasitas Minimum Arus Solar Charge Controller (SCC)

Langkah awal dalam menentukan kapasitas arus minimum solar charge controller yaitu mencari daya modul terlebih dahulu dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$JM = P_m / (n_m \times P_{mpp} \times (1 - (0,5\% \times T_h)))$$

Keterangan:

JM = Jumlah modul photovoltaic

PM = Kapasitas daya modul photovoltaic (Wp)

nM = Efisiensi modul photovoltaic (%)

diketahui:

JM : 1

nM : 30%

pMpp : 50wp

Th : 25°C

Ditanya: PM?

Penyelesaian:

$$JM = P_m / (n_m \times P_{mpp} \times (1 - (0,5\% \times T_h)))$$

$$1 = P_m / (30\% \times 50 \times (1 - (0,5\% \times 25^\circ C)))$$

$$PM = 1 (30\% \times 50 \times 0,875)$$

$$PM = 13,12 \text{ Wp}$$

Jadi, kapasitas daya modul photovoltaic (PV) yaitu sebesar 13,12 Wp. Selanjutnya mencari kapasitas arus minimum SCC yang dibutuhkan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$PM = I_{s \text{ min}} \times V_i$$

Diketahui:

$$PM = 13,12 \text{ Wp}$$

$$V_i = 12 \text{ V}$$

Ditanya: Is min?

Penyelesaian:

$$I_{s \text{ min}} = PM / V_i$$

$$I_{s \text{ min}} = 13,12 / 12$$

$$I_{s \text{ min}} = 1,09 \text{ A}$$

Jadi, kapasitas arus minimum SCC yang dibutuhkan yaitu sebesar 1,09A. sedangkan kapasitas arus yang dipakai pada rancang bangun ini yaitu sebesar 10A karena kapasitas yang paling kecil yang ada hanya 10A.

### 4. Perhitungan Kapasitas Baterai

Pada perhitungan kapasitas baterai menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$I_{s \text{ min}} = (I_b \text{ total}) / (IM \times ns)$$

Dimana:

Is min : Arus solar charge controller yang dibutuhkan (A)

Ib total: Total arus baterai (Ah)

IM : Nilai rata-rata lama penyinaran matahari (Jam)

ns : Efisiensi SolarCharge Controller (%)

Diketahui:

Is min : 1,09A

IM : 5,5 Jam

ns : 95,5%

Ditanya: Ib total?

Penyelesaian:

$$I_{s \text{ min}} = (I_b \text{ total}) / (IM \times ns)$$

$$1,09 = (I_b \text{ total}) / (5,5 \times 95,5\%)$$

$$I_b \text{ total} = 1,09 \times 5,5 \times 95,5\%$$

Ib total = 5,69 Ah ~ dibulatkan ke atas menjadi 5Ah.

Jadi total arus baterai yaitu sebesar 5Ah, sedangkan pada rancang bangun ini menggunakan baterai dengan kapasitas 5Ah karena kapasitas 5Ah merupakan kapasitas baterai yang paling kecil.

### 5. Perhitungan Kapasitas Inverter

Untuk mencapai kapasitas inverter, kita menghitung total pemakaian perhari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$I_b \text{ total} = (ET \times t) / (V_i \times nb)$$

Dimana:

Ib total: Total arus baterai (Ah)

ET : Total pemakaian per hari (Wh)

T : Waktu cadangan

Vi : Tegangan input inverter (Volt)

nb : Efisiensi baterai (%)

Diketahui:

$$I_b = 5 \text{ Ah}$$

$$T = 1$$

$$V_i = 12 \text{ volt}$$

$$nb = 90\%$$

Ditanya: ET?

Penyelesaian:

$$I_b \text{ total} = (ET \times t) / (V_i \times nb)$$

$$5 = (ET \times 1) / (12 \times 90\%)$$

$$ET \times 1 = 5 \times 12 \times 90\%$$

$$ET = 54 \text{ Wh}$$

Jadi total pemakaian per hari yaitu sebesar 54Wh

### 3.6 Data Hasil Pengujian Di lapangan

#### 1. Pengujian Panel Surya

Pengujian panel surya dilakukan dengan mengukur tegangan arus output panel surya sebelum terhubung ke beban panel yang digunakan adalah panel surya jenis polycrystalline 50wp. Alat ukur yang digunakan pada pengujian ini multimeter digital.

Tabel 3.1 Pengujian Solar Charge Controller (SCC)

No	Waktu	Tegangan(V)	Arus(A)	Cuaca
1.	14.29	20.30	1,52	Cerah
2.	14.39	20.66	1,94	Cerah
3.	14.49	20.32	1,61	Cerah
4.	14.59	20.46	1,67	Cerah
5.	14.08	15.54	1,46	Cerah
6.	14.17	15.90	0,76	Cerah
7.	14.26	14,78	1,39	Cerah

2. Pengujian Ketahanan Baterai

Pengujian ketahanan baterai bertujuan untuk mengetahui ketahanan baterai, pengujian ini dilakukan dengan mengukur tegangan output aki sebelum dan sesudah terhubung ke beban. Baterai yang digunakan adalah 12v 5Ah alar ukur yang digunakan yaitu solar charge controller.

Tabel 3. 2 Pengujian Ketahanan Baterai

No.	Waktu	Tegangan	Status
1.	14.51	12,8 V	Tanpa Beban
2.	15.01	12,4 V	Dengan Beban
3.	15.11	12,3 V	Dengan Beban
4.	15.21	12,2 V	Dengan Beban
5.	15.31	12,1V	Dengan Beban
6.	15.41	12,0 V	Dengan Beban
7.	15.51	11,9 V	Dengan Beban

3. Hasil Pengujian Alat

Tabel 3. 3 Hasil Pengujian Alat

Waktu Pengujian	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Operasi (Menit)	Kondisi (Cuaca)	Keterangan
14.00	12,8 V	0,35 A	4.4 W	15	Cerah	Air mendidih dan volume air 1 liter
14.30	12,5 V	0,30 A	3.7 W	20	Mendung	Air mendidih dan volume air 1 liter.
16.00	12,2 V	0,27 A	3.2 W	25	Mendung	Air mendidih dan volume air 1 liter
16.30	11,9 V	0,24 A	2.8 W	30	Mendung	Air mendidih dan volume air 1 liter.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di dalam Rancang Bangun Trainer

PLTS 50 wp Untuk Menghidupkan Blower Kompor konvensional dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Trainer PLTS 50WP telah berhasil dirancang dengan ukuran dan spesifikasi yang sesuai untuk menghasilkan energi listrik dari sinar matahari.
2. Penggunaan *blower* meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi konsumsi bahan bakar.
3. Sistem yang digunakan adalah *off grid* dengan menggunakan 1 baterai 12V/5Ah yang dapat bekerja selama 2 jam tanpa adanya cahaya sinar matahari dengan menggunakan panel surya jenis *polycrystalline* berkapasitas 50wp.
4. Total biaya yang digunakan untuk membuat Rancang Bangun Trainer PLTS 50WP Rp 1.593.000.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. I. Ramadhan, E. Diniardi, and S. H. Mukti, "Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50WP," *TEKNIK*, vol. 37, no. 2, pp. 59-63, 2016.

[2] Boedoyo, M. S. (2012). Potensi Dan Peranan PLTS Sebagai Energi Alternatif Masa Depan Di Indonesia. Sains dan Teknologi Indonesia Vol 14 No.2, 148.

[3] K. R. Saputra, I. P. S. Arsa, and I. G. Ratnaya, "Pengembangan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Mata Kuliah Pembangkit Listrik Di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, vol. 9, no. 3, pp. 193-202, 2020.

[4] R. Bagus. "Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Dos & Don'ts. Jakarta: GIZ.2018.

[5] S. N. Rumokoy, C. H. Simanjutak, I. G. P. Atmaja, and J. L. Mappadang, "Perancangan Konsep Alat Praktek PLTS Skala Rumah Tangga Berbasis PV Roof Top Installation," *Jurnal Ilmiah Setrum*, vol. 9, no. 1, pp. 68-74,2020.

[6] Haryadi, S., Syahrillah, G.R.F., "Rancang Bangun Pemanfaatan Panel Surya Sebagai di Tempat Umum"; *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*, Vol. 02 No 02 , 2017.