

# **STUDI ANALISIS DISPENSER AIR MINUM MENGGUNAKAN TENAGA SURYA**

**Danny Givari Al Kadri<sup>1</sup>, Kaidir<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: danigifary@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: irkaidir@bunghatta.ac.id

## **ABSTRAK**

Peningkatan kebutuhan energi listrik mendorong pemanfaatan sumber energi terbarukan sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan. Salah satu solusi yang potensial adalah pemanfaatan energi surya melalui sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dispenser air minum yang menggunakan energi surya dibandingkan dengan sumber listrik PLN. Metode penelitian melibatkan pengujian panel surya, pengambilan data daya listrik yang dihasilkan oleh PLTS, serta perbandingan konsumsi daya dispenser saat menggunakan PLTS dan sumber PLN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya yang dihasilkan PLTS mengalami fluktuasi akibat variasi intensitas cahaya matahari, sementara daya dari PLN lebih stabil. Secara keseluruhan, meskipun PLTS dapat mendukung operasional dispenser, efisiensinya masih lebih rendah dibandingkan dengan listrik PLN.

**Kata Kunci:** Dispenser air minum, panel surya, PLTS, efisiensi energi, energi terbarukan

## ***ABSTRACT***

*The increasing demand for electrical energy encourages the utilization of renewable energy sources as a more environmentally friendly alternative. One potential solution is the use of solar energy through a Solar Power Plant (PLTS) system. This study aims to analyze the performance of drinking water dispensers using solar energy compared to PLN electricity sources. The research method involves testing solar panels, collecting electrical power data generated by PLTS, and comparing the power consumption of dispensers when using PLTS and PLN sources. The research results show that the power generated by PLTS fluctuates due to variations in sunlight intensity, while power from PLN is more stable. Overall, although PLTS can support dispenser operations, its efficiency is still lower than PLN electricity.*

***Keywords:*** *Drinking water dispenser, solar panel, PLTS, energy efficiency, renewable energy*

## **PENDAHULUAN**

Dispenser air minum merupakan perangkat rumah tangga yang umum digunakan untuk menyuplai air panas, dingin, dan suhu normal. Namun, konsumsi daya listrik yang tinggi pada dispenser menjadi tantangan tersendiri dalam pemanfaatannya. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional, energi surya menjadi alternatif yang menjanjikan. Indonesia, dengan kondisi iklim tropisnya, memiliki potensi besar dalam pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi terbarukan.

Dalam pemanfaatan panel surya, beberapa faktor seperti efisiensi konversi energi, intensitas radiasi matahari, dan kondisi lingkungan sangat mempengaruhi kinerja sistem. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada analisis daya yang dihasilkan oleh panel surya serta konsumsi daya dispenser dalam berbagai kondisi cuaca.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dispenser air minum yang menggunakan sumber energi dari PLTS dan membandingkannya dengan sumber listrik PLN. Pengujian dilakukan dengan mengukur daya yang dihasilkan oleh panel surya dan menganalisis efisiensi daya dalam operasional dispenser.

---

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan meliputi:

### **1. Pengujian Panel Surya**

- Pengukuran tegangan dan arus listrik yang dihasilkan
- Analisis daya keluaran PLTS dalam kondisi cuaca yang berbeda
- Evaluasi kinerja panel surya dalam berbagai sudut kemiringan pemasangan

## 2. Pengujian Dispenser

- Menghitung konsumsi daya dispenser saat menggunakan PLTS
- Membandingkan durasi pemanasan air menggunakan PLTS dan sumber PLN
- Menganalisis pengaruh variasi suhu terhadap efisiensi pemanasan air

## 3. Analisis Data

- Perhitungan daya rata-rata yang dihasilkan PLTS
- Evaluasi efisiensi penggunaan energi untuk dispenser air minum
- Perbandingan hasil eksperimen dengan data literatur terkait

---

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Kinerja Panel Surya

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa daya yang dihasilkan oleh panel surya bervariasi antara 204 W hingga 235,2 W, bergantung pada intensitas cahaya matahari. Perubahan intensitas cahaya menyebabkan fluktuasi tegangan dan arus yang mempengaruhi efisiensi sistem.

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian panel surya selama 20 menit dalam kondisi cuaca berbeda.

**Table 1 Data dihasilkan PLTS**

<b>Menit</b>	<b>I Arus</b>	<b>Vin PLTS</b>	<b>Itensitas cahaya</b>
0-1	3,92	60	108
1-2	3,8	59,7	75
2-3	3,9	59,1	76
3-4	3,68	60,1	98

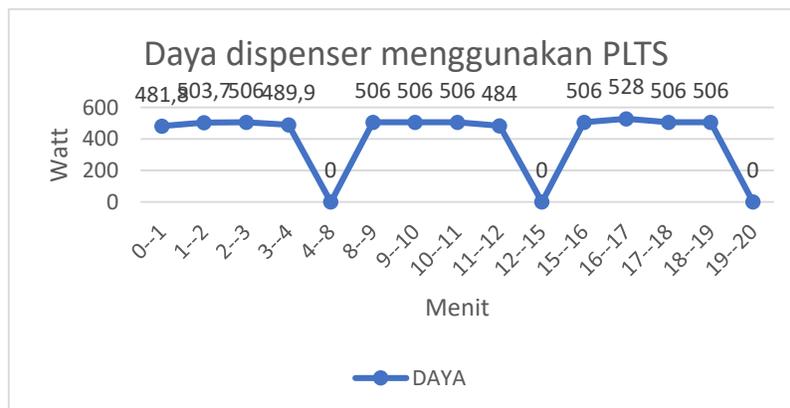
Menit	I Arus	Vin PLTS	Itensitas cahaya
4-8	3,73	59	114
8-9	3,8	60	118
9-10	3,9	60	122
10-11	3,8	59,5	120
11-12	3,4	60	129
12-15	3,8	60	141
15-16	3,6	60	160
16-17	3,7	60,9	151
17-18	3,7	60,1	157
18-19	3,7	61,4	125
19-20	3,7	59	96

### 3.2 Konsumsi Daya Dispenser

Dispenser yang menggunakan energi dari PLTS memiliki pola konsumsi daya yang tidak stabil. Data menunjukkan bahwa daya awal berkisar antara 481,8 W hingga 528 W, sementara daya dispenser yang menggunakan PLN lebih stabil dengan nilai rata-rata 544,8 W.

### 3.3 Analisa Daya Dispenser Menggunakan PLTS

Untuk mengetahui lebih jelas mengenai daya dispenser menggunakan PLTS dapat dilihat pada grafik dibawah ini

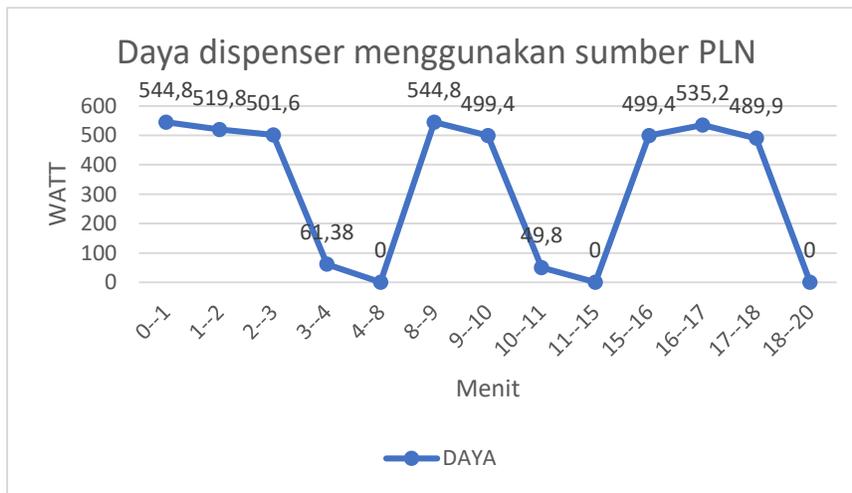


**Gambar 1. Grafik Daya Dispenser Menggunakan PLTS**

Grafik menunjukkan fluktuasi daya listrik yang digunakan oleh dispenser dengan PLTS dalam rentang waktu 0–20 menit. Daya mulai dari 481,8 watt dan meningkat menjadi 506 watt, namun mengalami penurunan signifikan menjadi nol pada dua periode (menit 4–8 dan menit 12–15). Setelah itu, daya kembali stabil di sekitar 506 watt dengan puncak tertinggi 528 watt pada menit 16–17. Pola ini mengindikasikan adanya gangguan atau jeda operasional pada PLTS, namun daya umumnya stabil di sekitar 506 watt.

### 3.4 Analisa Daya Dispenser Menggunakan Sumber PLN

Untuk mengetahui lebih jelas dan mengetahui nilai daya dispenser menggunakan sumber PLN dapat dilihat pada grafik berikut:



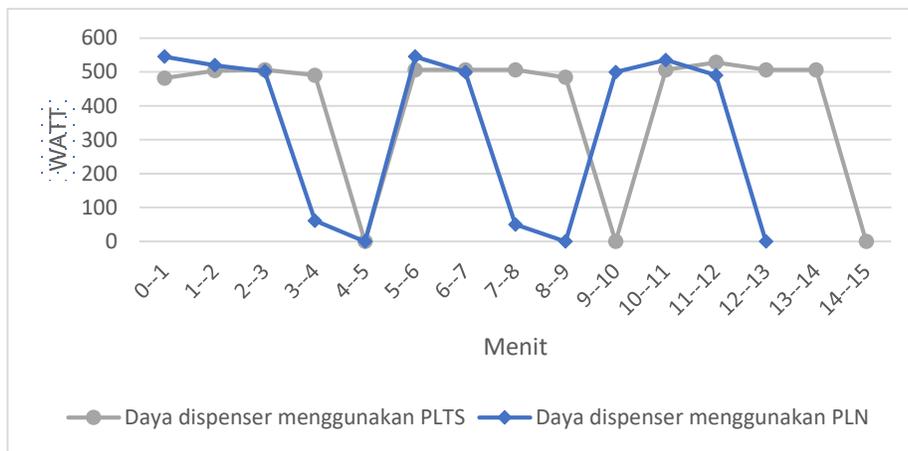
**Gambar 2. Grafik Daya Dispenser Menggunakan PLN**

Grafik menunjukkan fluktuasi daya listrik dispenser yang menggunakan sumber dari PLN selama 0–20 menit. Daya dimulai dari 544,8 watt dan turun secara bertahap hingga mencapai 0 watt pada beberapa periode (menit 4–8, 11–15, dan 18–20), yang menunjukkan penghentian daya sementara. Daya kembali naik ke 544,8 watt dan mencapai puncak kedua sebesar 535,2 watt, dengan fluktuasi antara 499,4 watt dan 489,9 watt. Pola ini menunjukkan adanya tiga siklus penurunan drastis

hingga 0 watt, kemungkinan akibat siklus kerja dispenser atau gangguan daya, meskipun suplai daya dari PLN secara umum relatif stabil.

### 3.5 Perbandingan Efisiensi Energi

Dari hasil analisis, efisiensi energi dispenser menggunakan PLTS lebih rendah dibandingkan dengan sumber PLN. Faktor utama yang mempengaruhi adalah fluktuasi intensitas cahaya matahari yang berdampak pada daya yang dihasilkan oleh panel surya. Grafik berikut menunjukkan perbandingan daya dispenser menggunakan PLTS dan PLN.



**Gambar 3. Grafik Perbandingan Daya Dispenser Menggunakan PLTS dan PLN**

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemanasan air menggunakan PLN lebih cepat dibandingkan PLTS karena daya yang lebih stabil. Waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air hingga 90°C dengan PLN rata-rata 5 menit, sedangkan dengan PLTS memerlukan sekitar 8 menit.

---

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Daya yang dihasilkan oleh PLTS mengalami fluktuasi akibat perubahan intensitas cahaya matahari.

2. Dispenser yang menggunakan energi dari PLTS menunjukkan konsumsi daya yang tidak stabil dibandingkan dengan sumber PLN.
  3. Efisiensi pemanasan air dengan PLTS lebih rendah dibandingkan dengan listrik PLN.
  4. Optimasi sistem PLTS diperlukan, seperti penggunaan baterai penyimpanan energi dan pengaturan sudut pemasangan panel surya agar lebih optimal.
- 

## DAFTAR PUSTAKA

- Arian Dwi Peanus, Nasrun Hariyanto, Syahrial. *Perancangan Modifikasi Air Conditioner dan Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai Sumber Catu Daya*. Jurnal Reka Elkomika ©Teknik Elektro | Itenas | Vol.3 | No.12337-439X Januari 2015 Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
- Bambang Hari Purwoto, Jatmiko, Muhamad Alimul F, Ilham Fahmi Huda. “*Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif*.” Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jurnal Emitor Vol.18 No. 01 ISSN 1411-8890.2018.
- Chenni, R., Makhlof, M. Kerbache, T., and Bouzid, A., 2007. “*A Detailed Modeling Method for Photovoltaic Cells*. Amsterdam. *Journal of Energy*.” Volume 32, Issue 9, pp. 1724-1730
- D.L. King et al., “*Array Performance Characterization and Modeling for Real-Time Performance Analysis of Photovoltaic Systems*,” 2006 IEEE 4th World Conf. Photovolt. Energy Conf., vol. 2, 2006.
- Dandi Malik Abdulloh, Ekki Kurniawan, Agung Surya Wibowo. 2019. *Implementation Of Power Supply System Dispenser Drinking Water With Solar Cell*. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.
- Mega Lazuardi Umar, Prabuditya Bhisma Wisnu Wardhana, Asmar Finali, Agung Fauzi Hanafi, Rizqi Ilmal Yaqin. 2021. *Studi Eksperimen Panel Surya Dengan*

*Kolektor Pemanas Udara*. Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Banyuwangi.

Partaonan Harahap, Muhammad Adam. *Efisiensi Daya Listrik pada Dispenser dengan Jenis Merk yang Berbeda Menggunakan Inverter*. Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Qiong Shen, Feng Zhou, Yichen Wang, Shiyuan Tang, Pengyu Zhang. 2022. *Study on the Design of a Water Dispenser for Visually Impaired Families*. College of Mechanical Engineering, Donghua University, Shanghai.

Samir M. Shariff. 2018. *Novel Solar Powered Cold Water Dispenser*. Electrical Engineering Department, Taibah University, Medinah, KSA.

Youness, S., Claywell, R., and Muneer, T., 2005. *Quality Control of Solar Radiation Data: Present Status and Proposed New Approaches*, Amsterdam, Journal of Energi, Volume 30, Issue 9, pp. 1533-1549

Yudhy Kurniawan, Bobi Khoerun, Sikaayatur Rohma. 2021. *Analisis Perbandingan Performansi AC Split Konvensional dengan AC*. Teknik Pendingin dan Tata Udara, Politeknik Negeri Indramayu.