



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 5 Tahun 2024 Page 7388-7397

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Pengaruh Sistem Monitoring Pengisian dan Konsumsi Daya pada Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (Surya Dan Bayu) Berbasis Platform *Thingspeak*

Asmida^{1✉}, Yurika²

Politeknik TEDC Bandung

Email: midaasmida03@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Populasi manusia yang semakin banyak dan hidup dengan bergantung pada energi menyebabkan planet ini kekurangan energi, khususnya bahan bakar fosil. Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari continuous natural process dan tidak pernah habis, seiring perkembangan zaman mulai muncul inovasi baru khususnya di sumber energi terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga hybrid. Untuk mengetahui keefektifitas dan kesesuaian parameter dalam Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid, perlu dilengkapi dengan sistem kontrol yang efektif serta dapat dipantau dari dekat maupun dari jarak jauh oleh karena itu dibutuhkan sistem monitoring dengan berbasis internet of things. Adapun hasil pengujian yang dilakukan yaitu pengisian energi pada baterai terhitung nilai tegangan PLTS 18 V, tegangan baterai 13,01 V sedangkan arus yang dihasilkan 1,05 A. Sensor PZEM004T disimulasikan dengan beban dua buah solder diketahui sensor mendeteksi tegangan 226,6 V, arus 0,26 V, dan daya 59,00 V, data tersebut dikirim ke platform thingspeak dalam 10 detik.

Kata Kunci: *Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid, Platform Thingspeak, Internet of Things, Monitoring*

Abstract

The increasing human population and life dependent on energy causes the planet to lack energy, especially fossil fuels. Renewable energy is energy that comes from a continuous natural process and never runs out, along with the development of the era, new innovations have emerged, especially in renewable energy sources such as hybrid power plants. To determine the effectiveness and suitability of parameters in a Hybrid Power Plant, it is necessary to be equipped with an effective control system and can be monitored from close up or from a distance, therefore a monitoring system based on the internet of things is needed. The results of the tests carried out were charging energy to the battery, the calculated value of the PLTS voltage was 18 V, the battery voltage was 13.01 V while the current produced was 1.05 A. The PZEM004T sensor was simulated with a load of two soldering irons, it was known that the sensor detected a voltage of 226.6 V, a current of 0.26 V, and a power of 59.00 V, the data was sent to the thingspeak platform in 10 seconds.

Keywords: *Hybrid Power Plant, Thingspeak Platform, Internet of Things, Monitoring*

PENDAHULUAN

Waktu berjalan semakin cepat dan teknologi juga berkembang semakin cepat di beberapa tempat, populasi manusia semakin bertambah dan hidup bergantung pada energi, sehingga tidak ada energi di planet ini, terutama bahan bakar fosil. Penting untuk diketahui bahwa bahan bakar fosil berdampak terhadap lingkungan karena emisinya, oleh karena itu diperlukan energi alternatif yang ramah terhadap lingkungan seperti energi terbarukan. Energi terbarukan merupakan energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan dan tidak pernah habis.

Energi terbarukan meliputi energi kinetik dari putaran kincir air, energi kinetika dari putaran kincir angin, energi panas bumi, dan energi matahari atau surya, dengan inovasi-inovasi baru yang bermunculan seiring berjalannya waktu, terutama sumber energi terbarukan seperti pembangkit listrik *hybrid*. Pembangkit listrik *hybrid* adalah pembangkit listrik yang menggabungkan energi terbarukan, seperti energi angin dan matahari. Keunggulan genset ini adalah ramah lingkungan, efisiensi energi yang tinggi, menjaga stabilitas dan kemandirian energi.

Oleh karena itu, pembangkit listrik hibrida menjadi pilihan dengan potensi pemanfaatan energi yang tinggi di Indonesia. Berdasarkan Manual Statistik Energi dan Ekonomi Indonesia tahun 2022, data penggunaan pembangkit listrik berbahan bakar fosil di Indonesia sebesar 71.197,38 MW atau 71.197 GW. "Produksi energi fosil sekitar 900 MW dari tahun 2022 hingga paruh pertama tahun 2023." (Lambang Danur Pristiandaru. 2023. Kompas.com. 10.11.2023).

Berdasarkan data pembangkit energi fosil, maka dapat tercipta inovasi baru energi terbarukan dengan menggunakan energi alternatif yang berkelanjutan dan tiada habisnya, dengan pembangkit listrik hybrid yaitu penggabungan energi angin dan energi surya. Untuk mengetahui efisiensi dan kecukupan parameter pembangkit listrik *hybrid* harus dilengkapi dengan sistem pengendalian yang efektif dan dapat dipantau dari dekat maupun jauh, sehingga diperlukan suatu sistem pemantauan untuk memudahkan pengoperasian dan juga mendeteksi gangguan di pembangkit listrik *hybrid*.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi yang telah dibahas pada latar belakang, maka adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut untuk mengetahui, (1) kapasitas baterai dari energi yang dihasilkan pembangkit listrik hybrid, (2) mengetahui konsumsi beban terhadap daya yang dihasilkan pembangkit listrik hybrid, dan (3) monitoring pendataan baterai yang lebih efektif secara *real time*.

METODE PENELITIAN

Sistematika dalam penyelesaian pelaksanaan topik tugas akhir pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

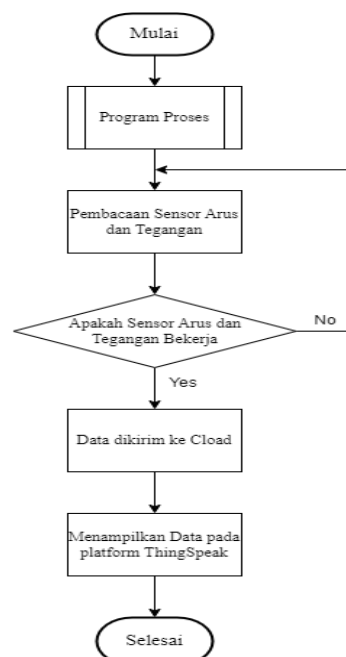
1. Identifikasi masalah
 - a. Berdasarkan latar belakang diatas, pada penelitian ini mengidentifikasi masalah yaitu, ditemukan tidak adanya fitur monitoring yang dapat dipantau dari jarak jauh pada pembangkit listrik tenaga *hybrid*, dengan adanya monitoring melalui *platform ThingSpeak* memudahkan operator dalam pengambilan data dan adanya *backup data*.
2. Pengumpulan data
 - a. Pengumpulan data dilakukan secara *real* dengan menggunakan alat ukur multimeter dan juga sensor INA219 dan PZEM004T V3.0.
3. Pengolahan data
 - a. Pengolahan data dilakukan sebagai perbandingan dengan data sebelumnya dan dapat diidentifikasi permasalahan yang ada dan diharapkan dapat menjadi solusi atas setiap permasalahan yang ada.
4. Perancangan alat dan program
 - a. Perancangan alat dan program dilakukan secara nyata sesuai dengan rancangan dan program yang sudah di konsep.
5. Pembuatan alat (portable)
 - a. Pembuatan alat ini dibuat portable atau dapat dibongkar pasang, yang saya buat secara nyata dengan mengembangkan sistem monitoring pada alat ini.

6. Pengujian alat (Portable)
 - a. Pengujian alat ini dilakukan agar mengetahui alat ini dapat menghasilkan cukup energi untuk menghidupkan beban, dan dibantu dengan pemantauan jarak jauh oleh *ThingSpeak*.
7. Evaluasi pengujian
 - a. Hasil pengujian alat kemudian dilakukan evaluasi pengujian untuk melakukan analisa guna mendapatkan hasil yang maksimal.
8. Penyempurnaan alat dan pengujian akhir
 - a. Setelah dilakukan pengujian dan evaluasi pada alat maka perlu adanya penyempurnaan alat yang telah dibuat agar memaksimalkan fungsi dari alat ini dengan optimal dan lakukan pengujian akhir untuk memperoleh hasil yang akurat dan *real time*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

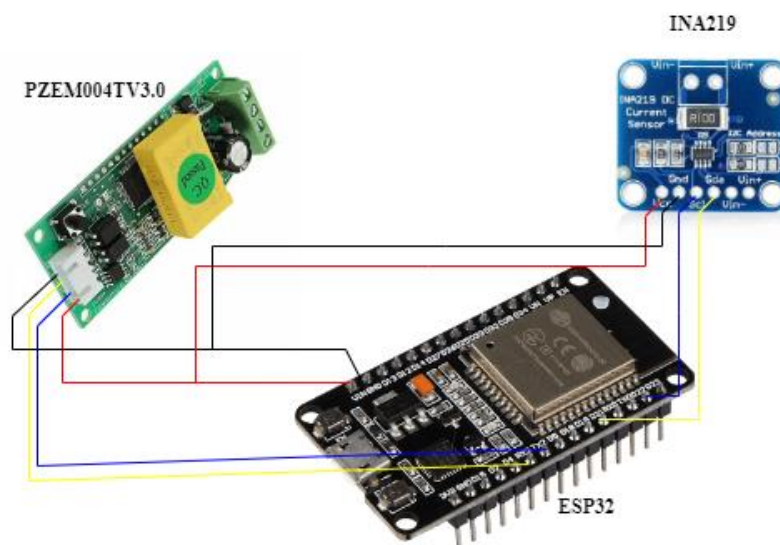
Penggunaan sensor pada penelitian ini yaitu dengan dua buah sensor yaitu sensor INA219 sebagai pengukur *voltase* input DC, *current* input DC dan *power* input DC dan sensor PZEM004T V3.0 sebagai Pengukur *voltase output* AC, *current output* AC, dan *power output* AC. Berikut ini *flowchart* sistem dari monitoring pengisian baterai dan konsumsi daya pada pembangkit Listrik tenaga *hybrid* ini.



Gambar 1. *Flowchart* Sistem PLTH

Adapun *wiring* mikrokontroler dari sensor INA219 dan PZEM004T menggunakan *board* ESP32 dan di program di *software* Arduino IDE sebagai berikut:

- Sensor INA219:
 - Vcc INA219 ➔ Vcc ESP32
 - GND INA219 ➔ GND ESP32
 - SCL INA219 ➔ D22 ESP32
 - SDA INA219 ➔ D21 ESP32
- Sensor PZEM004T V3.0:
 - Vcc PZEM ➔ Vcc ESP32
 - GND PZEM ➔ GND ESP32
 - RX PZEM ➔ TX2 ESP32
 - TX PZEM ➔ RX2 ESP32

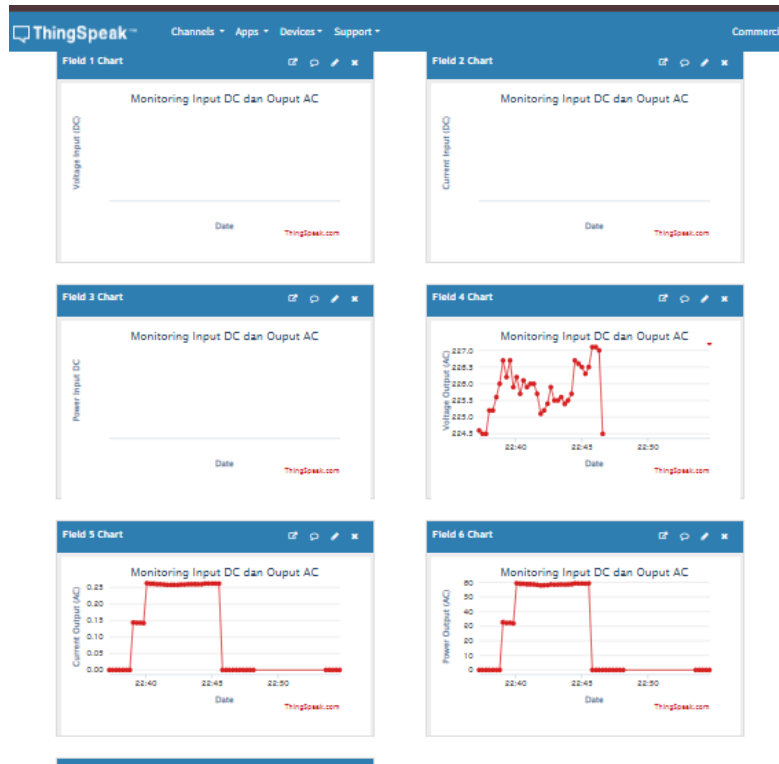


Gambar 2. Wiring Mikrokontroler

Hasil dari sensor INA219 dan PZEM004T V3.0 ditampilkan pada platform ThingSpeak. Platform thingspeak menampilkan enam field Monitoring Input DC dan Output AC yaitu:

Tabel 1. *Field chart* pada *ThingSpeak*

Monitoring Input DC dan Output AC	
<i>Field 1 Chart</i>	Voltage Input DC
<i>Field 2 Chart</i>	Current Input DC
<i>Field 3 Chart</i>	Power Input DC
<i>Field 4 Chart</i>	Voltage Output AC
<i>Field 5 Chart</i>	Current Output AC
<i>Field 6 Chart</i>	Power Output AC



Gambar 3. Tampilan *Private View* pada *ThingSpeak*

B. Pembahasan

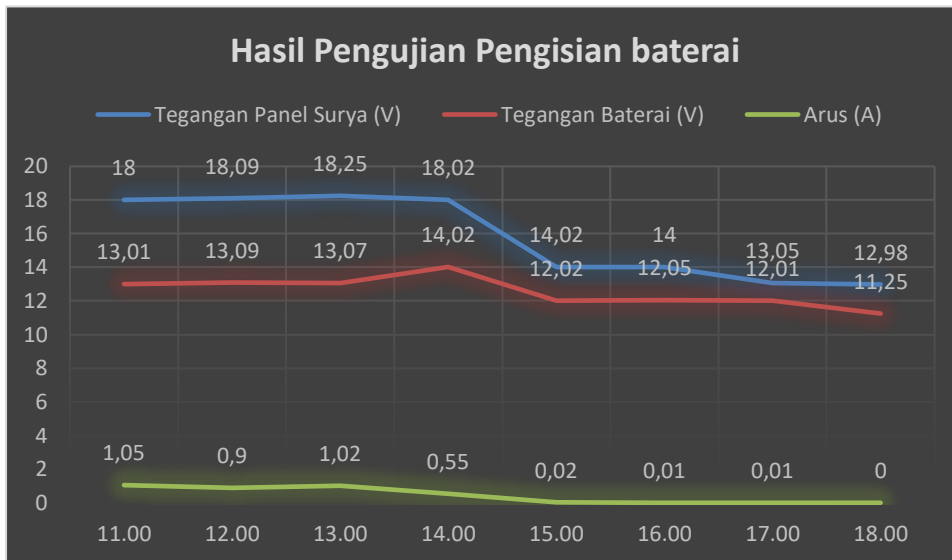
Pengujian pengisian baterai dan konsumsi beban terhadap pembangkit listrik tenaga *hybrid* sangat penting untuk mengetahui pembangkit listrik tenaga *hybrid* ini menerima energi dan juga menghasilkan energi listrik. Pada pengujian pengisian baterai tidak menggunakan beban untuk mengetahui pembebanan tegangan, arus, dan daya pembangkit terhadap baterai. Berikut ini hasil pengujian pengisian baterai oleh pembangkit:

Tabel 2. Pengujian Pengisian Baterai

Waktu	Tegangan PLTH (V)	Tegangan Baterai (V)	Arus (A)
11.00	18	13,01	1,05
12.00	18,09	13,09	0,9
13.00	18,25	13,07	1,02
14.00	18,02	14,02	0,55
15.00	14,02	12,02	0,02
16.00	14	12,05	0,01
17.00	13,05	12,01	0,01
18.00	12,98	11,25	0

Pengujian pengisian baterai ini menunjukkan pada waktu 11.00 siang tegangan yang

hasilkan oleh pembangkit listrik *hybrid* mencapai 18V, tegangan yang masuk ke baterai 13,01V, dan arus yang dihasilkan 1,05A. Hasil pengujian pengisian baterai ini berangsur menurun dikarenakan cuaca yang berawan dan arah matahari semakin ke barat hingga waktu 18.00 tegangan yang dihasilkan oleh pembangkit listrik *hybrid* mencapai 12,98V, tegangan yang masuk ke baterai 11,25V, dan arus yang dihasilkan 0,0A. Berikut grafik hasil pengujian pengisian baterai yang menunjukkan naik turunnya tegangan dan arus yang dihasilkan oleh pembangkit listrik *hybrid*.

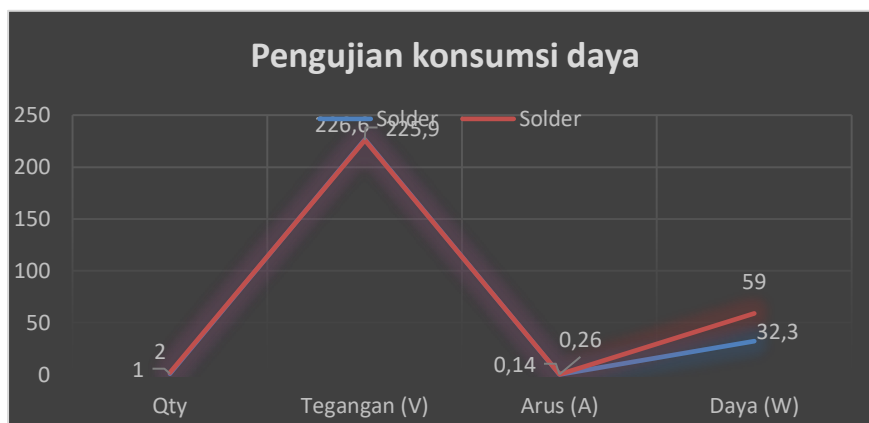


Gambar 4. Grafik Pengujian Pengisian Baterai

Pengujian konsumsi daya ini dilakukan dengan menggunakan sensor PZEM004T V3.0 dengan beban dua buah solder. Pengujian ini juga dapat di monitoring dengan *platform thingspeak*. Berikut hasil pengujian konsumsi daya pada beban:

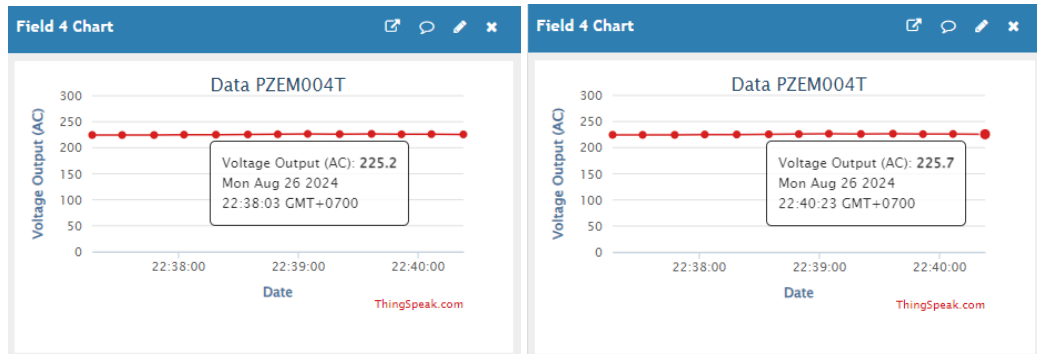
Tabel 3. Pengujian Konsumsi Beban Sensor PZEM004T V3.0

Beban	Qty	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
Solder	1	226,6	0,14	32,3
Solder	2	225,9	0,26	59,0



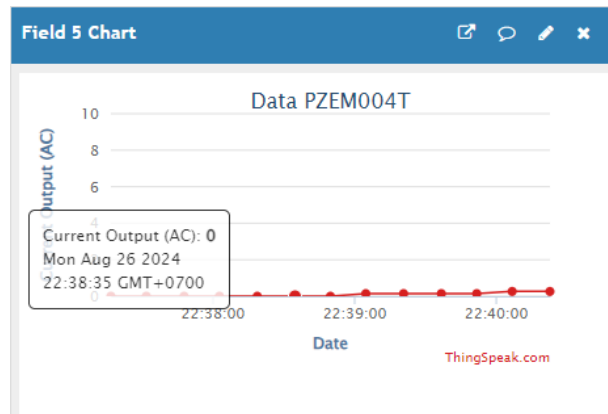
Gambar 5. Grafik Pengujian Konsumsi Daya

Dari tabel 4.2 pengujian konsumsi beban dengan sensor PZEM004T V3.0 menunjukkan sensor PZEM004T mendeteksi tegangan, arus dan daya yang mengalir dengan beban solder pada pengujian ini menggunakan dua buah solder. Pengujian konsumsi beban ini juga dimonitoring dengan *platform thingspeak* sebagai berikut:

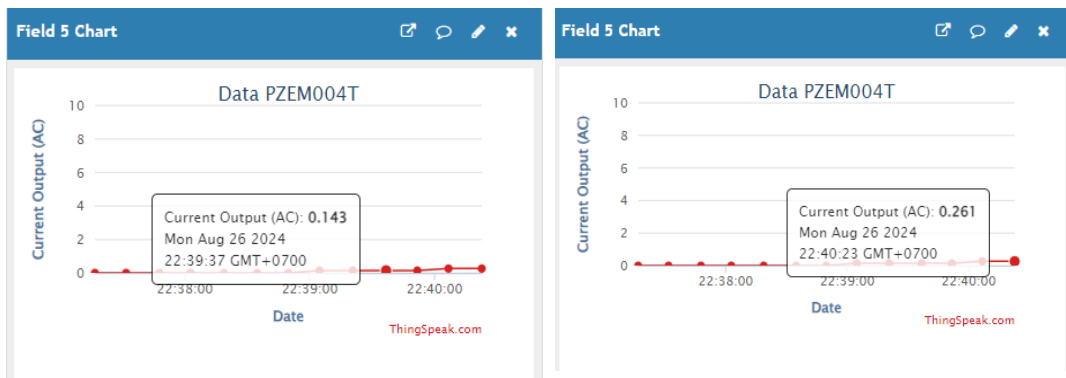


Gambar 6. Monitoring Tegangan dengan *ThingSpeak*

Gambar diatas menunjukkan tampilan monitoring dengan *thingspeak* yang menampilkan tegangan dari inverter tanpa diberikan beban solder.



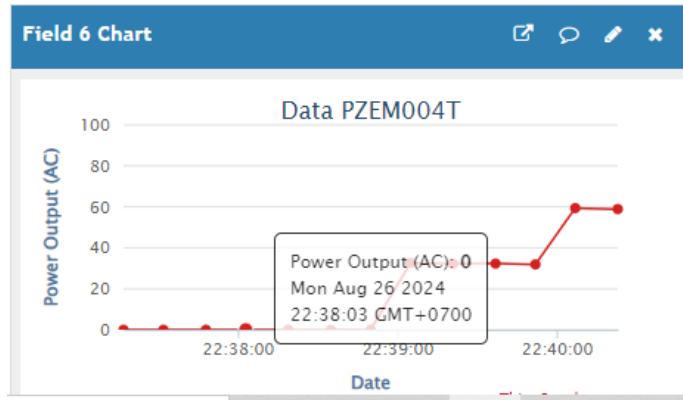
Gambar 7. Arus Beban bernilai 0



Gambar 8. Nilai Arus Saat Diberi Beban

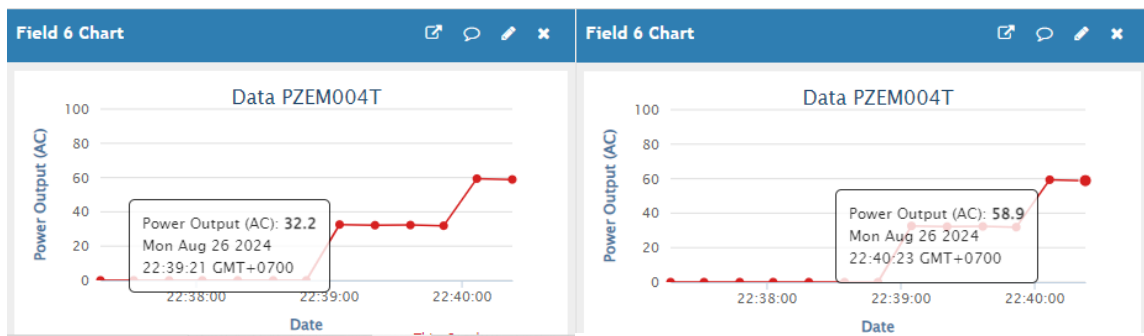
Gambar diatas menunjukkan ketika nilai arus diberi satu buah solder arus bernilai 0.14A

sedangkan ketika diberi beban dua buah solder bernilai 0.26A.



Gambar 9. Daya Beban Bernilai 0

Gambar diatas menunjukkan Ketika belum diberikan beban pada *thingspeak* menampilkan nilai 0.



Gambar 10. Nilai Daya saat diberi beban

Gambar diatas menunjukkan Ketika diberi beban satu buah solder monitoring menampilkan nilai 32,2W dan Ketika diberi beban dua buah solder monitoring menampilkan nilai 58,9W.

SIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengujian, dan analisa yang sudah dilakukan pada pembangkit listrik tenaga *hybrid* ditemukan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* ini dibuat dalam bentuk *portable* sehingga dapat digunakan untuk sarana pembelajaran mengenai energi terbarukan di jurusan Teknik Elektro dan Teknik Otomasi Politeknik TEDC Bandung.
2. Hasil pengujian pengisian baterai tanpa menggunakan beban untuk mengetahui berapa tegangan, dan arus yang masuk ke baterai dengan tegangan tertinggi PLTH yaitu 18V dan tegangan pada baterai 13,01V dan arus yang dihasilkan 1,05A.
3. Hasil pengujian konsumsi beban dengan menggunakan beban dua buah solder, nilai

tegangan dari inverter yaitu 226V dan arus beban dua buah solder 0,26A, dan daya beban dua buah solder 58,9W.

4. Monitoring pengisian baterai dan konsumsi beban berbasis *Internet of Things (IoT)* yaitu *platform thingspeak.com*, proses transfer data berdurasi 60 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Danang,E., Diah Arie Widhining K., & Tomi,S. (2020). Sistem Pemantauan Arus Dan Tegangan Panel Surya Berbasis Internet o Things. *Multitek Indonesia Jurnal ilmiah* 14 (1), 1-12.
- Iqbal Muhammad, (2022). "Mikrokontroler ESP32". <https://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/mikrokontroler-esp32/> diakses : 14 November 2023
- Pujotomo, I. (2016). Implementasi Sistem SCADA Untuk Pengendalian Jaringan Distribusi 20 KV. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 1(1), 51-66
- Rony Setiawan (2021). "Memahami Internet Of Things". <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-internet-of-things/> Diakses: 25 Desember 2023
- Rony Setiawan, (2022). "Ap aitu Arduino? Pahami Lebih Mendalam". <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-arduino/> Diakses: 25 Desember 2023