

Sosialisasi Pemanfaatan Koper Listrik Sebagai Mobile Supply dalam Penerapan Energi Baru Terbarukan di Cantiga Petir Cipondoh-Tangerang

Retno Aita Diantari¹, Erlina², Heri Suyanto³, Tri Joko Pramono⁴, Herman Ali Ibrahim⁵, Titi Ratnasari⁶, Kartiriar⁷, Intan Ratna Sari⁸

^{1,2,3,4,5,7,8}Institut Teknologi PLN; Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, DKI Jakarta 11750, Indonesia
retno.aita@itpln.ac.id

ABSTRACT

An energy storage system is a set of methods and technologies used to store electricity, electrochemical, chemical, mechanical, heat, wind, solar and many other forms of energy. The design concept behind this is to store energy so that the energy can later be used for useful functions. In the implementation of this electric suitcase, the time needed to charge the electric suitcase using a 12 V 200 Wp monocrystalline solar panel is 6 hours. Testing the performance of this electric suitcase was carried out with variations in the capacity of the electric suitcase and a load of 300 Watts. Using this very effective electric suitcase can save on electricity bills because it uses renewable energy, namely PLTS as a source to fill the electric suitcase. In calculating electrical energy savings (saving kWh) using the price per kWh calculation, you can see the amount of savings if you use an electric suitcase with a household load of 1200 Watts in a month which can save up to Rp. 52,812,-. This electric suitcase is also equipped with IoT (internet of things) based equipment to make it easier for users to monitor the amount of electrical energy used and to regulate the switching on (on/off) of their electrical equipment.

Keywords: Energy Storage, Renewable Energy, Electrical Equipment

ABSTRAK

Sistem penyimpanan energi adalah seperangkat metode dan teknologi yang digunakan untuk menyimpan listrik, elektrokimia, kimia, mekanik (mekanikal), panas (thermal), angin, matahari, dan banyak bentuk energi lainnya. Konsep desain di balik ini adalah untuk menyimpan energi agar energi tersebut nantinya dapat digunakan untuk fungsi yang bermanfaat. Pada implementasi koper listrik ini, waktu yang dibutuhkan untuk mengisi (charge) koper listrik dengan menggunakan panel surya monocrystalline 12 V 200 Wp yaitu selama 6 jam. Pengujian performa dari koper listrik ini dilakukan dengan variasi kapasitas koper listrik dan dibebani sebesar 300 Watt. Dengan adanya penggunaan koper listrik sangat efektif ini dapat menghemat tagihan listrik karena memanfaatkan energi terbarukan yaitu PLTS sebagai sumber pengisi koper listrik. Pada perhitungan penghematan energi listrik (saving kWh) dengan menggunakan perhitungan harga per kWh, dapat diketahui besarnya penghematan apabila menggunakan koper listrik dengan beban rumah tangga sebesar 1200 Watt dalam sebulan yang dapat dihemat hingga sebesar Rp 52.812,-. Koper listrik ini juga dilengkapi dengan peralatan berbasis IoT (internet of Things) untuk memudahkan penggunaannya untuk memonitoring besarnya penggunaan energi listrik dan dapat mengatur penyalaan (on/off) peralatan listriknya.

Kata kunci: Penyimpanan Energi, Energi Terbarukan, Peralatan Listrik

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan energi terbarukan menjadi listrik merupakan salah satu tujuan utama dalam pembangunan nasional, hal ini dituangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005-2025 yang memiliki maksud untuk mencapai tingkat kualitas masyarakat yang lebih baik dengan akses ke sumber energi dengan lebih baik [1]. Pemanfaatan sumberdaya alam yang disebut juga energi baru terbarukan (EBT) berupa Air, Surya, Angin dan biomassa telah dituangkan dalam Pedoman teknis Penyusunan Rencana Umum Energi Daerah sebagai potensi yang harus dimanfaatkan, dan hal tersebut harus dikaji lebih dalam berdasarkan potensi daerah masing masing untuk menjadi penyediaan energi yang berkelanjutan dan sekaligus menjaga kelestarian alam [2].

Berdasarkan kedua hal tersebut, penentuan objek mitra pengabdian masyarakat yang sesuai dengan ketersediaan sumberdaya alam serta rasio elektrifikasi adalah BTN Cantiga Petir Cipondoh Tangerang. Potensi sumberdaya alam matahari adalah keunggulan komparatif pada kawasan ini, terbukti dengan paparan sinar matahari yang cukup disebabkan daerah ini. Berdasarkan hasil survei yang kami lakukan, kami mencatat beberapa hal yang perlu ditingkatkan di Wilayah BTN Cantiga Petir Cipondoh merupakan perumahan yang padat penduduknya, sehingga terbatasnya lahan sebagai tempat pasokan listrik di daerah tersebut. Apabila diadakan kegiatan masyarakat seperti adanya pertemuan penduduk setempat, kegiatan perlombaan masyarakat dan kegiatan-kegiatan masyarakat lainnya sehingga membutuhkan sumber listrik yang cukup untuk mendukung kegiatan masyarakat di tempat tersebut.

Dengan masalah yang teridentifikasi tersebut, sehingga kami anggap perlu untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan dibangunnya koper listrik dimana koper listrik ini merupakan suatu portable storage dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan yaitu matahari yang ada di daerah tersebut. Matahari adalah salah satu sumberdaya alam atau energi baru terbarukan yang secara komparatif dimiliki oleh area BTN Cantiga Petir Cipondoh. Dengan banyaknya ruang terbuka dan kondisi dataran yang tinggi, menjadikan matahari memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan menggunakan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Paparan sinar matahari pada area BTN Cantiga Petir Cipondoh rata rata adalah 12 jam pada setiap hari nya dengan intensitas menengah pada musim penghujan dan tinggi pada musim kemarau. Dengan adanya penggunaan koper listrik sangat efektif ini dapat memberi gambaran kepada masyarakat lokasi mitra bahwa menghemat tagihan listrik dengan memanfaatkan energi terbarukan yaitu PLTS sebagai sumber pengisi koper listrik

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan ini terbagi menjadi empat tahapan utama, yang masing masing tahapan tersebut merupakan rangkaian aktifitas untuk melaksanakan program kegiatan yang dituangkan dalam diagram berikut:



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan

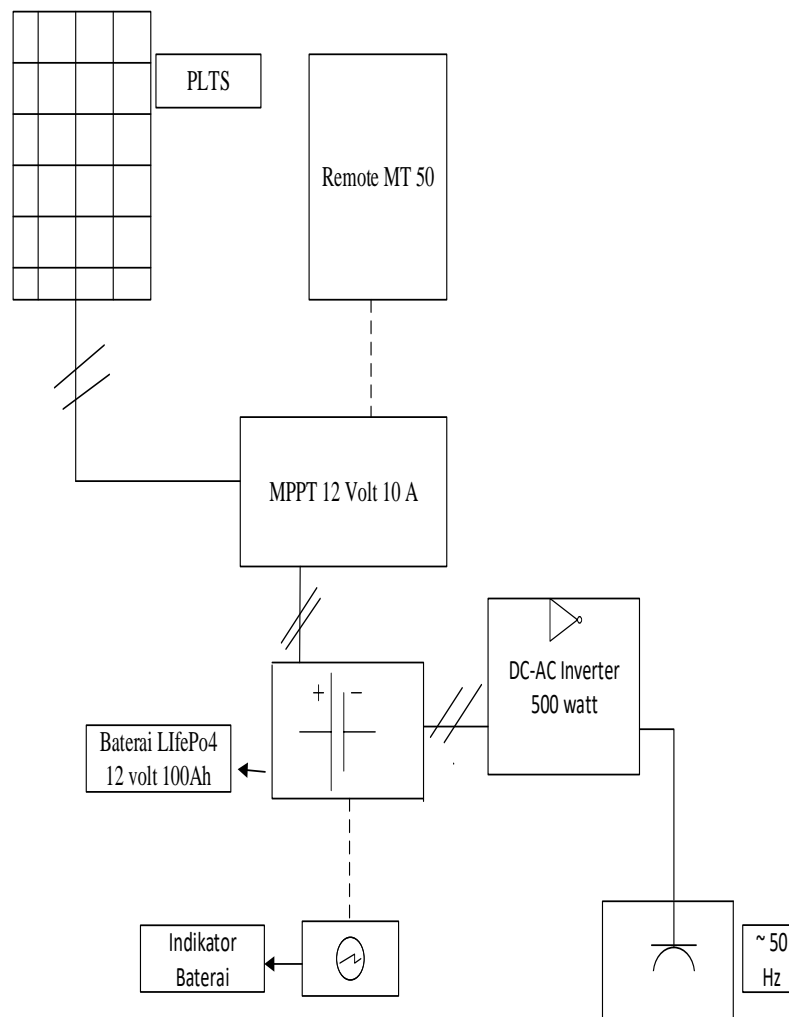
Uraian dari masing – masing metode dapat dijabarkan sebagai berikut :

Tahap I

Tahapan ini berisi tiga aktifitas yakni, Survei, Analisis Data dan Desain Solusi. Tahapan survei bertujuan untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan tujuan program kegiatan pengabdian masyarakat, kemudian analisis Data/Informasi dimaksudkan untuk mempertajam permasalahan pada mitra dan Desain solusi adalah untuk menghasilkan Luaran yang relevan dengan permasalahan mitra.

Tahap II

Pada tahap ini dilakukan desain rancang bangun yang berguna untuk mempermudah dalam pembuatan alat koper listrik untuk mengetahui design dari rancang bangun yang digunakan baik design 3d maupun secara nyata, untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses charging baterai, serta untuk mengetahui proses discharging dengan berbagai jenis beban yang akan digunakan dan untuk mengetahui efisiensi yang akan didapatkan dalam penggunaan koper listrik pada rumah tangga konvensional. Adapun hasil dari rancang bangun alat Koper Listrik dan Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap dan detail. Aplikasi yang di pakai untuk desain rancang bangun koper listrik ini yaitu menggunakan aplikasi sketchup permodelan 3D. Berikut sistem charging dan discharging koper listrik:



Gambar 2. Single Line Diagram Charging dan Discharging Koper Listrik

Tahap III

Tim melakukan instalasi Koper Listrik dan Bersama warga membangun infrastruktur pendukung.

Tahap IV

Tim memberikan sosialisasi program pendampingan tentang pengoperasian koper listrik dan mekanisme pengoperasian stasiun pengisian listrik dan memberikan edukasi kepada warga tentang manfaat energi surya dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan alat koper listrik terdapat bagian yang terpenting seperti komponen utama yaitu baterai kapasitas 12 V 100 Ah, inverter dengan tegangan 500 Watt 12 volt dan solar charge controller atau MPPT dikarenakan pada perancangan koper listrik yang dibuat menggunakan baterai lithium guna menjaga berat dari koper listrik sehingga

menggunakan MPPT yang dapat mengatur proses charging dari baterai tersebut 12 Volt 16 Ampere, kemudian bagian kedua yaitu bagian koper sebagai wadah untuk alat dan komponen yang digunakan pada koper listrik agar bertujuan untuk penggunaan baik secara portable dan compact.

Setelah dilakukan perakitan alat sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan, dapat dihasilkan yang di bagi menjadi dua, yaitu hasil rancang bangun perangkat keras dan pengujian koper listrik. Pengujian yang dilakukan pada koper listrik ini yaitu untuk mengetahui design dari rancang bangun yang digunakan baik design 3D maupun untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses charging baterai serta untuk mengetahui proses discharging dengan berbagai jenis beban yang akan digunakan dan untuk mengetahui efisiensi yang akan didapatkan dalam penggunaan koper listrik pada pelanggan rumah tangga. Adapun hasil dari rancang bangun alat Koper Listrik ditunjukkan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3. Rangkaian Koper Listrik

3.1 Pengujian Waktu *Charging* Menggunakan Panel Surya Mono 12 V 200 Ah

Pada pelaksanaan charging baterai menggunakan panel surya tipe mono chrystalin 12V 200 Ah dengan hasil charging koper listrik dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil *charging* koper listrik

No	Type Plts	Tegangan	Wattpeak	Waktu charging
1.	Mono Chrytalin	12 volt	200 wp	543,42 menit

3.2 Pengujian Kapasitas Baterai Koper Listrik

Spesifikasi pada baterai koper listrik ini menggunakan tipe baterai lithium phospet dengan tegangan 12 Volt 100 Ah dan energi 1.200 Wh. Hasil pengujian waktu yang di butuhkan proses charging baterai dengan kapasitas 1200 Wh dengan menggunakan sistem charging PLTS mono cheristalin 12 Volt 200 Wp selama waktu 6 jam dengan intensitas matahari yang baik (1000 watt permeter persegi). Perbandingan waktu discharging antara experiment berikut hasil dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil *Discharging* Antara *Experimen* Dan Perhitungan

No	Kapasitas Baterai		Beban (Watt)	Waktu Discharging (Menit)	
	(%)	Ah		<i>Experimen</i>	Perhitungan
1.	100%	100	300	242	243
2.	75%	75	300	180	185
3.	50%	50	300	120	126
4.	25%	25	300	58	61

Berdasarkan pengujian perhitungan saving kWh setelah dilakukannya penggunaan Koper Listrik sebagai energi cadangan yang memback up pemakaian dapat menghemat pengeluaran energi listrik sebanyak Rp. 17.167,176. Dan berdasarkan hasil pengujian perhitungan saving kWh dengan menggunakan beban yang bervariasi dengan daya total 196,43 watt digunakan selama 1 bulan menggunakan koper listrik dapat menghemat sebesar Rp 49.652,00. Sedangkan Berdasarkan pengujian perhitungan saving kWh sesuai kapasitas tersedia pada koper listrik sebagai energi cadangan yang memback up pemakaian dapat menghemat pengeluaran energi listrik sebanyak RP. 52.812,00.

3.3 Sosialisasi Implementasi Demo Alat

Setelah perakitan dan pengujian koper listrik sudah dinyatakan sukses dan berhasil, kemudian dilakukan sosialisasi dan demo alat dalam rangka implementasi pemanfaatan koper listrik sebagai mobile supply dalam penerapan energi baru terbarukan ke mitra masuarakat di Komplek Cantiga RT 002/RW 005 Petir Cipondoh Tangerang. Berikut adalah dokumentasi pelaksanaan Pengabdian Masyarakat :



Gambar 4. Sosialisasi dan Demo Alat Koper Listrik ke Warga Cantiga

Selain melakukan sosialisasi dan demo alat koper listrik dalam rangka implementasi pemanfaatan koper listrik sebagai mobile supply dalam penerapan energi baru terbarukan, kami melakukan pemasangan lampu LED tenaga surya sebagai penerangan jalan di lokasi tersebut.



Gambar 5. Serah terima Lampu LED tenaga surya dari tim kepada Warga Cantiga



Gambar 6. Pemasangan Lampu LED tenaga surya



Gambar 7. Penutupan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan implementasi koper listrik ini dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu yang dibutuhkan masyarakat untuk mengisi (charge) koper listrik dengan menggunakan panel surya monocrystalline 12 V 200 Wp yaitu selama 6 jam. Pengujian performa dari koper listrik ini dilakukan dengan variasi kapasitas koper listrik dan dibebani sebesar 300 Watt. Dari hasil pengujian, waktu untuk menyuplai beban 300 Watt dengan kapasitas 100%, maka koper listrik dapat digunakan selama 4,03 jam. Pada pengujian kedua kapasitas koper listrik sebesar 75% dapat menyuplai selama 3,05 jam. Pada pengujian ketiga kapasitas koper listrik sebesar 50% dapat menyuplai selama 2,018 jam, lalu pada pengujian keempat, kapasitas koper listrik sebesar 25% dapat menyuplai selama 58 menit.
2. Pada perhitungan penghematan energi listrik (saving kWh) dengan menggunakan perhitungan harga per kWh, dapat diketahui besarnya penghematan apabila menggunakan koper listrik dengan beban rumah tangga sebesar 1200 Watt dalam sebulan yang dapat di hemat hingga sebesar Rp 52.812,-
3. Koper listrik ini juga dilengkapi dengan peralatan berbasis IoT (internet of Things) untuk memudahkan penggunaanya untuk memonitoring besarnya penggunaan energi listrik dan dapat mengatur penyalaaan (on/off) peralatan listriknya.
4. Dengan adanya penggunaan koper listrik sangat efektif ini dapat menghemat tagihan listrik karena memanfaatkan energi terbarukan yaitu PLTS sebagai sumber pengisi koper Listrik, dan dampaknya kepada masyarakat lebih paham dan mengerti dengan banyaknya pertanyaan -pertanyaan pada saat sosialisasi diberikan.

5. SARAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat pada tahap ini merupakan fase awal dari pemanfaatan teknologi untuk menuju pada kondisi masyarakat mandiri energi yang ideal.

Diperlukan kontinuitas kegiatan kemitraan masyarakat sehingga akan menjadi wadah untuk penelitian yang dapat diterapkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi PLN Jakarta dan LPPM atas kesempatan kepada tim PKM dan dukungan baik moril maupun materiil serta pendanaan sehingga kegiatan PKM dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aita Diantari, R., Widyastuti, C., & Elektro, T. (N.D.). Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai Plts (Vol. 9, Issue 2).
- [2] Hidayat, S. (n.d.). Pengisi Baterai Portable Dengan Menggunakan Sel Surya (Vol. 7, Issue 2).
- [3] Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Kinerja Panel Surya Berbasis Internet Of Things (Iot). (N.D.).
- [4] Surya, T., Gadog, K., Sukamahi, D., Sukaresmi, K., Cianjur, K., Barat, J., Wahyu, Putri, O., Senen, Adri; Widyastuti, C., Yasser, R., Batih, H., & Arifin, Z. (2022). Implementasi Portable Power dengan Sistem Pengisian Energi Listrik. 4(2), 26555956. <https://doi.org/10.33322/terang.v4i2.1305>.
- [4] S-, T. (n.d.). Sistem Monitoring Plts Menggunakan Iot Berbasis Fuzzy Logic.
- [5] Putri, F. S., Mursid, P., Daud, A., Teknik, J., Energi, K., Bandung, N., & 40012, B. (2022). Prosiding The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung.
- [6] Putri, F. S., Mursid, P., Daud, A., Teknik, J., Energi, K., Bandung, N., & 40012, B. (2022). Rancang Bangun Baterai Charge Controller Untuk Sistem Pengangkat Air Bersih Arduino uno Memanfaatkan Sumber PLTS .
- [7] Wahid, A., Junaidi, I., & Arsyad, H. M. I. (N.D.). Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- [8] Wahid, A., Junaidi, I., & Arsyad, H. M. I. (N.D.). Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik
- [9] Zuhri, M., & Okselia, H. (n.d.). Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis Iot Proyek Akhir Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Disusun Oleh.
- [10] Raden Gaol ,(N.D.). Cara Menghitung Lamanya Waktu Pengisian Baterai Untuk Mengetahui Lama Carger Baterai
- [11] Wijayanto, D., Isnur Haryudo, S., & Wrahatnolo, T. (n.d.). Rancang Bangun Monitoring Arus dan Tegangan Pada PLTS Sistem On Grid Berbasis Internet of

Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram 447 Rancang Bangun Monitoring Arus dan Tegangan Pada PLTS Sistem On Grid Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram