UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO

UMSIDA
DARI SINI PENCERAHAN BERSEMI

Rancang Bangun Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum Berbasis Koin Dengan Solar Panel Sebagai Sumber Energi

Oleh:

Yunardhika Wahyu Pratama

Indah Sulistiyowati, S.T ., M.T

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

April, 2024

Pendahuluan

Demi mendukung transisi energi menuju energi bersih, perlu adanya sebuah inovasi untuk membantu mewujudkanya. Salah satu inovasi tersebut adalah beralih dari kendaraan berbahan bakar fosil ke bahan bakar listrik. perkembangan ini juga harus didukung dengan pembangunan insfrastruktur pembangunan stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPKLU) untuk pengisian daya baterai. Menurut Data Kendaraan listrik mengalami penjualan yang sangat signifikan.

Walaupun demikian kenyataanya keraguan masyarakat untuk beralih menuju kendaraan listrik masih sangatlah tinggi. Alasan masyarakat masih ragu untuk berpindah ke kendaraan listrik adalah masyarakat masih memikirkan bagaimana durabilitas ketahanan kendaraan, bagaimana performanya ketika melintas dijalanan indonesia, serta ketakutan bagaimana jika batrai habis ditengah jalan.

Melihat permasalahan dari keraguan masyarakat dan perkembangan pesat kendaraan listrik maka penulis melakukan inovasi dengan merancang Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dengan berbasis uang koin serta menggunakan solar panel sebagai sumber energi.

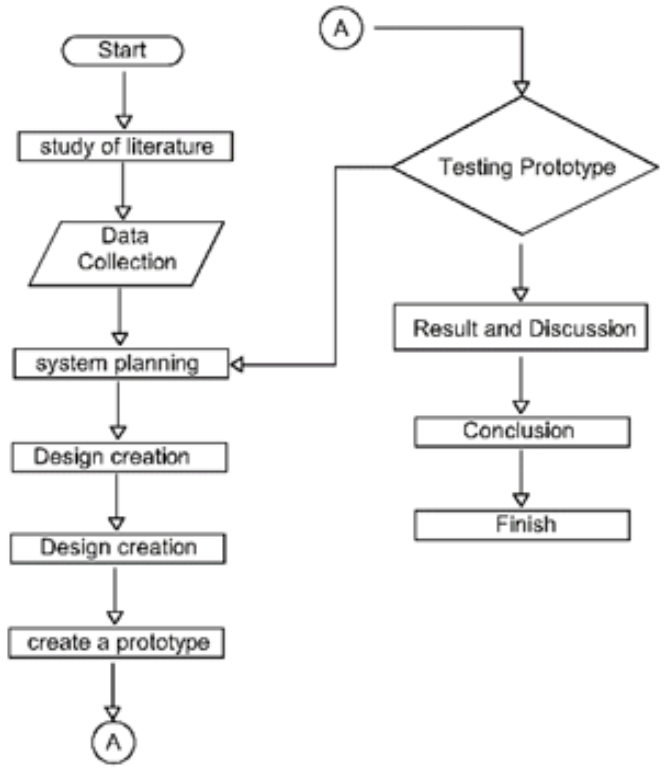
Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Dari latar belakang yang telah diuraikan maka perumusan masalah yang diambil dalam penulisan ini adalah:

1. Keraguan masyarakat atas performa kendaraan listrik untuk digunakan dijalanan indonesia.
2. Masih jarangnya insfrastruktur SPKLU yang disediakan untuk pengisian batrai kendaraan listrik.
3. Ketakutan pengguna kendaraan listrik bilamana kehabisan batrai ditenga jalan.

Metode

Diagram alur
metode penelitian



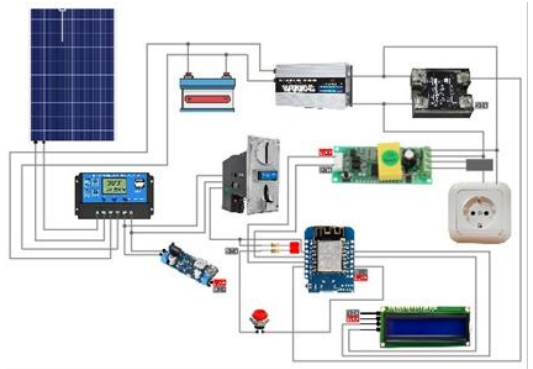
Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus, di mana kami memilih satu lokasi untuk membangun prototipe Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) berbasis koin dengan panel surya. Metodologi penelitian meliputi analisis keuangan dan pemantauan kinerja energi selama periode tertentu. Data finansial meliputi biaya operasional, pendapatan dari penggunaan koin, dan total daya yang diperoleh dari setiap koin. Sementara itu, pemantauan kinerja energi melibatkan pengukuran produksi energi dari panel surya dan penggunaan energi oleh kendaraan yang terisi daya

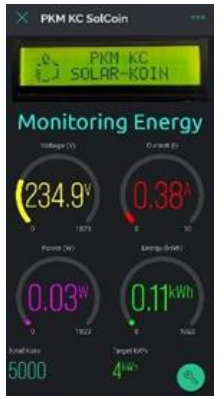
Hasil

Bab ini akan menjelaskan hasil dari perancangan prototipe yang telah dibuat. dimana penulis berhasil membuat sebah prototype SPKLU berbasis koin dengan solar panel sebagai sumber energi. selai itu program blink juga bisa dibuat dan digunakan untuk memonitoring jumlah energi yang telah digunakan pada SPKLU. Pemantauan ini nantinya akan digunakan untuk mengetahui biaya operasional dan perawatan serta mengevaluasi efektivitas dan kelayakan stasiun pengisian kendaraan listrik berbasis koin dengan panel surya sebagai sumber energi. Berikut ini adalah tampilan BLYNK dari SPKLU .

untuk menentukan harga perkoin dan lama pengecasan, peneliti juga melakukan ujicoba dan perhitungan secara matematis

hasil dari perhitungan dan percoban ditampilkan di samping >>>





No	Total coin	Times Charging
1	Rp 1000	56 Minutes
2	Rp 2000	2 hrs 5 mins
3	Rp 5000	4 hrs 45 mins

$$48 \times 20 = 960\ wh$$

$$Times = \frac{960}{144} = 6{,}6\ jam$$

$$Total\ Kwh = \frac{960 \times 6}{1000} = 5{,}7Kwh$$

$$lots\ of\ Coin = \frac{5{,}7}{0{,}8} = 7\ koin$$

Pembahasan

dari hasil diatas maka dapat diuraikan bahwa untuk mengisi daya bateraiagar terisi penuh membutuhkan waktu sekitar jam. Dan membutuhkan daya sekitar 5,7 kWh. Oleh karena itu, untuk 1 kali pengisian daya, diperkirakan membutuhkan 7 koin Rp 1000 untuk terisi penuh. Hal ini dirasa cukup hemat dibandingkan kendaraan konvensional yang membutuhkan cukup banyak uang untuk mengisi tangki kendaraan listrik. Pengoperasian SPKLU berbasis koin dengan panel surya ini sendiri bisa dibilang cukup ekonomis. Selain dilihat dari sisi pembayaran. Biaya pemasangannya pun cukup sederhana karena bisa dipasang di atap SPKLU.

Energi yang dihasilkan dari panel surya ini pun sangat tinggi. Dari hasil monitoring terhadap prototipe yang dibuat,

Times	Voltage Battery
09.00	12.45
10.00	13.22
11.00	14.40
12.00	14.40
13.00	14.40
14.00	14.40
15.00	13.75
16.00	13.45
17.00	13.00

Dari tabel 7 yang diambil dari monitoring Solar Charger Controller, dapat dilihat bahwa mulai dari tegangan yang dihasilkan dari solar charger mencapai batas maksimum yang telah diatur pada solar charger controller yang terpasang. Hal ini berarti baterai mendapatkan suplai energi yang tinggi dari intensitas cahaya yang diserap. Waktu penyerapan maksimum terus berlanjut hingga pukul 14.00. Hal ini berarti area yang digunakan untuk peletakan SPKLU berbasis koin dengan panel surya sebagai sumber energi memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan lebih lanjut.

Temuan Penting Penelitian

Temuan penelitian ini adalah bahwa stasiun pengisi daya berbasis koin ini dapat mengatasi kelemahan infrastruktur pengisian daya kendaraan listrik yang ada. Hal ini dapat mendorong penggunaan kendaraan listrik yang lebih besar dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, yang berpotensi menurunkan emisi gas rumah kaca dan merusak lingkungan. Hasil konversi yang didapatkan adalah 1 koin Rp 1000 dapat menghasilkan 0,8 Kwh. Untuk melakukan pengisian penuh untuk ukuran baterai 48/20 Ah membutuhkan koin Rp 7000. Melihat penyerapan energi dari panel surya sendiri yang cukup baik, membuat SPKLU berbasis koin dengan panel surya sebagai sumber energi ini dapat menjadi investasi yang menarik dan berkelanjutan dalam mendukung transisi energi dan pengembangan kendaraan listrik di Indonesia. Secara keseluruhan, penelitian ini menawarkan dasar yang kuat untuk merancang dan mengoperasikan stasiun pengisian kendaraan listrik berbasis koin yang menggunakan energi surya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi batu loncatan untuk memperbaiki masalah infrastruktur pengisian daya kendaraan listrik dan mendorong penggunaan kendaraan listrik secara luas untuk mencapai transportasi yang berkelanjutan.

Manfaat Penelitian

manfaat penelitian ini dapat dilihat dari berbagai aspek

Lingkungan : Mengurangi emisi di udara

Pendidikan : Pengembangan ilmu pengetahuan bidang teknologi dan meningkatkan kekreativan anak bangsa

Ekonomi : Sebagai model bisnis terbaru serta mendukung perkembangan kendaraan listrik

Ayokeperpustakaan@1

Referensi

[1] M. Kamran, “Chapter 10 - Electric vehicles and smart grids,” in *Fundamentals of Smart Grid Systems*, M. Kamran, Ed., Academic Press, 2023, pp. 431–460. doi https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99560-3.00002-8.

[2] V. Rahatal, P. More, M. Salunke, S. Maheshwari, and R. D. Joshi, “IoT Based Communication System for Autonomous Electric Vehicles,” in *2021 7th International Conference on Signal Processing and Communication (ICSC)*, 2021, pp. 66–72. doi: 10.1109/ICSC53193.2021.9673164.

[3] A. Hamednia, N. Murgovski, J. Fredriksson, J. Forsman, M. Pourabdollah, and V. Larsson, “Optimal Thermal Management, Charging, and Eco-Driving of Battery Electric Vehicles,” *IEEE Trans Veh Technol*, vol. 72, no. 6, pp. 7265–7278, 2023, doi: 10.1109/TVT.2023.3240279.

[4] A. Borisov, G. Vacheva, and N. Hinov, “Charging Station Infrastructure and Standards for Electric Vehicles - State, Problems and Future Trends,” in *2023 18th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA)*, 2023, pp. 1–4. doi: 10.1109/ELMA58392.2023.10202523.

[5] L. Douaidi, S.-M. Senouci, I. El Korbi, and F. Harrou, “Predicting Electric Vehicle Charging Stations Occupancy: A Federated Deep Learning Framework,” in *2023 IEEE 97th Vehicular Technology Conference (VTC2023-Spring)*, 2023, pp. 1–5. doi: 10.1109/VTC2023-Spring57618.2023.10199832.

[6] A. S. Albana, A. R. Muzakki, and M. D. Fauzi, “The Optimal Location of EV Charging Stations at Surabaya Using the Location Set Covering Problem,” in *2022 International Conference on Technology and Policy in Energy and Electric Power (ICT-PEP)*, 2022, pp. 95–99. doi: 10.1109/ICT-PEP57242.2022.9988823.

[7] E.-F. Ibrahim, K. Driss, and A. Rachid, “Framework for Optimizing the Charging Time of Electric Vehicles in Public Supply Station Deployed in Smart Cities,” in *2018 IEEE 5th International Congress on Information Science and Technology (CiSt)*, 2018, pp. 537–541. doi: 10.1109/CIST.2018.8596445.

[8] S. Qadir, M. A. Khan, O. Idress, and S. Akhtar, “Design and Analysis of On-Campus Hybrid Charging Station for Electric Vehicles,” in *2022 International Conference on Recent Advances in Electrical Engineering & Computer Sciences (RAEE & CS)*, 2022, pp. 1–5. doi: 10.1109/RAEECS56511.2022.9954465.

[9] J. Ihm, S. Chun, and H. Park, “Optimal Scenarios of Renewables and Chargers for an Electric Vehicle Charging Station using Public Data,” in *2022 IEEE 5th Student Conference on Electric Machines and Systems (SCEMS)*, 2022, pp. 1–7. doi: 10.1109/SCEMS56272.2022.9990819.

[10] V. Ganesh, V. M. A. Krishna, and R. R. A. Ram, “Safety Feature in Electric Vehicle at Public Charging Station,” in *2021 7th International Conference on Electrical Energy Systems (ICEES)*, 2021, pp. 156–161. doi: 10.1109/ICEES51510.2021.9383722

Referensi

[11] L. Yazdi, R. Ahadi, and B. Rezaee, “Optimal Electric Vehicle Charging Station Placing with Integration of Renewable Energy,” in *2019 15th Iran International Industrial Engineering Conference (IIIEC)*, 2019, pp. 47–51. doi: 10.1109/IIIEC.2019.8720644.

[12] P. Aji, D. A. Renata, A. Larasati, and Riza, “Development of Electric Vehicle Charging Station Management System in Urban Areas,” in *2020 International Conference on Technology and Policy in Energy and Electric Power (ICT-PEP)*, 2020, pp. 199–203. doi: 10.1109/ICT-PEP50916.2020.9249838.

[13] T. Boonraksa and B. Marungsri, “Optimal Fast Charging Station Location for Public Electric Transportation in Smart Power Distribution Network,” in *2018 International Electrical Engineering Congress (iEECON)*, 2018, pp. 1–4. doi: 10.1109/IEECON.2018.8712176.

[14] H. I. Alhammad, K. A. Khan, F. Alismail, and M. Khalid, “Capacity Optimization and Optimal Placement of Battery Energy Storage System for Solar PV Integrated Power Network,” in *2021 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition, ECCE 2021 - Proceedings*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2021, pp. 847–852. doi: 10.1109/ECCE47101.2021.9595426.

[15] I. Sulistiyowati, S. Soedibyo, M. Ashari, A. L. Setya Budi, and D. R. Anggara Fitrah, “Fuel Cell Penetration Characteristics on Standalone Photovoltaic with Hybrid Energy Storage System,” in *Proceedings - 11th Electrical Power, Electronics, Communications, Control, and Informatics Seminar, EECCIS 2022*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022, pp. 40–44. doi: 10.1109/EECCIS54468.2022.9902894.

[16] H. Shokouhandeh, M. Ghaharpour, H. G. Lamouki, Y. R. Pashakolaei, F. Rahmani, and M. H. Imani, “Optimal estimation of capacity and location of wind, solar and fuel cell sources in distribution systems considering load changes by lightning search algorithm,” in *2020 IEEE Texas Power and Energy Conference, TPEC 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Feb. 2020. doi: 10.1109/TPEC48276.2020.9042550.

[17] A. A. Khamisani Advisors, P. Ping Liu, J. Cloward, and R. Bai, “Design Methodology of Off-Grid PV Solar Powered System (A Case Study of Solar Powered Bus Shelter).”

[18] G. Okhotkin, A. Serebryannikov, V. Zakharov, and S. Chumarov, “Method for Calculating the Capacity of Solar Power Plants and its Implementation in LabVIEW Environment,” in *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, Dec. 2019. doi: 10.1051/e3sconf/201914011007.

[19] S. V Suryakala, T. Rajalakshmi, K. Sikka, and P. Sreekanth, “Coin and RFID Based EV Charging Station,” in *2022 International Interdisciplinary Humanitarian Conference for Sustainability (IIHC)*, 2022, pp. 566–570. doi: 10.1109/IIHC55949.2022.10060537.

[20] N. Mapari, A. Khadija, A. Taiba, and S. Azima, “Smart Charging Vending Machine,” in *2019 3rd International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)*, 2019, pp. 414–417. doi: 10.1109/ICCMC.2019.8819821.

[21] A. Kavale, S. Shukla, and P. Bramhe, “Coin Counting and Sorting Machine,” in *2019 9th International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology - Signal and Information Processing (ICETET-SIP-19)*, 2019, pp. 1–4. doi 10.1109/ICETET-SIP-1946815.2019.9092251.

[22] T. Chandrasekhar, “Mobile Charger based on Coin by Using Solar Tracking System,” 2014, [Online]. Available: www.ijirset.com

[23] M. Patil, M. Kamble, and M. Sawant, “Mobile Battery charger on Coin Insertion,” *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2017, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/328688089

[24] A. Mohan, N. Tiwari, R. Ghosh, and A. A. Shinde, “Coin Operated Water Dispenser,” *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2017, [Online]. Available: www.irjet.net

UMSIDA
DARI SINI PENCERAHAN BERSEMI