

## STASIUN PENGISIAN BATERAI BERBASIS IoT

Ih zam Febriansa<sup>1</sup>, Lela Sandika<sup>2</sup>, I Made Andik Setiawan<sup>3</sup>, Surojo<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat  
Corresponding Author: [ihzamfebriansa9@gmail.com](mailto:ihzamfebriansa9@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Proyek akhir ini membuat sebuah sistem pengisian baterai yang dikontrol serta dimonitoring menggunakan IoT dengan perhitungan biaya pengisian yang dikenakan dari pengisian baterai. Metode yang digunakan pada pembuatan proyek akhir ini adalah pengambilan data, pengujian serta analisa data. Sumber listrik yang digunakan adalah dari PLN kemudian menggunakan power supply bertegangan 5V sebagai sumber tegangan. Kemudian buck boost converter menaikkan tegangan yang masuk ke baterai agar dapat sesuai dengan tegangan baterai. Uji coba pengisian menggunakan baterai dengan tegangan 12V dan kapasitas 7Ah, sehingga tegangan yang dibutuhkan adalah 13V agar dapat melakukan pengisian. Lama proses pengisian tergantung dengan arus yang mengalir ke baterai, semakin besar arus yang mengalir maka semakin cepat pula proses pengisian. Sensor tegangan dan sensor arus INA219 digunakan untuk membaca tegangan dan arus yang masuk pada saat proses pengisian baterai dan dikontrol oleh Wemos D1 R32. Sistem kontrol dan monitoring dilakukan melalui aplikasi Blynk IoT.*

*Kata kunci : Biaya pengisian, IoT, Pengisian baterai, Monitoring*

**ABSTRACT**

*This final project makes a battery charging system that is controlled and monitored using IoT with the calculation of the charging fee charged from charging the battery. The method used in making this final project is data collection, testing and data analysis. The power source used is from PLN then uses a 5V voltage power supply as a voltage source. Then the buck boost converter increases the voltage entering the battery to match the battery voltage. The charging trial uses a battery with a voltage of 12V and a capacity of 7Ah, so the voltage required is 13V in order to charge. The length of the charging process depends on the current flowing into the battery, the greater the current flowing, the faster the charging process. The INA219 voltage sensor and current sensor are used to read the voltage and current entering during the battery charging process and are controlled by the Wemos D1 R32. The control and monitoring system is done through the Blynk IoT application.*

*Keywords : Costs charged, IoT, Battery charging, Monitoring*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan transportasi di Indonesia dapat kita lihat pada kendaraan yang memanfaatkan energi listrik seperti sepeda listrik dan mobil listrik. Pada sepeda listrik, energi listrik yang digunakan sebagai penggerak motor listrik disimpan dalam sebuah baterai. Penggunaan baterai yang terus menerus menyebabkan level daya mencapai minimum tertentu, maka harus dilakukan proses pengisian (*charging*) (Amalia Azahra., 2022).

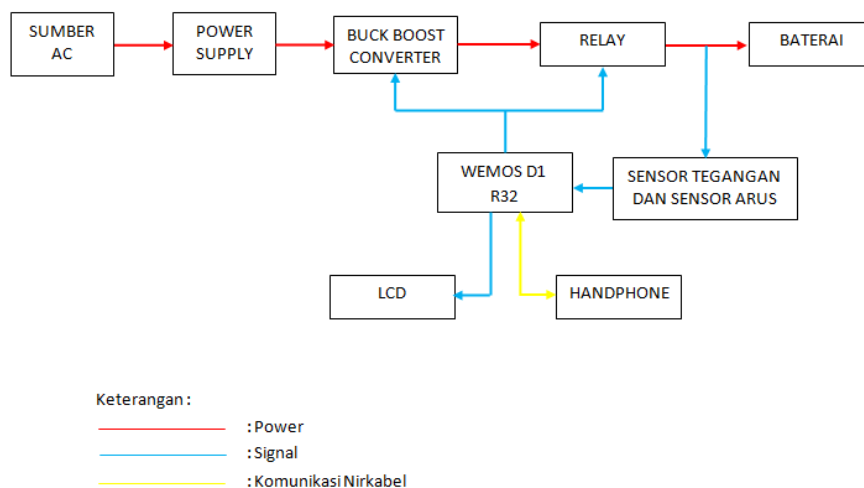
Di Indonesia stasiun pengisian baterai pada kendaraan listrik masih sangat terbatas sehingga kendaraan listrik tidak dapat digunakan jarak jauh (Sayudi, 2022). Proses pengisian pada baterai dapat terjadi ketika baterai mendapatkan tegangan yang lebih besar dari sumber listrik. Dan jika tegangan pada sumber lebih kecil dari tegangan baterai maka akan terjadi proses *discharging* (Setyawan, 2020).

Pada proyek akhir ini akan dibuat alat untuk melakukan proses *charging* pada baterai yang ramah lingkungan dan diperlukan sistem *monitoring* untuk melihat tegangan, arus dan daya serta biaya pengisian. Pada saat proses *charging* dan *monitoring* dilakukan dengan jarak jauh yaitu dengan menggunakan IoT. Maka diajukan judul yaitu “Stasiun Pengisian Baterai Berbasis IoT.”

## 2. METODE

Metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan cara pengujian setiap komponen dan pengambilan data serta analisis hasil pengujian. Adapun langkah – langkah penelitian ini yaitu persiapan komponen, perancangan, perakitan alat dan pengujian serta pengambilan data. Komponen yang digunakan yaitu Wemos D1 R32, sensor tegangan, sensor arus INA219, *buck boost converter* XL SEMI 6019, relay, LCD 20x4 dan aplikasi Blynk IoT. Pengujian setiap komponen dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen dapat berfungsi dengan baik dan melakukan perancangan serta pengujian pada aplikasi Blynk IoT. Tahap selanjutnya yaitu pengambilan setiap data, pengambilan uji coba keseluruhan data dan dilakukan analisis.

Pada Gambar 1 ini adalah blok diagram yang akan digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. Blok Diagram

Berikut penjelasan dari blok diagram gambar 1:

- Sumber listrik dari sumber AC masuk ke *power supply* sebesar 5V.
- Sumber tegangan dari *power supply* masuk ke *buck boost converter* kemudian tegangannya dinaikkan menjadi 13V.
- Relay berfungsi sebagai ON/OFF pengisian serta dikontrol oleh Wemos D1 R32.
- Wemos D1 R32 adalah mikrokontroler yang akan mengatur dan memerintah semua komponen sesuai dengan fungsinya.
- Sensor tegangan dan sensor arus digunakan untuk mengetahui berapa besar daya yang sudah masuk ke baterai sehingga bisa dikonversi menjadi biaya pengisian.
- Hasil pengukuran dari sensor tegangan, sensor arus, daya dan biaya pengisian akan ditampilkan pada LCD dan aplikasi Blynk IoT.
- Proses ON-OFF, *monitoring* pengisian serta biaya pengisian bisa diamati melalui *smartphone* dari jarak jauh.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan ini merupakan pengujian proses pengisian baterai dengan menggunakan sistem kontrol dan sistem *monitoring* melalui aplikasi Blynk IoT. Data hasil pengujian pengisian baterai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Pengisian Baterai

Waktu (menit)	Arus (A)	Vin (V)	Vout (V)	Daya (kW)	Energi (kWh)	Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	0.20	12.56	12.00	0.002563	0.000043	0.0705	0.0705
2	0.01	12.82	12.36	0.000091	0.000002	0.0025	0.0730
3	0.16	12.60	11.72	0.002034	0.000034	0.0559	0.1289
4	0.00	12.84	12.45	0.000050	0.000001	0.0014	0.1303
5	0.23	12.54	11.82	0.002868	0.000048	0.0789	0.2092
6	0.24	12.51	11.79	0.003030	0.000051	0.0833	0.2925
7	0.25	12.51	11.79	0.003065	0.000051	0.0843	0.3768
8	0.24	12.51	11.79	0.003024	0.000050	0.0832	0.4600
9	0.23	12.48	11.79	0.002927	0.000049	0.0805	0.5405
10	0.24	12.51	11.80	0.002993	0.000050	0.0823	0.6228
11	0.24	12.53	11.80	0.002974	0.000050	0.0818	0.7046
12	0.24	12.51	11.78	0.002989	0.000050	0.0822	0.7868
13	0.23	12.53	11.82	0.002943	0.000049	0.0809	0.8677
14	0.24	12.51	11.81	0.003013	0.000050	0.0829	0.9506
15	0.23	12.53	11.84	0.002900	0.000048	0.0798	1.0303
16	0.24	12.52	11.88	0.003000	0.000050	0.0825	1.1128
17	0.24	12.52	11.85	0.002971	0.000050	0.0817	1.1945
18	0.24	12.53	11.86	0.003003	0.000050	0.0826	1.2771
19	0.23	12.55	11.85	0.002866	0.000048	0.0788	1.3559
20	0.23	12.52	11.85	0.002937	0.000049	0.0808	1.4367
21	0.23	12.53	11.85	0.002864	0.000048	0.0788	1.5154
22	0.23	12.53	11.86	0.002929	0.000049	0.0806	1.5960
23	0.23	12.54	11.86	0.002844	0.000047	0.0782	1.6742
24	0.23	12.56	11.88	0.002917	0.000049	0.0802	1.7544
25	0.23	12.53	11.88	0.002910	0.000048	0.0800	1.8344

26	0.23	12.52	11.86	0.002853	0.000048	0.0785	1.9129
27	0.22	12.55	11.82	0.002792	0.000047	0.0768	1.9897
28	0.23	12.53	11.86	0.002830	0.000047	0.0778	2.0675
29	0.22	12.56	11.87	0.002759	0.000046	0.0759	2.1434
30	0.22	12.56	11.90	0.002740	0.000046	0.0754	2.2187

Berdasarkan hasil data pada Tabel 1, pengujian pengisian baterai dilakukan selama 30 menit namun data yang dicantumkan pada tabel yaitu setiap satu menit. Pada menit 1– 4 terjadi penstabilan arus sehingga tegangan pengisian baterai menjadi lebih tinggi dari sebelum arus stabil. Pada saat pengisian tegangan yang masuk selalu naik turun dikarenakan pada sensor pembacaan tegangan nilai analog yang dibaca oleh mikrokontroler sering tidak stabil dan selalu berubah–ubah terhadap waktu tetapi, proses pengisian mengalami kenaikan tegangan yang masuk yaitu 0,11V selama 30 menit pengisian. Rata-rata arus yang mengalir saat pengisian berlangsung adalah 0,22A. Semakin lama proses pengisian maka energi yang dihasilkan juga akan bertambah. Biaya pengisian juga akan bertambah sesuai dengan energi yang telah ditransfer ke baterai. Tampilan pada LCD dan aplikasi Blynk IoT dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Tampilan di LCD

Berdasarkan Gambar 2, tegangan dan arus yang tertera merupakan tegangan baterai dan arus *real time* pada saat itu, energi adalah energi yang masuk ke baterai pada saat itu dan biaya adalah total biaya yang harus dibayar dari proses pengisian.



Gambar 3. Tampilan pada Aplikasi Blynk IoT

Pada Gambar 3. tampilan pada aplikasi Blynk IoT nilai kWh 0 dikarenakan pada sistem aplikasi Blynk IoT batas nilai desimal yang bisa ditampilkan yaitu 4 angka dibelakang koma sedangkan kWh yang terbaca yaitu 0.000046, sehingga sistem pada Blynk IoT akan membaca nilai kWh tetap 0. Biaya pengisian didapat dari perhitungan berikut.

- Perhitungan biaya pada menit ke 29.

$$\text{Arus} = 0.22\text{A}$$

$$\text{Tegangan sumber} = 12.56\text{V}$$

$$\text{Waktu} = (60 / 3600) \text{ h}$$

$$\text{Biaya per kWh} = \text{Rp}1.650$$

$$\text{Daya} = \text{Arus} \times \text{Tegangan}$$

$$= 0.22\text{A} \times 12.56\text{V}$$

$$= 0.002759 \text{ kW}$$

$$\text{Energi} = \text{Daya (kW)} \times \text{Waktu (h)}$$

$$= 0.002759 \text{ kW} \times (60 / 3600) \text{ h}$$

$$= 0.000046 \text{ kWh}$$

$$\text{Biaya} = \text{Energi} \times \text{Biaya per kWh}$$

$$= 0.000046 \text{ kWh} \times \text{Rp}1.650$$

$$= \text{Rp}0.075884$$

$$\text{Total Biaya} = \text{Total Biaya} + \text{Biaya}$$

$$= \text{Rp}2.0675 + \text{Rp}0.075884$$

$$= \text{Rp}2.1434$$

- Perhitungan biaya pada menit ke 30.

$$\text{Arus} = 0.22\text{A}$$

$$\text{Tegangan sumber} = 12.56\text{V}$$

$$\text{Waktu} = (60 / 3600) \text{ h}$$

$$\text{Biaya per kWh} = \text{Rp}1.650$$

$$\text{Daya} = \text{Arus} \times \text{Tegangan}$$

$$= 0.22\text{A} \times 12.56\text{V}$$

$$= 0.00274 \text{ kW}$$

$$\text{Energi} = \text{Daya (kW)} \times \text{Waktu (h)}$$

$$= 0.00274 \text{ kW} \times (60 / 3600) \text{ h}$$

$$= 0.000046 \text{ kWh}$$

$$\text{Biaya} = \text{Energi} \times \text{Biaya per kWh}$$

$$= 0.000046 \text{ kWh} \times \text{Rp}1.650$$

$$= \text{Rp}0.075356$$

$$\text{Biaya Total} = \text{Biaya Total} + \text{Biaya}$$

$$= \text{Rp}2.1434 + \text{Rp}0.075356$$

$$= \text{Rp}2.2187$$

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari proyek akhir ini yang berjudul “ Stasiun Pengisian Baterai Berbasis IoT” dapat disimpulkan bawah proses pengisian baterai dengan kapasitas 12 V 7 AH dengan tegangan sumber yaitu 13 V mengalami kenakian. Proses pengisian dilakukan selama 30 menit dengan rata rata arus yaitu 0,22 A. Pada saat proses pengisian hasil dan sistem kontrol dapat di monitoring pada aplikasi Blynk dan juga LCD.

## 5 UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan pada kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memfasilitasi selama melakukan penelitian ini dan tidak juga itu kami ucapkan pada pembimbing 1 dan 2 yang telah membantu dalam penulisan artikel ini serta pihak-pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia Azahra, D. *et al.* (no date) 'STASIUN PENGISIAN MOBIL LISTRIK BERBASIS PANEL SURYA', *snitt.polman-babel.ac.id* [Preprint]. Available at: <http://snitt.polman-babel.ac.id/index.php/snitt/article/view/335> (Accessed: 10 July 2023).
- Sayudi, S. *et al.* (no date) 'Analisis Kebutuhan Daya Dan Komponen Untuk Stasiun Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Dengan Sumber Energi PLTS Di Politeknik Negeri Samarinda', *academia.edu* S Sayudi, P Murdiyat, L Bima *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 2022 • *academia.edu* [Preprint]. Available at: <https://www.academia.edu/download/98474360/pdf.pdf> (Accessed: 21 July 2023).
- Setyawan, R. (2020) 'Rancang Bangun Sepeda Listrik Efisiensi Tinggi dengan Sistem Pengisian Otomatis Baterai'. Available at: <https://repository.um-surabaya.ac.id/4089/> (Accessed: 13 July 2023).