

## Monitoring *Uninterruptible Power Supply* (UPS) Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Yosi Apriani<sup>\*1)</sup>, Muhammad Rais Asadullah<sup>2)</sup>, Muhammad Hurairoh<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Palembang; Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Seberang Ulu II, 13 Ulu, Kec. Plaju, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30263, (0711) 513022  
Jurusan Teknik Elektro, FT UMP, Palembang  
e-mail: <sup>\*1</sup>yosi\_apriani@um-palembang.ac.id, <sup>2</sup>mohmmdraes@gmail.com  
<sup>3</sup>m.hurairah.st@gmail.com

### Abstrak

Penerapan sistem monitoring pada UPS (*Uninterruptible Power Supply*) yang memiliki dua sumber energi, yakni sumber PLN dan Sumber Baterai sangat membantu dalam memonitoring UPS dari jarak jauh. Dengan adanya sistem monitoring ini, besaran nilai-nilai parameter pada UPS dapat terlihat (bisa dimonitoring) secara online. Tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah sistem monitoring pada UPS berbasis IoT (*Internet of Things*) yang berguna untuk melihat besaran nilai-nilai parameter yang terdapat pada UPS tersebut secara langsung (*real-time*) dengan menggunakan Sonoff POW R2. Penelitian ini menggunakan metode mulai dari proses perancangan alat serta perancangan pengkawatan dari proses pembuatan alat dan evaluasi. Hasil percobaan didapatkan data bahwa nilai-nilai pada UPS dapat dilihat dan dimonitoring secara online dan didapatkan hasil bahwa nilai tegangan yang bersumber dari PLN nilainya tidak mencapai 220 V sedangkan nilai tegangan yang bersumber dari Baterai nilainya mencapai 220 V. Nilai arus dan daya yang bersumber dari PLN yang terlihat pada layar monitoring nilainya stabil sedangkan nilai arus dan daya yang bersumber dari Baterai nilainya yang terlihat mengalami peningkatan.

**Kata kunci:** UPS, Sonoff, IoT, Sistem monitoring, PLN dan Baterai

### Abstract

The implementation of a monitoring system on UPS (*Uninterruptible Power Supply*) which has two energy sources, namely the PLN source and the Battery Source, is very helpful in monitoring the UPS remotely. With this monitoring system, the parameter values on the UPS can be seen (can be monitored) online. The purpose of this study is to design a monitoring system on an IoT (*Internet of Things*)-based UPS that is useful for viewing the parameter values contained in the UPS directly (*real-time*) using Sonoff POW R2. This research uses methods starting from the tool design process and the wiring design from the tool manufacturing process and evaluation. The results of the experiment showed that the values on the UPS can be viewed and monitored online and the results showed that the value of the voltage sourced from PLN did not reach 220 V while the value of the voltage sourced from the battery reached 220 V. The value of the current and power sourced from The PLN value shown on the monitoring screen is stable, while the value of current and power sourced from the battery appears to have increased.

**Keywords:** UPS, Sonoff, IoT, Monitoring system, PLN and Battery

## 1. PENDAHULUAN

Dalam dunia yang serba modern saat ini, penggunaan baterai menjadi hal yang semakin sering digunakan dalam kehidupan saat ini. Berbagai teknologi yang sudah ada, sebagian besar harus memiliki tempat penyimpanan energi listrik. Salah satunya yakni penggunaan baterai dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan baterai ini sudah sangat banyak digunakan dalam perangkat elektronik baik dalam lingkup personal (rumah tangga) dan juga lingkup industri. [1]

Perkembangan perangkat elektronik sekarang ini tidak lepas dari penggunaan baterai. Banyak jenis dan bentuk dari baterai itu sendiri, baterai ini juga memiliki berbagai macam ukurannya dan effesiensinya masing-masing. Salah satu contohnya yakni penggunaan baterai pada UPS (*Uninterruptible Power Supply*) yang berfungsi sebagai *back up* daya saat terjadinya gangguan seperti listrik padam. Sistem daya cadangan sangatlah penting dalam menjaga peralatan agar tetap berjalan tanpa hambatan baik dari segi peralatan ataupun pasokan energi listriknya.

Sumber daya utama UPS ini terletak pada baterai yang ada didalamnya. Semakin besar penyimpanan baterai maka semakin lama UPS menghasilkan daya listrik menurut [2]. Tetapi baterai UPS ini dibatasi kapasitas penyimpanannya. Secara umum baterai kemampuan baterai menyimpan arus hanya sebesar 9 ampere saja.

Namun, besarnya nilai-nilai parameter yang terdapat pada UPS tersebut belum bisa dimonitoring secara langsung (*real-time*) menurut [3]. Sehingga sisa energi baterai, kondisi listrik PLN, dan juga besarnya penggunaan daya terhadap beban belum diketahui secara langsung agar bisa dilakukan tindakan lebih lanjut. Data-data tersebut sangat penting dan perlu dimonitor secara langsung dan disimpan supaya pengguna dapat melihat dan mengetahui penggunaan baterai dan kondisi baterai tersebut.[4][5] Misalnya yakni kemampuan baterai tersebut menurun dan *discharge* ratenya semakin cepat maka baterai tersebut harus segera diganti.

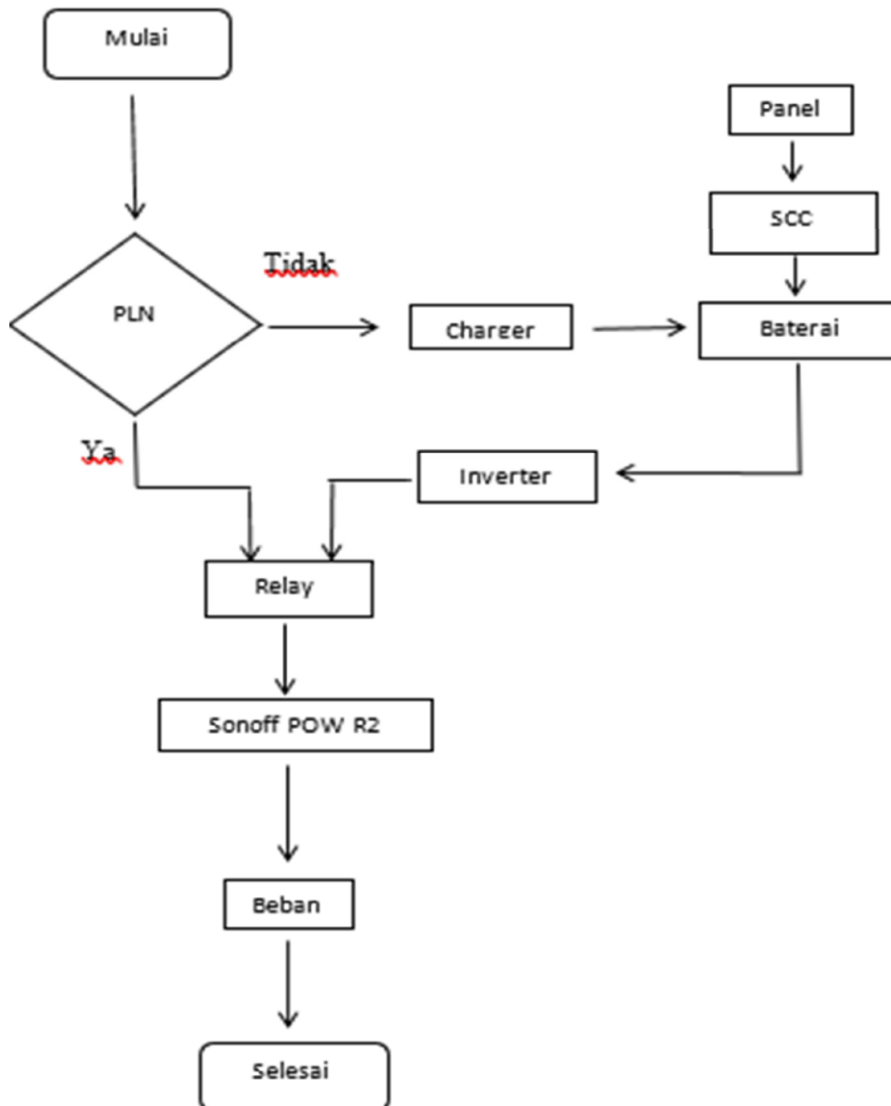
Berkembangnya teknologi konsep *Internet of Things* (IoT). IoT adalah konsep objek yang dimana objek tersebut dapat mengirim data melalui jaringan tanpa berinteraksi ke manusia atau manusia ke komputer [6] [7]. Dengan adanya konsep IoT ini memundahkan kita dalam memonitoring konsumsi daya listrik untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan parameter listrik yakni arus, tegangan, dan daya secara *real time* dan juga kita dapat mengontrol peralatan listrik dari jarak jauh, kapaunpun, dimanapun kita berada. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik merancang sistem *Monitoring Uninterruptible Power Supply* (UPS) berbasis *Internet Of Things* (IoT).[8][9][10]

## 2. METODE PENELITIAN

Perencanaan ini dimulai dari proses perancangan serta pengkawatan, lalu proses pembuatan alat dan evaluasi. Langkah awal yang dilakukan dalam sistem monitoring UPS agar penelitian dapat berjalan dengan baik, Perancangan dimulai dengan mengumpulkan data dan perancangan alat, setelah itu kita dapat mengetahui modul yang cocok untuk memonitoring UPS dan merancang sistem monitoring UPS menggunakan modul mikrokontroler dan rangkaian pengawatan sistem monitoring UPS. monitoring ini dapat mengetahui konsumsi daya listrik yang dipakai dari peralatan listrik dan juga dapat mengontrol peralatan listrik tersebut dari jarak jauh baik dari sumber UPS atau PLN itu sendiri.

### 2.1 Diagram Flowchart

Sistem kerja alat yang sudah di buat dijelaskan dalam bentuk diagram *flowchart* alur kerja alat pada gambar 1 dibawah ini.

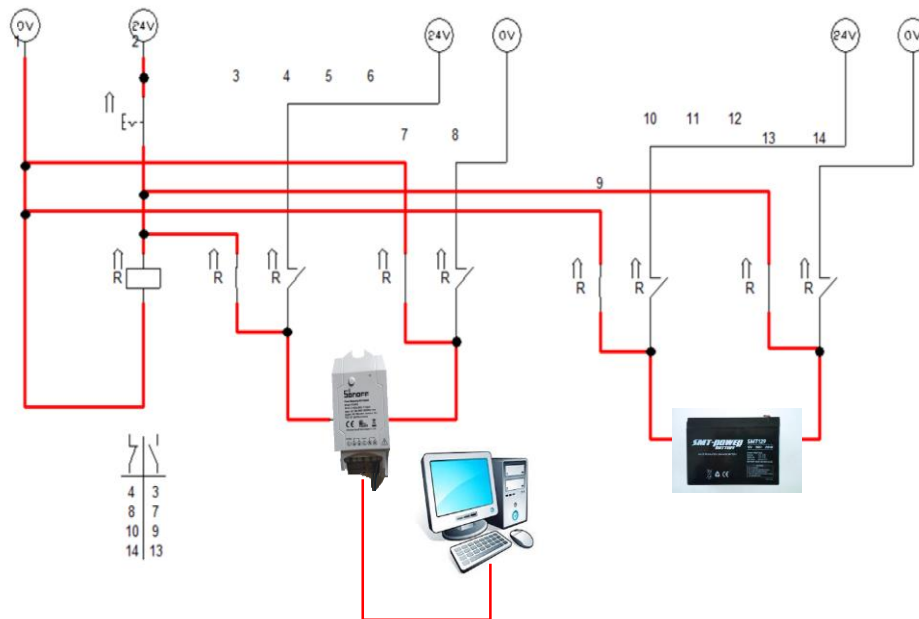


Gambar 1. Alur Kerja Alat

PLN adalah sumber utama beban dan juga sebagai sumber dari charger baterai. Dari PLN masuk ke relay, dan juga apabila PLN maka PLN akan masuk ke charger dan mengisi baterai. Apabila PLN terputus, maka baterai akan membackup sebagai sumber yang juga akan diisi oleh panel surya dan akan di kontrol oleh SCC. Lanjut setelah PLN terhubung ke Relay, keluaran dari relay akan masuk ke dalam Sonoff POW R2 begitu juga dengan Baterai sebagai backup tersebut. Setelah terhubung maka Sonoff POW R2 akan dibebani dan dimonitoring melalui *smartphone* dan aplikasi pihak ketiga yakni *eWeLink*.

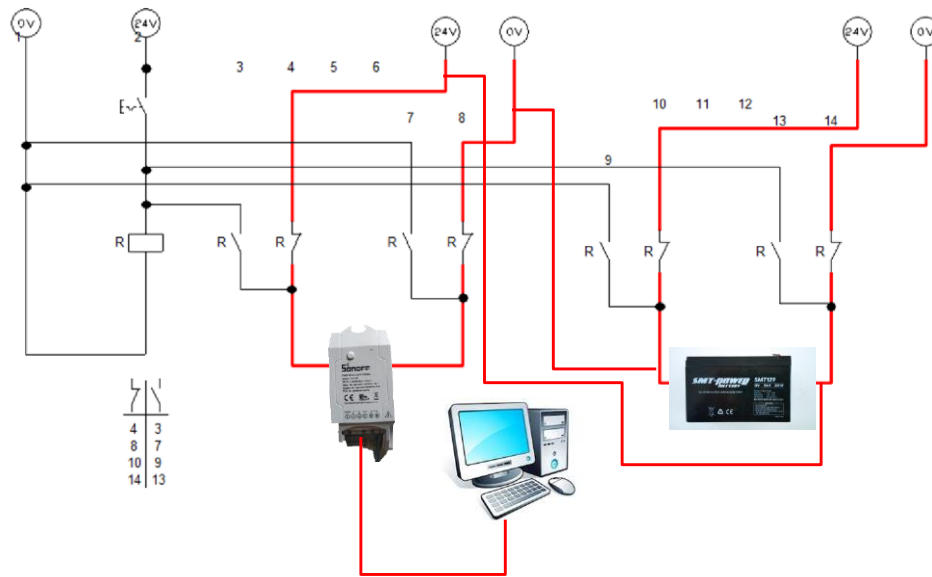
## 2.2 Proses Perancangan dan Pembuatan

Dilihat dari gambar diatas, bahwa sistem UPS bekerja melalui sumber PLN, secara bersamaan sistem ini langsung melakukan pengecasan pada baterai. Dan juga sumber tersebut masuk kedalam Sonoff



Gambar 2. Kondisi Saat Sumber Melalui PLN

Sonoff tersebut dihubungkan beban untuk memonitoring nilai parameter beban tersebut. Sonoff ini juga bisa menjadi saklar untuk menghidupkan/mematikan beban yang dihubungkan di Sonoff. Sonoff ini akan terkoneksi dengan jaringan internet dan juga *smartphone* sehingga bisa dapat memonitoring nilai parameter dengan jarak jauh.

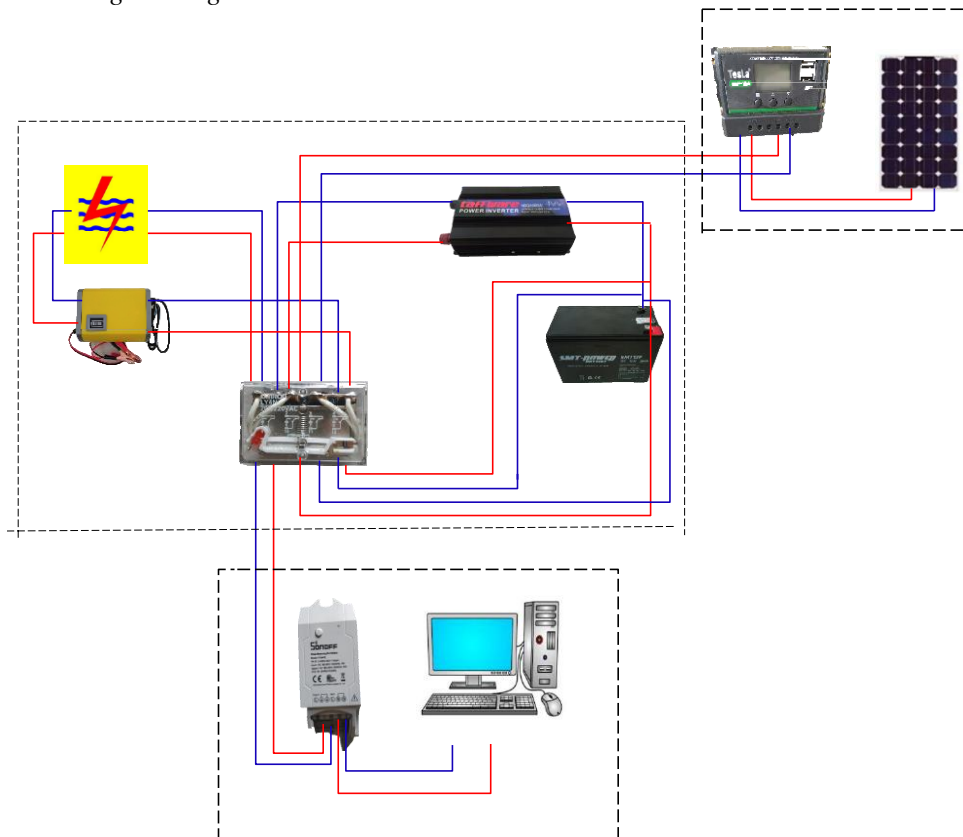


Gambar 3. Kondisi Saat Sumber Melalui Inverter

Begitu juga sebaliknya, jika sistem UPS akan bekerja juga jika, melalui sumber baterai, dan pemberian sumber baterai ini bisa secara otomatis dan juga bisa secara manual. Pengisian pada baterai dilakukan secara terpisah dengan menggunakan panel surya sebagai sumber pengisian baterai tersebut, dikarenakan sumber dari PLN sudah terputus. Panel surya yang digunakan ialah panel surya monokromik, dikarenakan tipe mono ini dapat dengan mudah menyerap sinar matahari dengan baik.

Sonoff akan langsung aktif dan akan membaca atau bisa memonitoring nilai parameter terhadap beban yang dihubungkan pada Sonoff ketika dialiri sumber dari baterai. Sonoff ini akan terkoneksi dengan jaringan internet dan juga *smartphone* sehingga bisa dapat memonitoring nilai parameter dengan jarak jauh. Dan juga Sonoff ini juga bisa menjadi saklar untuk menghidupkan/mematikan beban yang dihubungkan di Sonoff.

### 2. 2.1 Perancangan Pengkawatan



Gambar 4. Diagram Pengkawatan Sonoff Pow R2

Pada gambar diatas, cara kerja UPS ini terbagi 2 sumber yang berbeda dan 2 sumber pengecasan baterai yang berbeda. Sumber yang dimaksud ialah melalui PLN dan baterai, sistem kerjanya sumber saling membackup. Apabila salah satu sumber terputus maka, sumber lainnya akan menggantikan peran utama sebagai sumber utama UPS tersebut. Dan sumber pengecasan yakni melalui charger dan juga panel surya.

Sonoff diatas merupakan modul untuk memonitoring nilai parameter beban yang terhubung langsung pada Sonoff. Sistem sonoff tersebut berbasis IoT. Sonoff ini akan terkoneksi dengan jaringan internet dan juga *smartphone* dengan aplikasi *eWeLink* sehingga bisa dapat memonitoring nilai para meter dengan jarak jauh. Sonoff juga akan dialiri dengan 2 sumber berbeda yakni sumber PLN dan Baterai.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

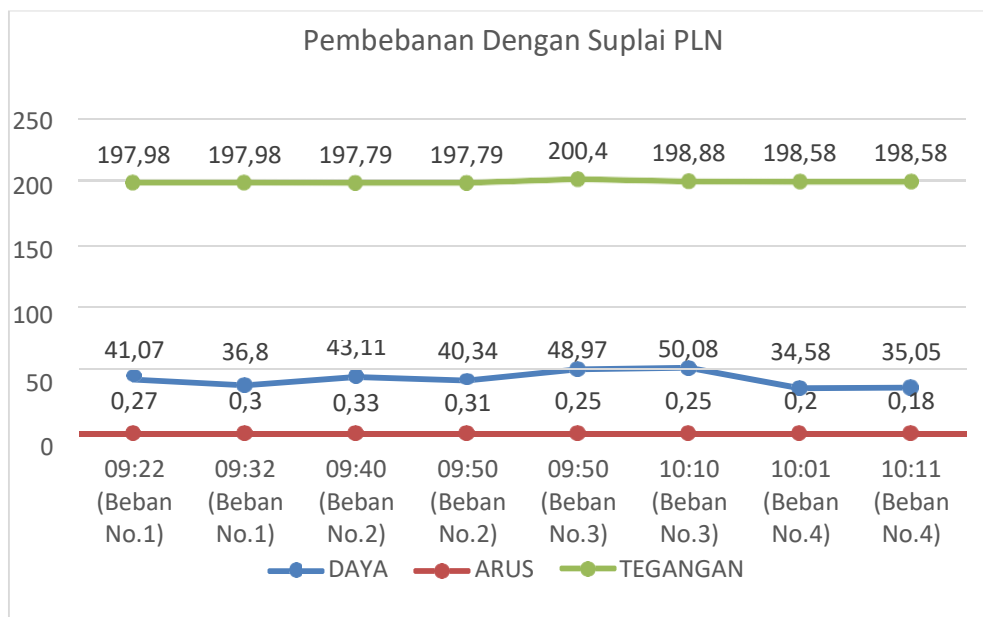
### 3.1 Hasil pembebanan

Pengukuran dan pengujian yang dilakukan terhadap alat, untuk mendapatkan nilai *real-time* pada UPS yang akan dibebani dengan suplainya PLN maupun Baterai, nilai parameternya ialah daya, arus dan tegangan. Percobaan ini akan dilakukan dengan pembebanan tunggal dan

variasi pembebanan percobaan ini dilakukan dalam waktu per10 menit setiap bebannya. Adapun beban yang 2 macam beban yaitu kipas angin 45 Watt dan lampu. Lampu ini terdiri dari 3 jenis lampu yakni Lampu Pijar 40 Watt, Lampu CFL Spiral 45 Watt, dan Lampu LED Capsule 45 Watt. Adapun data hasil pengukuran pada dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pembebanan Dengan Suplai PLN

No	Beban	Waktu	Sonoff Pow R2		
			Daya (P)	Arus (I)	Tegangan (V)
1.	Lampu pijar 40 Watt	09:22	41,07	0,27	197,98
		09:32	36,8	0,3	197,98
2.	Lampu CFL Spiral 45 Watt	09:40	43,11	0,33	197,79
		09:50	40,34	0,31	197,79
3.	Lampu LED Capsule 45 Watt	09:50	48,97	0,25	200,4
		10:00	50,08	0,25	198,88
4.	Kipas Angin 45 Watt	10:01	34,58	0,2	198,58
		10:11	35,05	0,18	198,58



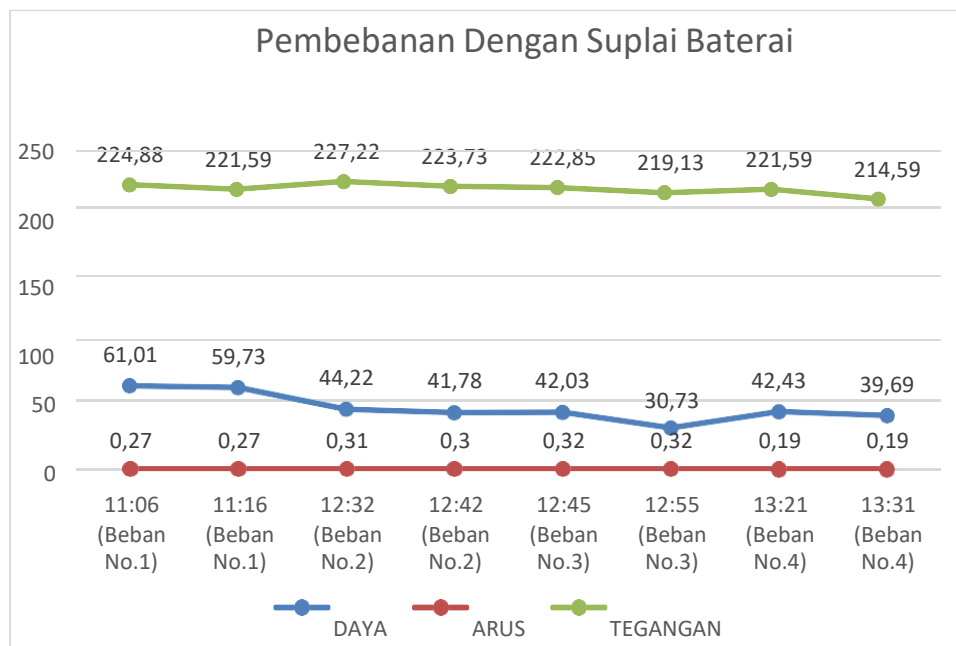
Gambar 5. Grafik Pembebanan dengan suplai PLN

Pada tabel 1 dari pengujian diatas terlihat bahwa ketika UPS dibebani dengan beban tunggal dan sumbernya melalui PLN. Parameter daya, arus dan tegangan nilai-nilainya yang ditampilkan oleh Sonoff Pow R2 dengan aplikasi *eWeLink* mengalami naik turun atau tidak stabil dan juga tegangan yang dihasilkan oleh PLN tidak mencapai 220V. Faktor yang mempengaruhi tegangan PLN yang tidak mencapai 220V yakni, dikarenakan lokasi tempat percobaan jauh dari trafo distribusi dan juga lingkungan yang padat dengan penduduknya yang

mengakibatkan banyaknya pemakaian listrik sehingga kualitas tegangan dari PLN menjadi kurang baik dan membuat nilai parameter beban menjadi tidak stabil

Tabel 2. Pembebanan Dengan Suplai Baterai

No	Beban	Waktu	Sonoff Pow R2		
			Daya (P)	Arus (I)	Tegangan (V)
1.	Lampu pijar 40 Watt	11:06	61,01	0,27	224,88
		11:16	59,73	0,27	221,59
2.	Lampu CFL Spiral 45 Watt	12:32	44,22	0,31	227,22
		12:42	41,78	0,3	223,73
3.	Lampu LED Capsule 45 Watt	12:45	42,03	0,32	222,85
		12:55	40,73	0,32	219,13
4.	Kipas Angin 45 Watt	13:21	42,43	0,19	221,59
		13:31	39,69	0,19	214,59



Gambar 6. Grafik Pembebanan Dengan Suplai Baterai

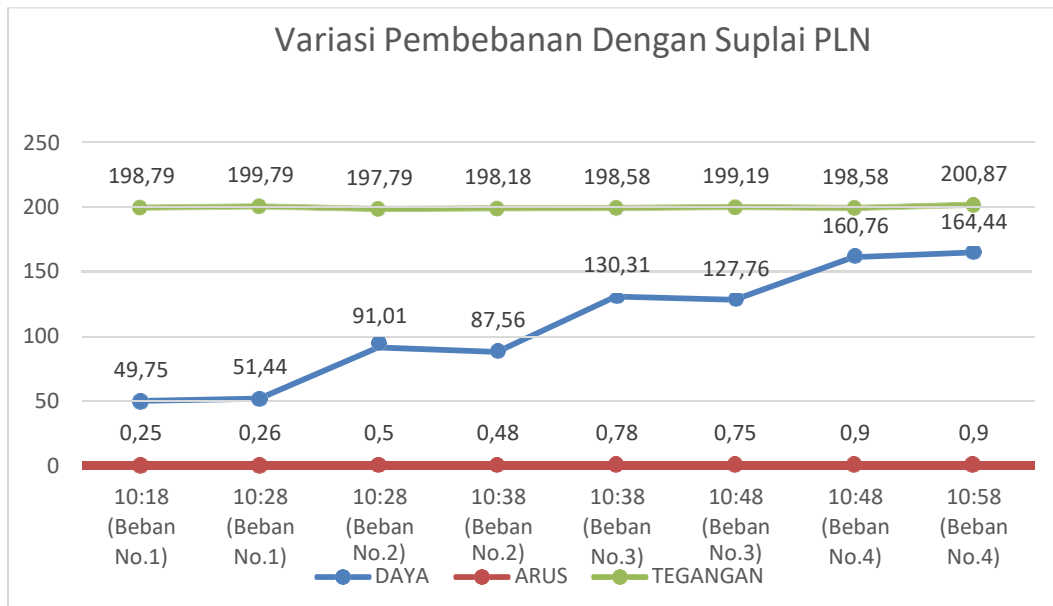
Pada tabel 2 dari pengujian diatas terlihat bahwa ketika UPS dibebani dengan beban tunggal dan sumbernya melalui Baterai. Parameter daya, arus dan tegangan nilai-nilainya yang ditampilkan oleh Sonoff Pow R2 dengan aplikasi *eWeLink* nilainya stabil dan juga tegangan yang dihasilkan oleh PLN mencapai 220V. Dari tabel tersebut tegangan yang dihasilkan oleh PLN semakin besar, maka semakin besar pula daya yang dihasilkan. Tetapi kestabilan dari baterai tersebut hanya sementara. Dan dengan menggunakan Sonoff Pow R2 dan aplikasi



*eWeLink* kita bisa lihat bahwa beban Lampu Pijar 40 Watt ternyata nilai dayanya beda pada spesifikasi lampu pijar dengan yang ditampilkan oleh Aplikasi *eWeLink* tersebut bisa lihat bahwa beban Lampu Pijar 40 Watt ternyata nilai dayanya beda pada spesifikasi lampu pijar dengan yang ditampilkan oleh Aplikasi *eWeLink* tersebut bisa lihat bahwa beban Lampu Pijar 40 Watt ternyata nilai dayanya beda pada spesifikasi lampu pijar dengan yang ditampilkan oleh Aplikasi *eWeLink* tersebut yakni dengan nilai daya 61 Watt.

Tabel 3. Variasi Pembebanan Dengan Suplai PLN

No	Beban	Waktu	Sonoff Pow R2		
			Daya (P)	Arus (I)	Tegangan (V)
1.	Lampu pijar 40 Watt	10:18	49,75	0,25	198,79
		10:28	51,44	0,26	199,79
2.	Lampu pijar 40 Watt, Lampu CFL Spiral 45 Watt,	10:28	91,01	0,5	197,79
		10:38	87,56	0,48	198,18
3.	Lampu pijar 40 Watt, Lampu CFL Spiral 45 Watt, Lampu Capsule 45 Watt	10:38	130,31	0,78	198,58
		10:48	127,76	0,75	199,19
4.	Lampu pijar 40 Watt, Lampu CFL Spiral 45 Watt, Lampu Capsule 45 Watt, Kipas Angin 45 Watt	10:48	160,76	0,9	198,58
		10:58	164,44	0,90	200,87

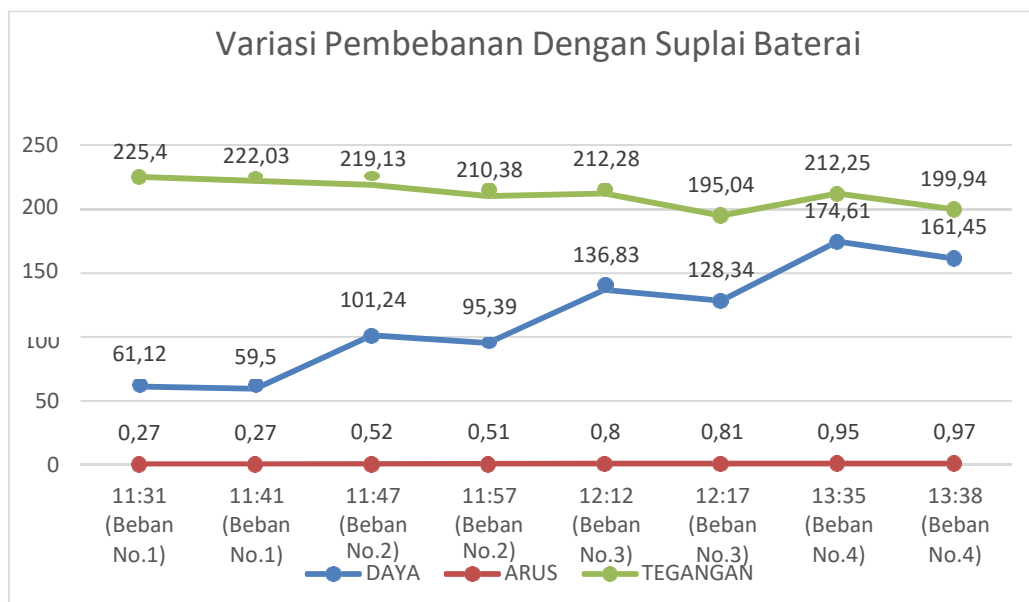


Gambar 7. Grafik Variasi Pembebanan Dengan Suplai PLN

Pada tabel 3 terlihat dari pengujian diatas terlihat bahwa ketika UPS dibebani dengan beban variasi dan sumbernya melalui PLN. Parameter daya, arus dan tegangan nilai-nilainya yang ditampilkan oleh Sonof Pow R2 dengan aplikasi *eWeLink* mengalami naik turun atau tidak stabil dan juga tegangan yang dihasilkan oleh PLN tidak mencapai 220V. Faktor yang mempengaruhi tegangan PLN yang tidak mencapai 220V yakni, dikarenakan lokasi tempat percobaan jauh dari trafo daya dan juga lingkungan yang padat dengan penduduknya yang mengakibatkan banyaknya pemakaian listrik sehingga kualitas tegangan dari PLN menjadi kurang baik dan membuat nilai parameter beban menjadi tidak stabil.

Tabel 4. Variasi Pembebanan Dengan Suplai Baterai

No	Beban	Waktu	Sonoff Pow R2		
			Daya (P)	Arus (I)	Tegangan (V)
1.	Lampu pijar 40 Watt	11:31	61,12	0,27	225,4
		11:41	59,5	0,27	222,03
2.	Lampu pijar 40 Watt, Lampu CFL Spiral 45 Watt,	11:47	101,24	0,52	219,13
		11:57	95,39	0,51	210,38
3.	Lampu pijar 40 Watt, Lampu CFL Spiral 45 Watt, Lampu Capsule 45 Watt	12:12	136,83	0,8	212,28
		12:17	128,34	0,81	195,04
4.	Lampu pijar 40 Watt, Lampu CFL Spiral 45 Watt, Lampu Capsule 45 Watt, Kipas Angin 45 Watt	13:35	174,61	0,95	212,25
		13:38	161,45	0,97	199,94



Gambar 8. Grafik Variasi Pembebanan Dengan Suplai Baterai

Pada tabel 4 dari pengujian diatas terlihat bahwa ketika UPS dibebani dengan beban variasi dan sumbernya melalui Baterai. Percobaan ini dilakukan dalam waktu per 10 menit tiap beban. Parameter daya, arus dan tegangan nilai-nilainya yang ditampilkan oleh Sonof Pow R2 dengan aplikasi *eWeLink*, nilai parameter tersebut stabil yakni dimana setiap per 10 menit nilai parameternya mengalami penurunan. dan juga tegangan yang dihasilkan oleh PLN mencapai 220V. Dari tabel tersebut tegangan yang dihasilkan oleh PLN semakin besar, maka semakin besar pula daya yang dihasilkan. Tetapi kestabilan dari baterai tersebut hanya sementara dan juga baterai sangat mempengaruhi nilai parameter tersebut, yakni ketika baterai full nilai parameternya baik/stabil dan ketika baterai mengalami penurunan maka nilai parameter tersebut akan ikut mengalami penurunan terlihat pada tabel diatas.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan terlihat bahwa sistem *monitoring* pada UPS ini terlihat besaran nilai-nilai parameter pada UPS secara langsung (*real-time*) ketika UPS terhubung beban dengan nilainya yakni arus, tegangan dan daya, baik itu dari sumber PLN atau sumber Baterai dengan bantuan modul Sonoff POW R2 dan juga kita dapat memonitoring dimanapun dan kapanpun. Dikarenakan sistem *monitoring* ini berbasis IoT yakni secara online tanpa harus melihat nilai-nilai parameter pada UPS ketika terhubung beban dengan manual.

#### 5. SARAN

Pada saat memonitoring dengan Sonoff, disarankan menggunakan jaringan WiFi, agar memonitoring lebih lancar ataupun supaya Sonoff tidak *disconnected*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Unit Penelitian dan Pengabdian (UPPM) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah mendukung penelitian ini sampai dengan selesai penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rani Rahmadani Eka, 2019. "*Pengaruh Proses Pengisian (Charging) Baterai Terhadap Efisiensi UPS (Uninterruptible Power Supply) di PT. PUPUK SRIWIDJAJA Area 2B Palembang,*" *Ayan*, Vol. 8, No. 2, p. 2019.
- [2] A. Sidiq and M. Saukani, 2018. "*Modifikasi UPS ICA CE 1200 VA / 600 W Untuk Penerangan Fakultas Teknik Mesin Menggunakan Accu 24 Volt 60 Ah,*" *Al-Jazari J. Ilm. Tek. Mesin*, Vol. 3, No. 2, pp. 62–66.
- [3] M. B. Pratama, M. A. Murti, and E. Kurniawan, 2019. "*Sistem Monitoring pada Uninterruptible Power Supply Berbasis Internet of Things,*" pp. 710–714.

- 
- [4] Y. Apriani, 2021. "Monitoring Arus dan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Internet Of Things," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 889–895.
- [5] Y. Jung and R. Agulto, 2021. "A Public Platform For Virtual Iot-Based Monitoring and Tracking of COVID-19," *Electron.*, Vol. 10, No. 1, pp. 1–19.
- [6] D. A. Muktiawan and N. Nurfiana, 2018. "Sistem Monitoring Penyimpanan Kebutuhan Pokok Berbasis Internet of Things (IoT)," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, Vol. 9, No. 1,
- [7] H. Marcos, 2021. "Implementasi IoT pada Rancang Bangun Aplikasi Mobile Sistem Keamanan dan Pelacak Sepeda Motor," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, Vol. 8, No. 1, pp. 170–180.
- [8] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, 2019. "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, Vol. 4, No. 1, p. 187.
- [9] M. Elsis, M. Q. Tran, K. Mahmoud, Di. E. A. Mansour, M. Lehtonen, and M. M. F. Darwish, 2021. "Towards Secured Online Monitoring for Digitalized GIS Against Cyber-Attacks Based on IoT and Machine Learning," *IEEE Access*, Vol. 9, pp. 78415–78427,
- [10] A. I. Sunny, A. Zhao, L. Li, and S. Kanteh Sakiliba, 2021. "Low-cost IoT-based Sensor System: A Case Study On Harsh Environmental Monitoring," *Sensors (Switzerland)*, Vol. 21, No. 1, pp. 1–12.