

Monitoring Suhu Box Panel dan Voltase Pengisian Baterai pada *Base Transceiver Station* Berbasis *IoT*

Andy Ariyanto^{1✉}, Nurchim², Dwi Hartanti³

^{1, 2, 3} Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 29-12-2023

Direvisi : 03-01-2024

Diterima : 05-01-2024

Kata Kunci:

ESP32 Wrover; DHT11;
Monitoring Suhu dan
Voltase; Telegram Bot.

Keywords :

ESP32 Wrover; DHT11;
Temperature and voltage
monitoring; Telegram Bot.

ABSTRAK

Bermula dari seringnya kehabisan daya baterai cadangan dan tingginya suhu di dalam box panel pada *Base Transceiver Station* (BTS) Wifi. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan sebuah penelitian sistem monitoring suhu box panel dan voltase pengisian baterai berbasis *IoT*. Tujuan penelitian ini adalah memantau voltase pengisian baterai dan suhu pada box panel yang diharapkan dapat memberikan informasi bagi *user* dan teknisi. Hasil penelitian berupa notifikasi telegram yang berisi keadaan voltase pengisian dan suhu box panel. Pengembangan sistem yang digunakan adalah dengan metode *prototype*. Perancangan dimulai dari menganalisa sistem yang ada, dimana belum ada sistem monitoring voltase pengisian aki dan suhu box panel. Peneliti menggunakan ESP32 sebagai *microcontroller*, voltage divider dan DHT11. Jika voltase pengisian kurang dari 11 volt dan atau voltase lebih dari 15 volt maka sistem akan mengirimkan pesan Telegram kepada *user* dan jika suhu lebih dari 35° C maka sistem akan menghidupkan *relay* yang terhubung ke kipas pendingin, dan kipas akan dimatikan ketika suhu turun menyentuh 30° C.

ABSTRACT

Started with the frequent running out of backup battery power and high temperatures inside the panel box at the Wifi Base Transceiver Station (BTS). This problem can solve by research panel box temperature monitoring system and battery charging voltage with *IoT*-based. The aim of this research is to monitor the battery charging voltage and temperature on the panel box, which is expected to provide information for users and technicians. The results of this research are in the form of a telegram notification containing the state of the charging voltage and temperature of the panel box. The system development used is the *prototype* method. The design starts from analyzing the existing system, where there is no monitoring system for battery charging voltage and panel box temperature. Researchers used ESP32 as a *microcontroller*, voltage divider and DHT11. If the charging voltage is less than 11 volts and/or the voltage is more than 15 volts then the system will send a Telegram message to the user and if the temperature more than 35° C then the system will turn on the relay connected to the cooling fan, the fan will be turned off when the temperature drops to 30° C.

Corresponding Author :

Andy Ariyanto

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154

Email: info@udb.ac.id

PENDAHULUAN

Masalah utama pada BTS Wifi adalah suplai energi listrik dari PLN yang sering padam, maka dari itu diperlukan sebuah UPS (*Uninterruptible Power Supply*) agar peralatan jaringan dapat bekerja konstan tanpa gangguan. Daya UPS berasal dari arus DC yang disimpan dalam baterai atau aki. Sistem UPS dapat dihubungkan dengan beban-beban seperti radio access point, modem, router dan lain sebagainya. Jika suatu waktu sumber utama energi listrik PLN mati, perangkat tersebut tetap akan menyala dengan mengambil daya listrik dari UPS. Selama sumber listrik dari PLN mati maka UPS akan menyuplai kebutuhan daya untuk menghidupkan beban. (Payung et al., 2020).

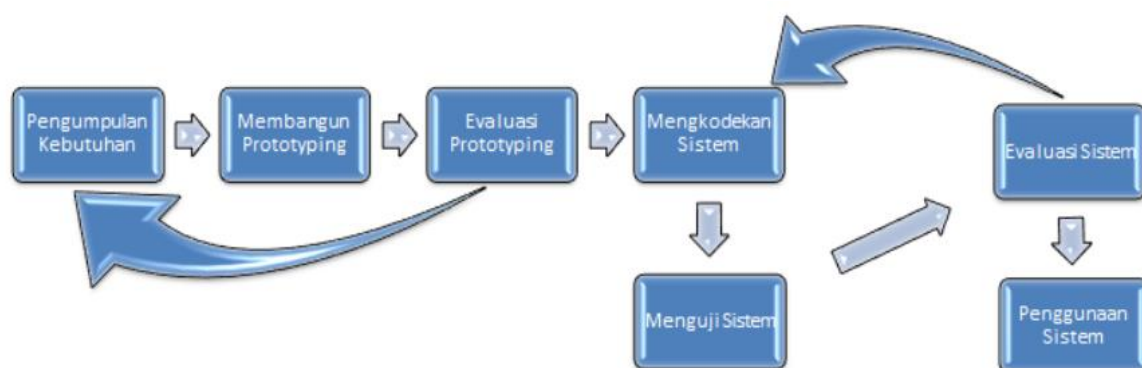
Aki atau disebut juga dengan baterai merupakan sebuah alat yang mampu menyimpan energi listrik ke dalam bentuk energi kimia. Biasanya digunakan sebagai penyimpanan energi listrik dan bisa digunakan sebagai sumber energi untuk menghidupkan peralatan listrik. Proses pengisian daya aki (charging), PLN merupakan salah satu sumber energi listrik yang menghasilkan tegangan AC 220V kemudian diubah menjadi tegangan 12 volt dengan menggunakan alat charging yang sudah ada pada alat UPS. Aki yang harus diisi mempunyai kapasitas 100Ah sebanyak 1 buah dengan spesifikasi 12 volt. Untuk itu pada proses pengisian aki diperlukan monitoring voltase yang cukup tidak kurang atau lebih sehingga pengisian aki bisa optimal. Peneliti menggunakan model *prototype* yang berupa alat monitoring suhu dan voltase pengisian aki yang diharapkan dapat mengirimkan notifikasi yang berisi informasi voltase pengisian aki dan suhu box panel kepada user atau teknisi dengan memanfaatkan bot telegram berbasis IoT.

METODE PENELITIAN

Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini pengembangan dilakukan dengan menggunakan model prototyping. Model prototype adalah salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja (*working model*). Novitasari (2020).

Model pengembangan Prototype dapat digambarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Model Prototype

Novitasari (2020)

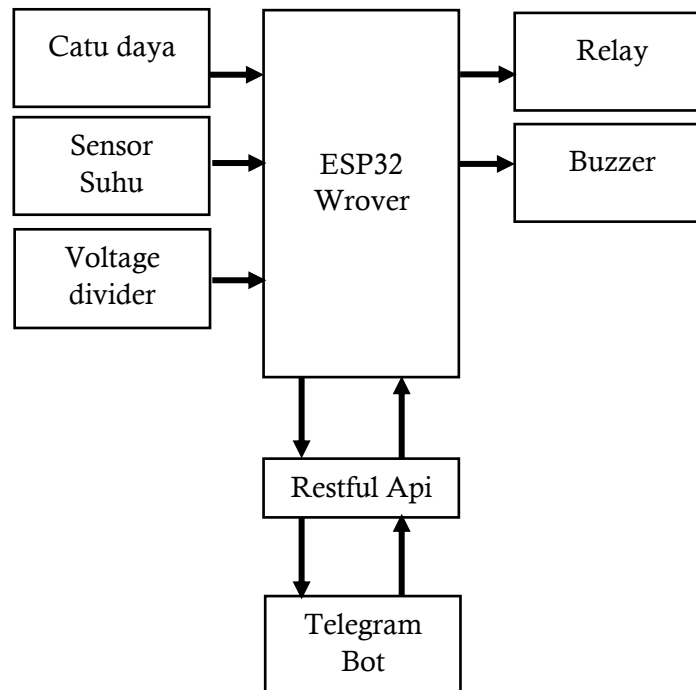
Metode Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data peneliti menggunakan metode datang langsung ke lokasi penelitian, studi pustaka untuk mengambil informasi melalui jurnal-jurnal dan wawancara kepada petugas yang bersangkutan.

Perancangan sistem

1) Blok Diagram

Pada proses ini dilakukan pengukuran suhu dan voltase, sistem akan memebanca inputan dari sensor suhu dan voltase yang nantinya akan dilanjutkan oleh sistem untuk menyalakan relay atau membunyikan buzzer dan mengirimkan notifikasi melalui bot Telegram kepada admin atau teknisi secara terus menerus.



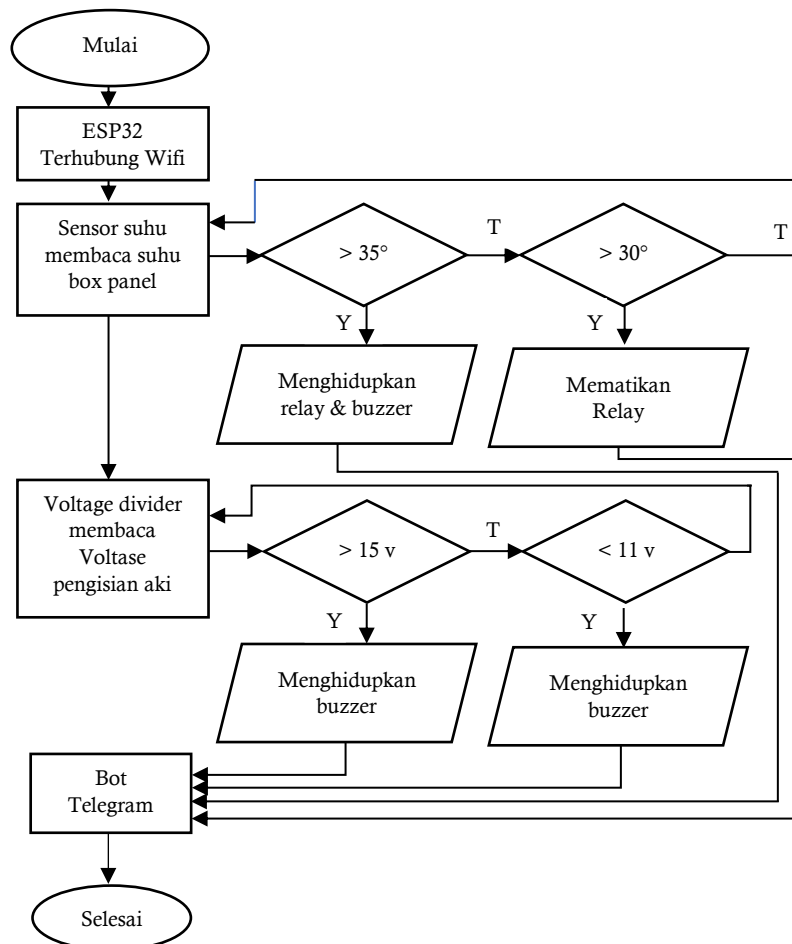
Gambar 2. Kerangka Kerja Sistem

Dari blok diagram kerangka kerja sistem diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Catu daya merupakan sumber tenaga listrik (Sitohang et al, 2018). Berfungsi untuk menghidupkan ESP32 Wrover.
- Sensor suhu adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran panas menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besarnya. (Anindita Sarah et al., 2023)
- Voltage divider merupakan rangkaian yang terdiri dari dua buah resistor yang dipasang secara seri dan dapat dijadikan sensor tegangan sederhana dengan cara memasangkannya secara paralel dengan beban. (Ahmad Fajrur, 2020).
- ESP32 Wrover merupakan mikrokontroler SoC (*System on Chip*) terpadu dan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n yaitu sebagai pengotrol kumpulan dan tempat untuk menanamkan program yang akan mengelola data inputan dari sensor. (Agus Wagya, 2019).
- Buzzer mempunyai cara kerja sederhana yaitu mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara/bunyi yang sering diperuntukkan untuk notifikasi atau alarm. (Arta, S et al 2020).
- Restful API merupakan sebuah metode komunikasi yang menggunakan protokol HTTP sebagai alat pertukaran data. (Ida, A et al 2022)
- Telegram bot merupakan sebuah robot yang bisa diprogram untuk menerima instruksi untuk menjalankan serangkaian instruksi yang diberikan oleh pengguna. (Hutagalung, et al 2022).

2) Flowchart

Flowchart (diagram alir) adalah suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam suatu sistem.(Afif, 2020). Tujuan utama flowchart adalah untuk menunjukkan bagaimana suatu program berpindah dari satu proses ke proses lainnya.



Gambar 3. Flowcart sistem

Gambar 3. menjelaskan tentang sistem dimulai dengan ESP32 menghubungkan ke wifi, kemudian sensor suhu melakukan pembacaan nilai, setelah itu dilakukan pengkondisian. Jika nilai suhu $> 35^{\circ}\text{C}$ maka mengeluarkan output menghidupkan relay diteruskan mengirim pesan ke bot Telegram, jika nilai suhu $< 30^{\circ}\text{C}$ maka mengeluarkan output mematikan relay diikuti mengirim pesan ke bot Telegram. Pembacaan voltage divider, jika voltase $> 15\text{ volt}$ dan atau voltase $< 11\text{ volt}$ maka ESP32 akan mengirimkan pesan ke bot telegram.

3) Perancangan sistem

Perancangan alat monitoring suhu box panel dan voltase pengisian baterai pada base transceiver station berbasis IoT yaitu komponen ESP32 Wrover dirakit menjadi satu dengan komponen lainnya diatas PCB (printed circuit board). Pada alat ini dibuatlah gambaran rangkaian dengan komponen Sensor DHT11, Buzzer, ESP32 Wrover, voltage divider, Relay module, dan kipas. Rangkaian komponen dan gambaran rangkaian alat ditunjukkan pada Tabel 1 s.d. Tabel 4 dan Gambar 3.

Tabel 1. Rangkaian buzzer

Rangkaian Buzzer	ESP32 Wrover
GND	GND
VCC	VCC
I/O	GPIO4

Tabel 2. Rangkaian relay

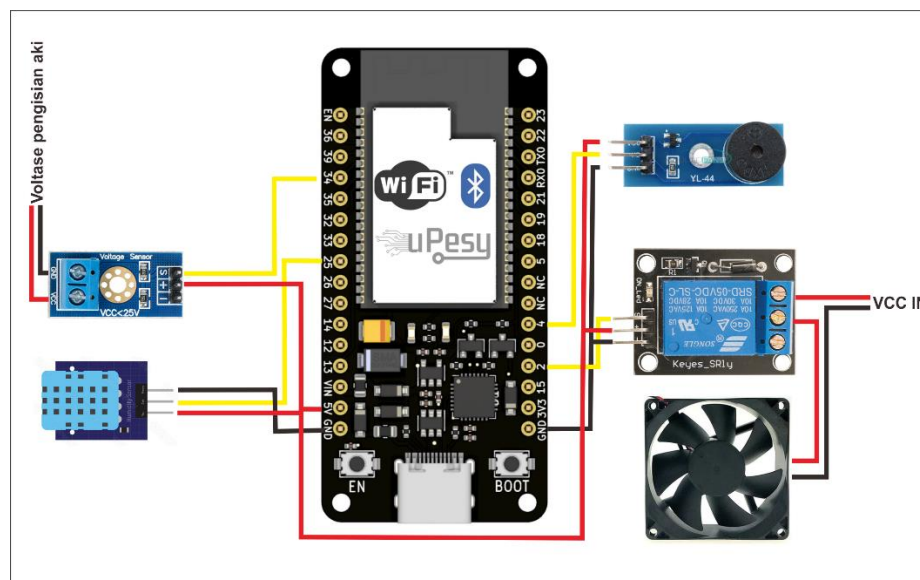
Rangkaian Relay	ESP32 Wrover
GND	GND
VCC	VCC
IN	GPIO2

Tabel 3. Rangkaian DHT11

Rangkaian DHT11	ESP32 Wrover
GND	GND
VCC	VCC
IN	GPIO25

Tabel 4. Rangkaian voltage divider

Rangkaian Voltage Divider	ESP32 Wrover
+	VCC
S	GPIO34



Gambar 4. Rangkaian Alat Monitoring Suhu Box Panel dan Voltase Pengisian Baterai Pada Base Transceiver Station Berbasis IoT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan yang telah dibuat sebelumnya menghasilkan alat monitoring ini. Setelah proses perancangan atau perakitan selesai dibuat, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk mengetahui apakah program telah sesuai dengan yang diinginkan. Tahapan pertama adalah melakukan pengujian koneksi wifi dan bot telegram ke ESP32 Wrover.

Pengujian koneksi sistem dilakukan untuk melihat umpan balik yang diberikan oleh bot telegram dengan memberikan perintah pada komponen-komponen untuk melakukan aksi seperti pembacaan sensor, menyalakan relay, dan mengirim notifikasi berupa pesan. Setelah program selesai diupload ke ESP32 Wrover akan membuat koneksi wifi secara otomatis sehingga antara bot telegram dan ESP32 dapat terhubung. Pengujian koneksi wifi dan bot telegram ditunjukkan pada Tabel 5

Tabel 5. Pengujian koneksi wifi dan bot Telegram

Status koneksi	Kondisi	Hasil Pengujian
Koneksi Berhasil	Lampu led menyala dan program berjalan	Berhasil
Koneksi Gagal	Lampu Led redup dan program tidak berjalan	Berhasil

Pengujian pada sensor suhu dilakukan untuk mengetahui pembacaan suhu dari sensor DHT11 dan reaksi yang dilakukan setelah pembacaan suhu mencapai nilai tertentu. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Pengujian sensor suhu

Pembacaan Suhu	Aksi	Pesan Bot Telegram
> 35° C	Kipas pendingin dinyalakan	Suhu > 35° C, Relay Kipas pendingin dinyalakan
< 30° C	Kipas pendingin dimatikan	Suhu < 30° C, Relay Kipas pendingin dimatikan

Pengujian pembacaan nilai pada voltage divider dilakukan untuk mengetahui seberapa besar voltase pengisian aki. Hasil uji coba ditampilkan pada Tabel 6 adalah sebagai berikut.

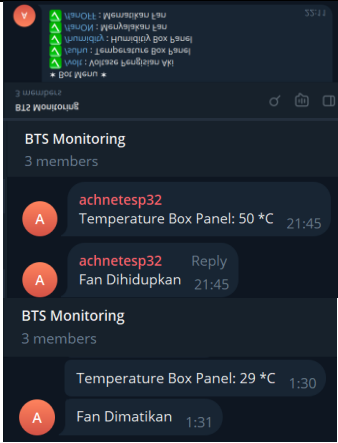
Tabel 7. Pengujian voltase pengisian aki

Pembacaan Voltase	Aksi	Pesan Bot Telegram
> 15 Volt	Membunyikan buzzer	Warning!! - Voltase Lebih Dari 15v
< 11 Volt	Membunyikan buzzer	Warning!! - Voltase Kurang Dari 11v

Hasil Keseluruhan Pengujian Sistem

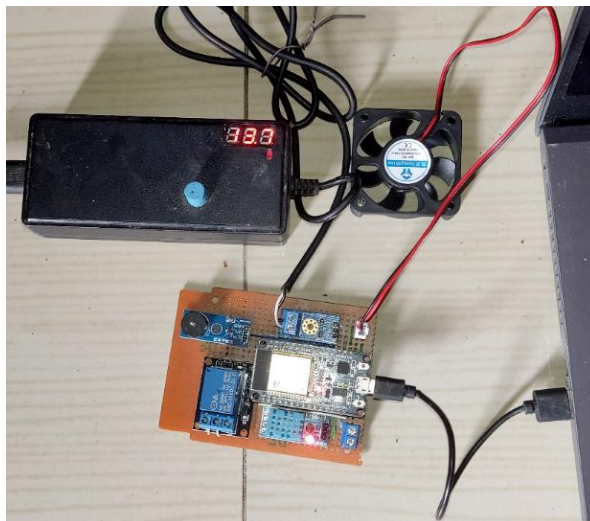
Langkah pengujian selanjutnya adalah pengujian secara keseluruhan pada komponen-komponen dilakukan dengan tujuan agar semua berjalan secara baik ketika alat monitoring digunakan pada kondisi nyata pada lapangan. Tabel 8 berikut adalah hasil dari pengujian secara keseluruhan.

Tabel 8. Pengujian secara keseluruhan

Koneksi	Sensor	Buzzer	Relay	Telegram
Berhasil	-	Mati	Mati	
Berhasil	Suhu > 35° C	Hidup	Hidup	
Berhasil	Suhu < 30° C	Mati	Mati	

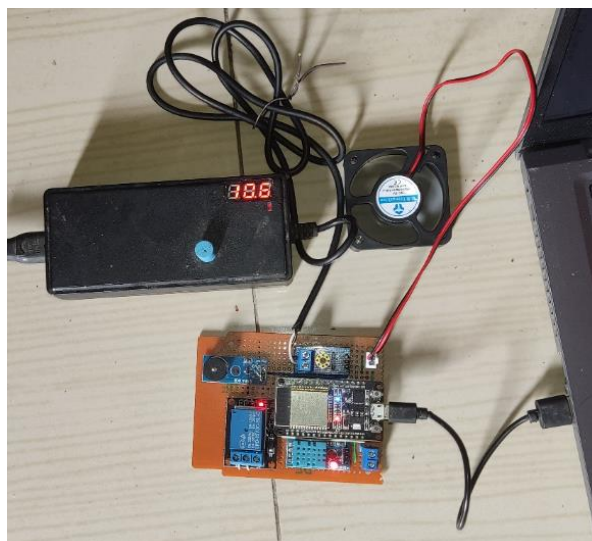
Koneksi	Sensor	Buzzer	Relay	Telegram
Berhasil	Voltase > 15 volt	Bunyi	Mati	
Berhasil	Voltase < 11 volt	Bunyi	Mati	

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pada pengujian berjalan sesuai apa yang diharapkan oleh peneliti yaitu menghidupkan relay, membunyikan buzzer dan mengirimkan notifikasi melalui bot Telegram sesuai dengan nilai pembacaan sensor-sensor yang terpasang.



Gambar 4. Alat Monitoring Dijalankan

Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa sistem monitoring dijalankan dengan memberikan catu daya 5 volt dari laptop, ESP32 Wrover terhubung dengan internet melalui jaringan wifi, dan membaca sensor-sensor yang terpasang. Pembacaan voltage divider pada 13,7 volt artinya pengisian baterai cadangan berjalan secara normal, pembacaan sensor suhu DHT11 masih dalam kondisi suhu ruangan sehingga relay yang terhubung dengan kipas tidak menyala.



Gambar 5. Alat Monitoring menjalankan relay

Gambar 5 menunjukkan bahwa hasil pembacaan sensor suhu DHT11 melebihi 35° C sehingga *relay* yang berfungsi sebagai saklar menjadi aktif, dan kipas pendingin menyala.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa: 1) Sensor suhu DHT11 mendeteksi suhu dengan baik; 2) Sensor suhu DHT11 dimanfaatkan sebagai alat untuk mengukur suhu box panel BTS; 3) Notifikasi yang dikirimkan melalui bot Telegram oleh sistem diterima oleh user atau teknisi. Dari kesimpulan diatas tujuan utama penelitian ini sudah tercapai, yaitu user atau teknisi akan menerima notifikasi Telegram ketika voltase pengisian aki dibawah 11 volt dan voltase diatas 15 volt serta notifikasi suhu box panel ketika berada diatas 35° C dan dibawah 30° C.

Saran

Saran yang dapat diberikan peneliti dalam kajian ini adalah sebagai berikut: 1) Hendaknya ditambahkan sensor pengukur arus pengisian aki dalam penelitian selanjutnya; 2) Untuk memberikan proteksi lebih terhadap aki, penting ditambahkan sensor LVD (*Low Voltage Disconnect*) agar ketika daya aki digunakan tidak habis sampai nol; dan 3) Diharapkan teknisi selalu memantau notifikasi Telegram agar mengetahui kondisi pengisian aki dan suhu dalam box panel BTS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur dan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kepada kami sehingga dapat melakukan penelitian dan penyelesaian jurnal ini. Kepada kedua orang tua angkat dan seluruh keluarga di Wonogiri yang selalu mendukung kami baik dari segi material maupun non material. Serta tidak lupa penulis ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing kami ka prodi dan seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta yang selalu memberikan bantuan, arahan dan menesehati kami dalam menyelesaikan jurnal ini. Serta tidak ketinggalan buat teman-teman seangkatan yang selalu mendorong kami untuk menuju kesuksesan.

REFERENSI

- Afif, D. (2020), *Flowchart adalah – Pengertian, Jenis, Simbol, Contoh* Diakses pada 24 Desember 2023 dari <https://dosenpintar.com/Flowchart-adalah/>
- Ahmad Fajrur, 2020 *Latihan Sensor Analog : Voltage Divider*. Diakses pada 24 Desember 2023 dari <https://wiki.rdd-tech.com/index.php/knowledge-base/latihan-sensor-analog-voltage-divider/>
- Anindita Sarah, 2022. *Pengertian dan Jenis Sensor Suhu*. Diakses pada 24 Desember 2023 dari <https://www.kompas.com/skola/read/2022/07/14/171500169/pengertian-dan-jenis-sensor-suhu>
- Arta, S., Mulyana, A., & Permana, A. G. 2020. *Perancangan Dan Implementasi Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Nirkabel Dengan Fitur Notifikasi Dan Pengawasan Video Melalui Smartphone Android*. 3891
- Hutagalung,D.D, Hanifurohman. C, Darmawan.R. (2022) *Pemanfaatan Bot Telegram Sebagai Media Komunikasi dan Layanan Informasi SMP dan BI Bersinar*. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat DOI: <http://dx.doi.org/10.32493/al-jpkm.v3i1.17066> 147-152
- Ida,A., Dewa, M., & I Made,A(2022) *Perancangan dan Implementasi Restful Api Pada Sistem Informasi Manajemen Dosen Universitas Udayana*. Jurnal SPEKTRUM.

- Novitasiari, Candra. *Pengertian Metode Prototype*. Diakses pada 24 Desember 2023, <https://pelajarindo.com/pengertian-metode-prototype/>.
- Payung, Y. R., Purwanto, E., & Murdianto, F. D. (2020). *Rancang Bangun Buck-Boost Converter Pada Sistem Charging Baterai dengan Sumber Solar Cell Menggunakan Kontrol PI pada Uninterruptible Power Supply (UPS) Offline untuk Aplikasi Beban Rumah Tangga*. 1(2), 10–15.
- Sitohang, E.P., Mamahit, J.D., Tulung, S.N. (2018) *Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535* Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 7 No.2, 2018, ISSN : 2301-8402
- Wagya, A., & Rahmat. (2019). *Prototype Modul Praktik Untuk Pengembangan Aplikasi Internet Of Things (Iot)*. Jurnal Ilmiah Setrum, 240