

RANCANG BANGUN *MONITORING CHARGING ACCU* MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID

I Putu Gede Abdi Sudiatmika¹, Rifky Lana Rahardian², Kadek Adi Karismayana³, Luh Putu Meyra Anjani⁴

Program Studi Sistem Komputer^{1,2,3,4}

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali^{1,2,3}

gede_abdi@stikom-bali.ac.id¹, rifky@stikom-bali.ac.id², kadekadikarismayana@gmail.com³, Meyra.anjani@gmail.com⁴

Abstrak

Aki merupakan komponen penyimpanan arus listrik yang biasa digunakan untuk menyalakan sebuah rangkaian kelistrikan dimana tidak ada sumber listrik utama. Saat ini, sering terjadi pemadaman listrik oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) secara tiba-tiba, sehingga mengganggu kegiatan masyarakat. Pengguna listrik termasuk rumah sakit, perkantoran, dan industri memilih untuk mengandalkan genset ketika listrik padam. Penyediaan sumber energi listrik memegang peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan, oleh sebab itu diperlukan pasokan energi listrik secara terus menerus. Dalam pengoperasian genset, jarang ditemukan pengontrolan genset secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat *monitoring accu* menggunakan arduino dengan metode *Waterfall*. Proses penelitian yang dilakukan dengan pengumpulan data melalui studi pustaka, wawancara, dan observasi. Tahapan pembuatan sistem *monitoring* menggunakan metode *waterfall* yaitu analisa sistem, *Design*, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem *monitoring* dalam perancangan perangkat keras menggunakan Arduino Nano sebagai pengolah data, dan ESP32 sebagai penghubung koneksi *internet* ke aplikasi Aqquviewer, sedangkan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE, MIT App Inventor sebagai aplikasi berbasis android, dan telegram yang akan memberikan notifikasi error. Hasil akhir dari sistem *Monitoring Charging accu* menggunakan arduino yaitu *monitoring accu* melalui aplikasi berbasis android yang dapat dipantau dari jarak jauh. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan ke responden melalui kuesioner yang disebar kesebagian industri, dan bengkel motor dapat disampaikan bahwa hasil yang didapatkan dari sistem *monitoring accu* ini adalah 4,34. Diharapkan sistem *monitoring* ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.
Kata kunci : : *Monitoring Accu*, Genset, Charger Otomatis, Metode *Waterfall*, Android

Abstract

The battery is an electric current storage component that is commonly used to power an electrical circuit where there is no main power source. Currently, there are frequent power outages by the State Electricity Company (PLN) suddenly, thus disrupting community activities. Electricity users including hospitals, offices, and industry choose to rely on generators when the power goes out. The provision of electrical energy sources plays an important role in various aspects of life, therefore, a continuous supply of electrical energy is required. In generator operation, it is rare to find automatic generator control. This final project aims to create a battery monitoring tool using Arduino with the Waterfall method. The research process is carried out by collecting data through library research, interviews, and observations. The stages of making a monitoring system using the waterfall method are system analysis, Design, implementation, testing, and maintenance. The monitoring system in hardware Design uses Arduino Nano as a data processor, and ESP32 as an internet connection link to the Aqquviewer application, while the software uses Arduino IDE, MIT App Inventor as an android-based application, and telegram which will provide error notifications. The final result of the battery charging monitoring system using Arduino is battery monitoring through an Android-based application that can be monitored remotely. Based on the results of tests conducted to respondents through questionnaires distributed as industrial and motorcycle repair shops, it can be conveyed that the results obtained from this battery monitoring system are 4.34. It is hoped that this monitoring system can be useful for various parties.

Keywords : Accu Monitoring, Generator, Automatic Charger, Waterfall Method, Android

I. PENDAHULUAN

Aki merupakan komponen atau disebut alat elektro kimia yang digunakan untuk melakukan penyimpanan terhadap arus listrik, dalam proses penunimapanan energi kimia akan disimpan dan nantinya akan dikeluarkan untuk disuply ke mesin yang membutuhkan system kelistrikan, Saat aki kehilangan energi dari suplay tersebut maka alternator akan melakukan suplay kembali kedalam aki yang lebih dikenal dengan pengisian aki. Di Indonesia perkembangan industri otomotif sangat pesat disebabkan oleh meningkatnya jumlah kendaraan diikuti dengan perkembangan merek serta perusahaan yang masih membutuhkan sumber daya listrik cadangan.

Sekarang ini Perusahaan Listrik Negara atau yang biasa dikenal dengan PLN sudah menyediakan banyak listrik untuk kebutuhan sehari – hari, namun tidak bisa dipungkiri permasalahan pemadaman listrik secara mendadak sering kali terjadi pada beberapa daerah. Oleh karena permasalahan tersebut banyak pengguna listrik termasuk rumah sakit, perkantoran yang memilih untuk mengandalkan genset ketika listrik padam. Permasalahan yang terjadi adalah pada saat membutuhkan energi pada genset dan ternyata baterai dari genset tersebut soak atau tegangannya turun sehingga tidak dapat menghidupkan mesin genset tersebut [1].

Umumnya aki hanya mempunyai umur 3 sampai 4 tahun saja. Lebih dari waktu tersebut, aki akan megalami penurunan fungsi secara drastis, meski terkadang masih bisa digunakan menjadi tenaga, namun dikatakan kualitasnya menurun bila dibandingkan ketika pertama membeli [2]. Setiap perusahaan memiliki sumber daya listrik cadangan. Listrik cadangan ini dipergunakan untuk menghidupkan alat mesin genset dan lain lain. Idealnya agar arus listrik aki tetap terjaga jangan

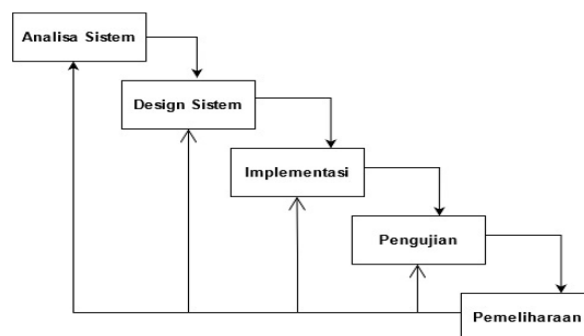
sampai melebihi waktu 2 minggu. Bila melebihi waktu 2 minggu arus listrik pada aki biasanya akan berkurang dan akan sulit di hidupkan [3].

Oleh karena itu, aki perlu di pantau secara rutin, namun dikarenakan tingkat mobilitas perusahaan tinggi seperti minimnya pegawai, jarak perusahaan terhadap sumber listrik cadangan sangat jauh, serta aki jarang digunakan dalam waktu dekat menyebabkan terbengkalainya alat pendukung perusahaan tersebut. Untuk itu diperlukan sebuah alat bantu *monitoring* daya pada aki agar dapat mengontrol keadaan aki secara rutin. Jika menggunakan *voltmeter*, hanya bisa mengetahui tegangannya saja tetapi tidak dapat mengetahui persentase kondisi aki tersebut. Dari permasalahan tersebut, maka penulis tertarik melakukan pengembangan dengan judul “Rancang Bangun *Monitoring Charging Accu* Menggunakan Arduino Berbasis Android” [4].

Pengembangan ini penulis menggunakan arduino nano yang berdasarkan penelitian I Gusti Ngurah Agung Mahardika, I Wayan Arta Wijaya, dan I Wayan Rinas (2016), “Arduino adalah papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.” [4]. Arduino memiliki *bootloader* semacam sistem tersendiri arduino yang membuat arduino tidak membutuhkan *chip programmer*. Arduino dalam pengembangannya dapat digunakan untuk mengukur tegangan, dan kuat arus pada sebuah alat sesuai perintah yang diberikan. Pada *smartphone* saat ini, para pengguna sudah dapat mengetahui persentase baterai *smartphone* tersebut. Pada saat proses *charging*, indikator baterai dapat diketahui sudah berapa persen baterai *smartphone* terisi saat itu. Dengan adanya sistem *monitoring* ini, diharapkan perusahaan yang masih menggunakan alat ukur analog berganti menggunakan *smartphone* karena lebih efisien [5].

II. METODE PENELITIAN

Dalam pembuatan alat *charging accu* dibutuhkan adanya sebuah metode yang digunakan sebagai acuan untuk merancang sistem tersebut. Metode yang digunakan merupakan sebuah proses dalam mengembangkan perangkat lunak secara bertahap dengan berbagai macam Teknik.



Gambar 1. Metode *Waterfall* [6]

Pengembangan metode ini dilakukan berdasarkan lima tahap yaitu:

1. Tahap Analisa Sistem

a. Study Literatur (Literatur Review)

Study literatur yaitu mempelajari teori – teori dan materi yang bersumber dari buku, jurnal ataupun sumber literasi lainnya. Literatur yang digunakan adalah mengenai penggunaan sensor arus, sensor tegangan, sensor suhu, penggunaan mikrokontroler Arduino Nano, penerapan IoT, dan penelitian – penelitian terkait yang pernah dilakukan sebelumnya.

b. Wawancara (Interview)

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab antara pengumpul data dengan Bapak Nanang Hariyanto selaku engineering di perusahaan PT.Aerofood ACS agar dapat membantu memonitoring *Charging accu* dari jarak jauh secara *realtime*.

c. Observasi (*Observation*)

Pengamatan secara langsung terhadap objek yang menjadi bahan penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengetahui siapa yang menggunakan serta apa yang dibutuhkan dalam penggunaan alat *charging accu* tersebut. Objek yang diamati dalam perkerjasama ini adalah proses metode *waterfall* dalam perakitan alat *charging accu*.

2. Tahap *Design* Sistem

Design sistem tahapan proses langkah - langkah yang berfokus pada desain pembuatan alur perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka, dan prosedur pengodean. Tahap ini menjelaskan kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi *Design* agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. *Design* perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini

juga perlu didokumentasikan. Adapun rancangan *design* sistem yaitu menggunakan UML (*Unified Modeling Language*), dan *design* antarmuka aplikasi.

3. Tahap Implementasi

Pada tahap ini sistem telah dituangkan pada perangkat pemodelan serta sistem ditanam menjadi suatu aplikasi yang dapat dipergunakan dan dimanfaatkan. Hasil akhir dari tahap ini adalah sensor tegangan, arus, suhu yang terhubung ke *internet* dan sistem *Monitoring Charging accu* secara *real time* pada android.

4. Tahap Pengujian

Agar alat *charging accu* yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik dan memberikan hasil yang optimal, maka perlu proses pengujian. Pendekatan yang penulis gunakan adalah *BlackBox*, dimana program dianggap sebagai suatu *BlackBox*, pengujian berbasiskan spesifikasi, kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut. Penulis melakukan *testing* pada alat *charging accu* yang akan dibuat untuk menguji apakah alat dan *monitoring* jarak jauh telah berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

5. Tahap Pemeliharaan

Ini merupakan tahap perawatan yang telah dikembangkan seperti pemeliharaan perangkat lunak, pemeliharaan perangkat keras dan media lainnya yang berhubungan dengan alat *charging accu* dan akinya. Pada tahap ini pula harus dipantau pemakaian aki, apabila aki selama dua minggu tidak dipantau maka aki mudah soak. Pada perangkat keras harus dijaga pemakaiannya agar berjalan dengan baik. Pada tahap akhir ini, penulis melakukan pemeliharaan mulai dari *software* dan *hardware* agar ketelitian dalam *monitoring* tepat, kelincihan dari alat ke sistem yang telah dibuat tetap stabil.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi Pembuatan *Monitoring Charging accu* Pada Rancang Bangun *Monitoring Charging Accu* Menggunakan Arduino Berbasis Android adalah sebagai berikut :

Implementasi

1. Tahap Implementasi Perangkat Keras

Tahap implementasi ini merupakan tahap merealisasikan sebuah desain perancangan perangkat keras yang telah disusun sedemikian rupa dengan menggunakan kebutuhan *hardware* dan *software* yang sudah dipersiapkan. Perangkat keras yang digunakan yaitu arduino nano yang dihubungkan pada pin 19 sebagai groundnya [7]. Adapun perangkat keras yang digunakan seperti kabel pita untuk sensor DHT22, kabel ac 220 volt, kabel serabut 20 awg, idem, pcb lubang, ic opamp lm324, resistor untuk sensor tegangan, kabel serabut *buzzer*, elco atau kapasitor elektrolit, dioda *bridge*, dan trafo untuk menampung aliran listrik agar listrik stabil.

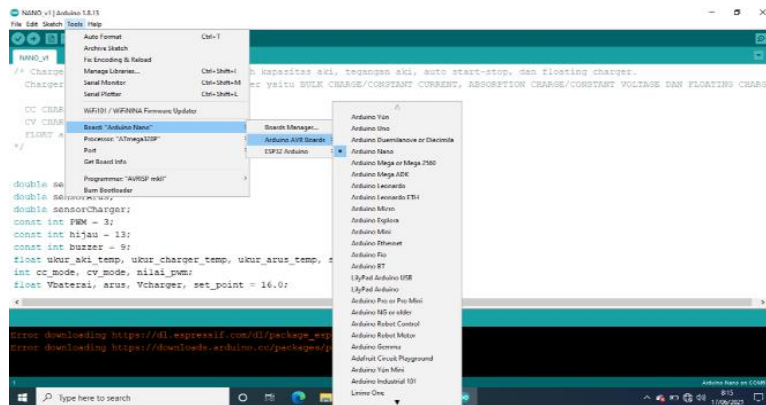


Gambar 2. Tahap Implementasi Perangkat Keras

2. Tahap Implementasi Perangkat Lunak

a. Tahapan Dalam Pembuatan Program Arduino Nano

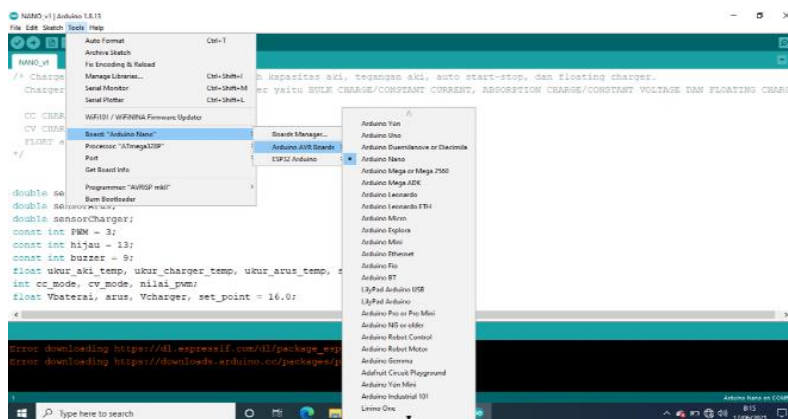
Gambar dibawah ini merupakan tahapan dalam pembuatan program pada Arduino Nano dalam rancang bangun *Monitoring Charging accu* menggunakan arduino berbasis android yang terdapat beberapa *include library* dan pendeklarasian. Langkah pertama pada pemrograman arduino nano yaitu dengan menentukan pinMode yang akan digunakan sebagai *output*. *Monitoring* dilakukan pada arduino nano yang kemudian akan mengirimkan hasil kepada ESP32. Proses pembuatan program dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Tahapan Dalam Pembuatan Program Arduino Nano

b. Tahapan Dalam Proses Pemilihan *Board* Pada Arduino Nano

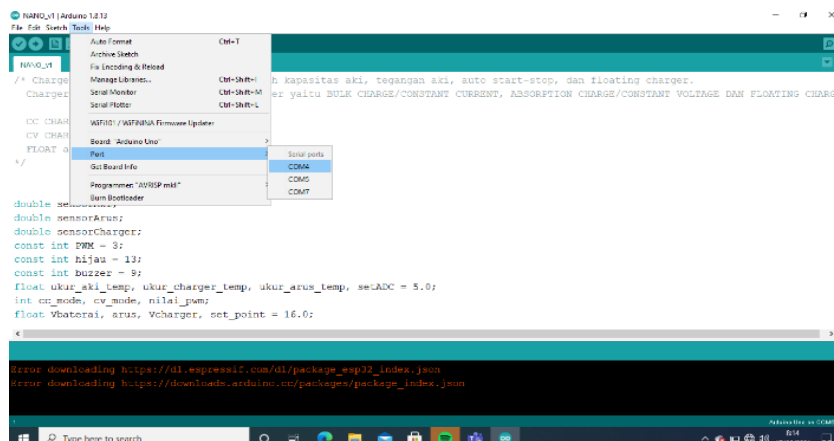
Proses perancangan alat ini menggunakan Arduino nano sebagai pengolah data. Sebelum *upload* program kedalam mikorkontroller Arduino Nano, dilakukan pemilihan *board* yang akan digunakan. Pemilihan *board* pada Arduino IDE terdapat di menu “Tools” lalu pilih “Board”, kemudian “Arduino Nano”. Pemilihan *board* ini berfungsi melakukan konfigurasi *board* pada *library*. Proses pemilihan *board* dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Tahapan Dalam Proses Pemilihan Board Pada Arduino Nano

c. Tahapan Pemilihan Serial *Port* Pada Arduino Nano

Proses pemilihan serial *port* ini merupakan proses serial *port* yang akan digunakan saat melakukan inputan sebuah kode program ke Arduino Nano. Tahapan pemilihan Serial *Port* pada arduino nano dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Tahapan Pemilihan Serial Port Pada Arduino Nano

d. Tahapan Dalam Pembuatan Program ESP32

Berikut merupakan gambar pembuatan program pada ESP32 dalam rancang bangun *Monitoring Charging accu* menggunakan arduino berbasis android yang memiliki beberapa *include library* dan pendeklarasian *variable*. Langkah pertama *include library* ESP32, sensor suhu DHT22, dan *telegrambot*. Langkah selanjutnya memasukan SSID dan *Password* untuk menghubungkan ke *Internet* dan kemudian menegaskan *BOTToken* untuk *telegram*. Proses pembuatan program dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.

```

ESP32_mon_telegram_v1 | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

ESP32_mon_telegram_v1

#include <WiFi.h>
#include <WebServer.h>
#include "DHT.h"
#include <stdio.h>

#define RXD2 16
#define TXD2 17
//#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11//#define DHTTYPE DHT21 // DHT 21 (AM2301)
#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302), AM2321
//For your SSID & Password, untuk menyambungkan ke wifi */
const char* ssid = "Android"; // Enter SSID here
const char* password = "12345678"; //Enter Password here

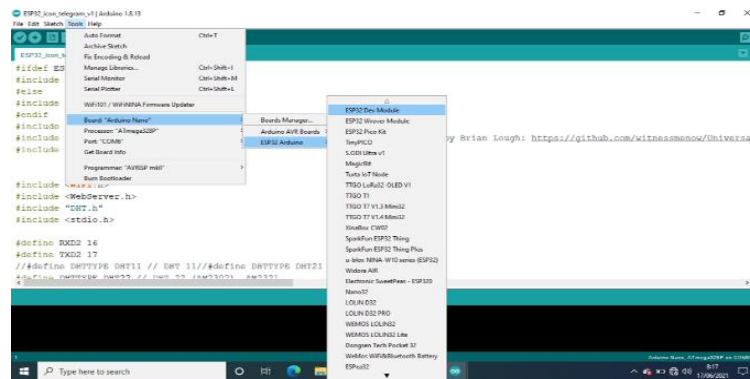
#define BOTToken "1436069790:AAE1oojrgDREKwDy3vKlvepRqmRvpC4TY5M" // your Bot Token (Get from Botfather)

// Use @myidbot to find out the chat ID of an individual or a group
// Also note that you need to click "start" on a bot before it can
// message you
    
```

Gambar 6. Tahapan Dalam Pembuatan Program ESP32

e. Tahapan Dalam Proses Pemilihan *Board* ESP32 Yang Digunakan

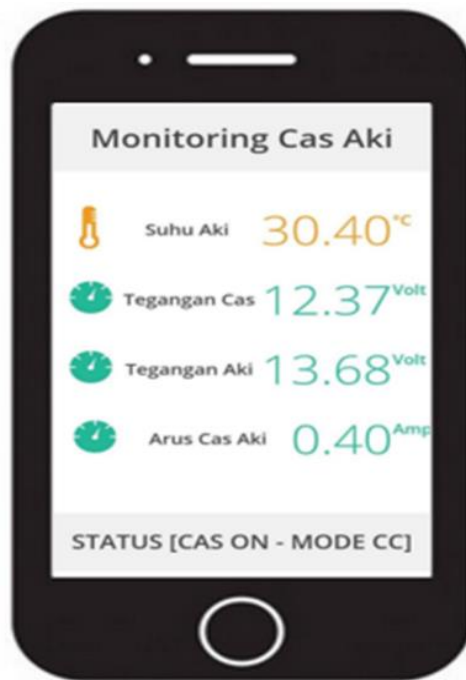
Proses perancangan alat ini menggunakan modul ESP32 sebagai mikrokontroler. Sebelum *upload* program kedalam mikrokontroler ESP32, dilakukan pemilihan *board* yang akan digunakan. Pemilihan *board* pada Arduino IDE terdapat di menu “Tools” pilih “ESP32, kemudian “Dev”. Pemilihan *board* ini berfungsi malakukan konfigurasi *board* pada *library*. Jika pada Arduino Ide belum menginstall *library* yang digunakan pada program, maka *library* tersebut akan dinonaktifkan dan *board* tidak bisa dijalankan. Proses pemilihan *board* dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Tahapan Dalam Proses Pemilihan Board ESP32 Yang Digunakan

f. Tahapan Pemilihan Serial *Port* Pada ESP32

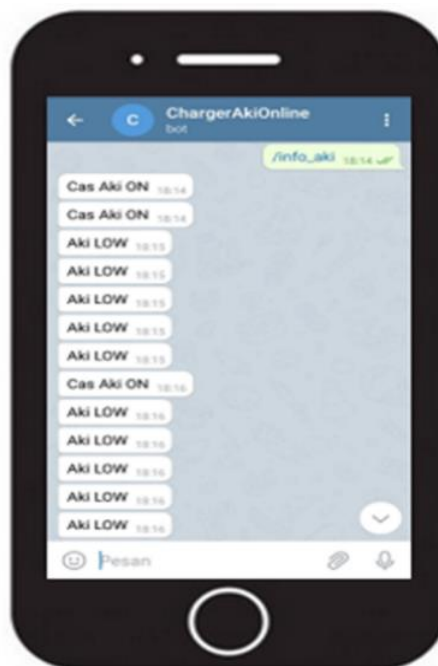
Proses pemilihan serial *port* ini merupakan proses serial *port* yang akan digunakan saat melakukan inputan sebuah kode program ke ESP32. Tahapan pemilihan Serial *Port* pada ESP32 dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 10. Menu Utama

c. Telegram

Pada telegram ini akan menampilkan notifikasi berupa status aki seperti aki *low*, cas aki *on*. Tamplan notifikasi pada telegram dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini.



Gambar 11. Telegram

4. Melakukan *Monitoring Accu*

Sistem *Monitoring Charging accu* dirancang menggunakan arduino nano, DHT22, *voltage* sensor yang dihubungkan dengan Modul ESP32 yang terkoneksi ke jaringan *internet*, sehingga dapat mengirimkan sebuah informasi berupa nilai suhu aki, tegangan cas, tegangan aki, dan arus cas ke aplikasi *accuviewer*. Berikut hasil pembuatan dan uji coba pada aki 12 *volt* dapat dilihat pada gambar 12 dibawah ini.



Gambar 12. Melakukan *Monitoring Accu*

a. *Monitoring Aplikasi AccuViewer*

Pada gambar 4.12 menunjukkan hasil dari *Monitoring Charging accu* pada aplikasi *accuviewer* menyatakan bahwa nilai dari suhu aki sebesar 26,80 *celcius*, sedangkan nilai tegangan cas ke sebesar 9,74 *volt*, nilai pada tegangan aki sebesar 13,37 *volt*, dan nilai arus cas aki sebesar 0.06 *ampere*. Indikator sedang terisi (status[*cas On*] bernilai *cas on/cc-status : 90%*).



Gambar 13. *Monitoring Aplikasi AccuViewer*

b. *Monitoring Telegram*

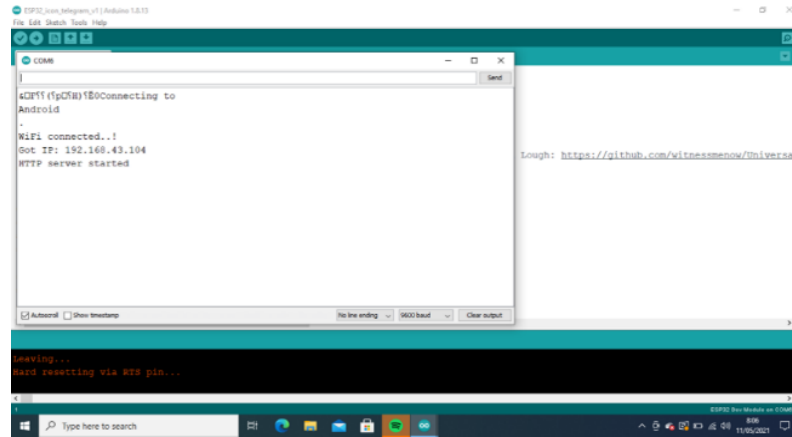
Hasil pada telegram menunjukkan bahwa ketika akan dilakukan *monitoring* pada *accu* telegram akan mengirimkan notifikasi berupa status aki. *Monitoring* pada telegram dapat dilihat pada gambar 14 dibawah ini.



Gambar 14. *Monitoring Telegram*

5. Hasil *Monitoring Serial Monitor*

Sistem *Monitoring Charging accu* ini juga dapat dilihat pada *serial monitor* yang terdapat di arduino untuk mengetahui status ESP32 sudah terkoneksi dengan jaringan. Hasil dari serial monitor bisa dilihat pada gambar 15 dibawah ini.



Gambar 15. Hasil *Monitoring Serial Monitor*

6. Hasil Pengujian

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian dan evaluasi alat dan sistem dengan metode *black box* dan kuesioner..

a. Pengujian *Black box*

Black box testing adalah menguji perangkat lunak dari segi fungsional tanpa menguji *design* dan kode program. Pengujian yang dimaksudkan untuk mengetahui apakah masukan dan keluaran perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang telah dibutuhkan. Berikut adalah pengujian *Black box* dari Rancangan Bangun *Monitoring Charging Accu* Menggunakan Arduino Berbasis Android.

b. *Splash Screen*

Pengujian halaman *Splash Screen* dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi yang diharapkan pada halaman ini sudah sesuai dan berjalan sesuai dengan direncanakan. Berikut hasil pengujiannya :

TABEL I
SPLASH SCREEN

No	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Keterangan
1	<i>Splash Screen</i>	Setelah <i>loading</i> Bar pindah ke <i>scene</i> selanjutnya (Menu utama)	Setelah <i>loading</i> bar berpindah ke <i>scene</i> selanjutnya (menu utama)	Sesuai

c. Menu Utama

Pengujian menu utama dilakukan untuk mengetahui apakah *monitoring* yang diharapkan pada menu utama ini sudah sesuai dan berjalan sesuai yang diharapkan. Berikut adalah hasil pengujiannya.

TABEL II
MENU UTAMA

No	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil yang di dapatkan	Keterangan
1	Nilai Suhu Aki	Sistem akan menampilkan hasil suhu aki.	Sistem menampilkan hasil suhu aki.	Sesuai
2	Nilai Tegangan Cas	Sistem akan menampilkan hasil tegangan cas.	Sistem menampilkan hasil tegangan cas.	Sesuai
3	Nilai Tegangan Aki	Sistem akan menampilkan hasil tegangan aki.	Sistem menampilkan hasil tegangan aki.	Sesuai
4	Nilai Arus Cas Aki	Sistem akan menampilkan hasil cas aki.	Sistem menampilkan hasil cas aki.	Sesuai
5	Nilai Status[Cason-Mode CC]	Sistem akan menampilkan hasil <i>monitoring</i> aki	Sistem menampilkan	Sesuai

			hasil <i>monitoring</i> aki	
--	--	--	-----------------------------	--

d. Menu Telegram

Pengujian pada telegram ini dilakukan untuk mengetahui apakah informasi yang ditampilkan pada telegram sudah berjalan dan sesuai dengan yang diharapkan.

TABEL III
MENU TELEGRAM

No	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil yang di dapatkan	Keterangan
1	Informasi telegram	Telegram menampilkan informasi aki	Telegram menampilkan informasi aki	Sesuai

e. Uji Coba *Monitoring* Accu

a. Uji Coba Aki Mati / Rusak

TABEL IV
UJI COBA AKI MATI / RUSAK

No	Icon	Nilai
1	Suhu Aki	26,40 <i>Celcius</i>
2	Tegangan Cas	10,34 <i>volt</i>
3	Tegangan Aki	3.31 <i>volt</i>
4	Arus Cas Aki	0,00 <i>ampere</i>
5	Status[cas-on]	<i>Loading</i>

Hasil dari *Monitoring Charging* accu pada aplikasi *accuviewer* menyatakan bahwa nilai dari suhu aki sebesar 26.40 *celcius*, sedangkan nilai tegangan cas ke sebesar 10.34 *volt*, nilai pada tegangan aki sebesar 3.31 *volt*, dan nilai arus cas aki sebesar 0.00 *ampere*. Indikator sedang terisi (status[cas On] bernilai cas on/cc-status : *loading*).

b. Uji Coba Aki Rencah Daya

TABEL V
UJI COBA RENDAH DAYA

No	Icon	Nilai
1	Suhu Aki	30.05 <i>Celcius</i>
2	Tegangan Cas	9.74 <i>volt</i>
3	Tegangan Aki	13.37 <i>volt</i>
4	Arus Cas Aki	0.06 <i>ampere</i>
5	Status[cas-on]	90%

Hasil dari *Monitoring Charging* accu pada aplikasi *accuviewer* menyatakan bahwa nilai dari suhu aki sebesar 30.05 *celcius*, sedangkan nilai tegangan cas ke sebesar 9.74 *volt*, nilai pada tegangan aki sebesar 13.37 *volt*, dan nilai arus cas aki sebesar 0.06 *ampere*. Indikator sedang terisi (status[cas On] bernilai cas on/cc-status : 90%

c. Uji Coba Aki Normal

TABEL VI
UJI COBA AKI NORMAL

No	Icon	Nilai
1	Suhu Aki	28.00 <i>celcius</i>
2	Tegangan Cas	10.38 <i>volt</i>
3	Tegangan Aki	13.57 <i>volt</i>
4	Arus Cas Aki	0.00 <i>ampere</i>
5	Status[cas-on]	100%

Hasil dari *Monitoring Charging* accu pada aplikasi *accuviewer* menyatakan bahwa nilai dari suhu aki sebesar 28.00 *celcius*, sedangkan nilai tegangan cas ke sebesar 10.38 *volt*, nilai pada tegangan aki sebesar 13.57 *volt*, dan nilai arus cas aki sebesar 0.00 *ampere*. Indikator sedang terisi (status[cas On] bernilai cas on/cc-status : 100%.

f. Pemeliharaan

Pemeliharaan ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya yang hilang pada *accu* setiap satu minggu sekali. Daya yang hilang pada baterai akan sangat berpengaruh. Apabila daya kecil maka akan sulit dalam menghidupkan genset. Pemeliharaan sistem *monitoring accu* dapat dilihat pada Tabel VII.

TABEL VII
PEMELIHARAAN SISTEM *MONITORING ACCU*

Hari	Tegangan Aki (volt)									
	Aki1	Aki 2	Aki 3	Aki 4	Aki 5	Aki 6	Aki 7	Aki 8	Aki 9	Aki 10
1	3.31	13.37	13.47	13.32	3.14	13.42	13.28	12.94	13.70	13.60
2	3.31	13.36	13.47	13.31	3.14	13.54	13.28	13.01	13.70	13.60
3	3.31	13.36	13.46	13.31	3.14	13.52	13.25	12.96	13.70	13.60
4	3.31	13.33	13.39	13.28	3.14	13.51	13.24	12.94	13.70	13.60
5	3.31	13.32	13.37	13.26	3.14	13.51	13.23	12.90	13.70	13.60
6	3.31	13.32	13.36	13.25	3.14	13.48	13.20	12.87	13.70	13.60
7	3.31	13.31	13.36	13.20	3.14	13.47	13.21	12.85	13.70	13.60

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat disimpulkan pada saat pengosongan dengan tanpa beban akan cenderung turun. Untuk itu diperlukan pemeliharaan apabila listrik utama padam maka genset akan siap dibebani kapanpun.

7. Pengujian Kuesioner

Pengujian kuesioner dilakukan untuk mengetahui respon atau penilaian dari responden yang dalam hal ini adalah responden yang bekerja pada bagian industri dan bengkel yang kaitannya dengan aki dan teknologi cas aki.

Pada halaman berikut penulis akan melampirkan hasil dari kuesioner yang telah penulis sebarakan dari tanggal 2 – 7 Mei 2021.

TABEL VIII
HASIL KUESIONER

Responden	Nomor Pernyataan dan Nilai							Skor	Rata -rata Nilai
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
R-1	4	5	5	4	4	5	5	32	4.57
R-2	5	5	4	5	3	4	4	30	4.29
R-3	4	4	4	4	4	4	5	29	4.14
R-4	3	4	4	4	5	4	5	29	4.14
R-5	4	4	5	4	4	5	4	30	4.57
R-6	4	4	4	4	4	5	5	30	4.57
R-7	5	5	5	5	5	5	5	35	5.00
R-8	4	4	3	4	3	4	3	25	3.57
R-9	4	4	5	4	5	5	5	32	4.57
R-10	4	5	4	3	4	4	4	28	4.00
Nilai rata -rata seluruh responden								4.34	
Kategori nilai rata-rata								Sangat baik	
Persentase = $4,34 / 5 \times 100$								86,8 %	
Kategori Persentase								Sangat baik	

Berdasarkan data rangkuman tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian 10 responden mendapatkan nilai yang baik. Rata – rata skor yang didapat adalah 4.34, dengan kategori nilai rata rata yang didapat yaitu sangat baik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari penulisan penelitian ini yang berjudul Rancang Bangun *Monitoring Charging Accu* Menggunakan Arduino Berbasis Android yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan hasil perancangan, sistem ini dilakukan dari analisa sistem yang meliputi analisa fungsional dan analisa non-fungsional, *flowchart* guna mengetahui alur dari sistem, tahapan perancangan sistem meliputi : *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan dilanjutkan dengan implementasi, pengujian menggunakan *Black box Testing* dan terakhir pemeliharaan guna mengetahui kondisi aki setiap seminggu sekali.
- b. Hasil dari menggunakan modul ESP32 berhasil dalam memonitoring *Charging accu* dengan dibuktikan sistem terhubung ke jaringan *internet* dengan SSID dan *password* yang telah ditetapkan. Kemudian hasil dari arduino nano serta sensor tegangan dan sensor suhu dapat membaca dengan baik. Hasil tersebut lalu dikirim ke ESP32, pada ESP32 akan mengambil data pada arduino dan kemudian akan ditampilkan pada aplikasi *accuviewer* yang telah dibuat. Sistem *monitoring* ini telah diuji dengan metode *Black box Testing*.
- c. Hasil penilaian 10 responden mendapatkan nilai yang baik. Rata – rata skor yang didapat adalah 4.34, dengan kategori nilai rata-rata sangat baik.

2. Saran

- a. Sistem *monitoring charging accu* yang dirancang dapat ditambahkan sistem perekaman data secara berkala, jika dibutuhkan data dapat diambil untuk melihat kondisi *accu* dari waktu ke waktu.
- b. Sistem *monitoring* ini yang dirancang dapat ditambahkan notifikasi *error* pada telegram bilamana aki atau alat mengalami masalah seperti kabel penjepit aki putus.

REFERENSI

- [1] R. Firanda dan M. Yuhendri, "Monitoring State Of Charge Accumulator Berbasis Graphical User Interface Menggunakan Arduino," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.24036/jtein.v2i1.95.
- [2] I. Syani dan H. Hastuti, "Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Teri Mandiri Otomatis Berbasis Ardiuno Uno," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 2, no. 2, 2021, doi: 10.24036/jtein.v2i2.146.
- [3] E. Prayogi, E. Prasetyo, dan A. Riski, "Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Sumber Energi Sepeda Listrik," *Pros. Semin. Rekayasa Teknol.*, 2020.
- [4] S. Dodit dan A. Rini, "Pemrograman Aplikasi Android," *Yogyakarta: Mediakom*, 2013.
- [5] E. Mufida, R. S. Anwar, R. A. Khodir, dan I. P. Rosmawati, "Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno," *INSANtek*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [6] M. Bolung dan H. R. K. Tampangela, "Analisa Penggunaan Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak," *J. ELTIKOM*, 2017, doi: 10.31961/eltikom.v1i1.1.
- [7] J. T. Elektro, F. Teknik, dan U. Udayana, "Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber Plts," *J. Ilm. SPEKTRUM*, vol. 3, no. 1, 2016.