



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *MONITORING* KAPASITAS BATERAI VRLA
BERBASIS IOT DI PT. BINTANG KOMUNIKASI UTAMA**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ridho Al Hamdi

2103321058

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**IMPLEMENTASI SISTEM *MONITORING* BATERAI *VALVE*
REGULATED LEAD ACID BERBASIS IOT**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ridho Al Hamdi

2103321058

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ridho Al Hamdi

NIM : 2103321058

Tanda Tangan :

Tanggal : 12 Agustus 2024





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Ridho Al Hamdi
NIM : 2103321058
Program Studi : D3 Elektronika Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem *Monitoring* Baterai *Valve Regulated Lead Acid* berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 12 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Supomo, S.T., M.T
NIP. 196011101986011001

Depok, 22-08-2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas akhir yang penulis buat adalah **Sistem Monitoring Baterai VRLA Berbasis IoT di PT. Bintang Komunikasi Utama**. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta;
2. Bapak Nuralam, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta;
3. Bapak Supomo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
4. Bapak Muchlas selaku Manager Divisi *System Engineering* dan Pembimbing Industri, PT. Bintang Komunikasi Utama;
5. Bapak Sugeng Riyadi selaku Divisi System Engineering PT. Bintang Komunikasi Utama, pemberi arahan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
6. Bapak Rachman Hanafi selaku Divisi Manage Service PT. Synapsis Sinergi Digital, pemberi arahan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
7. Orang tua, keluarga, rekan satu tim, serta sahabat penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 23 Juni 2023

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sistem *Monitoring* Kapasitas Baterai VRLA Berbasis IoT di PT. Bintang Komunikasi Utama

ABSTRAK

Pengecekan baterai VRLA yang rusak di PT. BKU (Bintang Komunikasi Utama) dilakukan dengan menggunakan *battery checker* dan tang ampere secara manual setiap jam. Pembuatan alat ini bertujuan untuk memantau tegangan dan arus yang mengalir ke beban serta kapasitas dan esitimasi sisa pemakaian dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini menggunakan Baterai VRLA berkapasitas 100 Ah sebagai objek penelitian. Alat ini menggunakan Sensor ACS712 untuk pengukuran arus, dan rangkaian pembagi tegangan untuk mengukur tegangan. Teknik analisis data yang diterapkan melibatkan verifikasi sensor apakah sensor sesuai dengan *monitoring* di *database* dan telegram secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukan bahwa *software* Arduino IDE, *Database*, dan Telegram sinkron. Alat ini dilengkapi dengan peringatan melalui bot telegram apabila tegangan yang terukur pada baterai <11 Volt. Ketika tegangan pada baterai <10 Volt maka notifikasi dari bot akan berubah menjadi bahaya. Pengujian menyeluruh terhadap sistem menunjukan bahwa penurunan tegangan baterai diiringi dengan penurunan arus, sesuai dengan hukum Ohm. Grafik kapasitas baterai ditampilkan dengan baik, memperlihatkan proses pengosongan baterai yang sesuai dengan waktu pemakaian. Namun, estimasi sisa waktu belum mencapai hasil yang diharapkan, karena grafik menunjukkan kecenderungan meningkat saat arus menurun, yang tidak sesuai dengan pola pengosongan yang seharusnya.

Kata Kunci : Baterai, IoT, *Monitoring*, ESP32, Telegram



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

VRLA Battery System Monitoring Based on IoT at PT. Bintang Komunikasi Utama

ABSTRACT

Checking of faulty VRLA batteries at PT. BKU (Bintang Komunikasi Utama) was done manually every hour using a battery checker and an ammeter. This tool was created to monitor the voltage and current flowing to the load, as well as the battery capacity and estimated remaining usage, using Internet of Things (IoT) technology. The research uses a 100 Ah VRLA battery as the object of study. The tool employs the ACS712 sensor for current measurement and a voltage divider circuit to measure voltage. The data analysis technique involves verifying whether the sensor readings are consistent with real-time monitoring in the database and Telegram. Testing results show that the Arduino IDE, database, and Telegram software are synchronized. The tool is equipped with alerts via a Telegram bot when the measured battery voltage falls below 11 volts. If the battery voltage drops below 10 volts, the bot notification changes to a danger alert. Comprehensive testing of the system shows that battery voltage decline is accompanied by a decrease in current, in accordance with Ohm's law. The battery capacity graph is well-displayed, showing battery discharge consistent with usage time. However, the remaining time estimation has not met expectations, as the graph tends to increase when current decreases, which does not align with the expected discharge pattern.

Keywords : Battery, IoT, Monitoring, ESP32, Telegram



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Monitoring.....	4
2.2 Baterai VRLA.....	4
2.3 ESP32	5
2.4 Sensor ACS 712 20A.....	6
2.5 RTC DS1302	7
2.6 Sensor Tegangan.....	7
2.7 Modul Keypad 4x4.....	8
2.8 LCD SSD1306.....	9
2.9 Telegram	9
2.10 Laragon.....	10
2.11 MySQL.....	10
2.12 PHPMyAdmin	11
2.13 IoT	11
2.14 PHP.....	11



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III	13
PERANCANGAN DAN REALISASI	13
3.1 Perancangan Alat	13
3.1.1 Deskripsi Alat	13
3.1.2 Cara Kerja Alat	13
3.1.3 Spesifikasi Alat	14
3.1.3.1 Desain Visual Alat	14
3.1.3.2 Spesifikasi Software	15
3.1.3.3 Spesifikasi Hardware	16
3.1.4 Diagram Blok Sistem Monitoring Pada Baterai VRLA	18
3.1.5 Flowchart	19
3.1.5.1 Flowchart Keseluruhan Sistem Monitoring Pada Baterai VRLA	20
3.1.5.2 Flowchart Sub Sistem Monitoring Pada Baterai VRLA	21
3.2 Realisasi Alat	21
3.2.1 Perancangan Mekanik	22
3.2.2 Realisasi Hardware Alat Pemantauan Kapasitas Baterai	23
3.2.3 Realisasi Software	24
3.2.3.1 Realisasi Program Arduino	24
3.2.3.2 Realisasi Program PHP	24
3.2.3.3 Realisasi Pada Telegram	25
BAB IV	28
PEMBAHASAN	28
4.1 Pengujian Sinkronisasi Sensor	28
4.1.1 Deskripsi Pengujian	29
4.1.2 Prosedur pengujian	29
4.1.2.1 Sensor Tegangan	30
A) Monitoring Database	30
B) Monitoring pada telegram	30
4.1.2.3 Sensor Arus	31
A) Monitoring pada Database	31
B) Monitoring pada telegram	32
4.1.3 Data Hasil Pengujian	32
4.1.3.1 Data Hasil Pengujian Sensor Tegangan	32
4.1.3.2 Data Pengujian Sensor Arus	33



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.4	Analisis Data	34
4.1.4.1	Analisis Data Pengujian Sensor Tegangan	34
4.1.4.2	Analisis Data Pengujian Sensor Arus	35
4.2	Pengujian Sinkron Kalibrasi Sensor	37
4.2.1	Deskripsi Pengujian	37
4.2.2	Prosedur Pegujian	38
4.2.2.1	Pengujian Sinkron Kalibrasi Sensor Tegangan	38
A)	Monitoring phpmyadmin	38
B)	Monitoring pada telegram	39
4.2.2.2	Pengujian Kalibrasi Sensor Arus	39
A)	Monitoring pada telegram	39
B)	Monitoring pada telegram	40
4.2.3	Data Hasil Pengujian	40
4.2.3.1	Data Pengujian Kalibrasi Sensor Tegangan.....	41
4.2.3.2	Data Pengujian Kalibrasi Sensor Arus	41
4.2.4	Analisis Data	42
4.2.4.1	Kalibrasi Sensor Tegangan	42
4.2.4.2	Kalibrasi Sensor Arus	43
4.3	Pengujian Filterisasi Sensor Arus	43
4.4.2	Prosedur pengujian.....	48
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	48
4.4.4	Analisis data	49
BAB V	52
PENUTUP	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 DevkitC V4.....	6
Gambar 2. 2 IC ACS712 20A	6
Gambar 2. 3 RTC DS1302	7
Gambar 2. 4 Rangkaian Pembagi Tegangan	8
Gambar 2. 5 OLED SSD1306.....	9
Gambar 3. 1 <i>Desain Alat Desain Alat Sistem Monitoring Kapasitas pada Baterai VRLA</i>	15
Gambar 3. 2 <i>Desain Alat Sistem Monitoring Kapasitas pada Baterai VRLA</i>	15
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem <i>Desain Alat Sistem Monitoring Kapasitas pada Baterai VRLA</i>	19
Gambar 3. 4 Flowchart Seluruh Sistem Monitoring Kapasitas pada Baterai VRLA	20
Gambar 3. 5 Flowchart Sub Sistem.....	21
Gambar 3. 6 Tampak atas realisasi alat.....	22
Gambar 3. 7 Tampak dalam realisasi alat	22
Gambar 3. 8 Pemanggilan Bot	25
Gambar 3. 9 Pengguna memasukan Nomor SN.....	25
Gambar 3. 10 Monitoring Baterai pada telegram.....	26
Gambar 3. 11 Peringatan dari bot.....	26
Gambar 4. 1 Penambahan Offset Pada Pembacaan Tegangan	35
Gambar 4. 2 Penambahan scaling factor pada pembacaan tegangan.....	35
Gambar 4. 3 Penambahan offset pada pembacaan arus	36
Gambar 4. 4 Penambahan scaling factor pada pembacaan arus.....	37
Gambar 4. 5 Grafik Pembacaan Filterisasi Sensor Arus	46



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Desain Alat	14
Tabel 3. 2 Spesifikasi Software	16
Tabel 3. 3 Spesifikasi Software	16
Tabel 3. 4 Proses realisasi alat.....	23
Tabel 3. 5 Tabel Konfigurasi Perangkat Keras Alat	23
Tabel 4. 1 Alat dan bahan pengujian dasar Sensor.....	29
Tabel 4. 2 Data Pengujian dasar sensor tegangan	33
Tabel 4. 3 Data pengujian dasar sensor arus	33
Tabel 4. 4 Alat dan Bahan Pengujian Kalibrasi Sensor.....	37
Tabel 4. 5 Data pengujian kalibrasi sensor tegangan	41
Tabel 4. 6 Data pengujian kalibrasi sensor arus 10.....	41
Tabel 4. 7 Alat dan bahan pengujian filterisasi sensor.....	44
Tabel 4. 8 Data pengujian filterisasi sensor arus.....	45
Tabel 4. 9 Status Tegangan pada baterai	47
Tabel 4. 10 Alat dan bahan pengujian kalibrasi sensor	47
Tabel 4. 11 Data Hasil Pengujian	48



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup.....	L-1
Lampiran 2 Wiring Diagram Keseluruhan.....	L-2
Lampiran 3 <i>Source Code</i> Arduino IDE.....	L-3
Lampiran 4 <i>Source Code Send data Php</i>	L-4
Lampiran 5 <i>Source Code Save Data Php</i>	L-5
Lampiran 6. Hasil Pengujian.....	L-6
Lampiran7. Dokumentasi Alat.....	L-7
Lampiran 8. Dokumentasi Pengujian Alat.....	L-8
Lampiran 9. Datasheet Baterai VRLA.....	L-9
Lampiran 10. SOP Alat Sistem Monitoring Kapasitas Baterai VRLA Berbasis IoT	L-10





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi jaringan telah meningkat begitu pesat. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya penggunaan perangkat yang membutuhkan teknologi telekomunikasi oleh masyarakat sebagai media dalam berkomunikasi. Sebagai respon terhadap tuntutan akan konektivitas yang terus berkembang, pembangunan fasilitas telekomunikasi seperti VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) dan BTS (*Base Transceiver Station*) terus dilaksanakan secara berkelanjutan. (Palilu & Pratomo, 2014). Dalam perencanaan kebutuhan fasilitas ini, PT. BKU (Bintang Komunikasi Utama) turut serta sebagai salah satu inisiator pengembangan telekomunikasi di Indonesia dengan menawarkan berbagai layanan, termasuk survei, instalasi perbaikan, pemeliharaan, dan pengadaan perangkat.

Dalam salah satu layanan pengadaan perangkatnya, dibutuhkan baterai sebagai sarana penyimpanan daya dari PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) untuk mengaktifkan fasilitas telekomunikasi berupa VSAT dan BTS. Jenis baterai yang digunakan adalah VRLA (*Valve Regulated Lead Acid*) yang memiliki batasan dalam siklus proses *charging* dan *discharging*. Apabila proses ini melampaui batas yang telah ditentukan, maka dapat mengakibatkan penurunan umur baterai dan kurang optimalnya energi yang disimpan. (Astriyani, Y, 2018). Namun demikian, di situs PT. BKU, *monitoring* baterai secara berkala tidak dilakukan dengan optimal. Dampaknya tercermin dalam jumlah baterai yang perlu dikembalikan ke pusat perusahaan karena rusak untuk dilakukan pengecekan ulang.

Pengecekan ulang ini sendiri dilakukan secara manual menggunakan *battery checker* dan avometer. Proses ini mengharuskan pemantauan berkala yang memakan waktu lama karena diperlukan pencatatan parameter-



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

parameter yang dibutuhkan dalam skala waktu tertentu. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan ini, penulis merancang pengembangan yang lebih efisien dengan judul “**Implementasi Sistem *Monitoring* pada Baterai *Valve Regulated Lead Acid* Berbasis IoT**”.

Pengembangan ini merupakan suatu inovasi berupa alat yang dapat mengukur kapasitas baterai secara *real-time*. Salah satu keunggulan utama alat ini terletak pada integrasi fitur IoT (*Internet of Things*), yang dapat menunjang kegiatan pemantauan secara efisien. Dengan adanya fitur ini, data yang dibutuhkan akan disimpan pada *local database* kemudian secara otomatis dikirimkan ke *platform* Telegram yang memungkinkan perusahaan untuk melakukan pemantauan dari jarak jauh tanpa melibatkan proses manual yang memakan waktu.

Alat ini tidak hanya memberikan respons terhadap baterai yang telah mengalami kerusakan, tetapi juga dapat digunakan untuk memantau kinerja baterai baru atau yang masih beroperasi di lapangan. Oleh karena itu, alat ini diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat untuk mendukung manajemen sumber daya energi secara efektif dan efisien di fasilitas telekomunikasi, terutama bagi PT. BKU. Selain itu, penelitian ini melibatkan pembuatan *database* untuk menyimpan data-data dari parameter yang akan ditampilkan, serta membangun sistem peringatan untuk kondisi kritis kapasitas baterai atau tegangan yang memerlukan perhatian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara menampilkan data kapasitas, persentase kapasitas, sisa waktu pemakaian, notifikasi peringatan kondisi kapasitas, dan tegangan baterai pada telegram?
2. Bagaimana cara untuk menyimpan dan menampilkan data kapasitas baterai yang telah diproses?
3. Bagaimana memastikan kestabilan jaringan internet untuk mendukung pengiriman data secara real-time dari ESP32 ke Database dan Telegram?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah di bawah dibuat agar penelitian tetap terarah dan menghindari keluasaan yang berlebihan

- a) Baterai yang digunakan merupakan jenis VRLA dengan spesifikasi 12 V 100 Ah.
- b) Database hanya bersifat lokal
- c) WiFi yang terhubung ke ESP 32 dan WiFi yang terhubung dengan perangkat harus sama
- d) Bot telegram hanya digunakan untuk monitoring
- e) Monitoring hanya untuk pengosongan pada baterai.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Mengembangkan sistem interface yang dapat menampilkan data kapasitas, persentase kapasitas, sisa waktu pemakaian, tegangan, peringatan saat kondisi kapasitas baterai atau tegangan mencapai tingkat kritis melalui platform pesan bot pada telegram.
2. Membuat database untuk menyimpan data kapasitas baterai yang telah diproses, mencakup, waktu penggunaan dan kondisi baterai

1.5 Luaran

Berikut merupakan luaran dari penelitian ini:

- a) Alat Sistem *Monitoring* Kapasitas Baterai VRLA (*Valve Regulated Lead Acid*) berbasis *IoT*;
- b) Laporan Tugas Akhir;
- c) Draft Hak Cipta;
- d) Draft Artikel/Jurnal.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, penulis mendapatkan kesimpulan:

- a) *Database* phpmyadmin dapat berfungsi sebagai penyimpan data dari sensor tegangan dan sensor arus. Pada box alat terdapat ESP32 yang akan mengirimkan data sensor ke database phpmyadmin. ESP32 harus memiliki koneksi jaringan internet yang stabil agar dapat mengirim data. Penggunaan database phpmyadmin juga harus memiliki jaringan internet agar dapat melakukan *monitoring* arus dan tegangan secara *realtime*.
- b) Pada aplikasi telegram, ketika sensor tegangan mendeteksi terjadinya penurunan tegangan dibawah 11 volt, maka telegram akan mengirimkan notifikasi peringatan, dan apabila sensor tegangan mendeteksi dibawah 10V.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, berikut merupakan saran dari penelitian tugas akhir ini:

- a) Untuk Penelitian selanjutnya perlu dibuatkan tempat khusus untuk modem atau *WiFi* agar jaringan internet tetap terhubung dengan ESP32.
- b) Menggunakan *public database* agar data tidak hanya bisa diakses oleh satu perangkat.



DAFTAR PUSTAKA

- Astriani, Y., Kurniasari, A., Priandana, E. R., & Aryono, N. A. (2018). Penyeimbangan *State of Charge* Baterai *Lead Acid* Pada Prototipe *Battery Management System*. *Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan*, 17(1), 43-52.
- Palilu, A. G., Pratomo, I. (2014). Studi Awal Perencanaan Jumlah Kebutuhan BTS dalam Penerapan Menara Bersama Telekomunikasi di Kota Palangka Raya. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, 12(4), 269-278.
- Winaro, S. (2021) Analisis Pengaruh Penggunaan Metode *Charging & Discharging* pada Kecepatan Pengisian dan Pengosongan Baterai Menggunakan *Prototype Automatic Switching Battery Charger*. Digital Repository Unila.
- Andari, R. (2021), Sistem *Monitoring* Penggunaan Beban Pada Proses Pengosongan Baterai 100WP Menggunakan Sensor PZEM-004T. *Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro dan Komputer*, 11(1).
- Wijayanto, D., Haryudo, S., I., Wrahatnolo, T., Nurhayati, N. (2022). Rancang Bangun *Monitoring* Arus dan Tegangan pada PLTS Sistem *On Grid* Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(3).
- Bayu, R., B., S., Astutik, R., P. (2021). Rancang Bangun *Smarthome* Berbasis QR Code Dengan Mikorkontroller *Module ESP32*. *Journal Of Application And Science On Electrical Engineering*, 2(1).
- Syakur, A., Soetrisno, Y., A., A. (2021). Perancangan Prototipe Alat Ukur Tegangan Ujung *Feeder* Menggunakan Metode Pembagi Tegangan. *Transient*, 10(1).
- Undala, F., Triyanto, D., Brianorman, Y. (2015). Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan *Radio Frequency Identidication* (RFID) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Coding*, 3(1).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Anggraini. (2020). Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan *Framework Codeigniter* (Studi Kasus : Orbit Station). Universitas Teknorat Indonesia, 1(2).

Andrsyah, R., Pratama, C., Y., Kishendrian, H., D. (2022). Implementasi *Code Coverage* pada *Chatbot* Telegram Sebagai Media Alternatif Sistem Informasi. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(2).

Hartiwati, E., N. (2022). Aplikasi Inventori Barang Menggunakan Java dengan PhpMyadmin. *Cross-border*, 5(1).

Istiana, W., (2022). Perancangan Sistem *Monitoring* dan Kontrol Daya Berbasis IoT. *Jurnal Portal Data*, 2(6).

First Power Technology Co., Ltd. (n.d.). LFPG12100 (12V100Ah) [Data sheet].
Diakses dari <http://www.efirstpower.com>

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran

Lampiran 1 Riwayat Hidup



Ridho Al Hamdi

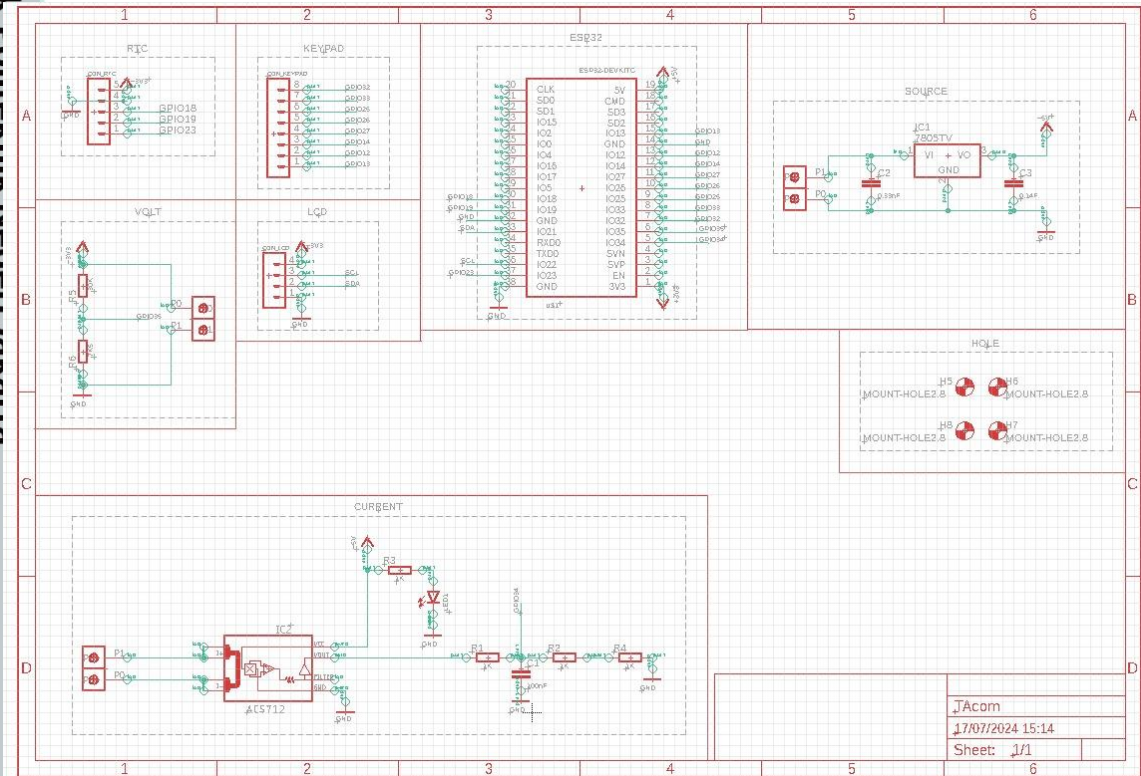
Lulus dari SDN 4 Talang Kelapa pada tahun 2015, SMPN 1 Talang Kelapa pada tahun 2018, SMAN 1 Talang Kelapa pada tahun 2021. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Wiring Diagram Keseluruhan



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Source Code Arduino IDE

```
//===== library =====
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <Wire.h> // library i2c
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <Keypad.h> // library keypad
#include <virtuabotixRTC.h> // library rtc ds1302
//===== inisialisasi pin =====
#define voltData 35 // pin analog sensor tegangan
#define ampereData 34 // pin analog sensor arus
#define clk 18 // pin clock rtc
#define dat 19 // pin data rtc
#define rst 23 // pin reset rtc
//=====for rtc=====
virtuabotixRTC RTC (clk, dat, rst);
//===== keypad oled =====
// oled
#define LEBAR_LAYAR 128 // Lebar layar OLED yang digunakan
#define TINGGI_LAYAR 64 // Tinggi layar OLED yang digunakan
Adafruit_SSD1306 oled(LEBAR_LAYAR, TINGGI_LAYAR, &Wire, -1); //
setting oled
// keypad
const byte BARIS = 4; //Jumlah Baris Keypad
const byte KOLOM = 4; //Jumlah Kolom Keypad
char hexaKeys[BARIS][KOLOM] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'}
};
byte rowPins[BARIS] = { 27, 14, 12, 13 }; // inisialisasi pin row
keypad
byte colPins[KOLOM] = { 32, 33, 25, 26 }; // inisialisasi pin colom
keypad
Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins,
BARIS, KOLOM); // setting keypad
//===== voltage divider =====
float R1 = 1000.0;
float R2 = 2000.0;
float R3 = 7500.0;
float R4 = 30000.0;
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//===== string data =====
String inputSN= ""; // string untuk menyimpan hasil input keypad
String mode = ""; // string untuk menyimpan mode keypad
String saveSN = ""; // string untuk menyimpan hasil input keypad
setelah keluar dari input keypad
//===== interval =====
unsigned long previousMillis = 0;
unsigned long previousSendMillis = 0;
const long interval = 1000;
const long sendInterval = 1000;
//===== Parameter Baterai =====
float kapasitasSaatIni;
int persentaseBaterai;
int sisaMenit;
int waktuTersisaJam = 0;
int waktuTersisaMenit = -1; // Default nilai jika arus tidak
mencukupi
float FULL_CAPACITY_AH = 100.0; // Kapasitas penuh baterai dalam Ah
float accumulatedAh = 0; // Total kapasitas yang terpakai dalam Ah
//===== kalibrasi =====
float arus_kalibrasi = 0.099;
float arus_scaling_factor = 1.022157565;
float volt_kalibrasi = 0.757;
float volt_scaling_factor = 1.069392245;
const int numReadings = 5; // jumlah pembacaan untuk EMA
const int medianFilterSize = 5; // ukuran dari data pengambilan
median
//===== koneksi dan telegram =====
float readings[numReadings]; // array untuk menyimpan data pembacaan
const char* ssid = "M";
const char* password = "jihan2345";
const char* host = "192.168.232.176";
const int httpPort = 80;
#define BOT_TOKEN "6591704336:AAHB7FD-WrDvX-TCWS-PGrw1Utr7-1V5nvI"
#define CHAT_ID "2093680089"
WiFiClient client;
WiFiClientSecure secured_client;
UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, secured_client);
String url;
unsigned long timeout;
//===== variabel telegram =====
String userSN = "";
bool snReceived = false;
bool warningSent = false; // Flag untuk mengindikasikan apakah
peringatan telah dikirim
bool dangerSent = false; // Flag untuk mengindikasikan apakah bahaya
telah dikirim
```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//===== main variabel =====  
//float average = 0;  
//float sf_voltage = 0.0;  
float medianBuffer[medianFilterSize]; // buffer untuk median filter  
float total = 0;  
int readIndex = 0;  
bool isMonitoring = false;  
void setup() {  
    Serial.begin (115200); // baud rate dari esp32  
    pinMode (voltData, INPUT); // setting sensor tegangan sebagai input  
    pinMode (ampereData, INPUT); // setting sensor arus sebagai input  
    RTC.setDS1302Time (0, 00, 00, 2, 23, 4, 2024);  
    if (!oled.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // fungsi if,  
apabila address i2c salah, maka serial print gagal  
        Serial.println(F("failed to start SSD1306 OLED"));  
        while (1);  
    }  
    opening(); // panggil fungsi opening  
    delay(1000); // Tambahkan delay untuk memastikan OLED siap  
    Serial.println(F("Calling menuMode...")); // debugging calling  
menuMode  
    menuMode();  
    delay(2000);  
    oled.clearDisplay();  
    for (int i = 0; i < numReadings; i++){  
        readings[i] = 0;  
    }  
    Serial.println();  
    Serial.println();  
    Serial.print("Menghubungkan ke ");  
    Serial.println(ssid);  
  
    WiFi.mode(WIFI_STA);  
    WiFi.begin(ssid, password);  
  
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
        delay(500);  
        Serial.print(".");  
    }  
  
    Serial.println("");  
    Serial.println("WiFi terhubung");  
    Serial.println("Alamat IP: ");  
    Serial.println(WiFi.localIP());  
  
    secured_client.setInsecure();  
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//===== database =====
void database() {
    // Pengiriman data setiap 1000 detik
    unsigned long currentMillis = millis();
    if (currentMillis - previousSendMillis >= sendInterval) {
        previousSendMillis = currentMillis;

        Serial.print("Menghubungkan ke ");
        Serial.println(host);

        if (!client.connect(host, httpPort)) {
            Serial.println("Koneksi gagal");
            return;
        }
        float average = sensorArus();
        url =
"/tugas_akhir/index.php/simpan/pengosongan2?aruspengosongan="; //
Ubah ke nama skrip PHP Anda
        url += average;
        float sf_voltage = sensorTegangan();
        url += "&teganganpengosongan=";
        url += sf_voltage;
        batteryCapacityPercentage();
        url += "&pengosongankapasitah=";
        url += kapasitasSaatIni;
        url += "&pengosongankapasitaspersen=";
        url += persentaseBaterai;
        url += "&pengosongansisawaktumenit=";
        url += sisaMenit;
        url += "&pengosongansisawaktujam=";
        url += waktuTersisaJam;

        Serial.print("Meminta URL: ");
        Serial.println(url);

        // Kirim permintaan ke server
        client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
            "Host: " + host + "\r\n" +
            "Connection: close\r\n\r\n");

        timeout = millis();
        while (client.available() == 0) {
            if (millis() - timeout > 5000) {
                Serial.println(">>> Timeout Klien!");
                client.stop();
                return;
            }
        }
    }
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
}

// Baca semua baris balasan dari server dan cetak ke Serial
while (client.available()) {
    String line = client.readStringUntil('\r');
    Serial.print(line);
}

Serial.println();
Serial.println("Menutup koneksi");
Serial.println();
}
}

//===== bot telegram =====
void handleNewMessages(int numNewMessages) {
    float sf_voltage = sensorTegangan();
    float average = sensorArus();
    for (int i = 0; i < numNewMessages; i++) {
        String chat_id = String(bot.messages[i].chat_id); // Mendapatkan
        ID obrolan dari pesan yang diterima
        String text = bot.messages[i].text; // Mendapatkan teks dari
        pesan yang diterima

        if (text.startsWith("SN:")) { // Jika pesan dimulai dengan "SN:"
            saveSN = text.substring(3); // Simpan SN yang dikirim setelah
            "SN:"
            bot.sendMessage(chat_id, "SN diterima: " + saveSN);
        }
        else if (text == "/start") { // Jika teks pesan adalah perintah
            "/start"
            if (saveSN != "") { // Jika SN telah disimpan
                bot.sendMessage(chat_id, "SN yang telah diinput: " + saveSN);
            }
            // Menampilkan SN yang sudah diinput
            bot.sendMessage(chat_id, "Pilih Menu:\n1. Monitoring
            Pengosongan\n2. Monitoring Tegangan\n3. Monitoring Arus\n");
        } else {
            bot.sendMessage(chat_id, "SN belum diinput. Silakan masukkan
            SN terlebih dahulu."); // Jika SN belum diinput
        }
    }
    else if (text == "1") { // Pilihan menu 1: Monitoring Pengosongan
        String message = "Battery Status:\n";
        message += "Voltage: " + String(sf_voltage) + "V\n";
        message += "Current: " + String(average) + "A\n";
        message += "Capacity: " + String(kapasitasSaatIni) + "Ah\n";
        message += "Remaining Time: " + String(waktuTersisaJam) + "
        hours " + String(sisaMenit) + " minutes\n";
    }
}
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
        message += "Battery Percentage: " + String(persentaseBaterai)
+ "%\n";

        bot.sendMessage(chat_id, "Menampilkan data monitoring
Battery\nSN: " + saveSN + "\n" + message);
    }
    else if (text == "2") { // Pilihan menu 2: Monitoring Tegangan
        String message = "Battery Status:\n";
        message += "Voltage: " + String(sf_voltage) + "V\n";
        bot.sendMessage(chat_id, "Menampilkan data monitoring
Battery\nSN: " + saveSN + "\n" + message);
    }
    else if (text == "3") { // Pilihan menu 3: Monitoring Arus
        String message = "Battery Status:\n";
        message += "Current: " + String(average) + "A\n";
        bot.sendMessage(chat_id, "Menampilkan data monitoring
Battery\nSN: " + saveSN + "\n" + message);
    }
    else {
        bot.sendMessage(chat_id, "Perintah tidak dikenal. Silakan pilih
menu yang tersedia atau ketik /start untuk memulai.");
    }
}

void peringatan(){
    // Peringatan tegangan
    if (voltage < 11.0 && !warningSent) {
        String warningMessage = "PERINGATAN: Tegangan baterai rendah!
(" + String(voltage) + "V)";
        bot.sendMessage(CHAT_ID, warningMessage);
        warningSent = true; // Set flag agar tidak mengirim peringatan
berulang kali
    }

    // Bahaya tegangan
    if (voltage <= 10.0 && !dangerSent) {
        String dangerMessage = "BAHAYA: Tegangan baterai sangat rendah!
(" + String(voltage) + "V)";
        bot.sendMessage(CHAT_ID, dangerMessage);
        dangerSent = true; // Set flag agar tidak mengirim bahaya
berulang kali
    }
}

void checkForNewMessages() {
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Cek pesan baru di Telegram bot
int numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);

while (numNewMessages) {
    Serial.println("Pesan baru diterima");
    handleNewMessages(numNewMessages);
    numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
}

//===== filter arus =====
// untuk mengurutkan array
void sortArray(float array[], int size) {
    for (int i = 0; i < size - 1; i++) {
        for (int j = i + 1; j < size; j++) {
            if (array[i] > array[j]) {
                float temp = array[i];
                array[i] = array[j];
                array[j] = temp;
            }
        }
    }
}

// fungsi untuk mendapatkan median
float getMedian(float array[], int size) {
    sortArray(array, size);
    if (size % 2 == 0) {
        return (array[size / 2 - 1] + array[size / 2]) / 2.0;
    } else {
        return array[size / 2];
    }
}

//=====Tampilan Awal=====
void opening(){
    delay(500);
    oled.clearDisplay();
    oled.setTextSize(1);
    oled.setTextColor(WHITE);
    oled.setCursor(18, 30);
    oled.println("BATTERY CHECKER"); // Tampilkan pesan "Input SN:"
    oled.display();

    for (int i = 0; i < 7; i++) {
        oled.setCursor(24 + i * 11, 39);
        oled.println(".");
    }
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
        oled.display();
        delay(500);
    }
    oled.clearDisplay();
    Serial.println(F("Finished opening function"));
}

void menuMode(){
    oled.clearDisplay();;
    oled.setTextSize(2,1);
    oled.setTextColor(WHITE);
    oled.setCursor(10, 0);        oled.println("MODE MENU");
    oled.setTextSize(1);
    oled.setCursor(0, 11);    oled.println("A: MODE ANGKA");
    oled.setCursor(0, 20);    oled.println("B: MODE HURUF I");
    oled.setCursor(0, 29);    oled.println("C: MODE HURUF II");
    oled.setCursor(0, 38);    oled.println("D: MODE HURUF III");
    oled.setCursor(0, 47);    oled.println("*: RESET");
    oled.setCursor(0, 56);    oled.println("#: INPUT SN");
    oled.display();
    Serial.println(F("Displayed menuMode"));
}

//===== MAPPING MODE KEYPAD =====
char mapChar(char inputChar){
    char mappedChar;
    if (mode == "huruf1") {
        switch (inputChar) {
            case '1': mappedChar = 'a'; break;
            case '2': mappedChar = 'b'; break;
            case '3': mappedChar = 'c'; break;
            case '4': mappedChar = 'd'; break;
            case '5': mappedChar = 'e'; break;
            case '6': mappedChar = 'f'; break;
            case '7': mappedChar = 'g'; break;
            case '8': mappedChar = 'h'; break;
            case '9': mappedChar = 'i'; break;
            case '0': mappedChar = 'j'; break;
        }
    } else if (mode == "huruf2") {
        switch (inputChar) {
            case '1': mappedChar = 'k'; break;
            case '2': mappedChar = 'l'; break;
            case '3': mappedChar = 'm'; break;
            case '4': mappedChar = 'n'; break;
            case '5': mappedChar = 'o'; break;
        }
    }
}
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
        case '6': mappedChar = 'p'; break;
        case '7': mappedChar = 'q'; break;
        case '8': mappedChar = 'r'; break;
        case '9': mappedChar = 's'; break;
        case '0': mappedChar = 't'; break;
    }
} else if(mode == "huruf3"){
    switch (inputChar) {
        case '1': mappedChar = 'u'; break;
        case '2': mappedChar = 'v'; break;
        case '3': mappedChar = 'w'; break;
        case '4': mappedChar = 'x'; break;
        case '5': mappedChar = 'y'; break;
        case '6': mappedChar = 'z'; break;
    }
}
return mappedChar;
}
//===== SENSOR ARUS =====
float sensorArus(){
    int value2 = analogRead(ampereData); // Membaca nilai ADC dari pin sensor
    float vModulCurrent = value2 * (3.3 / 4095.0); // Mengkonversi nilai ADC ke tegangan (ESP32 memiliki resolusi 12-bit, yaitu 4096)
    float vReal = vModulCurrent * (R1 +R2)/ R2; // Menghitung tegangan sebenarnya pada sensor dengan pembagi tegangan
    float current = (vReal - 2.5) / 0.100; // Menghitung nilai arus (dengan asumsi 2.5V adalah tegangan offset dan 0.1
    float sf_arus = current * arus_scaling_factor;
    if (sf_arus < 0.18) {
        sf_arus= 0;
    }
    // Menyimpan nilai ke buffer median filter
    medianBuffer[readIndex] = sf_arus;
    // Menggeser indeks ke pembacaan berikutnya
    readIndex = (readIndex + 1) % medianFilterSize;
    // Menghitung median
    float medianCurrent = getMedian(medianBuffer, medianFilterSize);
    // Mengurangi nilai pembacaan yang lama dari total
    total = total - readings[readIndex];
    // Menambahkan nilai median ke array pembacaan dan total
    readings[readIndex] = medianCurrent;
    total = total + readings[readIndex];
    // Menghitung rata-rata
    float average = total / numReadings;
    return average;
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
}

//===== SENSOR TEGANGAN =====
float sensorTegangan(){

    int value1 = analogRead (voltData);
    float vModul = (value1 * 3.3) / 4095.0;
    float voltage = vModul / (R3 / (R3 + R4));
    float sf_voltage = voltage * volt_scaling_factor;
    return sf_voltage;

}

// ===== Parameter Baterai =====
void batteryCapacityPercentage(){
    unsigned long currentMillis = millis();
    if (currentMillis -previousMillis >= interval){
        previousMillis = currentMillis;
        float average = sensorArus();
        float currentAh = average / 3600.0; // Arus dalam Ampere
        dikonversi ke Ah (Ampere-hour)
        accumulatedAh += currentAh; // Menambah kapasitas yang terpakai
        ke akumulasi

        kapasitasSaatIni = FULL_CAPACITY_AH - accumulatedAh; // Kapasitas
        dalam Ah
        // Pastikan kapasitas saat ini tidak negatif
        if (kapasitasSaatIni < 0) {
            kapasitasSaatIni = 0;
        }
        // Hitung persentase kapasitas baterai saat ini
        persentaseBaterai = (kapasitasSaatIni / FULL_CAPACITY_AH) *
100.0;
        // Menghitung sisa waktu dalam menit

        if (average > 0) {
            waktuTersisaMenit = (kapasitasSaatIni / average) * 60; //
Menghitung waktu tersisa dalam menit
        }
        // Konversi waktu tersisa ke jam dan menit
        waktuTersisaJam = waktuTersisaMenit / 60;
        sisaMenit = waktuTersisaMenit % 60;
    }

}

//===== Jam & Tanggal =====
void jamTanggal(String &date, String &time) {
    String jam, menit, detik;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
String tanggal, bulan, tahun;

//inisialisasi jam, hari, tanggal
// detik, menit, jam, hari, tanggal
//hari = 1(senin), 6(Sabtu)
RTC.setDS1302Time (0, 25, 22, 6, 10, 8, 2024);

// UPDATE waktu
RTC.updateTime();

// declare jam, menit, detik rtc
tanggal = String(RTC.dayofmonth);
bulan = String(RTC.month);
tahun = String(RTC.year%100);
date = tanggal + "/" + bulan + "/" + tahun;

jam = String(RTC.hours);
menit = String(RTC.minutes);
detik = String(RTC.seconds);
time = jam + ":" + menit;
}
//===================================================== CLEAR & ENTER =====
void doClear(){
    inputSN.remove(inputSN.length() - 1);
    oled.clearDisplay();
    oled.setCursor (15,0);
    oled.println("INPUT BATTERY SN");
    oled.setCursor(0,25);
    oled.print(inputSN);
    oled.display();
}

void doEnter(){
    // code untuk #
    saveSN += inputSN;
    delay(500);
    isMonitoring = true;
}

void monitoring(){
    Serial.println("Displayed Monitoring");
    oled.clearDisplay();
    oled.setTextSize(1);
    String date, time;
    jamTanggal(date,time);
    oled.setCursor(0,0); oled.println(date);
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
oled.setCursor(85,0); oled.println(time);
//oled.drawBitmap(118, -1, wifiIcon, 10, 10, WHITE);
float sf_voltage = sensorTegangan();
oled.setCursor(5, 40); oled.println(sf_voltage);
oled.setCursor(30, 40); oled.println("V");
oled.setCursor(0, 56); oled.println("SN: ");
oled.setCursor(17, 56); oled.println(inputSN); //nanti ganti
saveSN
batteryCapacityPercentage();
oled.setCursor(5,20); oled.println(kapasitasSaatIni);
oled.setCursor(43, 20); oled.println("Ah");
if (persentaseBaterai != -1){
    oled.setCursor(65, 20); oled.println(persentaseBaterai);
    oled.setCursor(90, 20); oled.println("%");
}
//if (waktuTersisaMenit != -1) {
oled.setCursor(65, 40); oled.println(waktuTersisaJam);
oled.setCursor(80, 40); oled.println("H");
oled.setCursor(89, 40); oled.println(sisaMenit);
oled.setCursor(105, 40); oled.println("Min");
//}
oled.display();
}

void utama(){
char key = customKeypad.getKey();
if (key) {
oled.setCursor(15, 0);
oled.setTextSize(1);
oled.println("INPUT BATTERY SN");
oled.display();
if (key == 'A') {
mode = "angka";
oled.setCursor(0, 10);
} else if (key == 'B' || key == 'C' || key == 'D') {
if (key == 'B') {
mode = "huruf1";
} else if (key == 'C') {
mode = "huruf2";
} else if (key == 'D') {
mode = "huruf3";
}
oled.setCursor(0, 50);
if (mode == "huruf1") {
oled.println("1");
} else if (mode == "huruf2") {
oled.println("2");
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
    } else if (mode == "huruf3") {
        oled.println("3");
    }
    oled.display();
} else if(mode == "angka" && isDigit(key)) {
    inputSN += key;
    oled.setCursor(inputSN.length()*6,25);
    oled.write(key);
    oled.display();
} else if ((mode == "huruf1" || mode == "huruf2" || mode ==
"huruf3") &&isDigit(key)) {
    char mappedChar = mapChar(key);
    inputSN += mappedChar;
    oled.setCursor(inputSN.length() * 6, 25);
    oled.write(mappedChar);
    oled.display();
} else if (key == '*'){
    if (inputSN.length() > 0){
        doClear();
    }
    else{
        isMonitoring = false; // Exit monitoring mode when '*' is
pressed
        menuMode(); // Return to menu mode
    }
} else if(key == '#'){
    doEnter();
}
}
}

void loop() {
    if (isMonitoring){
        monitoring();
        database();
        peringatan();
        checkForNewMessages();
    }
    else{
        utama();
    }
}
```

Lampiran 4 *Source Code Send data Php*

```

<?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');

class Simpan extends CI_Controller {

    public function index()
    {
        $this->load->view('view_db');
    }

    public function arus_data(){
        $this->load->model('m_tugas_akhir');
        if (isset($_GET['data'])){
            // echo "OK";
            $arusdata = $this->input->get('data');
            //echo $panjang;

            $datasensor= array('arus'=> $arusdata);

            if($this->m_tugas_akhir->save_arus($datasensor)){
                echo "berhasil";
            }
            else{
                echo "gagal";
            }
        }
        else{
            echo"Variabel tidak terdefinisi";
        }
    }
    public function tampilan(){
        $this->load->model('m_tugas_akhir');

        $data = $this->m_tugas_akhir->ambildataarus();

        echo "<pre>";
        print_r($data);
    }

    public function volt_data(){
        $this->load->model('m_tugas_akhir');

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if (isset($_GET['datavolt'])){
    // echo "OK";
    $volt = $this->input->get('datavolt');
    //echo $panjang;

    $datasensor = array('Voltage'=> $volt);

    if($this->m_tugas_akhir->save_volt($datasensor)){
        echo "berhasil";
    }
    else{
        echo "gagal";
    }
}
else{
    echo"Variabel tidak terdefinisi";
}
}
public function tampilan_volt(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');

    $data = $this->m_tugas_akhir->ambil_datavolt();

    echo "<pre>";
    print_r($data);
}
public function pengosongan(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
    if (isset($_GET['aruspengosongan']) &&
isset($_GET['teganganpengosongan']) &&
isset($_GET['pengosongankapasitasaah']) &&
isset($_GET['pengosongankapasitaspersen']) &&
isset($_GET['pengosongansisawaktumenit']) &&
isset($_GET['pengosongansisawaktujam'])){
        // echo "OK";
        $aruspengosongan = $this->input->get('aruspengosongan');
        $teganganpengosongan = $this->input-
>get('teganganpengosongan');
        $pengosongankapasitasaah = $this->input-
>get('pengosongankapasitasaah');
        $pengosongankapasitaspersen = $this->input-
>get('pengosongankapasitaspersen');
        $pengosongansisawaktumenit = $this->input-
>get('pengosongansisawaktumenit');
        $pengosongansisawaktujam = $this->input-
>get('pengosongansisawaktujam');
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
$datasensor = array(
    'arus' => $aruspengosongan,
    'tegangan' => $teganganpengosongan,
    'Kapasitas_Ah' => $pengosongankapasitasaah,
    'Kapasitas_%' => $pengosongankapasitaspersen,
    'Sisa_Waktu_Menit' => $pengosongansisawaktumenit,
    'Sisa_Waktu_Jam' => $pengosongansisawaktujam
);
//echo $panjang;

if($this->m_tugas_akhir->save_pengosongan($datasensor)){
    echo "berhasil";
}
else{
    echo "gagal";
}

}

else{
    echo"Variabel tidak terdefinisi";
}

}

public function tampilan_pengosongan(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');

    $data = $this->m_tugas_akhir->ambildatapengosongan();

    echo "<pre>";
    print_r($data);
}

public function arus_data_kb(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
    if (isset($_GET['aruskb'])){
        // echo "OK";
        $aruskb = $this->input->get('aruskb');
        //echo $panjang;

        $datasensor = array('Arus'=> $aruskb);

        if($this->m_tugas_akhir->save_arus_kb($datasensor)){
            echo "berhasil";
        }
        else{
            echo "gagal";
        }
    }
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
    }  
    }  
    else{  
        echo"Variabel tidak terdefinisi";  
    }  
}  
public function tampilan_arus_kb(){  
    $this->load->model('m_tugas_akhir');  
  
    $data = $this->m_tugas_akhir->ambildataruskb();  
  
    echo "<pre>";  
    print_r($data);  
}  
public function arus_data_sf(){  
    $this->load->model('m_tugas_akhir');  
    if (isset($_GET['arussf'])){  
        // echo "OK";  
        $arussf = $this->input->get('arussf');  
        //echo $panjang;  
  
        $datasensor = array('Arus'=> $arussf);  
  
        if($this->m_tugas_akhir->save_arus_sf($datasensor)){  
            echo "berhasil";  
        }  
        else{  
            echo "gagal";  
        }  
    }  
    else{  
        echo"Variabel tidak terdefinisi";  
    }  
}  
public function tampilan_arus_sf(){  
    $this->load->model('m_tugas_akhir');  
  
    $data = $this->m_tugas_akhir->ambildatarussf();  
  
    echo "<pre>";  
    print_r($data);  
}  
public function voltage_data_kb(){  
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if (isset($_GET['voltagekb'])){
    // echo "OK";
    $voltagekb = $this->input->get('voltagekb');
    //echo $panjang;

    $datasensor = array('Voltage'=> $voltagekb);

    if($this->m_tugas_akhir->save_voltage_kb($datasensor)){
        echo "berhasil";
    }
    else{
        echo "gagal";
    }
}
else{
    echo"Variabel tidak terdefinisi";
}
}

public function tampilan_voltage_kb(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');

    $data = $this->m_tugas_akhir->ambildatavoltagekb();

    echo "<pre>";
    print_r($data);
}

public function voltage_data_sf(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
    if (isset($_GET['voltagesf'])){
        // echo "OK";
        $voltagesf = $this->input->get('voltagesf');
        //echo $panjang;

        $datasensor = array('Voltage'=> $voltagesf);

        if($this->m_tugas_akhir->save_voltage_sf($datasensor)){
            echo "berhasil";
        }
        else{
            echo "gagal";
        }
    }
    else{
        echo"Variabel tidak terdefinisi";
    }
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
}
public function tampilan_voltage_sf(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');

    $data = $this->m_tugas_akhir->ambildatavoltagesf();

    echo "<pre>";
    print_r($data);
}
public function arus_data_filter(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
    if (isset($_GET['arusfilter'])){
        // echo "OK";
        $arusfilter = $this->input->get('arusfilter');
        //echo $panjang;

        $datasensor = array('arus'=> $arusfilter);

        if($this->m_tugas_akhir->save_arus_filter($datasensor)){
            echo "berhasil";
        }
        else{
            echo "gagal";
        }
    }
    else{
        echo"Variabel tidak terdefinisi";
    }
}
public function tampilan_arus_filter(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');

    $data = $this->m_tugas_akhir->ambildataarusfilter();

    echo "<pre>";
    print_r($data);
}
public function pengosongan2(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
    if (isset($_GET['aruspengosongan']) &&
isset($_GET['teganganpengosongan']) &&
isset($_GET['pengosongankapasitah']) &&
isset($_GET['pengosongankapasitaspersen']) &&
isset($_GET['pengosongansisawaktumenit']) &&
isset($_GET['pengosongansisawaktujam'])){
        // echo "OK";2
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
$aruspengosongan = $this->input->get('aruspengosongan');
$teganganpengosongan = $this->input-
>get('teganganpengosongan');
    $pengosongankapasitah = $this->input-
>get('pengosongankapasitah');
    $pengosongankapasitaspersen = $this->input-
>get('pengosongankapasitaspersen');
    $pengosongansisawaktumenit = $this->input-
>get('pengosongansisawaktumenit');
    $pengosongansisawaktujam = $this->input-
>get('pengosongansisawaktujam');
    $datasensor = array(
        'arus' => $aruspengosongan,
        'tegangan' => $teganganpengosongan,
        'Kapasitas_Ah' => $pengosongankapasitah,
        'Kapasitas_%' => $pengosongankapasitaspersen,
        'Sisa_Waktu_Menit' => $pengosongansisawaktumenit,
        'Sisa_Waktu_Jam' => $pengosongansisawaktujam
    );
    //echo $panjang;

    if($this->m_tugas_akhir->save_pengosongan2($datasensor)){
        echo "berhasil";
    }
    else{
        echo "gagal";
    }

}

else{
    echo"Variabel tidak terdefinisi";
}

}

public function tampilan_pengosongan2(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');

    $data = $this->m_tugas_akhir->ambildatapengosongan();

    echo "<pre>";
    print_r($data);
}

public function data_2(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
        if (isset($_GET['tegangan_offset']) &&
isset($_GET['tegangan_sf'])){
            // echo "OK";
            $tegangan_offset = $this->input->get('tegangan_offset');
            $tegangan_sf = $this->input->get('tegangan_sf');
            //echo $panjang;

            $datasensor = array(
                'tegangan_offset' => $tegangan_offset,
                'tegangan_sf'=> $tegangan_sf
            );

            if($this->m_tugas_akhir->save_data_2($datasensor)){
                echo "berhasil";
            }
            else{
                echo "gagal";
            }

        }
        else{
            echo"Variabel tidak terdefinisi";
        }
    }

    public function tampilan_data_2(){
        $this->load->model('m_tugas_akhir');

        $data = $this->m_tugas_akhir->ambildata2();

        echo "<pre>";
        print_r($data);
    }

    public function tb_arus_2(){
        $this->load->model('m_tugas_akhir');
        if (isset($_GET['arus_offset']) && isset($_GET['arus_sf'])){
            // echo "OK";
            $arus_offset = $this->input->get('arus_offset');
            $arus_sf = $this->input->get('arus_sf');
            //echo $panjang;

            $datasensor = array(
                'arus_offset' => $arus_offset,
                'arus_sf'=> $arus_sf
            );

            if($this->m_tugas_akhir->save_arus_2($datasensor)){
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
        echo "berhasil";
    }
    else{
        echo "gagal";
    }
}
else{
    echo"Variabel tidak terdefinisi";
}
}
public function tampilan_arus_2(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');

    $data = $this->m_tugas_akhir->ambildata2();

    echo "<pre>";
    print_r($data);
}

public function tb_median_filter(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
    if (isset($_GET['arus_median_filter']))){
        // echo "OK";
        $median_filter = $this->input->get('arus_median_filter');
        //echo $panjang;

        $datasensor = array(
            'arus_median_filter' => $median_filter
        );

        if($this->m_tugas_akhir-
>save_median_filter($datasensor)){
            echo "berhasil";
        }
        else{
            echo "gagal";
        }
    }
    else{
        echo"Variabel tidak terdefinisi";
    }
}
public function tampilan_median_filter(){
    $this->load->model('m_tugas_akhir');
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
$data = $this->m_tugas_akhir->ambilmeidanfilter();  
  
echo "<pre>";  
print_r($data);  
}  
}
```



Lampiran 5 Source Code Save Data Php

```

<?php
/**
 *
 */
class M_tugas_akhir extends CI_Model
{
    function save_arus($datasensor)
    {
        $this->db->insert('data_sensor', $datasensor);
        return TRUE;
    }
    function ambildataarus(){
        $this->db->select('*');
        $this->db->from('sensor_data');
        $query = $this->db->get();
        if($query->num_rows()>0){
            return $query->result();
        }
    }
    function save_volt($datasensor)
    {
        $this->db->insert('volt_data', $datasensor);
        return TRUE;
    }
    function ambildatavolt(){
        $this->db->select('*');
        $this->db->from('volt_data');
        $query = $this->db->get();
        if($query->num_rows()>0){
            return $query->result();
        }
    }
    function save_pengosongan($datasensor)
    {
        $this->db->insert('tb_pengosongan', $datasensor);
        return TRUE;
    }
    function ambildatapengosongan(){
        $this->db->select('*');
        $this->db->from('tb_pengosongan');
        $query = $this->db->get();
        if($query->num_rows()>0){
            return $query->result();
        }
    }
}

```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
    }  
  }  
  function save_arus_kb($datasensor)  
  {  
    $this->db->insert('tb_arus_kb', $datasensor);  
    return TRUE;  
  }  
  function ambildataaruskb(){  
    $this->db->select('*');  
    $this->db->from('tb_arus_kb');  
    $query = $this->db->get();  
    if($query->num_rows()>0){  
      return $query->result();  
    }  
  }  
  function save_arus_sf($datasensor)  
  {  
    $this->db->insert('tb_arus_sf', $datasensor);  
    return TRUE;  
  }  
  function ambildataarussf(){  
    $this->db->select('*');  
    $this->db->from('tb_arus_sf');  
    $query = $this->db->get();  
    if($query->num_rows()>0){  
      return $query->result();  
    }  
  }  
  function save_voltage_kb($datasensor)  
  {  
    $this->db->insert('tb_voltage_kb', $datasensor);  
    return TRUE;  
  }  
  function ambildatavoltagekb(){  
    $this->db->select('*');  
    $this->db->from('tb_voltage_kb');  
    $query = $this->db->get();  
    if($query->num_rows()>0){  
      return $query->result();  
    }  
  }  
  function save_voltage_sf($datasensor)  
  {  
    $this->db->insert('tb_voltage_sf', $datasensor);  
    return TRUE;  
  }  
  function ambildatavoltagesf(){
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
$this->db->select('*');
$this->db->from('tb_voltage_sf');
$query = $this->db->get();
if($query->num_rows()>0){
    return $query->result();
}
}
function save_arus_filter($datasensor)
{
    $this->db->insert('tb_arus_filter', $datasensor);
    return TRUE;
}
function ambildataarusfilter(){
    $this->db->select('*');
    $this->db->from('tb_arus_filter');
    $query = $this->db->get();
    if($query->num_rows()>0){
        return $query->result();
    }
}
function save_pengosonga($datasensor)
{
    $this->db->insert('tb_pengosongan', $datasensor);
    return TRUE;
}
function ambildatapengosonga(){
    $this->db->select('*');
    $this->db->from('tb_pengosongan');
    $query = $this->db->get();
    if($query->num_rows()>0){
        return $query->result();
    }
}
function save_pengosongan2($datasensor)
{
    $this->db->insert('tb_pengosongan_2', $datasensor);
    return TRUE;
}
function ambildatapengosongan2(){
    $this->db->select('*');
    $this->db->from('tb_pengosongan_2');
    $query = $this->db->get();
    if($query->num_rows()>0){
        return $query->result();
    }
}
function save_data_2($datasensor)
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
{
    $this->db->insert('tb_data_2', $datasensor);
    return TRUE;
}
function ambildata2(){
    $this->db->select('*');
    $this->db->from('tb_data_2');
    $query = $this->db->get();
    if($query->num_rows()>0){
        return $query->result();
    }
}
function save_arus_2($datasensor)
{
    $this->db->insert('tb_arus_2', $datasensor);
    return TRUE;
}
function ambilarus2(){
    $this->db->select('*');
    $this->db->from('tb_arus_2');
    $query = $this->db->get();
    if($query->num_rows()>0){
        return $query->result();
    }
}
function save_median_filter($datasensor)
{
    $this->db->insert('tb_median_filter', $datasensor);
    return TRUE;
}
function ambilmedianfilter(){
    $this->db->select('*');
    $this->db->from('tb_median_filter');
    $query = $this->db->get();
    if($query->num_rows()>0){
        return $query->result();
    }
}
}
```

Lampiran 6. Hasil Pengujian

No	Waktu	Data Pengukuran						Estimasi Sisa Waktu	
		Arus (A)	Tegangan (V)	Kapasitas (AH)	Kapasitas (%)	Jam	Menit	Keseluruhan (Menit)	
									1
2	7/20/24 15:43	0	11,41	100	100	0	-1	-1	
3	7/20/24 15:44	0	11,29	100	100	0	-1	-1	
4	7/20/24 15:44	4,29	11,51	100	99	23	19	2319	
5	7/20/24 15:45	8,52	11,1	100	99	11	44	1144	
6	7/20/24 15:45	12,7	11,18	100	99	7	52	752	
7	7/20/24 15:46	16,88	11,26	100	99	5	55	555	
8	7/20/24 15:46	21,06	11,18	100	99	4	44	444	
9	7/20/24 15:47	20,89	11,19	100	99	4	47	447	
10	7/20/24 15:47	20,77	11,2	100	99	4	48	448	
11	7/20/24 15:48	20,69	11,32	100	99	4	49	449	
12	7/20/24 15:48	20,62	11,22	100	99	4	50	450	
13	7/20/24 15:49	20,55	11,07	100	99	4	51	451	
14	7/20/24 15:49	20,55	11,2	100	99	4	51	451	
15	7/20/24 15:50	20,55	11,22	100	99	4	51	451	
16	7/20/24 15:50	20,55	11,2	100	99	4	51	451	
17	7/20/24 15:51	20,56	11,16	100	99	4	51	451	
18	7/20/24 15:51	20,6	11,07	100	99	4	51	451	
19	7/20/24 15:52	20,63	11,15	100	99	4	50	450	
20	7/20/24 15:52	20,63	11,18	100	99	4	50	450	
21	7/20/24 15:53	20,5	11,15	100	99	4	52	452	
22	7/20/24 15:54	20,47	11,03	100	99	4	52	452	
23	7/20/24 15:54	20,41	11,14	100	99	4	53	453	
24	7/20/24 15:55	20,33	11,01	100	99	4	54	454	
25	7/20/24 15:55	20,28	11,03	100	99	4	55	455	
26	7/20/24 15:56	20,36	10,98	99,88	99	4	54	454	
27	7/20/24 15:56	20,34	11,18	99,87	99	4	54	454	
28	7/20/24 15:57	20,36	11,13	99,87	99	4	54	454	
29	7/20/24 15:57	20,37	10,9	99,86	99	4	54	454	
30	7/20/24 15:58	20,38	11,2	99,86	99	4	53	453	
31	7/20/24 15:58	20,38	11,07	99,85	99	4	53	453	
32	7/20/24 15:59	20,38	11,07	99,85	99	4	53	453	
33	7/20/24 15:59	20,34	10,98	99,84	99	4	54	454	
34	7/20/24 16:00	20,38	11,04	99,83	99	4	53	453	
35	7/20/24 16:00	20,43	11,02	99,83	99	4	53	453	
36	7/20/24 16:01	20,47	11,05	99,82	99	4	52	452	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Pengukuran

No	Waktu	Arus (A)	Tegangan (V)	Kapasitas (AH)	Kapasitas (%)	Estimasi Sisa Waktu		
						Jam	Menit	Keseluruhan (Menit)
37	7/20/24 16:01	20,52	10,94	99,82	99	4	51	451
38	7/20/24 16:02	20,55	10,94	99,81	99	4	51	451
39	7/20/24 16:12	19,93	10,86	98,71	98	4	57	457
40	7/20/24 16:13	19,96	10,98	98,71	98	4	56	456
41	7/20/24 16:13	19,98	10,88	98,7	98	4	56	456
42	7/20/24 16:14	20	10,76	98,7	98	4	56	456
43	7/20/24 16:14	20,05	10,89	98,69	98	4	55	455
44	7/20/24 16:15	20,1	11	98,69	98	4	54	454
45	7/20/24 16:15	20,12	10,69	98,68	98	4	54	454
46	7/20/24 16:16	20,16	10,94	98,67	98	4	53	453
47	7/20/24 16:16	20,17	10,9	98,67	98	4	53	453
48	7/20/24 16:17	20,18	10,84	98,66	98	4	53	453
49	7/20/24 16:17	20,18	10,5	98,66	98	4	53	453
50	7/20/24 16:18	20,18	10,73	98,65	98	4	53	453
51	7/20/24 16:18	20,15	10,75	98,65	98	4	53	453
52	7/20/24 16:19	20,12	10,72	98,64	98	4	54	454
53	7/20/24 16:20	20,06	10,64	98,64	98	4	54	454
54	7/20/24 16:20	20,01	10,81	98,63	98	4	55	455
55	7/20/24 16:21	19,96	10,62	98,62	98	4	56	456
56	7/20/24 16:21	19,91	10,69	98,62	98	4	57	457
57	7/20/24 16:22	19,91	10,88	98,61	98	4	57	457
58	7/20/24 16:22	19,9	10,47	98,61	98	4	57	457
59	7/20/24 16:23	19,9	10,72	98,6	98	4	57	457
60	7/20/24 16:23	19,93	10,84	98,6	98	4	56	456
61	7/20/24 16:24	20,02	10,81	98,59	98	4	55	455
62	7/20/24 16:24	20,08	10,63	98,59	98	4	54	454
63	7/20/24 16:25	20,11	10,73	98,58	98	4	54	454
64	7/20/24 16:25	20,13	10,83	98,57	98	4	53	453
65	7/20/24 16:26	20,13	10,73	98,57	98	4	53	453
66	7/20/24 16:26	20,11	10,62	98,56	98	4	54	454
67	7/20/24 16:27	20,05	10,75	98,56	98	4	54	454
68	7/20/24 16:27	20,05	10,77	98,55	98	4	54	454
69	7/20/24 16:28	20,02	10,63	98,55	98	4	55	455
70	7/20/24 16:28	20,02	10,69	98,54	98	4	55	455
71	7/20/24 16:29	19,98	10,6	98,54	98	4	55	455
72	7/20/24 16:29	19,98	10,63	98,53	98	4	55	455
73	7/20/24 16:30	19,98	10,5	98,52	98	4	55	455
74	7/20/24 16:30	20,01	10,58	98,52	98	4	55	455
75	7/20/24 16:31	20	10,73	98,51	98	4	55	455
76	7/20/24 16:31	20	10,47	98,51	98	4	55	455
77	7/20/24 16:32	20,04	10,68	98,5	98	4	54	454



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Pengukuran

No	Waktu	Arus (A)	Tegangan (V)	Kapasitas (AH)	Kapasitas (%)	Estimasi Sisa Waktu		
						Jam	Menit	Keseluruhan (Menit)
78	7/20/24 16:33	20,05	10,63	98,5	98	4	54	454
79	7/20/24 16:33	20,05	10,62	98,49	98	4	54	454
80	7/20/24 16:34	20,05	10,53	98,49	98	4	54	454
81	7/20/24 16:34	20,04	10,47	98,48	98	4	54	454
82	7/20/24 16:35	19,99	10,58	98,47	98	4	55	455
83	7/20/24 16:35	19,92	10,46	98,47	98	4	56	456
84	7/20/24 16:36	19,88	10,71	98,46	98	4	57	457
85	7/20/24 16:36	19,85	10,58	98,46	98	4	57	457
86	7/20/24 16:37	19,85	10,6	98,45	98	4	57	457
87	7/20/24 16:37	19,96	10,5	98,45	98	4	55	455
88	7/20/24 16:38	20,09	10,46	98,44	98	4	53	453
89	7/20/24 16:38	20,11	10,51	98,44	98	4	53	453
90	7/20/24 16:39	20,18	10,53	98,43	98	4	52	452
91	7/20/24 16:39	20,22	10,53	98,42	98	4	52	452
92	7/20/24 16:40	20,09	10,3	98,42	98	4	53	453
93	7/20/24 16:40	19,99	10,18	98,41	98	4	55	455
94	7/20/24 16:41	19,99	10,49	98,41	98	4	55	455
95	7/20/24 16:41	19,93	10,25	98,4	98	4	56	456
96	7/20/24 16:42	19,87	10,36	98,4	98	4	57	457
97	7/20/24 16:42	19,9	10,36	98,39	98	4	56	456
98	7/20/24 16:43	19,9	10,33	98,39	98	4	56	456
99	7/20/24 16:43	19,9	10,29	98,38	98	4	56	456
100	7/20/24 16:44	19,9	10,3	98,37	98	4	56	456
101	7/20/24 16:45	19,9	10,36	98,37	98	4	56	456
102	7/20/24 16:45	19,85	10,3	98,36	98	4	57	457
103	7/20/24 16:46	19,82	10,32	98,36	98	4	57	457
104	7/20/24 16:46	19,77	10,3	98,35	98	4	58	458
105	7/20/24 16:47	19,73	10,21	98,35	98	4	59	459
106	7/20/24 16:47	19,7	10,12	98,34	98	4	59	459
107	7/20/24 16:48	19,69	10,29	98,34	98	4	59	459
108	7/20/24 16:48	19,67	10,22	98,33	98	4	59	459
109	7/20/24 16:49	19,69	10,25	98,32	98	4	59	459
110	7/20/24 16:49	19,69	10,05	98,32	98	4	59	459
111	7/20/24 16:50	19,68	10,22	98,31	98	4	59	459
112	7/20/24 16:50	19,68	10,11	98,31	98	4	59	459
113	7/20/24 16:51	19,68	10,16	98,3	98	4	59	459
114	7/20/24 16:51	19,68	10,15	98,3	98	4	59	459
115	7/20/24 16:52	19,69	10,11	98,29	98	4	59	459
116	7/20/24 16:52	19,7	10,07	98,29	98	4	59	459
117	7/20/24 16:53	19,69	10,18	98,28	98	4	59	459
118	7/20/24 16:53	19,68	9,92	98,28	98	4	59	459



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Pengukuran

No	Waktu	Arus (A)	Tegangan (V)	Kapasitas (AH)	Kapasitas (%)	Estimasi Sisa Waktu		
						Jam	Menit	Keseluruhan (Menit)
119	7/20/24 16:54	19,67	10,13	98,27	98	4	59	459
120	7/20/24 16:54	19,64	10,02	98,26	98	5	0	500
121	7/20/24 16:55	19,62	10,18	98,26	98	5	0	500
122	7/20/24 16:55	19,6	10,05	98,25	98	5	0	500
123	7/20/24 16:56	19,6	9,87	98,25	98	5	0	500
124	7/20/24 16:56	19,6	10,01	98,24	98	5	0	500
125	7/20/24 16:57	19,6	9,92	98,24	98	5	0	500
126	7/20/24 16:58	19,59	9,9	98,23	98	5	0	500
127	7/20/24 16:58	19,52	9,87	98,23	98	5	1	501
128	7/20/24 16:59	19,44	9,81	98,22	98	5	3	503
129	7/20/24 16:59	19,35	9,78	98,22	98	5	4	504
130	7/20/24 17:00	19,27	9,87	98,21	98	5	5	505
131	7/20/24 17:00	19,18	9,9	98,21	98	5	7	507
132	7/20/24 17:01	19,12	9,89	98,2	98	5	8	508
133	7/20/24 17:01	19,06	9,78	98,19	98	5	9	509
134	7/20/24 17:02	19	9,63	98,19	98	5	10	510
135	7/20/24 17:02	18,95	9,71	98,18	98	5	10	510
136	7/20/24 17:03	18,91	9,61	98,18	98	5	11	511
137	7/20/24 17:03	18,92	9,65	98,17	98	5	11	511
138	7/20/24 17:04	18,95	9,68	98,17	98	5	10	510
139	7/20/24 17:04	18,96	9,57	98,16	98	5	10	510
140	7/20/24 17:05	18,98	9,64	98,16	98	5	10	510
141	7/20/24 17:05	19,04	9,59	98,15	98	5	9	509
142	7/20/24 17:06	19,04	9,65	98,15	98	5	9	509
143	7/20/24 17:06	19,04	9,58	98,14	98	5	9	509
144	7/20/24 17:07	19,06	9,61	98,14	98	5	8	508
145	7/20/24 17:07	19,06	9,52	98,13	98	5	8	508
146	7/20/24 17:08	19,08	9,56	98,13	98	5	8	508
147	7/20/24 17:08	19,1	9,52	98,12	98	5	8	508
148	7/20/24 17:09	19,1	9,55	98,12	98	5	8	508
149	7/20/24 17:09	19,08	9,53	98,11	98	5	8	508
150	7/20/24 17:10	19,08	9,46	98,1	98	5	8	508
151	7/20/24 17:11	19,03	9,29	98,1	98	5	9	509
152	7/20/24 17:11	19,02	9,42	98,09	98	5	9	509
153	7/20/24 17:12	19,02	9,43	98,09	98	5	9	509
154	7/20/24 17:12	19	9,39	98,08	98	5	9	509
155	7/20/24 17:13	18,98	9,39	98,08	98	5	10	510
156	7/20/24 17:13	18,98	9,41	98,07	98	5	10	510
157	7/20/24 17:14	18,95	9,29	98,07	98	5	10	510
158	7/20/24 17:14	18,93	9,35	98,06	98	5	10	510
159	7/20/24 17:15	18,94	9,32	98,06	98	5	10	510



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Pengukuran

No	Waktu	Arus (A)	Tegangan (V)	Kapasitas (AH)	Kapasitas (%)	Estimasi Sisa Waktu		
						Jam	Menit	Keseluruhan (Menit)
160	7/20/24 17:15	18,95	9,26	98,05	98	5	10	510
161	7/20/24 17:16	18,94	9,21	98,05	98	5	10	510
162	7/20/24 17:16	18,96	9,04	98,04	98	5	10	510
163	7/20/24 17:17	18,97	9,22	98,04	98	5	10	510
164	7/20/24 17:17	18,99	9,18	98,03	98	5	9	509
165	7/20/24 17:18	19	9,23	98,03	98	5	9	509
166	7/20/24 17:18	19,01	9,12	98,02	98	5	9	509
167	7/20/24 17:19	19,01	9,13	98,02	98	5	9	509
168	7/20/24 17:19	19,02	9,05	98,01	98	5	9	509
169	7/20/24 17:20	19,02	9,13	98	98	5	9	509
170	7/20/24 17:20	19,03	9,06	98	97	5	8	508
171	7/20/24 17:21	19,04	9,14	97,99	97	5	8	508
172	7/20/24 17:21	19,01	9,01	97,99	97	5	9	509
173	7/20/24 17:22	18,98	8,88	97,98	97	5	9	509
174	7/20/24 17:22	18,94	8,94	97,98	97	5	10	510
175	7/20/24 17:23	18,91	8,95	97,97	97	5	10	510
176	7/20/24 17:24	18,88	8,98	97,97	97	5	11	511
177	7/20/24 17:24	18,87	8,77	97,96	97	5	11	511
178	7/20/24 17:25	18,84	9,82	97,96	97	5	11	511
179	7/20/24 17:25	18,79	8,71	97,95	97	5	12	512
180	7/20/24 17:26	18,74	8,68	97,95	97	5	13	513
181	7/20/24 17:26	18,69	8,77	97,94	97	5	14	514
182	7/20/24 17:27	18,64	8,73	97,94	97	5	15	515
183	7/20/24 17:27	18,6	8,7	97,93	97	5	15	515
184	7/20/24 17:28	18,58	8,65	97,93	97	5	16	516
185	7/20/24 17:28	18,57	8,67	97,92	97	5	16	516
186	7/20/24 17:29	18,56	8,64	97,92	97	5	16	516
187	7/20/24 17:29	18,51	8,54	97,91	97	5	17	517
188	7/20/24 17:30	18,46	8,39	97,91	97	5	18	518
189	7/20/24 17:30	18,4	8,12	97,9	97	5	19	519
190	7/20/24 17:31	18,35	8,48	97,9	97	5	20	520
191	7/20/24 17:31	18,29	8,38	97,89	97	5	21	521
192	7/20/24 17:32	18,21	8,23	97,89	97	5	22	522
193	7/20/24 17:32	18,13	8,17	97,88	97	5	23	523
194	7/20/24 17:33	18,06	8,26	97,88	97	5	25	525
195	7/20/24 17:33	17,99	8,29	97,87	97	5	26	526
196	7/20/24 17:34	17,92	8,1	97,87	97	5	27	527
197	7/20/24 17:34	17,87	8,09	97,86	97	5	28	528
198	7/20/24 17:35	17,83	7,92	97,86	97	5	29	529
199	7/20/24 17:35	17,76	7,97	97,85	97	5	30	530
200	7/20/24 17:36	17,69	7,96	97,85	97	5	31	531



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

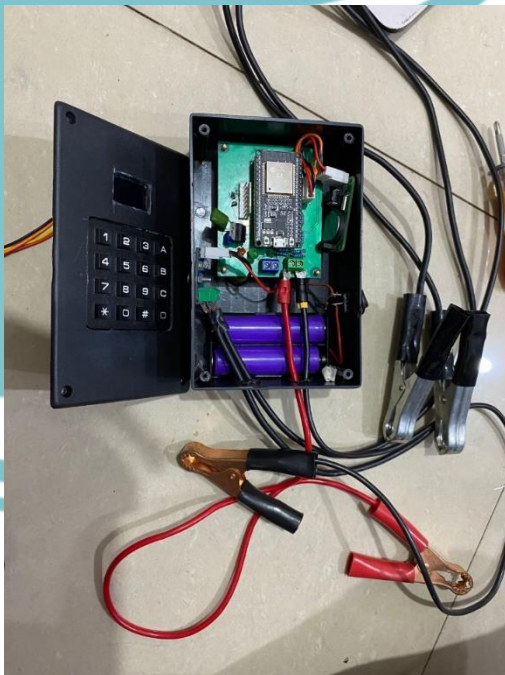
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Pengukuran

No	Waktu	Arus (A)	Tegangan (V)	Kapasitas (AH)	Kapasitas (%)	Estimasi Sisa Waktu		
						Jam	Menit	Keseluruhan (Menit)
201	7/20/24 17:37	17,65	7,89	97,84	97	5	32	532
202	7/20/24 17:37	17,66	7,84	97,84	97	5	32	532
203	7/20/24 17:38	17,66	7,9	97,83	97	5	32	532
204	7/20/24 17:38	17,66	7,77	97,83	97	5	32	532
205	7/20/24 17:39	17,66	7,88	97,82	97	5	32	532
206	7/20/24 17:39	17,63	7,51	97,82	97	5	32	532
207	7/20/24 17:40	17,51	7,6	97,81	97	5	35	535
208	7/20/24 17:40	17,39	7,58	97,81	97	5	37	537
209	7/20/24 17:41	17,3	7,77	97,8	97	5	39	539
210	7/20/24 17:41	17,2	10,82	97,8	97	5	41	541
211	7/20/24 17:42	17,11	11,03	97,79	97	5	42	542

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 7. Dokumentasi Alat



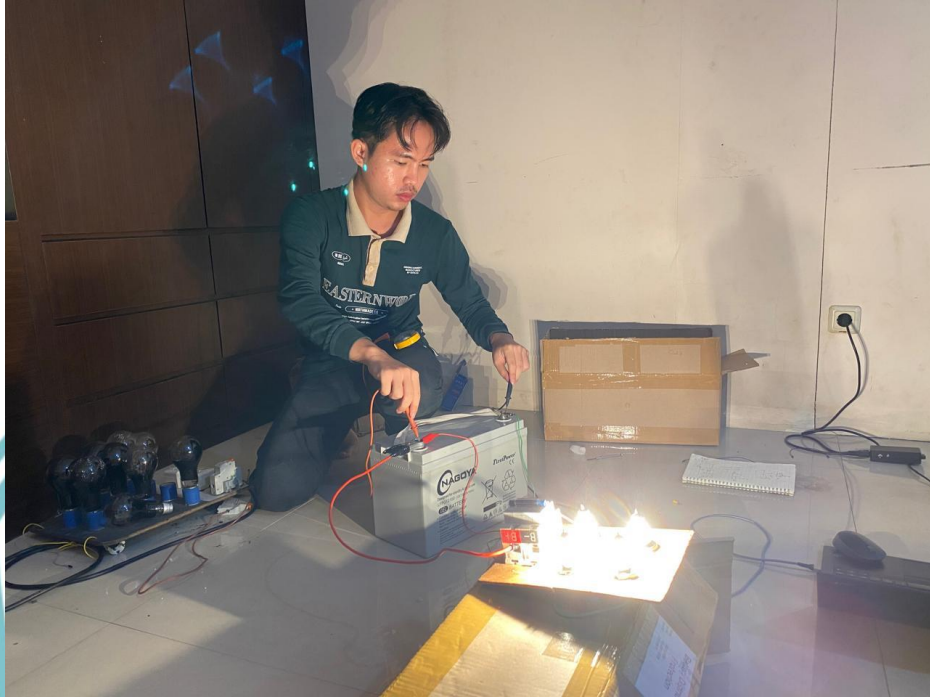
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 8. Dokumentasi Pengujian Alat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 9. Datasheet Baterai VRLA

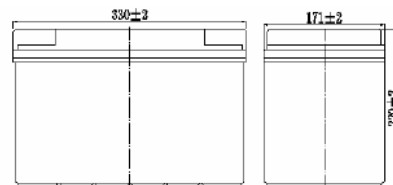
FirstPower Technology Co., Ltd.

LFPG12100 (12V100Ah)

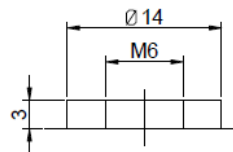
Specifications :

Nominal Voltage		12 V
Capacity (25°C)	20HR(10.5V)	100 Ah
	5HR(10.2V)	78Ah
	1HR(9.6V)	58.2Ah
Dimension	Length	330 ± 2mm (12.99inch)
	Width	171 ± 2mm (6.73inch)
	Height	214 ± 2mm (8.43inch)
	Total Height	220 ± 2mm (8.66inch)
Approx. Weight		32kg (70.4lbs) ± 4%
Terminal type		T9
Internal resistance (Fully charged, 25°C)		Approx. 5mΩ
Capacity affected by temperature (10HR)	40°C	103%
	25°C	100%
	0°C	88%
	-15°C	70%
Self-discharge (25°C)	3 month	Remaining Capacity: 94%
	6 month	Remaining Capacity: 88%
	12 month	Remaining Capacity: 75%
Nominal operating temperature		25°C ± 3°C (77°F ± 5°F)
Operating temperature range	Discharge	-15°C ~ 55°C (5°F ~ 131°F)
	Charge	-10°C ~ 55°C (14°F ~ 131°F)
	Storage	-20°C ~ 55°C (4°F ~ 131°F)
Float charging voltage(25°C)		13.50 to 13.80V Temperature compensation: -18mV/°C
Cyclic charging voltage(25°C)		14.10 to 14.40V Temperature compensation: -30mV/°C
Maximum charging current		20A
Terminal material		Copper
Maximum discharge current		800A(5 sec.)
Designed floating life(20°C)		15 years

Dimensions



Terminal



Terminal T9

- ◆ Gelled electrolyte technology;
- ◆ PVC separator;
- ◆ Recognized by UL & CE;
- ◆ ABS container.

Constant Current Discharge Characteristics (A, 25°C)

F.V/TIME	15min	30min	60min	2h	3h	4h	5h	6h	8h	10h	20h	48h	120h
9.60V	135	93.2	58.2	34.0	24.0	18.9	15.8	13.5	10.5	9.37	5.11	---	---
9.90V	132	91.3	57.3	33.8	23.8	18.8	15.7	13.4	10.4	9.35	5.10	---	---
10.2V	127	88.5	55.9	33.5	23.7	18.6	15.6	13.3	10.4	9.32	5.06	2.23	---
10.5V	123	86.4	54.8	33.0	23.5	18.5	15.5	13.2	10.3	9.26	5.00	2.22	0.92
10.8V	116	83.2	53.1	32.2	22.8	17.9	15.0	12.8	9.99	9.20	5.00	2.22	0.92

Constant Power Discharge Characteristics (Watt, 25°C)

F.V/TIME	15min	30min	60min	2h	3h	4h	5h	6h	8h	10h	20h	48h	120h
9.60V	1507	1062	670	396	283	223	188	160	125	112	61.6	---	---
9.90V	1470	1041	660	393	282	222	187	159	125	112	61.5	---	---
10.2V	1416	1009	644	390	280	220	185	158	124	112	61.3	26.8	---
10.5V	1368	985	631	384	278	219	184	157	123	111	60.3	26.6	11.1
10.8V	1296	949	611	374	269	212	179	152	119	110	60.5	26.6	11.0

Note: The above characteristics data can be obtained within three charge/discharge cycles.

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10.

SOP Alat Sistem Monitoring Kapasitas Baterai VRLA Berbasis IoT

Sistem Monitoring Kapasitas Baterai VRLA Berbasis IoT di PT. Bintang Komunikasi Utama

Dirancang Oleh :

<p>Ridho Al Hamdi 2103321058</p>	<p>Yang Jihan Shabrina 2103321062</p>
<p>Pembimbing Akademis Supomo, S.T., M.T.</p>	<p>Pembimbing Industri Rachman Hanafi, S.Tr.Kom</p>

Alat & Bahan

1. Alat Sistem Monitoring Kapasitas Baterai VRLA Berbasis IoT
2. Baterai VRLA 12 V 100 Ah
3. Dummy Load (5A)
4. Laptop

Mapping Mode Keypad

1 <small>AKV</small>	2 <small>BIW</small>	3 <small>CMX</small>	A
4 <small>DAY</small>	5 <small>EOZ</small>	6 <small>FP</small>	B
7 <small>GQ</small>	8 <small>HR</small>	9 <small>IS</small>	C
#	0 <small>JT</small>	*	D

A — Mode Angka **C** — Mode Huruf2

B — Mode Huruf1 **B** — Mode Huruf3

— Backspace ***** — Enter/Start

Mapping mode keypad adalah fitur untuk mempermudah *input* SN dan *monitoring* baterai yang berisi kombinasi huruf dan angka. Fitur ini memiliki tiga mode: angka, huruf1, huruf2, dan huruf3. Pengguna cukup menekan tombol A/B/C/D lalu nomor sesuai petunjuk di samping untuk menggunakannya.

Cara Pengoperasian Alat

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Nyalakan WiFi dan siapkan tabel *database*.
3. Sambungkan kabel pembacaan tegangan alat sesuai dengan kutub baterai.
4. Sambungkan kabel arus alat ke (-) *dummy load* dan salah satunya lagi ke (-) baterai.
5. Nyalakan *dummy load* dengan menarik tuas MCB-nya.
6. Nyalakan alat dengan menekan saklar pada body alat.
7. Tunggu sampai OLED masuk ke "Menu Mode"
8. Masukkan nomor seri baterai dengan *keypad*.
9. Tekan tombol enter dan tunggu OLED hingga menampilkan *Monitoring*.

Cara Pengoperasian Bot Telegram

1. Pastikan *Monitoring* pada OLED telah berjalan.
2. Ketik dan kirim "start pada capi_bot
3. Pastikan bot mengirimkan nomor seri (SN) yang telah dimasukkan serta *menu monitoring*.
4. Ketik dan kirim angka pilihan menu untuk melihat hasil *monitoring*.
5. Pastikan bot mengirim hasil *monitoring* sesuai pilihan.

Menu *monitoring* pada telegram

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta