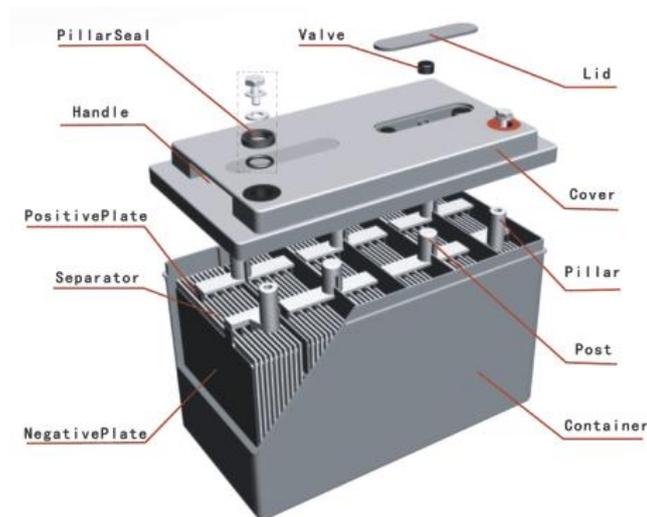


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi baterai masih terus berkembang setiap harinya. Penggunaan baterai dalam kebutuhan sehari-hari sudah tidak terpungkiri lagi, apalagi di masa moderen ini. Keberadaan baterai menjadi sebuah solusi sebagai tempat menyimpan energi listrik. Baterai dapat ditemukan pada benda elektronik yang memerlukan daya listrik untuk dapat berfungsi. Berdasarkan jenisnya, baterai dapat dibagi menjadi dua, yaitu baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan jenis baterai yang tidak bisa diisi energi listrik kembali atau hanya bisa sekali pemakaian. Sebaliknya dengan baterai sekunder, baterai jenis ini dapat diisi energi listrik untuk dapat digunakan kembali[1].

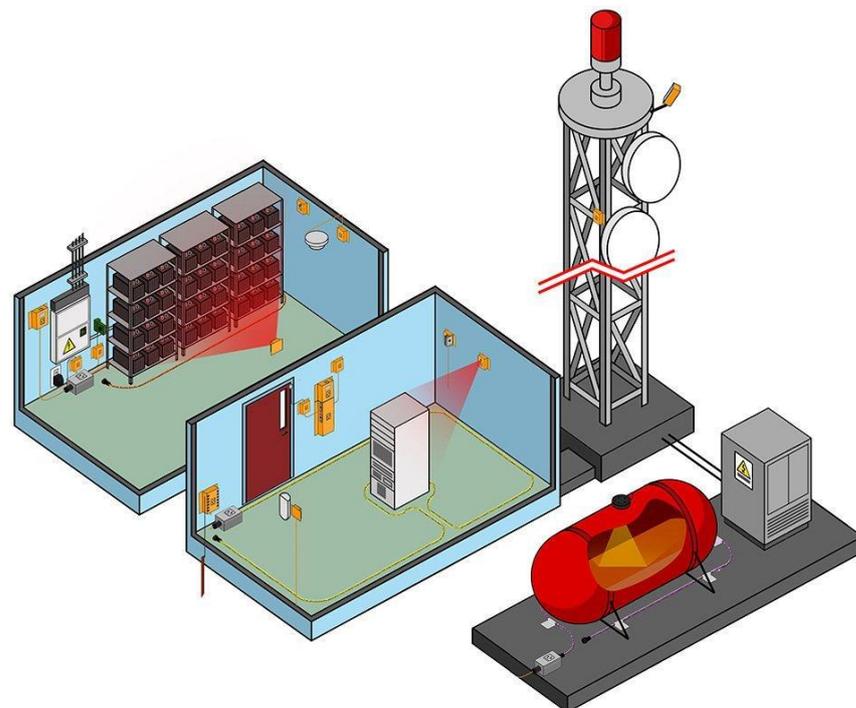


Gambar 1. 1 Bagian Baterai Valve Regulated Lead-Acid

Sumber Gambar: <https://batteryusa.com>

Contoh dari baterai sekunder adalah baterai VRLA atau kepanjangan dari *Valve Regulated Lead-Acid*. Baterai VRLA ini sering juga disebut aki kering yang biasanya di temukan pada kendaraan. Pemanfaatan baterai jenis ini juga dapat diterapkan sebagai sumber daya cadangan pada BTS (*Base Transceiver*

*Station*). BTS merupakan sebuah perangkat yang terdapat pada tower dengan antena pengirim dan penerima sebagai penguat sinyal agar dapat memfasilitasi komunikasi nirkabel antara operator telekomunikasi dengan pelanggannya[2]. Pada saat daya dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) mati, maka BTS akan memakai sumber daya cadangan berupa kumpulan baterai VRLA yang sudah disusun secara *string* atau seri.



Gambar 1. 2 Monitoring Baterai Pada Area BTS

Sumber Gambar: <https://serverscheck.com>

Walaupun hanya dipakai sebagai daya cadangan saat keadaan darurat, tetap saja kondisi baterai harus selalu dalam keadaan baik. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi kondisi baterai seperti suhu, tegangan, dan arus baterai itu sendiri. Bahkan faktor ruangan pun dapat mempengaruhi baterai seperti kelembapan, suhu, tekanan udara, ketinggian, dan kualitas udara dalam ruangan. Jika faktor baterai dan faktor ruangan ini tidak terpantau, maka kondisi baterai sedang berada dalam kondisi yang buruk. Dengan tidak stabilnya suhu ruangan serta kelembapan ruangan, akan membuat suhu baterai cepat panas. Suhu baterai yang panas akibat pemakaian, malah

bertambah panas karena suhu ruangan yang tidak terpantau. Akibatnya, performa pada baterai lambat laun menurun ketika digunakan dan kerusakan pada baterai terjadi dalam jangka waktu dekat. Kejadian terburuk yang dapat disebabkan dari tidak terpantaunya suhu baterai dan suhu ruangan adalah terjadinya kebakaran pada baterai.

Pengisian ulang baterai juga termasuk dalam faktor penentuan kondisi baterai. Baterai harus mempunyai jadwal pengisian ulang agar baterai dapat diisi sesuai dengan waktu yang dibutuhkan. Namun, baterai yang tidak diisi ulang tepat pada waktunya dapat membuat kondisi kesehatan baterai menurun seiring berjalannya waktu. Demikian dengan sulitnya melakukan pemantauan terhadap kondisi baterai, dapat menyebabkan ketidakstabilan baterai pada saat digunakan sebagai sumber daya cadangan. Oleh karena itu, hal ini dapat berdampak pada kinerja BTS yang sedang menggunakan mode daya cadangan.

Oleh karena itu, penulis berharap dapat menerapkan hasil penelitian dengan membuat sebuah sistem berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Baterai VRLA Berbasis RS-485 dan Edge Computing.” Dengan *Battery Monitoring System* atau BMS ini, diharapkan dapat memantau kondisi baterai dengan mudah berdasarkan hasil perhitungan status SoC (State of Charge) dan status SoH (State of Health) dan mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan pada baterai. Perangkat yang digunakan pada BMS ini yaitu *Cell Module*, *Environment Module*, dan *Charging Module*. Masing-masing perangkat mempunyai fungsi tersendiri yaitu Perangkat *Cell Module* akan ditempatkan pada baterai untuk mencari status SoC dan SoH, perangkat *Environment Module* akan ditempatkan pada ruangan baterai untuk memantau kondisi ruangan, dan perangkat *Charging Module* digunakan untuk memberikan pesan bahwa baterai membutuhkan pengisian daya yang digunakan untuk mencari status SoH. Perangkat dalam sistem ini terhubung menggunakan RS-485 dengan Protokol *Modbus*.

Dalam status SoC terdapat parameter pengukuran dari baterai seperti suhu, tegangan, dan arus. Sedangkan pada status SoH terdapat parameter berupa berapa kali pengisian yang dilakukan oleh baterai (*cycle life*). Karena adanya *Edge Computing* dalam BMS ini, memperkecil *latency* dan mengoreksi kesalahan akan dilakukan pada data hasil pemantauan baterai. Sistem ini pun bersifat modular, dimana pada saat akan menambahkan unit baterai, dapat dilakukan melalui aplikasi *desktop* yang terdapat pada *Edge Computing* dengan mudah. Pada tampilan aplikasi *desktop* juga dapat menampilkan data hasil perhitungan status SoC dan status SoH dalam bentuk persentase. Untuk menyimpan data hasil pemantauan, *Edge Computing* sudah dilengkapi dengan *database*. Jika mempunyai sebuah *web*, data dapat dikirim ke *web* menggunakan *VPS (Virtual Private Server)* dengan Protokol *MQTT (Message Queue Telemetry Transport)* untuk diolah dan ditampilkan menjadi laporan harian atau bulanan hasil pemantauan baterai yang lebih terstruktur. Protokol *MQTT* merupakan protokol yang dirancang khusus untuk komunikasi antar mesin yang memiliki karakteristik dapat bekerja pada kondisi *low power*, kondisi *bandwidth* yang kecil, keandalan dalam pengiriman paket dan protokol ini berarsitektur *publish – subscribe*[3].

## 1.2 Maksud

Maksud dari pembuatan sistem monitoring pada baterai VRLA menggunakan komunikasi RS-485 dan *Edge Computing* ini yaitu:

1. Merancang komunikasi RS-485 secara serial menggunakan protokol *Modbus* pada bagian *Cell, Environment, Charging Module*, dan *Edge Computing*.
2. Mengetahui SoC dan SoH pada baterai berdasarkan *datasheet* dan pengukuran.
3. Mengirim parameter data dari *Cell, Environment*, dan *Charging Module* ke *Edge Computing*.

4. Merancang komunikasi menggunakan protokol MQTT pada bagian *Edge Computing*.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan sistem monitoring pada baterai VRLA menggunakan komunikasi RS-485 dan *Edge Computing* yaitu:

1. Dapat mengetahui SoC dan SoH pada baterai.
2. Menjaga kualitas komunikasi antara perangkat dengan server.

### 1.4 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada perancangan sistem monitoring pada baterai VRLA menggunakan komunikasi RS-485 dan *Edge Computing* adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang perangkat Modul *Cell*, Modul *Environment*, dan Modul *Charging*.
2. Bagaimana cara merancang tampilan aplikasi *desktop*.
3. Bagaimana cara menghitung SOC *State of Charge* dan SOH *State of Health* pada baterai?

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Topik yang dibahas hanya dari bagian pengiriman parameter data *Cell dan Environment Module* hingga *Edge Computing*.
2. Perangkat yang digunakan diantaranya 1 buah *Cell Module*, 1 buah *Environment Module* dan 1 buah *Edge Computing*.
3. *Cell Module* digunakan untuk mengukur parameter pada baterai.
4. *Environment Module* digunakan untuk mengukur parameter ruangan.
5. *Charging Module* digunakan untuk notifikasi pengisian baterai.
6. Baterai yang digunakan berjenis VRLA dengan spesifikasi 12 V 7,2 Ah.

7. Komunikasi antara modul dengan *Edge Computing* menggunakan RS485 dengan Protokol Modbus RTU.

## 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam perancangan Tugas Akhir ini menggunakan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif yang meliputi:

1. Studi pustaka, yaitu melakukan penelitian dengan perancangan dengan mempelajari literatur yang berhubungan dengan pembuatan tugas akhir, seperti melakukan kunjungan terhadap dinas terkait, mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dan melakukan pencarian di internet.
2. *Requirement and Analysis*. Melakukan pendataan kebutuhan sistem yang akan digunakan baik *hardware* (perangkat keras) ataupun *software* (perangkat lunak) serta menganalisa fungsi masing-masing elemen, beserta mencantumkan spesifikasi antar sistem.
3. *Planning System* Perancangan Sistem, mencakup perancangan arsitektur sistem, diagram blok sistem, diagram alir sistem, desain produk dan prototype.
4. *Design*. Dengan merancang mockup, *casing hardware* 3D, sebuah model arsitektur sistem secara keseluruhan, juga spesifik turunan dari arsitektur sistem dalam bentuk diagram blok untuk model sistem *hardware*.
5. *Construction*. Membangun sistem yang dimulai dengan pengerjaan *hardware*, hingga *software*.
6. *Testing*. Melakukan pengujian laboratorium untuk melakukan validasi data dan kehandalan sistem *hardware* yang dirancang. Serta melakukan simulasi penggunaan *dashboard monitoring*.
7. *Deployment and Acceptence*. Melakukan konfigurasi agar user dapat mengakses sistem melalui *dashboard monitoring*.

8. *Evaluation*. Melakukan evaluasi sistem, dan memperbaiki setiap kesalahan fungsional sistem jika terjadi anomali yang normal maupun tidak.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan penulis. Sistematika ini terdiri dari 5 (lima) bab, yaitu Pendahuluan, Teori Penunjang, Perancangan Sistem, Hasil Pengujian dan Analisa, dan terakhir adalah Simpulan dan Saran. Masing-masing bab akan menjelaskan tentang sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal-hal atau masalah yang menjadi alasan pemilihan judul “Sistem Monitoring pada Baterai VRLA Menggunakan Komunikasi RS-485 dan *Edge Computing*”, tujuan yang ingin dicapai, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

### 2. BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini berisi teori penunjang yang sesuai dan berkaitan dengan judul Tugas Akhir. Memberikan pengetahuan dasar bagi pembaca untuk memahami istilah/terminologi dan maksud serta materi yang tertuang dalam buku Tugas Akhir.

### 3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi blok-blok sistem yang dirancang dengan penjelasannya. Parameterparameter sistem, blok diagram, diagram alir sistem, diagram alir proses pengerjaan, dan hal-hal yang berhubungan dengan hal tersebut.

### 4. BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi keluaran yang didapat melalui hasil pengujian, nilai parameter yang sudah diukur/disimulasikan.

## 5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi hal-hal yang dapat disimpulkan dari hasil pengujian dan analisa yang dilakukan serta saran yang mungkin dilakukan untuk pengembangan penelitian