

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baterai telah menjadi bagian dari kehidupan modern. Jumlah produk yang mengandalkan baterai sebagai sumber daya cadangan saat ini sangat banyak. misalnya Laptop, ponsel, alat medis, lampu penerangan pedang kaki lima, kendaraan listrik, industri yang menggunakan baterai sebagai sumber listrik. Perangkat tersebut menggunakan baterai yang biasanya dapat dilakukan pengisian kembali. Dengan menggunakan baterai yang dapat diisi kembali kita memberi 2 keuntungan untuk lingkungan dan ekonomi (Worning, Paul. R, 2012). Dengan cukup berkembangnya teknologi yang dapat membuat baterai diisi kembali dan pentingnya peranan baterai sebagai sumber listrik untuk sumber cadangan.

Sumber daya DC pada gardu induk umumnya diperoleh dari beberapa sel baterai yang disusun secara seri. Sumber daya DC pada gardu induk ini digunakan sebagai suplai bagi rele proteksi, motor penggerak PMT dan PMS, penerangan darurat, serta juga untuk menyuplai daya yang digunakan untuk peralatan telekomunikasi gardu induk itu sendiri. Penyimpanan energi listrik ke dalam baterai sendiri harus di manajemen dan di monitoring sedemikian rupa agar proses pengisian tegangan antar baterai dapat berlangsung secara baik, tanpa mengakibatkan tegangan tiap sel baterai menurun.

Baterai dari sumber daya DC Gardu Induk adalah sebesar 110 Volt DC dengan tegangan pada tiap per Sel baterai adalah 1,2 Volt DC dengan jumlah 86

sel secara seri. Pada saat pemantauan tegangan baterai hanya dilakukan secara manual oleh multimeter untuk setiap Sel baterainya. Pemantauan pada baterai hanya dimonitoring keseluruhan sel baterai, tidak dengan per Sel baterai, hal ini menjadi permasalahan dalam pemantauan tegangan per Sel, untuk mengetahui tegangan per Sel baterai hanya dilakukan secara manual seperti yang telah di sebutkan di atas. Selain itu juga tidak terdapatnya penyeimbang tegangan, sehingga tegangan pada tiap sel nya tidak sama atau dalam kondisi nilai tegangan berbeda – beda. Maka dibutuhkannya sistem penyeimbang tegangan per sel guna memenuhi keseimbangan pada tiap selnya agar mendapatkan total besaran tegangan yang sesuai.

Perkembangan Teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah terobosan baru yang telah diciptakan oleh manusia dari beberapa generasi sehingga setiap saat mengalami banyak perubahan dan penemuan hal yang baru. Disaat itulah, akses jaringan dan sumber daya berbasis nirkabel juga berkembang dan banyak menggantikan penggunaan jaringan kabel saat ini. *Internet of things* adalah salah satu penemuan terbaru yang saat dikembangkan karena memiliki kelebihan dari segi fungsionalitas dan mendukung kinerja tanpa menggunakan bantuan kabel, dan berbasis wireless (Adani, M. R. 2021). Dengan adanya *Internet of Things* (IoT) dapat menjadi alternatif baru untuk sistem monitoring secara *online* pada baterai sel sebagai sumber daya DC di gardu PLN, untuk memantau secara jarak jauh dengan aplikasi yang menampilkan tegangan per sel, arus *charge* per sel, status per sel, kondisi penyeimbang (seperti *ON* dan *OFF*), serta total tegangan per sel.

Sistem monitoring berguna untuk memberikan informasi data - data pada pengguna, berupa tegangan per sel, arus ketika pengisian (*Charge*), status sel dan kondisi penyeimbang tegangan baterai dan total tegangan sel, informasi tersebut dikirim melalui sensor tegangan secara *real-time* yang ditampilkan pada layar LCD, hal ini bertujuan untuk mengetahui tegangan baterai pada tiap sel-nya dapat termonitoring dan juga dapat mengetahui keseimbangan tegangan antar sel baterai dan operator dapat mengetahuinya dengan mudah. Selain itu juga pemantauan tiap sel baterai secara otomatis dengan metode *switching* yang di kendalikan oleh relai sebagai aktuator untuk mengetahui apakah tegangan per sel dan keseimbangan tegangan per sel baterai sesuai tiap selnya dan besaran tegangan total terpenuhi.

Untuk mengatasi permasalahan diatas dibutuhkan mikrokontroler untuk mengolah data – data sensor seperti tegangan per sel, arus ketika *charge* per sel, dan mengatur pembacaan tegangan per sel dengan menggunakan kendali relai sebagai *switching* pembacaan data tegangan per sel dan juga penyeimbang tegangan per sel secara otomatis dan berurutan dalam pembacaan dan penyeimbangan antar sel. Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler utama yang akan mengolah data – data sensor dan memerintah kendali relai dalam pembacaan tegangan dan penyeimbang tegangan per sel serta ditampilkan pada LCD berupa tegangan per sel, arus ketika *charge* per sel, status sel, kondisi penyeimbang (*ON* dan *OFF*) dan total tegangan sel. Selain itu juga Arduino Mega 2560 memiliki pin *input/output* lebih banyak, sehingga kebutuhan untuk sensor dan sebagainya masih memiliki pin *I/O* lainnya. *Internet Of Things* berfungsi sebagai penampil hasil pemantauan yang didapatkan dari akses lokal.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dalam penelitian ini di buat rancangan yang berfokus pada monitoring penyeimbang tegangan sel baterai dengan metode *Switching*. Maka untuk itu penelitian ini berjudul "SISTEM *MONITORING* PENYEIMBANG TEGANGAN SEL DENGAN METODE *SWITCHING* PADA BATERAI *NI-CD* 110V DC". Pada sistem monitoring dan penyeimbang ini diharapkan bisa memantau kondisi tegangan tiap sel baterai secara *real-time* dan proses penyeimbangan berfungsi dengan baik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, berikut adalah poin – poin rumusan masalahnya :

1. Bagaimana kinerja sensor INA219 dapat membaca tegangan sel sebelum dan sesudah penyeimbang aktif pada baterai sel Ni-Cd 1,2V dengan mendeteksi tegangan per sel yang sedang berlangsung, menggunakan Arduino MEGA 2560 sebagai mikrokontroler.
2. Bagaimana sistem monitoring dapat memantau nilai tegangan per sel saat sebelum penyeimbang aktif dan sesudah penyeimbang aktif.
3. Bagaimana IoT dapat mengetahui kondisi sel baterai yang termonitoring.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, berikut tujuan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Menganalisa kinerja sensor INA219 dapat membaca tegangan sel sebelum dan sesudah penyeimbang aktif pada baterai sel Ni-Cd 1,2V dengan mendeteksi tegangan per sel yang sedang berlangsung, menggunakan Arduino MEGA 2560 sebagai mikrokontroler.

2. Menganalisa sistem monitoring pada nilai tegangan per sel saat sebelum penyeimbang aktif dan sesudah penyeimbang aktif.
3. Menganalisa kinerja IoT dalam mengetahui kondisi sel baterai yang termonitoring.

1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas, berikut manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Dapat memonitoring nilai tegangan dan kondisi pada tiap sel baterai.
2. Sebagai sistem penyampaian informasi nilai tegangan dan kondisi sel baterai.
3. Pemantauan informasi baterai secara langsung dengan monitor.
4. Pemantauan informasi baterai secara jauh melalui IoT.

1.5. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Baterai yang digunakan adalah baterai AAA (Ni-Cd) dengan nilai tegangan baterai sel 1,2 Volt berjumlah 86 sel baterai.
2. Monitoring ini hanya menampilkan kondisi besaran total tegangan dan tegangan tiap sel baterai yang ditampilkan pada monitoring lokal atau LCD.
3. Sistem Penyeimbang sel tegangan menggunakan modul *Step Down XL4015* sebagai sistem Penyeimbang tegangan per sel.
4. Metode *Switching* menggunakan modul relai sel DPDT untuk monitoring dan juga sistem penyeimbang secara bergantian antar sel.
5. Tidak dapat menyeimbangkan tegangan sel ketika *discharge*

6. Perangkat tidak sampai tahap sempurna, hanya prototipe.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam proposal penelitian ini menjadi beberapa bagian, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang kumpulan – kumpulan teori yang saling berhubungan dengan judul penelitian yang dilakukan, seperti : *Internet of Things* (IoT), Mikrokontroler, IC, Sensor, LCD dan lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini adalah susunan dari penjelasan metode penelitian yang akan dilakukan meliputi perencanaan, pengujian dan Analisa penelitian untuk mencapai tujuan penelitian yang telah dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil uraian dan pembahasan dari alat sistem monitoring dan penyeimbang tegangan sel baterai yang telah diuji dan dianalisa dengan data hasil percobaan pada alat tersebut.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.