

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era berkembang teknologi saat ini, penggunaan alat elektronik sudah dimanfaatkan diberbagai aspek kehidupan. Sumber energi listrik menjadi salah satu syarat utama dalam keberlangsungan pengoperasian alat-alat elektronik tersebut. Baterai merupakan *device* penyimpan energi listrik yang berperan sebagai cadangan suplai listrik. Penggunaan baterai dapat membantu *memback up* sumber listrik utama.

Baterai adalah salah satu alat penyimpanan energi listrik yang dapat diawasi maupun dikondisikan pengoperasiannya. Kendali dan monitoring menggunakan mikrokontroler berupa Arduino Mega pada sistem pengisian ataupun pemakaian mampu mempermudah *user* dalam memantau kondisi dan mengaktifkan sistem otomatis sesuai dengan keinginan atau yang telah ditentukan secara lokal. Seperti apa yang telah dinyatakan bahwa untuk proses penyimpanan energi pada baterai, diperlukan pengontrolan sehingga tidak terjadi *over charging* (Akhinov and Handaya, 2019).

Sebagai contoh permasalahan lain dari media penyimpanan energi listrik adalah selama ini pengisian baterai yang terlalu lama dan tanpa pengendali pada instalasi pembangkit listrik tenaga surya dengan kenaikan tegangan pada titik tertinggi 14V terus naik maupun sebaliknya ketika pembebanan dilakukan secara

terus menerus menurun hingga menyentuh titik terendahnya 6 V dan terus menerus menyebabkan kerusakan sel baterai yang seharusnya berada pada titik normal 12 V (Suhardi, 2016). Di samping itu, pemanfaatan sistem kendali pengisian baterai merupakan solusi terbaik guna mengatasi penyebab kerusakan baterai lainnya seperti keadaan pengisian yang berlebih, tegangan terlampaui rendah dan suhu baterai yang terlalu panas (Ainuddin, Manjang and Samman, 2018).

Sistem monitoring dalam pemantauan kondisi baterai dibutuhkan guna memberikan informasi berupa tegangan baterai tersedia maupun arus mengalir saat proses pengosongan tanpa melakukan pengukuran manual oleh pengguna. Pengukuran manual oleh manusia yang dilakukan secara terus menerus akan mengurangi efisiensi waktu maupun tenaga. Data dari sensor akan menjadi sumber informasi dari sistem monitoring baterai. Sehingga sistem monitoring akan dapat memberikan data keadaan baterai sesuai dengan informasi yang dibutuhkan secara *real time*.

Kendali dan monitoring *charging* berpaku pada data hasil sensor tegangan dan sensor arus yang mendeteksi keadaan tegangan maupun arus baterai dimana sistem kendali akan menyambung, memutus dan mengalihkan aliran listrik dari suplai menuju tiga buah baterai secara bergantian dengan otomatis sesuai dengan kondisi masing-masing baterai. Hal tersebut bertujuan untuk meminimalisir kerusakan baterai akibat kelebihan suplai dan mengaktifkan waktu pengisian. Sehingga dapat menghindari kondisi tidak tersuplainya beban akibat tidak adanya sumber listrik.

Sedangkan pada kendali dan monitoring *discharging*, selain berpaku pada data sensor, besar beban dan lama pemakaian akan berpengaruh pada proses pengosongan kapasitas baterai. Pengalihan suplai salah satu baterai ke baterai lainnya yang ditujukan ke beban bertujuan agar sistem penyuplaian beban dapat terus beroperasi menjadi *point* utama dari kendali.

Kesibukan maupun kegiatan yang dilakukan manusia tidak dapat memastikan pemanfaatan maupun penggunaan alat elektronik dapat diawasi langsung secara terus menerus dengan jarak dekat pada alat-alat yang digunakan. Salah satu cara mengakses peralatan elektronik setiap saat adalah dengan menggunakan teknologi internet. Keunggulan dari jaringan internet adalah dapat diakses dimanapun dan kapanpun sehingga pengguna dapat dengan leluasa memantau dan mengendalikan suatu perangkat. Contohnya adalah apabila perangkat elektronik rumah tangga dapat terhubung dengan internet, penghuni rumah akan dipermudah dalam memantau dan mengendalikan perangkat elektronik dari jauh melalui perangkat *mobile* seperti *smartphone*. Hal tersebut merupakan salah satu aplikasi dari konsep fasilitas IoT atau yang dikenal dengan *Internet Of Things* (Saputra, Fajrin and Zainal, 2019) .

Untuk mengatasi hal-hal di atas dibutuhkan mikrokontroler yang dapat mengolah data-data sensor dan data perintah untuk menciptakan sebuah perangkat dengan kinerja yang sesuai. Arduino Mega berperan sebagai mikrokontroler utama yang akan mengolah semua data terinput sehingga didapatkan sistem otomasi *switching relay* otomatis pada proses *charging* dan *discharging*, penampilan hasil pemantauan kapasitas, proses pengosongan dan estimasi pemakaian daya sisa

baterai. Di samping itu, jumlah pin I/O yang lebih banyak dari Arduino Uno dapat memberikan slot lebih banyak untuk sensor maupun aktuator yang digunakan. IoT (*Internet of Things*) berfungsi sebagai penampilan hasil pemantauan yang dapat di akses di luar area lokal. Pengujian unit dan sistem dilakukan guna menekan nilai *error* alat dengan perhitungan manual secara signifikan.

Berdasarkan uraian di atas, maka judul pada penelitian tugas akhir ini adalah “*Kendali Dan Monitoring Charging Discharging Baterai Lithium-Ion 12 V Berbasis Internet Of Things*” agar sesuai dengan sistem kerja alat yang diharapkan.

1.2. Rumusan Masalah

Setelah memahami latar belakang di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan seperti berikut:

1. Bagaimana kendali *charging* dan *discharging* baterai dapat menyambung, memutuskan dan mengalihkan aliran listrik dari suplai secara bergantian menggunakan sistem *switching relay* otomatis dari suplai ke tiga baterai dengan kapasitas masing-masing 12 V dan dari tiga baterai tersebut menuju beban.
2. Bagaimana sistem monitoring dapat menampilkan tegangan baterai tersedia dan arus yang mengalir saat proses *charging* dan *discharging* berlangsung.
3. Bagaimana IoT dapat bekerja untuk memonitoring kondisi setiap baterai maupun penggunaannya secara *online*.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari kendali dan monitoring adalah seperti berikut:

1. Menganalisis sistem kendali *charging* dan *discharging* baterai yang dapat menyambung, memutus dan mengalihkan aliran listrik dari suplai secara bergantian menggunakan sistem *switching relay* otomatis dari suplai ke tiga baterai dengan kapasitas masing-masing 12 V dan dari tiga baterai tersebut menuju beban.
2. Menganalisis sistem monitoring yang dapat menampilkan tegangan baterai tersedia dan arus mengalir saat proses *charging* dan *discharging* berlangsung.
3. Menganalisis kerja IOT untuk memonitoring kondisi setiap baterai beserta penggunaannya secara *online*.

1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan di atas, manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah seperti berikut:

1. Sebagai alternatif sistem penyuplaian daya listrik ke baterai dengan kendali otomatis.
2. Sebagai alternatif sistem penyuplaian daya listrik ke beban dengan kendali otomatis.
3. Sebagai alternatif alat monitoring kondisi baterai yang dilengkapi informasi pembacaan tegangan baterai secara *real time* untuk pengaksesan area lokal.

4. Sebagai alternatif alat monitoring kondisi baterai yang dilengkapi informasi pembacaan tegangan baterai untuk pengaksesan secara daring.
5. Menjadi pilihan alternatif penggunaan sumber listrik cadangan dalam memenuhi kebutuhan listrik skala kecil maupun besar.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada implementasi dan pembahasan mengenai alat yang diteliti seperti berikut:

1. Pengendalian alat yang diimplementasikan hanya untuk memutus, menyambung dan mengalihkan suplai listrik saat pengisian dari suplai ke masing-masing baterai juga saat pengaliran suplai dari baterai ke beban secara otomatis.
2. Monitoring alat hanya menampilkan tegangan baterai dan arus yang mengalir saat proses *discharging* berlangsung.
3. IoT hanya berperan sebagai penampil daring dari hasil monitoring di luar area lokal.
4. Kendali dan monitoring dilakukan pada tiga buah baterai dengan kapasitas masing-masing 12 V dan digunakan untuk beban stabil.
5. Baterai yang digunakan hanya sebagai media penyimpan listrik untuk digunakan sebagai suplai beban. Dan pembahasan baterai difokuskan kepada jenis dan spesifikasi baterai yang digunakan pada penelitian ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Penyusunan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan seperti berikut:

BAB I PENDAHULUAN, bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan batasan masalah dari penelitian yang dilakukan.

BAB II LANDASAN TEORI, bab ini berisi penjelasan teori pendukung dari berbagai sumber guna memperkuat pembahasan penelitian tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN, bab ini menjabarkan metode yang digunakan dalam analisa penelitian dan pembuatan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, bab ini merupakan pembahasan mengenai hasil dari analisa penelitian kendali *charging* dan monitoring *discharging* baterai 12 V berbasis *internet of things*.

BAB V PENUTUP, bab ini berisi mengenai kesimpulan berdasarkan hasil analisa penelitian dan saran berdasarkan hasil pembahasan penelitian yang dilakukan.