

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baterai adalah salah satu media penyimpan energi yang paling umum digunakan, dari mulai jam, perangkat portabel hingga mobil listrik yang mulai diarahkan menjadi pengganti mobil berbahan bakar konvensional. Baterai lithium merupakan baterai yang umum digunakan pada kendaraan listrik, perkembangan baterai jenis ini meningkat pesat karena keunggulan yang dimilikinya dibandingkan jenis baterai lainnya, Pada tahun 1912, G. N. Lewis menemukan baterai lithium yang pertama, walaupun produksi baterai lithium yang dapat diisi ulang baru dimulai pada 1970. Baterai lithium yang paling umum ditemui adalah jenis Li-ion, yaitu baterai yang bekerja dengan pergerakan ion lithium antara anoda dan katoda, dengan senyawaan lithium yang terinterkalasi sebagai bahan elektroda.[1]

Dalam pengisian (*charging*) dan pemakaian (*discharging*) baterai Li-Ion diperlukan sistem yang memberikan perlakuan pada baterai yang sesuai dengan karakteristik baterai tersebut. Metode yang dapat digunakan untuk mengisi baterai Li-Ion adalah metode Constant Current/Constant Voltage (CC/CV) [2] atau juga disebut dengan arus konstan dan tegangan konstan. Salah satu piranti elektronik yang dapat mengimplementasikan metode pengisian CC/CV pada baterai Li-Ion adalah DC-DC Konverter seperti *buck* dan *boost* konverter yang menggunakan metode regulasi pensaklaran yang beroperasi pada frekuensi tinggi. Sehingga diperlukan penelitian terapan mengenai pengontrolan perangkat elektronik yang akan dihubungkan pada baterai untuk menjaga arus dan tegangan masukan-

keluaran baterai tetap konstan dan lebih mudah serta murah untuk diimplementasikan pada sistem pengisian dan pemakaian baterai.

Proses pengisian baterai (*charging*) dilakukan dengan menggunakan *buck* konverter yang dihubungkan dengan *power supply*. Pemanfaatan *buck* konverter bertujuan untuk mengalirkan variasi arus sesuai kebutuhan pemakai dari *power supply* 18 Volt untuk mengisi baterai, dalam hal ini besarnya arus yang dialirkan ke baterai dipengaruhi dengan besarnya tegangan yang diberikan pada *buck* konverter, semakin besar tegangan keluaran *buck* konverter maka arus yang dialirkan akan semakin besar juga begitu sebaliknya. Umumnya regulator tegangan dan arus pada *buck* konverter masih menggunakan sistem *analog* (potensiometer) sehingga tidak mudah untuk mendapatkan keluaran langsung sesuai dengan keinginan yang dibutuhkan pemakai. Namun pada penelitian ini dilakukan dengan piranti yang menggunakan teknik kendali digital, dimana pengaturan besar arus diproses melalui mikrokontroler *Arduino* dengan menekan keypad.

Sedangkan untuk pemakaian (*discharging*) baterai terhadap beban (motor) dalam hal ini tegangan pada motor lebih besar dari tegangan pada baterai sehingga dengan menggunakan rangkaian *boost* konverter dilakukan perancangan penguat tegangan untuk menaikkan level tegangan pada baterai 12,8 Volt ke level tegangan 35 Volt untuk menggerakkan motor, dan untuk menjaga tegangan konstan pada keluaran *boost* konverter ketika motor diberi beban. Kedua proses *charging* dan *discharging* ini akan menggunakan sistem kendali PID (*proporsional Integral Derivatif*) dalam pengontrolannya yang diprogram dalam *Arduino*. Pemanfaatan kendali PID digunakan untuk menghasilkan respon kendali yang lebih baik untuk menjaga arus dan tegangan.

Melalui tugas akhir ini, penulis membahas tentang “Perancangan dan pengontrolan *buck* dan *boost* konverter untuk *charge discharge (CDC)* baterai *lithium-ion*”. Tujuan akhir dari tugas akhir ini diantaranya dapat digunakan untuk keperluan pengembangan *battery management system* mobil listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan yang dikemukakan adalah bagaimana merancang sistem pengisian baterai (*charging system*) melalui *buck* konverter yang melewatkan arus konstan dengan teknik kendali digital dimana pengaturan nilai arus yang konstan diproses melalui mikrokontroler *Arduino* terkontrol PID dengan menekan *keypad* sesuai kebutuhan, dan merancang penguatan tegangan untuk menaikkan dan menjaga level tegangan dari baterai yang digunakan untuk menggerakkan motor berbeban melalui *boost* konverter dengan kontrol PID (*discharging system*).

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah menerapkan sistem kendali digital pada *buck* dan *boost* konverter yang digunakan untuk proses pengisian (*charging*) dan pemakaian (*discharging*) baterai Li-Ion yang diharapkan dapat menghasilkan kestabilan sistem.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mengarahkan pokok permasalahan dalam penelitian ini, penulis mengambil batasan pembahasan sebagai berikut :

1. Menggunakan baterai jenis *Lithium-Ion* dengan kapasitas 200Ah
2. Motor DC penguat terpisah sebagai beban untuk proses pemakaian baterai (*discharging system*).

3. Menggunakan *buck converter* DC-DC untuk pengisian baterai (*charging system*).
4. Menggunakan *boost converter* DC-DC untuk menaikkan dan menjaga level tegangan saat menggerakkan motor (*discharging*).
5. Menggunakan sensor arus ACS758 untuk pembacaan arus *charging* dan umpan balik.
6. Menggunakan sensor tegangan untuk mengukur tegangan keluaran boost konverter, sehingga tegangan untuk menggerakkan beban tetap terjaga konstan.
7. Pengontrolan menggunakan mikrokontroler *Arduino* yang dihubungkan dengan keypad 4x4 sebagai pengaturan arus sesuai kebutuhan pemakai saat proses *charging* baterai.
8. Menggunakan Power Supply 18 V, sebagai penyedia daya untuk proses pengisian baterai (*charging*).

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini kedepannya dapat menghasilkan sistem pengisian baterai yang lebih mudah digunakan sesuai kebutuhan arus yang diinginkan dan mengoptimalkan sistem kendali dan kestabilan pada sistem manajemen baterai.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa BAB dengan sistematika tertentu, agar pembaca lebih mudah memahami. Sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini, tujuan yang dicapai, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam Tugas Akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tahap-tahap perancangan dan realisasi yaitu spesifikasi sistem, perancangan alat, dan realisasi alat.

BAB IV PENGUJIAN ADAN ANALISA

Bab ini memberi gambaran mengenai pengujian dan analisa yang dilakukan terhadap alat secara keseluruhan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui performansi alat, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan perkembangan pada masa mendatang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisi keimpulan yang diperoleh dari hasil pembuatan Tugas Akhir serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari alat yang direalisasikan.

