

BAB 1

PENDAHULUAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Konsumsi besar bahan bakar fosil dan peningkatan gas rumah kaca emisi membawa dampak lingkungan yang drastis dan telah menyebabkan peningkatan permintaan global untuk mengembangkan metode pemanenan dan penyimpanan energi secara berkelanjutan [1]. Sektor transportasi darat diperkirakan mengkonsumsi 90% dari penggunaan energi yaitu BBM terutama bensin dan minyak solar [2]. Penggunaan kendaraan di Indonesia saat ini sudah semakin bertambah banyak, baik itu kendaraan beroda dua maupun empat. Untuk menarik minat pengguna kendaraan, para perusahaan pembuat otomotif berlomba-lomba menciptakan berbagai inovasi teknologi untuk merancang kendaraan-kendaraan yang murah, efisiensi, cepat, serta mudah digunakan, salah satunya kendaraan berbahan bakar listrik [3]. Saat ini kendaraan listrik semakin giat dikembangkan, bahkan sudah mulai banyak dijual dipasaran dunia, termasuk di Indonesia [4].

Baterai adalah salah satu komponen kendaraan listrik yang sangat penting, baterai digunakan sebagai sumber arus untuk seluruh sistem kelistrikan serta sebagai tempat untuk menyimpan energi listrik pada saat terjadi proses pengisian [5]. Baterai berfungsi untuk mensuplai arus listrik pada saat sistem starter agar mesin dapat dihidupkan, lampu-lampu dan komponen-komponen kelistrikan lainnya [6]. Baterai sangat diperlukan dan memiliki urgensi tinggi karena berbagai jenis energi baru terbarukan seperti energi surya, angin, maupun air tidak dapat digunakan secara langsung bila energi yang dihasilkan kurang optimal. Oleh karena itu baterai yang digunakan untuk media penyimpanan energi listrik adalah jenis baterai sekunder. Salah satu baterai yang digunakan pada kendaraan listrik adalah baterai yang terbuat dari *Lithium Iron Phosphate* (LiFePO₄), yang biasa juga disebut *Lithium Ferro Phosphate* (LFP). Baterai LiFePO₄ ini merupakan baterai yang dapat diisi secara berulang. LiFePO₄ adalah mineral alami dari keluarga *olivine* sebagai material katoda mampu menawarkan daya tahan yang lebih lama, densitas daya dan tingkat keamanan yang lebih baik

[6], [7]. Dua hal penting dalam penggunaan baterai yaitu siklus pengisian dan siklus pengosongan [8]. Siklus pengisian dan pengosongan yang tidak tepat dapat mengurangi umur baterai secara cepat. Komponen baterai memiliki karakteristik pengoperasian yang dapat bekerja dalam waktu yang terbatas dan pengisian energinya bekerja dengan jumlah tertentu [9]. Kondisi ini dapat menimbulkan keterbatasan pada proses penyimpanan energi disamping adanya pengaturan laju arus dan tegangan baterai. Masalah ini dapat dihindari dengan adanya *Battery Management System* (BMS) yang bagus dalam memantau kinerja sistem efektif dan kompeten untuk menghindari kerusakan dan kegagalan pada fungsi baterai. BMS diperlukan untuk menangani dinamika proses penyimpanan energi pada baterai guna meningkatkan kinerja dan memperpanjang umur baterai. BMS memiliki dua aspek operasional yaitu pemantauan dan pengendalian [10]. BMS memastikan bahwa baterai tidak akan rusak karena pengisian daya yang berlebihan, pemakaian yang berlebihan atau konsumsi daya yang berlebihan [11].

Untuk melakukan BMS, dibutuhkan informasi tentang *State Of Charge* (SOC) dan *State Of Health* (SOH) baterai. *State Of Charge* (SOC) didefinisikan sebagai rasio kapasitas sisa baterai saat ini dengan kapasitas baterai sebelum pengosongan, sedangkan SOH baterai adalah rasio antara kapasitas penuh terukur terhadap kapasitas nominalnya pada saat baterai masih dalam keadaan baru beroperasi [7], [10]. Estimasi SOC dan SOH dapat dilakukan secara tidak langsung dengan menggunakan parameter-parameter yang mudah diukur, terutama tegangan dan arus pada terminal baterai. Oleh karena itu, perlunya pengawasan pada baterai untuk memperhatikan secara teliti kedua siklus tersebut. Metode untuk mengestimasi SOC dan SOH ada bermacam-macam, yang salah satunya adalah metode *Coulomb Counting*. Metode *Coulomb Counting* adalah sebuah metode yang mengukur kapasitas baterai dengan membandingkan arus yang keluar dan masuk pada baterai [12]. Dalam penelitian ini menggunakan metode Coulomb Counting dengan bantuan MATLAB sebagai media pengolahan hasil data dari sensor arus dan tegangan. *Performance* pada baterai yaitu kemampuan baterai saat melakukan *discharge* meliputi kondisi kapasitas tegangan dan arus baterai, kemampuan menyalurkan arus perjam dan daya tahan baterai

ketika dibebani dengan beban. SOC dan SOH adalah keadaan dalam sistem keadaan ruang yang dapat diperkirakan serentak.

Dalam kasus yang ditemukan, baterai yang digunakan seringkali tidak dilengkapi dengan sistem monitoring dan sistem *protection*, sehingga baterai tetap beroperasi sehingga baterai mudah mengalami *over-current*, *over-voltage*, *under-voltage* dan *over-heat* [13]. Untuk menghindari hal tersebut, baterai harus digunakan secara bijak di antaranya adalah perhitungan dan analisis SOC dan SOH, dimana kedua parameter tersebut belum terukur baik sehingga jarak tempuh belum mudah terestimasi (baterai habis) dan kesulitan mengatur pengisian daya. Sehingga dengan adanya penelitian ini bisa memonitor dan menambah umur baterai dengan menganalisis SOC dan SOH dengan BMS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh SOC menggunakan metode Coloumb Counting dalam kinerja baterai?
2. Bagaimana hubungan SOH dalam siklus hidup baterai?

1.3 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh sistem SOC dan SOH (presisi, akurasi, eror) pada baterai.
2. Mengetahui hal yang berpengaruh pada kesehatan baterai

1.4 Batasan Masalah

Terdapat batasan untuk melakukan penelitian ini yaitu:

1. Menggunakan baterai jenis *Lithium Iron Phosphate* (LiFePO₄) 3270 dengan spesifikasi tegangan 3,2V, kapasitas 6000 mAh.
2. Menggunakan beban resistif dalam proses *discharging*.

3. Hanya mencari dan menghitung nilai tegangan dan arus, untuk kondisi suhu dianggap ideal.
4. Menggunakan metode *Coulomb Counting* untuk menghitung nilai SOC pada baterai LiFePO₄.

1.5 Metode Penelitian

Adapun beberapa tahapan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur dari buku, jurnal, internet, mengenai konsep dasar dari estimasi parameter baterai, pemodelan baterai dan algoritma estimasi tersebut.
2. Pengambilan data menggunakan perangkat keras sensor arus, sensor tegangan, baterai LiFePO₄, BMS, resistor keramik dan arduino uno. Perangkat lunak microsoft excel dan matlab R2023a untuk mengamati dan memperoleh estimasi parameter baterai.
3. Melakukan analisis dan validasi terhadap data hasil perancangan dan eksperimen terhadap data lain.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Pembuatan Skema Pengujian	3 minggu	2 Maret 2023	Skema Pengujian Selesai
2	Pengujian dan Pengambilan Data	2 bulan	30 Maret 2023	Pengujian dan Pengambilan Data Selesai
3	Pengolahan Data	1 bulan	30 Mei 2023	Pengolahan Data Selesai
4	Analisis Data	1 Bulan	30 Juni 2023	Analisis Data Selesai
5	Penyusunan Buku Tugas Akhir	1 Bulan	30 Juli 2023	Penyusunan Buku Tugas Akhir Selesai