

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan ekonomi Indonesia membutuhkan energi baik untuk kegiatan produksi maupun kebutuhan konsumsi dari berbagai sektor. Konsumsi energi di sektor transportasi merupakan yang terbesar di Indonesia. Konsumsi energi sektor transportasi pada 2020 sebesar 364,44 juta barel setara minyak (BOE), menurut laporan Departemen Energi dan Sumber Daya Alam (ESDM). Porsinya mencapai 43,11% dari total konsumsi energi final (*final energy*) di Indonesia sebesar 845,15 (tidak termasuk biomassa) [1]. Energi fosil masih mendominasi penggunaan energi Indonesia. Mengingat cadangan bahan bakar fosil yang semakin menipis dan emisi bahan bakar yang merugikan, penggunaan energi berkelanjutan dan terbarukan tidak dapat dihindari [2].

Namun dengan terjadinya krisis minyak, banyak pihak yang mencari alternatif baru untuk menyediakan sumber energi, terutama sumber terbarukan. Untuk mendukung penyedia energi ini, perangkat penyimpanan energi sangat penting untuk memastikan pasokan yang andal dan berkelanjutan dalam jangka waktu yang relatif lama. Salah satunya adalah baterai. Baterai adalah sebuah penyimpanan energi yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik. Setiap baterai terdiri dari terminal positif (Katoda) dan terminal negatif (Anoda) serta elektrolit yang berfungsi sebagai penghantar. Output arus listrik dari baterai adalah arus searah atau disebut juga dengan arus DC (*Direct Current*).

Pada umumnya, baterai terdiri dari 2 jenis utama yakni baterai primer yang hanya dapat sekali pakai (*single use battery*) dan baterai sekunder yang dapat diisi ulang (*rechargeable battery*) [3]. Ada berbagai jenis baterai yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, Jenis baterai berdampak besar pada kapasitas energinya karena karakteristik baterai yang berbeda. Penggunaan baterai secara terus menerus, dapat menyebabkan pengurangan kapasitas dan penurunan performa [4]. Kerusakan dapat terjadi jika situasi ini tidak segera diperbaiki. Satuan kapasitas energi yang disimpan pada baterai adalah *ampere-hour* (Ah), yang diartikan arus maksimum yang dapat dikeluarkan oleh baterai selama satu jam. Namun dalam proses pengosongan (*discharger*), baterai tidak boleh dikosongkan hingga titik maksimumnya, hal ini

dikarenakan agar baterai dapat bertahan lebih lama usia pakainya (*lifetime*), atau minimal tidak mengurangi usia pakai yang ditentukan dan pabrikan [5].

Oleh karena itu, perlu memprediksi kapasitas baterai dan mengetahui kapan harus mengisi ulang atau mengganti baterai. Baterai yang dibahas pada penelitian ini yang dapat diisi ulang atau sekunder yaitu LiFe-PO₄. Dalam rangka mengoptimalkan penggunaan baterai LiFe-PO₄, penelitian terkait estimasi SOH perlu dilakukan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah regresi linear dalam berbagai konteks prediksi dan estimasi. Namun, belum banyak penelitian yang secara khusus mengeksplorasi penggunaan regresi linear dalam konteks estimasi SOH pada baterai LiFe-PO₄.

Penelitian ini menggunakan metode regresi linear untuk mengestimasi SOH baterai LiFe-PO₄. Metode regresi linear dipilih karena kesederhanaannya dalam memahami hubungan antara variabel independen dan dependen. Regresi linear mampu memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana perubahan dalam jumlah siklus penggunaan (variabel X) mempengaruhi SOH baterai (variabel Y). Keberhasilan penelitian ini dapat membuka jalan menuju penerapan yang lebih luas dari metode regresi linear dalam pengembangan sistem pemantauan baterai yang efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka pada tugas akhir ini dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode regresi linear dalam mengestimasi SOH pada baterai LiFe-PO₄?
2. Bagaimana hasil estimasi SOH yang akurat terhadap kondisi kesehatan baterai LiFe-PO₄?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan pengaruh penggunaan metode regresi linear dalam mengestimasi SOH pada baterai LiFe-PO₄.
2. Menjelaskan hasil estimasi yang akurat terkait kondisi SOH baterai LiFe-PO₄.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan tujuan penelitian maka penulis memberi batasan masalah rencana penelitian ini. Adapun yang menjadi batasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan baterai LiFe-PO₄ 3,2v 6Ah.
2. Pengujian ini tidak membahas sistem pengujian kapasitas baterai dengan pengujian *charge*.
3. Pengujian *discharge* dilakukan dengan menggunakan metode *constant current*.
4. Metode yang digunakan adalah regresi linear.
5. Variabel yang digunakan adalah tegangan dan arus sebagai parameter utama yang digunakan untuk menganalisis estimasi SOH.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini dilakukan dengan pendekatan teoritis melalui studi literatur. Proses ini mencakup pembelajaran teori-teori dan teknik yang relevan dari berbagai sumber seperti buku referensi, artikel, dan jurnal ilmiah. Sumber-sumber tersebut mendukung dalam penyusunan dasar teori serta penjelasan yang berkaitan dengan perancangan rangkaian, pengujian, dan pengumpulan data. Hasil dari penelitian ini akan didokumentasikan dalam bentuk laporan akhir sebagai *output* dari proses penelitian yang dilakukan.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Dapat mengestimasi SOH pada baterai LiFe-PO₄,
2. Dapat mengetahui seberapa lama kapasitas kelayakan baterai akan habis, dan mengetahui waktu baterai harus di isi atau diganti.
3. Dapat membantu memperkirakan kondisi kesehatan baterai sehingga pengguna dapat mengambil langkah-langkah pencegahan yang sesuai untuk memperpanjang umur pakai baterai.

