

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Saat ini, krisis minyak dan pencemaran lingkungan membawa perhatian yang semakin meningkat dalam kehidupan kita sehari-hari. Elektrifikasi kendaraan dapat secara efektif mengurangi pengaruhnya. Di antara semua solusi, cara yang paling populer adalah *Electric Vehicle* (EV), yang menggunakan sistem penyimpanan energi dan satu atau dua motor untuk menggerakkan kendaraan [1]. Dalam EV, ratusan hingga ribuan sel yang terhubung dalam topologi seri/paralel memungkinkan menyalakan EV untuk jangkauan maksimum 100–500 km. Akibatnya, perlu untuk mengelola unit baterai untuk memastikan operasi yang aman dan tepat dengan apa yang disebut *Battery Management System* (BMS).

Salah satu metode BMS yaitu dengan menerapkan sistem estimasi *State of Health* (SOH) pada baterai. SOH adalah suatu ukuran kemampuan sebuah baterai untuk menyimpan dan menyalurkan energi listrik [2]. Nilai estimasi SOH pada sebuah baterai adalah suatu parameter penting dalam pemakaian baterai karena layak atau tidaknya baterai untuk tetap digunakan mengacu pada nilai estimasi tersebut. SOH dinyatakan dalam persentase, di mana 100% menunjukkan bahwa baterai dalam kondisi sempurna sesuai spesifikasi pabrik, dan nilai yang lebih rendah menunjukkan degradasi seiring waktu dan penggunaan. Penurunan SOH dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti siklus pengisian dan pengosongan, suhu operasi, dan usia baterai. Memantau SOH penting untuk memastikan kinerja optimal dan menentukan kapan baterai perlu diganti [3].

Pada penelitian tugas akhir ini penulis menggunakan *machine learning* untuk mendapatkan hasil estimasi yang *real time* dan akurat. Salah satunya menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk mencapai estimasi SOH yang tepat [5]. Berbeda dari metode berbasis data lainnya, metode SVM lebih cocok untuk masalah non-linier dengan sampel kecil, dan dapat secara efektif mencegah minimisasi lokal. Selain itu, tidak sensitif terhadap dimensi data dan variabilitas sehingga status baterai mencapai hasil yang diinginkan [5].

Berdasarkan hal tersebut, penelitian tugas akhir ini dimaksud untuk melakukan estimasi monitoring *State of Health* dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* berbasis simulasi pada aplikasi Matlab.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang terurai di atas, maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalahnya sebagai berikut.

1. Bagaimana perancangan sistem estimasi *State of Health* (SOH) pada baterai *Lithium Ion* (Li-Ion) dengan menggunakan *Support Vector Machine* (SVM)?
2. Bagaimana Tingkat akurasi *Support Vector Machine* (SVM) pada estimasi monitoring *State of Health* (SOH)?
3. Bagaimana perancangan sistem estimasi *State of Health* (SOH) pada Matlab?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengimplementasikan sistem estimasi *State of Health* (SOH) pada baterai *Lithium Ion* (Li-Ion) menggunakan *Support Vector Machine*.
2. Mengetahui keakuratan *Support Vector Machine* (SVM) pada monitoring *State of Health* (SOH).
3. Mendapatkan analisis dan nilai pengukuran *State of Health* (SOH) pada saat baterai melakukan pengisian daya.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisis sistem estimasi kesehatan pada baterai Li-Ion.
2. Sistem SOH ini dirancang hanya menggunakan simulasi simulink pada Matlab.
3. Alat merupakan *prototype*.
4. Dataset untuk baterai LG M50LT didapatkan dari pihak ketiga.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan oleh penulis untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi yang dilakukan adalah mempelajari literature yang berhubungan mengenai *Battery Management System (BMS)*, *State of Health (SOH)*, *Machine Learning*, *Support Vector Machine (SVM)*, *Lithium Ion (Li-Ion)*, Matlab.

2. Diskusi dengan Pembimbing

Melakukan diskusi dengan dosen pembimbing mengenai sistem pada tugas akhir agar menemukan solusi dari permasalahan.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dibuat meliputi penerapan *Support Vector Machine (SVM)* pada pengukuran *State of Health (SOH)* baterai *Lithium Ion (Li-Ion)* menggunakan Matlab.

4. Implementasi Sistem

Implementasi yang dilakukan berupa menerapkan *Support Vector Machine (SVM)* pada rancangan *State of Health (SOH)* pada simulasi Matlab.

5. Analisis Hasil

Sistem yang telah dibuat akan diuji dan dilakukan analisis untuk mengetahui keakuratan metode *Support Vector Machine (SVM)* pada estimasi *State of Health (SOH)*.

Pekerjaan penelitian dilakukan dengan pendekatan: studi teoritis/studi literatur, pengukuran empirik, analisis statistik, simulasi, perancangan, dan implementasi.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Berikut adalah jadwal yang direncanakan oleh penulis untuk pengerjaan tugas akhir ini :

Tabel 1.1 Tabel Pengerjaan Tugas Akhir

| No. | Deskripsi Tahapan | Durasi | Tanggal Selesai | Milestone |
|------------|-----------------------------------|---------------|------------------------|--|
| 1 | Perancangan Sistem | 3 minggu | 22 Jan 2024 | Diagram Blok dan spesifikasi <i>Input-Output</i> |
| 2 | Pemilihan Komponen | 2 minggu | 5 Feb 2024 | List komponen yang akan digunakan |
| 3 | Implementasi Perangkat Keras, dll | 2 bulan | 4 Oct 2024 | Prototype 1 selesai |
| 4 | Penyusunan laporan/buku TA | 1 bulan | 17 Des 2024 | Buku TA selesai |