

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan mobil listrik di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat. Banyak penelitian telah dilakukan pada mobil listrik yang bertujuan untuk menciptakan mobil listrik yang memiliki banyak fitur dan bentuk yang beragam. Kapasitas baterai mobil listrik merupakan topik pembahasan yang sangat penting. Baterai yang digunakan pada mobil listrik sangat beragam, seperti *lead acid*, *lithium-ion* dan lain-lain. Sebuah alat yang dapat menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia disebut juga dengan Akumulator (*accu*, aki). Di Indonesia baterai aki atau *accu* hanya dimengerti sebagai “baterai” mobil. Dalam standar internasional, setiap sel akumulator memiliki tegangan 2 Volt. Untuk baterai 12 Volt, memiliki 6 sel. Dalam kehidupan sehari-hari baterai yang sering dijumpai adalah baterai aki, karena aki banyak digunakan pada mobil dan sepeda motor (Rochman dan Sembodo 2014).

Berdasarkan prosesnya, baterai dibedakan menjadi dua yaitu baterai primer dan baterai sekunder. Baterai sekunder merupakan baterai yang dapat digunakan dan diisi ulang beberapa kali, proses kimiawi yang terjadi pada baterai bersifat reversibel dan bahan aktif dapat kembali ke keadaan semula dengan mengisi daya sel (Afif dan Pratiwi 2015). Umumnya baterai yang beredar dipasaran adalah baterai asam timbal atau sering disebut dengan aki, baterai nikel-kadmium, baterai hibrida logam nikel, dan baterai *lithium*. Jenis baterai yang berbeda mempengaruhi tegangan, kapasitas kerja, dan keselamatan (Tseng dkk, 2018).

Kapasitas dari setiap baterai berbeda-beda sehingga pemilihan jenis baterai sangat mempengaruhi performa dari mobil listrik. Baterai dapat bekerja secara maksimal dengan memperhatikan beberapa parameternya. Tegangan, arus, temperatur dan densitas energi berperan penting untuk mendapatkan parameter yang diinginkan. Parameter tegangan, arus dan temperatur dapat dianalisa kapasitas baterai yang dibutuhkan atau cocok untuk digunakan pada mobil listrik. Manajemen

baterai yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pada kendaraan mobil listrik sehingga dibutuhkan kendali dan pemantauan.

Tujuan dilaksanakannya riset pada mobil listrik salah satunya adalah untuk mengikuti kompetisi dalam kejuaraan nasional maupun internasional. Kompetisi mobil listrik tingkat nasional diantaranya adalah Kompetisi Mobil Listrik Indonesia (KMLI), Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE), dan *Formula Student Racing Championship* Indonesia Internasional Motor Show (FSC IIMS). Penelitian tentang mobil listrik di Institut Teknologi Kalimantan (ITK) sudah mulai dilakukan oleh mahasiswa yang tergabung pada Enggang *Electric Vehicle (EV) Team*. Tahun 2017 *EV team* berhasil membuat mobil listrik pertama yang diberi nama Enggang Evo1, kemudian pada tahun 2018 dan 2019 Enggang *EV ITK Team* kembali berhasil membuat mobil listrik Enggang Evo2 dan Enggang Evo3. Ketiga mobil listrik Enggang Evo1, Enggang Evo2 dan Enggang Evo3 diikutsertakan pada lomba KMLI dengan menggunakan masing-masing jenis baterai yang berbeda-beda yaitu pada mobil listrik Enggang Evo1 menggunakan baterai *lead acid* (aki), baterai yang digunakan pada mobil listrik Enggang Evo2 adalah *Lithium-ion* dan pada mobil listrik Enggang Evo3 menggunakan baterai *LiFePO<sub>4</sub>*. Mobil Enggang Evo1 diikutsertakan pada KMLI tahun 2017 di Bandung dan mendapatkan hasil yang cukup memuaskan dikompetisi KMLI, yaitu berhasil meraih *point* dari setiap kategori yang diikuti. Tahun berikutnya mobil Enggang Evo2 mengalami kegagalan yakni motor listrik yang digunakan terbakar saat proses kualifikasi. Tiga jenis baterai yang digunakan memiliki kapasitas yang berbeda-beda. Berdasarkan dari kapasitas ketiga jenis baterai dapat mempengaruhi performa mobil pada masing-masing kategori perlombaan, terutama pada kategori lintasan tanjak dan akselerasi. Berdasarkan performa mobil listrik pada kategori lintasan tanjak dan lintasan lurus, maka dilaksanakan penelitian terkait analisis performa baterai *Lithium-ion* dan *LiFePO<sub>4</sub>* pada mobil Enggang Evo3, dengan harapan dapat mengetahui performa baterai yang terbaik pada saat masing-masing kategori.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh jenis baterai terhadap performa mobil listrik Enggang Evo3 pada lintasan lurus?
2. Bagaimana pengaruh jenis baterai terhadap performa mobil listrik Enggang Evo3 pada lintasan tanjak?

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada mobil listrik Enggang Evo3.
2. Jenis motor listrik yang digunakan adalah *Brushless Direct Current* (BLDC) dengan tegangan 48V dan daya maksimal 2000 Watt.
3. Pengaruh gaya dari luar diabaikan.
4. *Controller* yang digunakan adalah *Programmable Golden Controller*.

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh jenis baterai terhadap performa mobil listrik Enggang Evo3 pada lintasan lurus.
2. Mengetahui pengaruh jenis baterai terhadap performa mobil listrik Enggang Evo3 pada lintasan tanjak.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat secara umum dari tugas akhir ini yaitu memberikan tambahan informasi terkait penelitian mobil listrik kepada masyarakat luas, industri dan akademisi. Manfaat khusus dari tugas akhir ini yaitu pembaca dapat mengetahui performa baterai terhadap lintasan lurus dan lintasan tanjak pada mobil listrik Enggang Evo3, membantu Enggang EV ITK *Team* untuk mengetahui performa dari baterai yang akan digunakan pada kategori lomba yang berbeda-beda dan sebagai acuan untuk penelitian mobil listrik yang lebih lanjut.

### 1.5 Kerangka Pemikiran

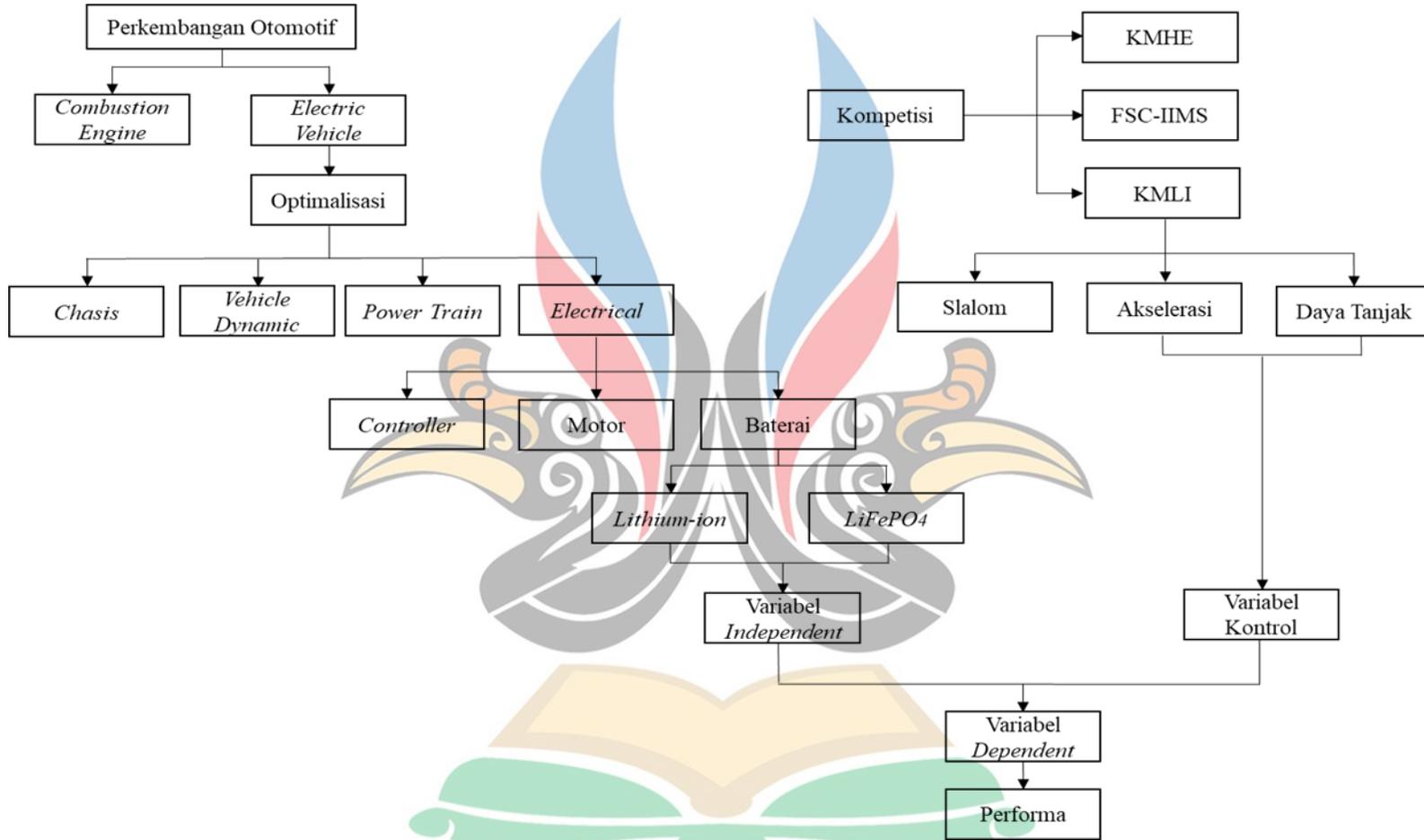
Konsep kerangka pemikiran dilakukannya penelitian ini yang berjudul Analisis Performa Baterai *Lithium-ion* dan *LiFePO<sub>4</sub>* Pada Mobil Listrik Enggang Evo 3 dengan Lintasan Lurus dan Lintasan Tanjak menjelaskan alur berpikir dalam

pengerjaan penelitian ini meliputi latar belakang hingga metode penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.1.

[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)



[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir