

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Mobil listrik adalah mobil yang bergerak menggunakan motor listrik, dimana untuk mengendalikan motor listrik digunakan driver motor, dan menggunakan energi listrik yang tersimpan dalam baterai. Namun, baterai menjadi sisi terlemah yang membutuhkan waktu *recharging* yang lama, dibutuhkan waktu berjam-jam untuk mengisi tenaga listriknya terisi penuh. Mobil listrik saat ini masih dibatasi oleh jarak tempuh dan kecepatannya akibat efisiensi baterai yang masih rendah, sebagian besar mobil listrik jangkauannya masih sekitar 160 km. Alhasil, mobil listrik saat ini masih kurang pas digunakan untuk perjalanan jauh. Pengisian bahan bakar untuk mobil listrik masih minim, hal ini menimbulkan kekhawatiran jika mobil kehabisan daya saat perjalan jauh.

Di dunia otomotif dikenal adanya pengereman regeneratif elektrik. Pengereman regeneratif elektrik adalah sebuah sistem pengereman dengan mengkonversikan energi mekanis sistem menjadi energi listrik melalui proses menyalurkan energi dari motor listrik ke dalam baterai selama proses pengereman[2]. Pada saat pengemudi menginjak pedal gas, *supply* listrik dari baterai masuk ke motor listrik sehingga mobil berakselerasi, sedangkan pada saat pengemudi melepas pedal gas atau menginjak pedal rem maka motor listrik akan berubah fungsi menjadi generator sehingga putaran roda mobil seakan-akan terbebani oleh generator tersebut. Pada saat inilah sisa putaran motor listrik akan terkonversi menjadi energi listrik yang digunakan untuk mengisi daya baterai[6].

Ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam proses pengereman regeneratif, yaitu kecepatan putar pada motor listrik, daya *input* ke motor listrik, dan *output* yang dihasilkan motor listrik saat sebagai generator. Ketiga hal ini sangat mempengaruhi kinerja dari sistem pengereman regeneratif.

Oleh sebab itu penulis membangun sebuah driver motor DC *brushless* (BLDC) dengan sistem pengereman regeneratif pada mobil listrik untuk memahami bagaimana cara kerja driver motor dengan sistem pengereman regeneratif yang memanfaatkan sisa putaran motor dengan merubah energi mekanis menjadi energi listrik yang akan digunakan untuk mengisi daya baterai.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan berbagai hal yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana membangun driver motor DC *brushless* (BLDC) tiga fasa menggunakan rangkaian *bidirectional* inverter dengan masukan listrik DC dan menghasilkan arus listrik AC tiga fasa?
2. Bagaimana membangun sistem pengereman regeneratif menggunakan *bidirectional* inverter agar dapat mengisi baterai pada saat motor berfungsi sebagai generator?
3. Bagaimana peromansi sistem *bidirectional* inverter yang dibangun saat berakselerasi dan saat pengereman regeneratif?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

- Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari perancangan ini adalah:

1. Membangun prototipe driver motor 3 fasa dengan sistem pengereman regeneratif untuk motor DC *brushless* (BLDC) 3 fasa yang akan digunakan pada kendaraan listrik.

- Manfaat

Perancangan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis, masyarakat dan almamater sebagai berikut:

1. Universitas

Dapat dijadikan tolak ukur daya serap mahasiswa yang bersangkutan selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, dan

mampu menerapkan ilmunya secara praktis pada bidang-bidang yang sesuai dengan program studi yang dipelajari.

## 2. Mahasiswa

Dapat dipakai sumber informasi dan referensi untuk pengembangan selanjutnya dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## 3. Masyarakat

Sebagai salah satu inovasi untuk memanfaatkan energi yang terbuang saat proses pengereman pada mobil-mobil listrik maupun *hybrid*.

### **1.4. Batasan Masalah**

Memfokuskan agar permasalahan yang diamati tidak meluas dan tidak menyimpang dari sasaran serta tema pokok permasalahan, maka diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Menganalisa kinerja sistem pengereman regeneratif meliputi tegangan dan arus yang masuk ke motor DC *brushless*.
2. Metode kontrol yang dirancang bertujuan hanya untuk memunculkan nilai BEMF dan *input* pedal gas.
3. Pengujian dilakukan di dalam laboratorium.
4. Motor yang digunakan berupa motor DC *brushless* tiga fasa.
5. Energi yang dihasilkan dikumpulkan pada tempat penyimpanan energi.

### **1.5. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan untuk merealisasikan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mengetahui teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian Tugas Akhir ini. Literatur yang digunakan berupa buku, jurnal, dan media elektronik dari sumber yang terpercaya.

## 2. Analisis Masalah

Menganalisis masalah pada permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada dan berdasarkan pengamatan terhadap masalah tersebut.

## 3. Perancangan dan Realisasi

Merancang diagram alir dan diagram blok Perancangan Driver Motor DC *Brushless* dengan Sistem Pengereman Regeneratif pada Mobil Listrik berdasarkan parameter yang sudah ditentukan dengan memanfaatkan hasil studi literatur dan analisis masalah yang telah dilakukan.

## 4. Pengujian

Setelah perancangan dan realisasi diselesaikan, selanjutnya dilakukan pengujian dan pengambilan data pada Driver Motor DC *Brushless* dengan Sistem Pengereman Regeneratif untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut.

## 5. Analisis dan Evaluasi

Setelah dilakukan pengujian, selanjutnya menganalisis dan mengavaluasi kinerja dari perangkat yang telah dibuat apakah perlu dilakukan perbaikan atau tidak, menganalisis data yang diperoleh kemudian menyimpulkan penelitian yang dilakukan.

## 6. Penyusunan Buku

Penyusunan buku Tugas Akhir dilakukan seiring dengan penerapan hasil perancangan, pengujian, dan analisis serta evaluasi Tugas Akhir.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas mengenai berbagai teori dasar yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini tentang analisa perangkat keras dan perangkat lunak, cara kerja dari alat tersebut, blok diagram dan flowchart program.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan pengujian alat yang dibuat dan hasil analisis yang telah didapat dari pengujian tersebut.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan dan saran mengenai permasalahan yang telah didapat dari hasil pembuatan dan pengujian alat yang dibuat.