

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1.Latar Belakang

Kendaraan listrik bergerak menggunakan motor listrik, dan energinya bersumber dari energi baterai (Muhammad Dani, 2020). Baterai di kendaraan listrik umumnya di *charge* dalam kondisi mobil sedang tidak berjalan dan proses pengisian daya yang begitu lama dan selama mobil dalam keadaan berjalan maka tidak ada proses pengecasan, yang ada adalah proses *discharging* baterai. Padahal di dalam mobil listrik ada sebuah sistem tambahan yang bisa dimanfaatkan ketika mobil dalam kondisi berjalan, yaitu sistem pengereman regeneratif.

Selama ini sistem pengereman dilakukan secara mekanik, padahal pengereman mekanik memiliki kekurangan yaitu kurangnya efisiensi terhadap energi disebabkan tidak bisa mengambil keuntungan dari energi kinetik dari pengereman dan malah berubah jadi energi panas dan terbuang begitu saja. Karena itu dibutuhkan pengereman secara regeneratif yaitu Pengereman yang memanfaatkan energi kinetik pada mesin menjadi energi listrik dengan mengubah fungsi menjadi generator (Nazila dkk, 2021). Untuk merealisasikan sistem pengereman regeneratif maka dibutuhkan sebuah rancangan untuk mendesain sistem pengereman regeneratif.

Ada penelitian yang meneliti bahwa pengereman bisa secara regeneratif. Pada penelitian (Soeprapto dkk, 2016) melakukan penelitian simulasi dengan metode rangkaian DC-DC konverter yaitu *Boost Converter* dengan baterai 20V

7Ah pengujian menghasilkan energi rata-rata sebesar 0,00483 Wh untuk kecepatan awal motor 30 km/jam dan 0,01003 Wh untuk kecepatan awal 40/jam dengan beban inersia mesin aja. Sedangkan penelitian (Raffi dkk, 2022) dengan metode penggunaan ultracapacitor dimana dengan kecepatan motor sebesar 1490 RPM dengan tegangan 12V menghasilkan pengisian sebesar 11,3 V dengan waktu 3 menit.

Melalui kajian penelitian di atas diketahui bahwa pengereman regeneratif bisa menghasilkan daya, sehingga pengereman bisa menghasilkan *recharge* terhadap baterai yang tentunya akan menambah daya penggunaan baterai. Kajian dalam penelitian ini akan menganalisis dan mendesain sistem pengereman regeneratif dengan metode rangkaian *bidirectional* inverter 3 fasa di mana metode ini cukup mengganti urutan *switching* inverter berdasarkan sinyal pada sensor Hall dari motor BLDC dan tidak membutuhkan komponen tambahan lagi (Ahmad dkk, 2013). Metode ini dirangkai menggunakan simulasi perangkat lunak MATLAB *simulink* 2019b. Simulasi ini akan menggunakan komponen-komponen seperti motor BLDC, inverter penyearah tiga fasa tak terkontrol, kontroler dan baterai. Di mana parameter utama yang akan diperhatikan adalah kecepatan, SOC baterai dan Kapasitas regeneratif baterai.

Penelitian dengan judul “Analisis Desain Sistem Pengereman Regeneratif Pada Mobil Listrik Menggunakan Motor BLDC” diharapkan dapat menjadi solusi untuk pengereman regeneratif yang akan menghasilkan energi listrik yang dapat untuk pengisian ulang baterai baterai dan mengurangi rugi-rugi mekanis dari panas yang terjadi akibat gesekan pengereman mekanis.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pengisian daya yang lama terhadap baterai.
2. Mobil listrik tidak bisa di isi ulang dalam kondisi berjalan.
3. Perlunya sebuah solusi untuk mengonversi energi mekanis dari pengereman mekanik jadi energi listrik.
4. Dibutuhkan analisis dan desain sistem pengereman regeneratif menggunakan simulasi perangkat lunak MATLAB *simulink* 2019b.

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Baterai menggunakan parameter dari *Lithium Ion* berkapasitas 48 Volt 100 Ah yang tersedia pada matlab.
2. Motor menggunakan motor BLDC yang tersedia di matlab.
3. Pengujian hanya dilakukan menggunakan *software simulink* matlab 2019b.
4. Mode regeneratif motor yang dibahas hanya pengereman elektrik saja.
5. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan kecepatan (RPM).

## 1.4. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah diuraikan di atas dapat ditarik sebuah permasalahan antara lain :

1. Bagaimana mendesain sistem pengereman regeneratif terhadap mobil listrik BLDC menggunakan simulasi perangkat lunak MATLAB *simulink* 2019b.

2. Bagaimana menganalisis simulasi desain sistem pengereman regeneratif terhadap mobil listrik BLDC menggunakan simulasi perangkat lunak MATLAB *simulink* 2019b.
3. Bagaimana pengaruh pengereman regeneratif terhadap SOC baterai dan pengisian kapasitas baterai.

### 1.5. Tujuan

1. Membuat desain sistem pengereman regeneratif terhadap mobil listrik BLDC menggunakan simulasi perangkat lunak MATLAB *simulink* 2019b.
2. Menganalisis simulasi desain sistem pengereman regeneratif terhadap mobil listrik BLDC menggunakan simulasi perangkat lunak MATLAB *simulink* 2019b.
3. Mengetahui pengaruh pengereman regeneratif terhadap SOC baterai dan pengisian kapasitas baterai.

### 1.6. Manfaat

Sebuah penelitian harus memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan memiliki manfaat teoritis dan praktis.

#### 1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis merupakan manfaat yang berkenaan dengan ilmu pengetahuan, dalam hal ini Menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca mengenai keefektifan pengereman regeneratif pada motor BLDC dan pengaruhnya terhadap pengisian baterai.

## 2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan menjadi sebagai referensi bagi pembaca untuk mengetahui penerapan pada mobil listrik tentang pengereman regeneratif motor BLDC dan pengaruh terhadap pengisian baterai.

