

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kendaraan dengan mesin listrik sedang mengalami pesat perkembangan di Indonesia. Harga bahan bakar minyak semakin tinggi dan pencemaran polusi udara yang ditimbulkan kendaraan berbasis mesin bakar mengakibatkan banyak masyarakat yang beralih menggunakan kendaraan listrik. Menggunakan mesin listrik pada kendaraan memiliki beberapa keunggulan yaitu diantaranya adalah bebas dari penggunaan bahan bakar minyak, ramah lingkungan, nol emisi, dan pengoperasian yang halus tanpa suara.

Switched Reluctance Machine (SRM) merupakan mesin listrik modern yang cocok digunakan pada kendaraan listrik. SRM memiliki konstruksi rotor yang sederhana sehingga banyak digunakan pada kendaraan listrik. Konstruksi SRM terdiri dari rotor yang terbuat dari besi dan tidak memiliki belitan atau magnet permanen. SRM bekerja berdasarkan fenomena perubahan reluktansi menjadi daya mekanik. Maka dari itu SRM memiliki teknik kontrol yang sulit. Namun permasalahan tersebut dapat diselesaikan menggunakan konverter elektronika daya.

Pada kendaraan listrik digunakan beberapa jenis pengereman seperti pengereman konvensional dan regeneratif. Pengereman konvensional diantaranya pengereman hidraulik dan pengereman dinamik. Pengereman Konvensional menyebabkan banyak energi yang hilang pada kendaraan listrik. Pada pengereman

konvensional energi kinetik akan dibuang menjadi panas. Pengereman regeneratif memanfaatkan rugi energi kinetik yang terbuang menjadi panas ketika dilakukan pengereman konvensional lalu kemudian mengalirkannya Kembali menuju baterai untuk pengisian ulang. Pengereman regeneratif akan menambah jarak tempuh kendaraan listrik.

Pada tugas akhir ini berisi tentang kajian dari sebuah metode kontrol *magnetizing – freewheeling* pada converter asymmetric untuk meningkatkan efektifitas pengereman regenerative di kecepatan rendah pada penggerak SRM. Pengaturan *duty cycle* dan nilai sudut eksitasi akan dilakukan untuk melihat hasil arus pengisian baterai pada metode kontrol yang diajukan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dirumuskan sebagai berikut:

- a. Implementasi pengereman regeneratif menggunakan metode control *magnetizing-freewheeling*.
- b. Menentukan sudut eksitasi untuk pengereman regeneratif menggunakan metode *magnetizing-freewheeling*.
- c. Menentukan nilai *duty cycle* yang tepat untuk meningkatkan arus pengisian baterai pada metode *magnetizing-freewheeling*.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan pada laporan Tugas Akhir ini dibatasi oleh metode kontrol pengereman regeneratif yang digunakan, yaitu metode *magnetizing-freewheeling*.

Pengereman dilakukan dengan menggunakan tiga buah parameter duty cycle dengan satu parameter kecepatan awal motor.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat untuk optimasi kinerja dari pengereman regeneratif di *switched reluctance machine* ketika beroperasi pada kecepatan rendah menggunakan metode *magnetizing-freewheeling*.

1.5 Metodologi Penelitian

Pada penelitian Laporan Tugas Akhir metode penelitian yang digunakan adalah kajian pustaka, implementasi alat, pengujian alat, analisa pengujian alat, dan proses penyusunan laporan Tugas Akhir. Detail mengenai metode penelitian yang digunakan penulis dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Kajian Pustaka

Metode kajian pustaka adalah metode yang dilakukan melalui tahapan proses pengumpulan referensi, data, dan informasi serta mempelajari desain dari metode *magnetizing-freewheeling* untuk pengereman regeneratif di SRM.

b. Implementasi Alat

Metode ini dilakukan berdasarkan desain rangkaian alat, data dari hasil simulasi dan sesuai dengan landasan teori.

c. Pengujian Alat

Metode pengujian alat adalah metode yang digunakan untuk membuktikan bahwa hasil implementasi alat telah sesuai dengan teori dan simulasi.

Pengujian pertama dilakukan untuk menentukan nilai sudut eksitasi yang sesuai saat pengereman regeneratif dilakukan. Kemudian pengujian kedua adalah pengujian dengan pengaturan duty cycle menggunakan metode *magnetizing-freewheeling*. Pengujian ketiga adalah melihat keluaran arus fasa dan arus pengisian pada batere.

d. Analisa Pengujian

Analisa dilakukan dengan membandingkan tiga buah parameter duty cycle untuk mencari kondisi optimal pada proses pengereman regeneratif menggunakan metode *magnetizing-freewheeling*.

e. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan diatas dan akan menyajikan hasil berupa data dari implementasi alat seperti gelombang sinyal keluaran, dan data pengukuran.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini memiliki sistematika yang disusun berdasarkan beberapa bab yang di dalamnya terdiri dari:

BAB I : PENDAHULUAN

BAB I berisikan latar belakang permasalahan, kemudian perumusan masalah, lalu batasan dari masalah yang diajukan, metodologi penelitian, tujuan dan manfaat, serta sistematika dalam penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

BAB II berisikan tentang landasan teori yang digunakan dan menjadi dasar dalam perancangan dan pembuatan Tugas Akhir. Dimana topik bahasan yang disajikan berupa karakteristik dari *switched reluctance machine*, metode penentuan sudut eksitasi, serta komponen pendukung yang digunakan.

BAB III : RANCANG KENDALI ALAT

BAB III berisi tentang pendahuluan, pengereman regeneratif pada SRM menggunakan metode *magnetizing-freewheeling*, rangkaian konverter asymmetric, prinsip kerja mode operasi, Rangkaian driver optocoupler, sensor arus, dan rangkaian catu daya.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV berisikan hasil dari pengujian perangkat keras. Dimana hasil berupa data dan analisa dari data bentuk gelombang arus dan tegangan fasa serta arus pengisian batere yang dihasilkan ketika dilakukan pengereman regeneratif.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V berisi sebuah kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir dan saran dari penulis untuk meningkatkan kinerja dari tugas akhir penulis tentang pengereman regeneratif pada *switched reluctance machine*.