

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inovasi dalam dunia teknologi yang semakin maju para ilmuwan telah menemukan potensi energi terbarukan, yang merupakan salah satu pendekatan untuk memenuhi kebutuhan energi kita. Konsep ini menggunakan energi mekanik yang dihasilkan saat pengereman di motor, yang akan dimanfaatkan untuk melakukan pengisian baterai. Pemilihan *Switched Reluctance Machine* (SRM) yang berfungsi sebagai *Switched Reluctance Generator* (SRG) pada sistem pengereman regeneratif menawarkan beberapa keuntungan karena konstruksinya yang mudah dan perawatan yang terjangkau [1].

Dalam analisis, untuk menentukan sudut fasa dan bekerja seefisien mungkin SRM membutuhkan sensor optik tambahan untuk mengumpulkan informasi tentang posisi rotor. Kinerja SRM dapat ditingkatkan dengan akurasi alat hasil implementasi SRM [2]. Ketika rotor dan stator paralel, induktansi SRM akan maksimum dan reluktansi turun. Sedangkan posisi rotor dan stator tidak sejajar, nilai induktansi SRM turun dan reluktansi maksimum. Dalam kondisi ini, torka SRM dihasilkan oleh eksitasi belitan stator. Untuk proses pengereman regeneratif, eksitasi terjadi ketika induktansi SRM menurun sehingga menghasilkan torka negatif.

Rangkaian konverter diperlukan agar SRM dapat beroperasi dan dikendalikan. Konverter yang digunakan adalah konverter 3 fasa *asymmetric*, yang secara efektif dapat

meningkatkan efisiensi daya dengan mengurangi timbulnya riak tegangan saat saklar statis beroperasi. Kontrol *single-pulse* dan *PWM control* adalah dua mode operasi untuk SRM. Metode operasi *PWM control* meliputi mode *magnetizing-freewheeling* dan *magnetizing-demagnetizing* [3].

Dalam penelitian ini membandingkan berbagai metode kontrol SRM yang diterapkan pada sistem pengereman regeneratif. Berbagai pendekatan dipilih dengan membandingkan arus keluaran dengan berbagai variasi kecepatan. Pengujian perangkat keras di laboratorium memverifikasi temuan penelitian menggunakan implementasi prototipe.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan uraian dari latar belakang diatas mengenai peningkatan efisiensi pengereman regeneratif SRM yang diteliti mencakup :

- a. Pengenalan dan perbandingan metode kontrol pengereman regeneratif pada SRM.
- b. Pengimplementasian metode kontrol pengereman regeneratif pada SRM dengan berbagai variasi kecepatan.

1.3 Pembatasan Masalah

Pada laporan Tugas Akhir batasan masalah pada penelitian ini yaitu pada proses perbandingan metode kontrol pengereman regeneratif pada SRM untuk mendapatkan nilai optimum pada beberapa variasi kecepatan menggunakan kontrol dsPIC30F4012.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat dari Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Memahami konsep kerja dari penggerak SRM.
- b. Membandingkan serta mengimplementasikan metode kontrol pengereman regeneratif pada SRM dengan berbagai variasi kecepatan.
- c. Meningkatkan kerja penggerak SRM dengan menggunakan *rotary encoder* E50S8-2500-3-V-5 sebagai sensor posisi rotor yang cepat dan akurat.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk pengujian alat Tugas Akhir ini adalah dengan metode kajian pustaka, implementasi alat, pengujian alat, analisis pengujian serta proses penyusunan laporan Tugas Akhir. Berikut penjelasan secara detail mengenai metode penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

a. Kajian Pustaka

Metode kajian pustaka ini dilakukan untuk mendukung proses pengimplementasian perangkat keras dengan cara mencari literatur serta memahami konsep teori tentang pengereman regeneratif.

b. Implementasi Alat

Pemilihan komponen disesuaikan dengan desain konverter *asymmetric* 3 fasa berdasarkan teori, informasi pendukung, dan rancangan yang dibuat.

c. Pengujian

Pengujian alat menggunakan metode *single-pulse* dan metode *PWM control* yang sesuai diusulkan dan langkah awal yaitu mengimplementasikan nya.

d. Analisa Pengujian

Mengamati dan membandingkan metode kontrol untuk hasil keluaran bentuk arus fasa dan arus baterai ketika pengereman regeneratif pada SRM.

e. Penyusunan Laporan

Dalam laporan Tugas Akhir ini menyajikan hasil pengujian berupa data-data yang telah dilakukan saat mengimplementasikan dan membandingkan metode kontrol pengereman regeneratif pada SRM dengan berbagai variasi kecepatan.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini disusun menurut sistematika yang terdiri dari beberapa bab di dalamnya, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

BAB I membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, kemudian pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II : DASAR TEORI

BAB II berisikan tentang kajian pustaka dan dasar teori serta literatur para ahli yang mendukung dalam perancangan dan pengimplementasian alat secara keseluruhan untuk Tugas Akhir. Pembahasan yang disajikan adalah mengenai konsep kerja SRM, metode *single-pulse*, metode *PWM control*, dsPIC30F4012,

rotary encoder E50S8-2500-3-V-5, IGBT, isolated power supply DC-DC, photoelectric coupler TLP 250, sensor arus LEM LA 50-P, dan driver buffer IC jenis 74HC541N.

BAB III : PERANCANGAN ALAT

BAB III berisi tentang pendahuluan, konsep pengereman regeneratif pada SRM, rangkaian kendali pada SRM, rangkaian konverter *asymmetric* 3 fasa SRM, rangkaian sensor arus LEM LA 50-P, rangkaian *isolated power supply* DC-DC, dan rangkaian *driver* TLP 250.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV berisi hasil pengujian pada perangkat keras. Hasil berupa metode *single-pulse*, metode *PWM control*, bentuk arus baterai, bentuk arus tiap fasa dan hasil kecepatan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V berisi kesimpulan dari hasil pengujian alat Tugas Akhir serta saran untuk meningkatkan kinerja dari pengereman regeneratif pada SRM.