

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kendaraan dengan mesin bakar meningkatkan polusi udara yang akan berdampak buruk pada kontinuitas hidup manusia. Penelitian mengenai kendaraan yang ramah lingkungan berbasis mesin listrik terus dikembangkan saat ini[1]. Kendaraan listrik memiliki kelebihan di antaranya tidak menimbulkan emisi karbon, kebisingan rendah, serta memiliki efisiensi energi yang tinggi terutama pada teknologi pengereman[2]. Terdapat beberapa jenis pengereman yang digunakan pada kendaraan listrik diantaranya pengereman dinamik, pengereman *anti-lock*, pengereman hidraulik, dan pengereman regeneratif[3]. Pengereman regeneratif dapat menyerap energi kinetik yang terbuang saat pengereman konvensional dan dikirimkan ke sisi baterai untuk pengisian daya sehingga dapat memperpanjang jarak tempuh pada kendaraan listrik[4].

Umumnya, energi kinetik banyak terbuang menjadi energi panas saat terjadi pengereman konvensional[5]. Sistem pengereman regeneratif mampu mengembalikan energi ke sumber baterai jika mesin listrik diubah fungsinya menjadi generator pada saat terjadi pengereman. Pengereman regeneratif pada *Switched Reluctance Machine* (SRM) dilakukan dengan mengubah sudut eksitasi yang memengaruhi nilai arus puncak fasa. Nilai arus puncak fasa yang kecil mengakibatkan energi yang dihasilkan dari generator bernilai kecil sehingga arus yang dikirimkan ke sisi baterai kurang optimal[6].

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah mengoptimalkan sistem pengereman regeneratif dengan metode pensaklaran puls tunggal yang dapat menghasilkan arus puncak fasa yang lebih besar. Metode dilakukan dengan mengubah nilai θ_{eks} pada pensaklaran pulsa tunggal menggunakan fasilitas *Input Capture*. Hasil penelitian ini diverifikasi oleh pengujian perangkat keras di laboratorium

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, perumusan masalah yang akan diteliti di antaranya:

- a. Mengubah nilai sudut eksitasi dengan metode pensaklaran pulsa tunggal saat terjadi pengereman regeneratif
- b. Mengubah nilai kecepatan putar awal rotor
- c. Mengamati perubahan kecepatan pada saat terjadi pengereman regeneratif dengan menggunakan metode pulsa tunggal.

1.3. Pembatasan Masalah

Permasalahan yang dibatasi pada laporan Tugas Akhir ini adalah

- a. Penentuan sudut eksitasi dan sudut komutasi pada SRM tiga fasa menggunakan metode tunggal pulsa dengan bantuan fasilitas *Input Capture* dan referensi *hall effect* pada mikrokontroler dsPIC30F4012.
- b. Perubahan nilai kecepatan putar awal dan perubahan kecepatan saat terjadi pengereman.

1.4. Tujuan dan Manfaat

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

- a. Menentukan nilai sudut eksitasi yang presisi dengan fasilitas *Input Capture* pada pensaklaran pulsa tunggal.
- b. Menghasilkan bentuk gelombang keluaran arus fasa yang sesuai pada sistem pengereman regeneratif.
- c. Menghasilkan luasan daerah arus *charging* lebih besar dari luasan daerah pada arus *discharging*.
- d. Mengamati perubahan kecepatan motor *switched reluctance* menggunakan metode *Input Capture*.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada pengaplikasian SRM adalah metode pulsa tunggal dengan fasilitas *Input Capture* dapat menentukan sudut eksitasi dan sudut komutasi. Diperlukan kajian pustaka sebagai literatur, kemudian dilakukan pengimplementasian alat, pengujian alat, dan analisa pengujian alat. Tahap terakhir yang dilakukan yaitu penyusunan laporan tugas akhir. Berikut uraian mengenai langkah penelitian pada tugas akhir:

a. Kajian Pustaka

Pada metode kajian pustaka dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan beberapa literatur maupun teori dari berbagai sumber, mengumpulkan beberapa data dan mempelajari rancangan pada sistem SRM.

b. Pembuatan Alat

Pembuatan alat dilakukan untuk membuktikan teori yang didapatkan sehingga diperlukan rancangan desain rangkaian untuk dilakukan pengujian pada alat.

c. Pengujian

Pada pengujian ini dilakukan untuk mendapat hasil yang optimal sesuai dengan perancangan pada alat. Langkah pertama yang dilakukan adalah melihat hasil keluaran dari sensor *hall effect* yang diputar oleh motor DC. Sensor *hall effect* ini dijadikan referensi digital pada penentuan sudut eksitasi dan sudut komutasi. Hasil pembacaan sensor *hall effect* akan diproses pada mikrokontroler dengan fasilitas *Input Capture* sehingga menghasilkan sinyal keluaran *Pulse Width Modulation* (PWM) yang dapat digunakan untuk menentukan pensaklaran tiap fasa. Selanjutnya, mengamati pensaklaran tiap fasa dengan mengubah sudut eksitasi.

d. Analisa Pengujian

Mengamati perubahan bentuk arus fasa dan arus pada sisi batere dan membuat kesimpulan.

e. Penyusunan Laporan

Dalam laporan tugas akhir menyajikan hasil gelombang dari pengujian alat yang dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara garis besar laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari beberapa bab di dalamnya, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : DASAR TEORI

BAB II ini, memuat tentang berbagai dasar teori dan kajian pustaka dari para ahli yang dijadikan penulis sebagai literatur dalam perancangan keseluruhan tugas akhir. Pembahasan yang disajikan adalah mengenai SRM, metode tunggal pulsa, penentuan sudut eksitasi dan sudut komutasi.

BAB III : RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PROTOTIPE

BAB III memuat tentang pendahuluan, konstruksi SRM, pola pensaklaran dengan menggunakan fasilitas *Input Capture*., rangkaian *optocoupler Driver*, rangkaian daya, rangkaian sensor arus, dan rangkaian catu daya isolated.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV ini, memuat tentang hasil pengujian pada prototipe berupa sinyal gelombang yang sesuai serta analisa dan pembahasannya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V ini berisi kesimpulan dari hasil analisa pada pembahasan serta saran untuk lebih meningkatkan penelitian selanjutnya mengenai mesin *switched reluctance* terhadap pengereman.