

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern ini motor listrik dalam dunia industri mengalami kemajuan yang sangat signifikan, banyak industri modern yang menggunakan sistem kendali digital[1]. Tuntutan pasar menjadi salah satu hal yang mempengaruhi sektor industri untuk melakukan evaluasi berkala, guna meningkatkan produksi yang akan mempengaruhi sektor pendapatan industri tersebut. Industri yang mengimplementasikan motor listrik harus bisa bersaing pada zaman ini dengan kinerja alat-alatnya yang mumpuni, efisien dan maksimal[2]. Salah satu jenis dari motor listrik adalah *Switched Reluctance Motor (SRM)*[3], contoh berikutnya adalah *motor Brushless Direct Current (BLDC)*. Motor listrik seperti *Alternating Current (AC/induksi)* dan motor *Direct Current (DC)* mulai tergantikan oleh motor modern seperti *SRM*[4], motor ini banyak digunakan karena memiliki konstruksi motor yang sederhana dan tidak menggunakan magnet permanen. Rotor yang terbuat dari inti besi dan stator berupa belitan, yang tentu saja akan memudahkan dalam perawatan dan meminimalisir biaya belanja komponen[5].

Saat pengoperasian *SRM*, posisi rotor harus terdeteksi sebagai penentuan sudut fasa, salah satu caranya adalah dengan implementasi sensor *hall effect* dalam penentuan informasi posisi rotor[6]. Keterbatasan yang ada pada sensor *hall effect* disempurnakan dengan menggunakan *rotary encoder*.

Rotary encoder bekerja lebih presisi dan memiliki akurasi tinggi[7]. Pada implementasinya, posisi rotor pada *SRM* dan *rotary encoder* membutuhkan sinkronisasi. Metode injeksi pulsa digunakan pada penelitian ini sebagai proses sinkronisasi *rotary encoder* terhadap rotor *SRM*[8], untuk proses komputasi menggunakan kontrol *FPGA*. Posisi rotor terhadap stator dapat diketahui dan pulsa penyalaan motor dapat diletakkan pada sudut yang tepat yaitu dengan metode injeksi pulsa. Penggunaan *rotary encoder* untuk mendeteksi informasi posisi rotor dan injeksi pulsa merupakan metode pada penelitian ini, yang akan berpengaruh pada peningkatan performa *SRM*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, terdapat rumusan masalah yang diteliti mencakup :

- a. Metode penentuan posisi rotor menggunakan *rotary encoder*.
- b. Metode peningkatan kepresisian kinerja *SRM* menggunakan *rotary encoder* dan *FPGA*.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah yang diterapkan pada laporan Tugas Akhir ini, dibatasi pada proses *motoring SRM* tiga fasa dengan bantuan *rotary encoder* yang menggunakan kontrol *Field Programmable Gate Array (FPGA) Cyclone IVE*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat pada Laporan Tugas Akhir ini adalah optimasi kinerja *SRM* dan meningkatkan efisiensi kinerja dalam penggunaan *SRM* menggunakan menggunakan metode deteksi *rotary encoder*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian Laporan Tugas Akhir ini adalah kajian pustaka, perakitan alat, pengujian alat, analisis pengujian serta proses penyusunan laporan Tugas Akhir. Detail dan tahap-tahap dalam metode penelitian dijabarkan sebagai berikut:

a. Kajian Pustaka

Metode ini dilakukan dengan pengumpulan referensi, data, dan informasi terkait pergeseran sudut fasa pada *SRM*.

b. Implementasi Alat

Metode ini dilakukan dengan merancang *hardware* sesuai parameter yang telah dikaji dan ditentukan.

c. Pengujian

Hasil pada metode ini dan tahap-tahap pengujian harus dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu Pengujian yang pertama untuk menentukan posisi rotor menggunakan *rotary encoder*. Pengujian kedua dengan melihat sinyal keluaran mikrokontroler dalam proses pergeseran sudut fasa. Pengujian ketiga mengkomparasi keluaran arus dan kecepatan terhadap pergeseran sudut fasa.

d. Analisa Pengujian

Analisa pengujian ini dilakukan untuk membandingkan dan menganalisa hasil torka motor, kecepatan, tegangan dan arus menggunakan metode deteksi *hall effect* dan *rotary encoder*.

e. Penyusunan Laporan

Dalam metode ini, penyusunan Laporan Tugas Akhir dilakukan yang terdiri dari hasil keluaran dalam proses pengujian implementasi *SRM* agar bekerja secara optimal.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan sistematika yang terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

BAB I berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II : DASAR TEORI

BAB II membahas tentang kajian pustaka dan teori dasar yang digunakan sebagai landasan dalam perancangan tugas akhir. Pembahasan yang disajikan mengenai karakteristik *SRM*, komponen pendukung dan sinkronisasi *SRM* dengan *rotary encoder*.

BAB III : PERANCANGAN ALAT

BAB III membahas tentang proses perancangan kendali *SRM* seperti penentuan sudut fasa, perancangan rangkaian konverter *asymmetric, driver*, sensor arus dan blok kendali.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV berisi hasil pengujian simulasi pada perangkat lunak PSIM kemudian diimplementasikan pada perangkat keras. Hasil berupa bentuk sinyal gelombang aktual terhadap referensi, bentuk arus ketika *switching* dan tegangan keluaran

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan penelitian Tugas Akhir serta saran dalam meningkatkan perkembangan penelitian tentang *SRM*.