

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi energi terbarukan dewasa ini terus dikembangkan, salah satunya pembangkit listrik tenaga angin. Pembangkit listrik tenaga angin biasanya menggunakan mesin listrik sinkron jenis *Alternating Current* (AC). Penggunaan mesin sinkron AC memiliki kekurangan dalam perawatan. Hal ini karena, mesin sinkron AC memiliki belitan pada stator dan rotor mesin. Generator dengan mesin sinkron AC membutuhkan *slip ring* untuk melakukan proses eskitasi. *Slip ring* yang digunakan pada generator sinkron dapat habis akibat adanya proses gesekan pada rotor mesin sehingga, memerlukan perawatan secara berkala. Untuk mengatasi hal tersebut, Mesin *Switched Reluctance* (Mesin SR) dapat menjadi alternatif pengganti karena memiliki desain yang sederhana dan perawatan yang mudah.

SRM akan dioperasikan sebagai *Switched Reluctance Generator* (SRG) dengan metode pensaklaran *single pulse*. *Single pulse* sesuai jika diaplikasikan pada generator karena memiliki keluaran yang bersifat *continuous*. *Single pulse* dioperasikan dengan beberapa parameter utama antara lain eksitasi, sudut penyalaan (θ_{on}) dan sudut pemadaman (θ_{off}). Posisi sudut dapat ditentukan berdasarkan posisi induktansi SRG dengan cara memberikan sinyal pada pensaklaran konverter.

Proses perubahan induktansi pada SRG akan dideteksi oleh sensor arus dan disejajarkan dengan referensi hasil pembacaan sensor *hall effect*. Berdasarkan letak tersebut, SRG akan diberi eksitasi pada saat rotor bergerak meninggalkan stator. Posisi tersebut merupakan posisi dengan induktansi maksimal. Eksitasi yang diberikan pada rotor berupa arus sesaat sehingga, rotor dapat menjadi magnet sementara. Rotor tersebut akan menginduksi stator sehingga menghasilkan *back- Electromotive force (back-EMF)*. Hasil keluaran *back-EMF* yang optimal dapat menghasilkan keluaran arus yang optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan solusi agar keluaran arus yang dihasilkan dapat optimal, sehingga SRG memiliki kinerja yang lebih optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah mengenai peningkatan unjuk kinerja pada *Switched Reluctance Generator (SRG)*. Pada penelitian sebelumnya, untuk mendapatkan hasil yang optimal SRG dioperasikan dengan metode pensaklaran PWM dan menggunakan metode *Fuzzy Logic*. Akan tetapi metode pensaklaran PWM memiliki kekurangan akibat proses *switching* yang terjadi pada SRG. Untuk itu metode lainnya yang dapat diterapkan yaitu menggunakan metode *Fuzzy Logic*. Metode ini memiliki kekurangan pada sulit dikontrol akibat SRG dioperasikan dengan sistem kontrol tertutup (*close loop*). Metode lain yang dapat menjadi alternatif yaitu SRG yang dioperasikan menggunakan metode *single pulse* dengan mengatur pergeseran sudut penyalaaan menggunakan *input capture* fasilitas *timer interrupt dsPIC 30F4012*. Metode ini diterapkan karena metode ini dapat

dioperasikan dengan sistem kontrol terbuka (*open loop*) dan akurat. Dengan penempatan sudut penyalaan yang akurat arus yang dihasilkan dapat optimal sehingga kinerja SRG dapat ditingkatkan.

1.3 Pembatasan Masalah

Pada laporan Tugas Akhir Batasan masalah penelitian ini adalah:

- a. Mengkaji SRG dengan metode pensaklaran *single pulse*.
- b. Menentukan sudut penyalaan dengan metode *input capture* fasilitas dari mikrokontrol dsPIC4012.
- c. Pengaturan sudut penyalaan pada SRG dengan konverter *asymmetric*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Memahami prinsip kerja SRG.
- b. Mengimplementasikan SRG dengan mengatur sudut fasa menggunakan metode *single pulse*.

1.5 Metodologi Penelitian

Pada laporan Tugas Akhir ini menggunakan metode kajian pustaka, identifikasi masalah, implementasi alat, pengujian alat, analisis pengujian serta proses penyusunan laporan Tugas Akhir. Adapun tahap – tahap detail dalam metode penelitian diuraikan sebagai berikut:

a. Kajian Pustaka

Dilakukan pengkajian dasar teori SRG yang berkaitan dengan pengimplementasian alat dengan cara membaca buku, jurnal, dan literatur.

b. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil analisis pengkajian dasar teori, masalah baru yang timbul berdasarkan penelitian SRG sebelumnya diidentifikasi. Selanjutnya dilakukan simulasi alat menggunakan *software*.

c. Implementasi Alat

Hasil simulasi akan diimplementasikan ke alat menggunakan konverter *asymmetric* berdasarkan teori dan rancangan yang dibuat.

d. Pengujian

Metode pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil simulasi dan rancangan alat yang diusulkan dapat berjalan. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengetahui posisi induktansi pada SRG dengan cara memberikan sinyal pada saklar. Hasil keluaran tersebut dideteksi oleh sensor arus dan disejajarkan berdasarkan referensi pembacaan sensor *hall effect*.

e. Analisis Pengujian

Mengamati arus yang dihasilkan oleh SRG dan arus yang dikembalikan pada batere.

f. Penyusunan Laporan

Dalam laporan Tugas Akhir menyajikan data – data penelitian yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB I : PENDAHULUAN

BAB I berisi latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematikan penulisan Tugas Akhir.

BAB II : DASAR TEORI

BAB II berisikan tentang kajian pustaka dan landasan teori serta literatur yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan Tugas Akhir. Pembahasan yang disajikan adalah mengenai *Switched Reluctance Machine* (SRM), SRG, konverter *asymmetric*, metode pensaklaran *Pulse Width Modulation* (PWM) dan *single pulse*, IGBT, *hall effect*, dan sensor arus.

BAB III : PERANCANGAN ALAT

BAB III berisi tentang pendahuluan dan simulasi, rangkaian sensor arus Hantek CC-65, rangkaian catu daya, dan rangkaian daya konverter *asymmetric*.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV berisi hasil pengujian pada alat yang berupa pengukuran menggunakan osiloskop sinyal pensaklaran, tegangan, arus keluar SRG, dan arus yang dikembalikan ke batere.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian pada alat yang telah diimplementasikan.

