

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Dewasa ini, dunia sedang mengembangkan teknologi yang memanfaatkan energi terbarukan yang tersedia untuk memenuhi permintaan energi listrik yang semakin meningkat. Pembangkit energi listrik konvensional yang sering digunakan masih banyak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satunya adalah pembangkit listrik berbahan bakar batubara. Pembangkit listrik berbasis energi terbarukan sedang dikembangkan lebih lanjut dalam banyak penelitian. Pembangkit listrik energi terbarukan ini dinilai mampu menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan dan memiliki tingkat keandalan yang lebih baik dibandingkan pembangkit energi listrik konvensional. Alasan ini didasarkan pada penggunaan pembangkit listrik terbarukan seperti turbin angin, yang dapat menghasilkan energi listrik di daerah terpencil seperti di pegunungan atau di pedesaan [1].

Salah satu jenis pembangkit listrik yang sering ditemui dan digunakan dalam pengembangan pembangkit listrik terbarukan adalah generator induksi tiga fasa [2]. Genset jenis ini banyak digunakan karena memiliki banyak keunggulan yaitu kemudahan pengoperasiannya, biaya perawatan yang rendah, tidak memerlukan sikat, dan harga yang lebih murah dibandingkan motor listrik DC *Brushless* atau motor listrik DC. Kelebihan dari generator jenis ini membuat banyak orang menggunakan generator jenis ini sebagai pembangkit listrik yang

berhubungan dengan penggunaan energi terbarukan. Generator ini dapat dioperasikan terhubung ke *grid* atau *standalone*.

Agar generator ini dapat beroperasi dengan benar, diperlukan arus eksitasi. Arus eksitasi ini timbul karena adanya daya reaktif yang langsung terhubung dengan generator induksi tiga fasa ini. Daya reaktif ini timbul karena adanya sumber daya *grid* yang menghasilkan arus eksitasi yang digunakan untuk efek magnetisasi untuk menghasilkan keluaran daya aktif ke generator ini, Selain itu, kecepatan putar rotor generator juga mempengaruhi hasil keluaran daya aktif pada generator ini. Selain itu, kecepatan putar rotor generator juga mempengaruhi hasil keluaran daya aktif pada generator ini. Pengoperasian generator induksi terhubung *grid* tiga fasa ini dapat mengoperasikan generator dengan meningkatkan kecepatan rotor untuk menghasilkan daya aktif seiring dengan peningkatan kecepatan [3]. Perhitungan antara nilai daya aktif, daya reaktif, faktor daya, dan kecepatan putar motor tertentu saling terhubung. Laporan tugas akhir ini membahas pengoperasian generator induksi terhubung *grid* tiga fasa dengan meningkatkan kecepatan untuk menghasilkan faktor daya tertentu dari daya aktif yang dihasilkan dan daya reaktif yang diserap seiring dengan peningkatan kecepatan yang diinginkan dalam penelitian skala laboratorium.

1. 2. Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini mencakup:

- a. Merancang generator induksi tiga fasa yang terhubung ke *grid* pada simulasi MATLAB dan penelitian skala laboratorium.
- b. Menganalisis generator induksi tiga fasa mengenai pengaruh kecepatan terhadap faktor daya pada simulasi MATLAB dan penelitian skala laboratorium.
- c. Menentukan nilai perubahan yang terjadi pada faktor daya akibat perubahan kecepatan pada generator induksi tiga fasa simulasi MATLAB dan penelitian skala laboratorium.

1. 3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah penelitian tugas akhir skala laboratorium ini mencakup penggunaan generator induksi tiga fasa yang terhubung ke *Grid*.

1. 4. Tujuan dan Manfaat

Penelitian tugas akhir skala laboratorium ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Meneliti performa dari faktor daya generator induksi tiga fasa ketika diberikan pengaruh perubahan nilai kecepatan.
- b. Menganalisis pengaruh perubahan nilai kecepatan pada faktor daya generator induksi tiga fasa.

Terdapat manfaat pada penelitian ini adalah dengan meneliti perubahan kecepatan generator induksi tiga fasa yang beroperasi terhubung *grid* yaitu dapat digunakan pada pembangkit listrik tenaga bayu. Perubahan kecepatan pada generator induksi

tiga fasa yang beroperasi terhubung *grid* tidak mempengaruhi nilai frekuensi yang dihasilkan oleh generator jenis ini. Sifat tersebut berbanding terbalik dengan yang dimiliki oleh generator jenis sinkron.

1. 5. Metodologi Penelitian

Pada penelitian tugas akhir ini memiliki metode penelitian yang mencakup kajian pustaka, simulasi, dilakukan dengan pengujian laboratorium, analisa data pengujian serta proses menyusun laporan tugas akhir. Tahapan metodologi penelitian secara detail akan diuraikan pada poin – poin sebagai berikut:

a. Kajian Pustaka

Melakukan kajian pada dasar teori, berbagai referensi, literatur, dan simulasi yang berkaitan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

b. Simulasi

Melakukan simulasi untuk menguatkan hasil yang diperoleh dari pengujian laboratorium yang akan dilakukan.

c. Pengujian Alat

Melakukan pengujian alat dengan mengamati perubahan faktor daya, dengan memberikan perubahan kecepatan pada penggerak utama pada generator induksi tiga fasa.

d. Menyusun Laporan

Menyusun laporan tugas akhir yang terdiri dari dasar teori, data - data pengujian dan pembahasan mengenai hasil dari pengujian pengaruh perubahan kecepatan pada faktor daya generator induksi tiga fasa yang terhubung ke *grid*.

1. 6. Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini memiliki sistematika penulisan yang akan disusun terdiri dari lima bab di dalamnya, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini berisi tentang kajian pustaka, dasar teori dari literatur pendukung dalam penyusunan, dan pengimplementasian penelitian tugas akhir.

BAB III : RANCANGAN GENERATOR INDUKSI TIGA FASA YANG TERHUBUNG GRID

Pada bab ini dijelaskan tentang rancangan generator induksi tiga fasa dengan mode operasi terhubung ke grid yang menggunakan penggerak motor DC penguatan terpisah.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil uji coba perangkat keras pada penelitian skala laboratorium yang meliputi nilai faktor daya dari generator induksi tiga fasa yang dipengaruhi oleh perubahan kecepatan pada penggerak utama didukung dengan analisa data yang telah didapat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi pengambilan kesimpulan yang telah dilakukan dari hasil tugas akhir yang telah dilakukan dan berisikan saran mengenai penelitian skala laboratorium pengaruh perubahan kecepatan terhadap faktor daya yang dihasilkan oleh generator induksi tiga fasa yang telah dilakukan.