

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Generator induksi merupakan salah satu jenis mesin AC yang beroperasi menggunakan prinsip induksi elektromagnetik [1]. Umumnya generator induksi dapat dibedakan menjadi jenis berdasarkan fasanya, jenis rotornya dan sistem eksitasinya. Biasanya generator induksi banyak digunakan pada pembangkit dengan skala kecil seperti PLTMH. Generator induksi digunakan dikarenakan memiliki sejumlah kelebihan diantaranya perawatan mudah, harga murah dan konstruksi kuat. Untuk pengoperasiannya pun generator induksi lebih mudah dari generator sinkron dikarenakan generator induksi memanfaatkan magnet sisa untuk membangkitkan tegangan. Berbeda dengan generator sinkron yang membutuhkan suplay DC dari luar untuk membangkitkan tegangannya. Oleh sebab itu generator induksi lebih banyak dipakai untuk pembangkit dengan skala yang kecil

. Umumnya putaran generator diatur pada frekuensi 50 Hz. Akan tetapi terjadi suatu permasalahan, jika terjadi perubahan pada sisi beban maka akan menyebabkan terjadinya perubahan pada frekuensi dan tegangan sehingga frekuensi dan tegangan tidak lagi bernilai konstan atau melewati ambang batas yang telah ditetapkan. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada beban. Untuk mengatasi hal tersebut pada PLTMH biasanya menggunakan pengendali beban elektronik atau dikenal dengan nama ELC (*elektronik load controller*).

ELC atau pengendali beban elektronik ini merupakan beban tambahan yang digunakan untuk membuang daya yang berlebih pada saat terjadinya perubahan pada beban. Hal ini menyebabkan generator selalu beroperasi pada beban nominal. Sehingga walaupun terjadi perubahan pada sisi beban, frekuensi dan tegangan yang dihasilkan oleh generator induksi akan tetap konstan. Hal ini disebabkan daya yang berlebih akan dialihkan pada ELC. Akan tetapi hal ini dapat menimbulkan kerugian dikarenakan daya yang berlebih terbuang sia-sia. Oleh sebab itu dirancang suatu sistem yang mana daya yang berlebih tersebut dapat dimanfaatkan kembali.

Sistem ini memanfaatkan baterai sebagai pengganti beban tambahan pada ELC atau pengendali beban electronic. Yang mana pada umumnya daya yang berlebih

akan dibuang pada beban tambahan, sedangkan pada sistem ini daya yang berlebih tersebut akan disimpan dalam baterai dan akan digunakan pada saat daya yang dihasilkan generator tidak memenuhi daya yang dibutuhkan oleh beban. Untuk mengatur aliran daya pada baterai, apakah baterai berperan sebagai beban atau sumber maka digunakanlah *bidirectional converter*. *Bidirectional converter* merupakan *converter* yang dapat bekerja secara 2 arah yang mana bisa bekerja sebagai *inverter* maupun *rectifier*. Dengan melakukan hal tersebut maka daya yang berlebih tidak akan terbuang dengan sia-sia. Dengan adanya sistem ini generator dapat dioperasikan berdasarkan pemakaian beban rata-rata.

Penelitian ini berfokus pada pengaturan frekuensi, dikarenakan frekuensi dan tegangan keluaran generator dipengaruhi oleh putaran pada rotor dan perubahan beban. Oleh sebab itu penelitian ini berfokus pada pengaturan frekuensi dikarenakan dengan mengatur frekuensi pada generator maka tegangan pada generator akan ikut terpengaruh juga. Hal ini dikarenakan frekuensi sebanding dengan kecepatan putar rotor, sedangkan tegangan lebih berpengaruh kepada daya reaktif pada generator induksi. Penambahan daya reaktif akan mempengaruhi tegangan generator secara signifikan tetapi tidak pada frekuensi, disebabkan hal tersebut penelitian ini berfokus pada pengaturan frekuensi. Dengan mengatur aliran daya pada generator induksi, frekuensi keluaran yang dihasilkan tidak melewati batas toleransi yang ditetapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang diatas maka permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana merancang sistem pengontrolan frekuensi pada generator induksi dengan mengatur aliran daya menggunakan *bidirectional converter*?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini tidak membahas tentang *discharge* dan *charging* baterai
2. Beban yang digunakan hanya bersifat resistif
3. Penelitian ini hanya bersifat simulasi
4. Tidak membahas tentang daya reaktif
5. Penelitian ini hanya fokus pada pengaturan frekuensi
6. Kapasitas inverter menyesuaikan dengan modul yang tersedia

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil perancangan dan menyimulasikan sistem pengontrolan frekuensi pada generator induksi dengan mengatur aliran daya menggunakan *bidirectional converter*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu sistem yang nantinya akan digunakan sebagai pengatur frekuensi pada pembangkit skala kecil seperti PLTMH sebagai pengganti ELC.

