

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring meningkatnya kebutuhan listrik oleh masyarakat maka diperlukan adanya tambahan sumber pembangkit energi listrik baru untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut. Kebutuhan energi listrik mendorong peningkatan penyediaan pembangkitan energi listrik yang memadai. Umumnya pembangkit energi listrik yang telah ada saat ini menggunakan bahan bakar fosil, selain harganya yang mahal bahan bakar fosil juga berpengaruh buruk terhadap lingkungan. Oleh sebab itu diperlukan adanya sumber pembangkit energi listrik baru yang bernilai ekonomis dan ramah terhadap lingkungan. Beberapa contoh pembangkit listrik yang ramah terhadap lingkungan antara lain adalah pembangkit listrik energi matahari, energi angin, energi panas bumi, energi air, dan masih banyak sumber energi lainnya. Umumnya jenis generator yang digunakan oleh pembangkit listrik ini adalah generator sinkron dan generator induksi[1].

Penggunaan generator induksi sebagai pembangkit listrik energi terbaru belakangan ini mengalami peningkatan. Apabila dibandingkan dengan jenis generator lainnya, generator induksi memiliki beberapa kelebihan, antara lain meliputi : biaya mesin yang murah; mudah dalam perawatan; dan mudah dalam pengoperasian. Generator ini dapat bekerja pada putaran rendah serta tidak tetap kecepatannya, sehingga generator induksi banyak digunakan pada pembangkit listrik dengan daya yang rendah serta generator ini dapat dioperasikan *stand alone*

atau terisolasi. Untuk kondisi *stand alone* ini jenis generator induksi yang sering digunakan adalah generator induksi penguatan sendiri[2].

Ada beberapa keterbatasan ketika mesin induksi beroperasi sebagai generator. Karena tidak adanya rangkaian medan yang terpisah, generator induksi tidak dapat menghasilkan daya reaktif. Dalam pengoperasiannya, generator induksi justru mengonsumsi daya reaktif sehingga sumber daya reaktif eksternal harus terhubung kepada generator sepanjang waktu untuk menjaga medan magnet statornya. Pada generator induksi yang beroperasi *stand alone*, bank kapasitor harus digunakan untuk mensuplai daya reaktif. Daya reaktif ini digunakan untuk membangkitkan tegangan generator. Untuk pengoperasian awal, generator induksi juga memerlukan magnet sisa sebagai pembangkit tegangan awal.

Ketika generator induksi pertama kali mulai berputar, magnet sisa pada rangkaian medannya menghasilkan tegangan yang kecil. Tegangan yang kecil itu menghasilkan aliran arus kapasitif yang menyebabkan tegangan naik, kemudian lagi menaikkan arus kapasitif dan seterusnya sampai tegangan terbangkit penuh. Jika tidak ada magnet sisa yang terdapat pada rotor generator induksi, maka tegangan tidak akan bisa dibangkitkan[3]. Kondisi ini bisa terjadi ketika magnet sisa pada rotor generator induksi hilang oleh beberapa faktor. Hilangnya magnet sisa seringkali disebabkan oleh kondisi hubung singkat dan terkoneksi beban reaktif tambahan. Kondisi-kondisi ini menyebabkan penurunan tiba-tiba tegangan terminal dan menyebabkan hilangnya magnet sisa di inti rotor dari SEIG.

Untuk generator beroperasi *stand alone* magnet sisa dapat di kembalikan dengan menghubungkan sebuah baterai 6 V ke kedua terminal mesin selama 10-15

menit ketika mesin beristirahat, atau dengan melewati arus DC ke mesin sebelum mesin dioperasikan[4].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dalam tugas akhir ini penulis akan mencoba merancang rangkaian *restoring* magnet sisa yang terdiri dari rangkaian daya dan rangkaian kontrol.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana sistem *restoring* magnet sisa dengan penginputan sumber DC?
2. Bagaimana karakteristik sumber DC yang digunakan untuk sistem *restoring* magnet sisa generator induksi ini?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

1. Generator yang digunakan adalah Generator induksi rotor sangkar dengan 6 buah terminal.
2. Hubungan belitan generator dalam kondisi terlepas.
3. Eksitasi yang digunakan adalah sistem eksitasi sendiri (self excitation).
4. Perancangan sistem tidak menggunakan mikrokontroler.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membuat suatu sistem yang dapat mengembalikan magnet sisa dari generator induksi.
 - a. Besarnya nilai input DC yang diperlukan.
 - b. Lamanya waktu input DC yang dibutuhkan.

- c. Tegangan sisa minimal untuk membangkitkan tegangan kerja generator.
2. Melihat unjuk kerja dan pengaruh sistem yang dirancang terhadap generator induksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi dalam mengatasi permasalahan generator induksi dalam mengembalikan magnet sisa sebagai pembangkit tegangan awal dari proses pembangkitan listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

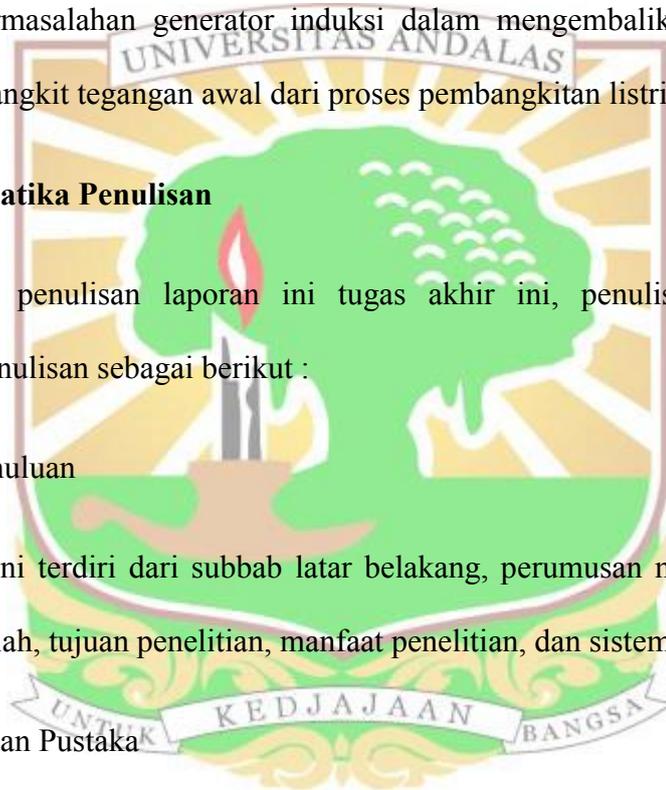
Dalam penulisan laporan ini tugas akhir ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari subbab latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas mengenai konsep teori-teori pendukung tentang generator induksi, kemagnetan, *loss and restoration of residual magnetism* pada SEIG, dan *magnetic contactor*.



BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan, rangkaian pengujian dan peralatan-peralatan beserta parameter-parameter peralatan yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV Hasil dan Analisa

Bab ini berisi hasil pengujian yang dilakukan dan juga analisis dari hasil pengujian tersebut.

BAB V Penutup

Bab penutup ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

LAMPIRAN

