

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transformator merupakan suatu alat listrik yang mengubah tegangan arus bolak balik dari satu tingkat ke tingkat yang lain melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip-prinsip induksi elektromagnet. Transformator terdiri atas sebuah inti, yang terbuat dari besi berlapis dan dua buah kumparan, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder.

Penggunaan transformator yang sederhana dan handal memungkinkan dipilihnya tegangan yang sesuai dan ekonomis untuk tiap-tiap keperluan serta merupakan salah satu sebab penting bahwa arus bolak-balik sangat banyak dipergunakan untuk pembangkitan dan penyaluran tenaga listrik.

Sistem transformator tiga fasa dibangun dengan menghubungkan tiga buah transformator satu fasa ke sistem suplai listrik tiga fasa. Ada beberapa konfigurasi rangkaian primer dan sekunder transformator tiga fasa, yaitu : hubungan bintang-bintang, hubungan segitiga-segitiga, hubungan bintang-segitiga dan hubungan segitiga-bintang. Konfigurasi hubungan kumparan transformator tiga fasa akan mempengaruhi arus dan tegangannya. Pengaturan konfigurasi hubungan transformator tiga fasa perlu dilakukan untuk dapat menggunakan transformator tiga fasa secara tepat.

Mesin listrik adalah peralatan yang dapat mengubah energi mekanik menjadi listrik atau energi listrik menjadi energi mekanik. Motor adalah mesin listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Generator adalah mesin yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Berdasarkan jenis energi listrik yang dihasilkan (generator) atau yang digunakan (motor), mesin dapat dibagi dua jenis, yaitu mesin arus bolak-balik dan mesin arus searah.

Generator arus bolak-balik secara umum terbagi dua jenis, yaitu generator sinkron dan generator induksi. Sebagian besar pembangkit konvensional yang berdaya besar menggunakan generator jenis generator sinkron. Hal ini disebabkan oleh adanya eksitasi medan dc di rotor yang memudahkan generator sinkron membangkitkan daya listrik.

Sedangkan pada generator induksi, membutuhkan arus listrik dari luar untuk daya magnetisasinya. Namun demikian, untuk generator induksi berdaya listrik rendah, arus magnetisasi dapat bersumber dari eksitasi kapasitor.

Generator induksi sangat menguntungkan untuk digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik, khususnya pada penggunaan dengan daya listrik rendah. Dengan menggunakan sumber daya energi terbarukan, seperti energi mikrohidro dan angin sebagai penggerak mulanya yang merupakan energi ramah lingkungan. Pembangkit listrik ini dapat diterapkan di daerah-daerah terpencil. Kelebihan dari generator induksi yaitu konstruksi sederhana, tidak membutuhkan sikat, andal, harga dan perawatan rendah [amir hamzah].

Mesin induksi yang umum terdapat di pasaran merupakan jenis motor induksi dengan jumlah kutub dua dan empat. Sehingga, bila digunakan sebagai generator, diperlukan penggerak mula yang bisa menghasilkan kecepatan lebih besar dari 3000 rpm dan 1500 rpm. Untuk menghasilkan kecepatan tersebut, umumnya penggerak mula dilengkapi dengan pulli atau gear penaik kecepatan dengan rasio yang besar.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang ingin diteliti dalam penelitian berbasis laboratorium ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah transformator tiga fasa tegangan rendah yang dapat digunakan dalam praktikum
2. Bagaimana mengukur karakteristik dan menganalisa kinerja suatu transformator tiga fasa yang telah dirakit
3. Bagaimana merancang dan membangun sebuah generator induksi tiga fasa penguatan sendiri.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian berbasis laboratorium ini adalah :

1. Merancang dan membangun sebuah transformator tiga fasa tegangan rendah yang dapat digunakan dalam praktikum
2. Mengukur karakteristik dan menganalisa kinerja suatu transformator tiga fasa dengan beban non linear

3. Merancang dan membangun sebuah generator induksi tiga fasa penguatan sendiri.

1.4. Kontribusi Penelitian

Dengan terlaksananya seluruh kegiatan penelitian berbasis laboratorium ini diharapkan menghasilkan luaran sebagai berikut:

1. Tiga buah artikel ilmiah yang siap dipublikasikan ke jurnal lokal maupun nasional.
2. Menghasilkan dua orang lulusan mahasiswa sarjana.

1.5. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Listrik Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau, yang dibagi dalam dua tahap, yaitu merancang transformator tiga fasa dan menguji karakteristik transformator yang dibuat. Metodologi secara detail yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur transformator tiga fasa
2. Merancang konstruksi transformator tiga fasa.
3. Merancang sistem pensaklaran hubungan kumparan transformator.
4. Membangun dan menguji transformator yang dibuat dengan beban linier dan non linier.
5. Menganalisis hasil pengujian serta membuat kesimpulan.