

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hingga saat ini, kebutuhan energi listrik sangatlah banyak bagi umat manusia. Energi listrik banyak di gunakan baik di dalam industri maupun rumah tangga. Penyediaan energi listrik pada industri perlu dirancang dengan baik. Perancangan tersebut perlu dilakukan sejak awal secara cermat dan teliti agar dalam operasionalnya dapat memberikan keuntungan teknis dan ekonomis. Pada kehidupan sekarang, pengaplikasian generator *alternating current* (AC) untuk menyuplai beban secara independen pada dunia industri sangat jarang digunakan. Pada umumnya, dibutuhkan lebih dari satu buah generator yang dioperasikan secara bersama-sama agar memenuhi kebutuhan beban (Sitepu, 2006). Alih-alih menghubungkan sumber secara paralel pada satu bus, penambahan daya dapat dilakukan didalam inti transformator dengan fluks magnet yang dihasilkan (Taufik and Wong, 2012).

Secara umum pengertian transformator adalah suatu perangkat sistem tenaga listrik yang digunakan untuk mengubah tegangan bolak balik atau disebut *alternating current* (AC) menjadi tegangan bolak balik (AC) dengan tegangan level yang berbeda, sedangkan frekuensi tidak mengalami perubahan atau tetap. Prinsip kerja dari transformator sesuai hukum faraday yaitu akibat adanya fluks magnet yang berubah-ubah, sehingga pada kumparan akan timbul gaya gerak listrik (ggl) induksi. Transformator yang digunakan untuk menaikkan tegangan disebut transformator *step up* dan sementara transformator yang digunakan untuk menurunkan tegangan disebut transformator *step down*. pada

Transformator ini terdiri dari besi berlapis dan dua buah kumparan, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder (Priyono, 2010).

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. Pada pusat pembangkit tenaga listrik sendiri transformator merupakan salah satu peralatan utama yang digunakan untuk menaikkan tegangan sebelum pembangkit dapat menyuplai jaringan transmisi (Sentosa Setiadji, Machmudsyah and Isnanto, 2008).

Pada umumnya transformator yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan tegangan adalah transformator dua belitan. Namun kenyataan di lapangan, transformator yang digunakan tidak hanya berupa transformator dua belitan. Beberapa pembangkit telah menggunakan transformator multi belitan untuk memenuhi kebutuhan mereka. Dimana salah satu kelebihan transformator adalah memungkinkan kita memiliki lebih dari satu belitan baik disisi primer maupun sekunder. Prinsip operasi dari multi belitan tidak berbeda dengan transformator biasa. Tegangan primer dan sekunder, rasio arus dan putaran semuanya dihitung sama, perbedaannya adalah bahwa perlu memberi perhatian khusus pada polaritas tegangan dari setiap belitan coil, konvensi titik menandai polaritas positif (atau negatif) dari belitan, ketika menghubungkannya bersama (Erickson and Maksimovic, 1998).

Pada saat ini untuk pembangkit listrik yang memiliki dua generator cenderung menggunakan transformator *step up* dengan multi belitan, dimana terdapat dua belitan primer dan satu belitan sekunder. Kedua belitan primer disuplai oleh dua generator dan sekunder nya disalurkan ke transmisi. Transformator multi belitan ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan apabila dipasang dua buah transformator dua belitan. Antara lain ditinjau dari lebih tingginya nilai efisiensi, baik dilihat dari nilai rugi rugi transformator maupun dilihat dari efisiensi rata-rata harian. Bila ditinjau dari sisi kinerja operasi transformator multi belitan, meskipun transformator mempunyai 2 buah masukan tetapi bila salah satu turbin gas tidak beroperasi karena ada kerusakan atau untuk pemeliharaan, transformator tetap dapat beroperasi dengan hanya satu buah masukan (Mukti, 2013).

Dalam penelitian ini dan berdasarkan masalah diatas, penulis ingin menganalisa dan merancang multiple input single output (MISO) transformator untuk menggabungkan dua generator. Agar mengetahui karakteristik MISO transformator maka dilakukan pengujian rugi-rugi, efisiensi, harmonisa, regulasi tegangan, dan aliran arus dengan beban. Dengan dilandasi latar belakang ini maka penulis melakukan penelitian mengenai penggabungan dua generator menggunakan transformator step up multi belitan dimana terdapat dua belitan primer dan satu belitan sekunder dan merangkumnya dalam proposal tugas akhir dengan judul **“ANALISIS DAN PERANCANGAN MULTIPLE INPUT SINGLE OUTPUT (MISO) TRANSFORMATOR UNTUK MENGGABUNGAN DUA GENERATOR”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakan masalah di atas dapat disimpulkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini mempunyai masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang MISO transformator untuk menggabungkan dua sumber tegangan.
2. Berapa nilai efisiensi pada MISO transformator.
3. Apa pengaruh perubahan tegangan input terhadap tegangan output pada MISO transformator.
4. Berapa nilai harmonisa MISO Transformator.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang MISO transformator untuk menggabungkan dua sumber tegangan.
2. Analisis efisiensi pada MISO transformator.
3. Analisis pengaruh perubahan tegangan input terhadap tegangan output MISO transformator.
4. Analisis harmonisa MISO transformator.

1.4 Manfaat Penelitian

Kegiatan penelitian “ANALISIS DAN PERANCANGAN MULTIPLE INPUT SINGLE OUTPUT (MISO) TRANSFORMATOR UNTUK MENGGABUNGAN DUA GENERATOR” diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Memberikan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan bagi peneliti tentang MISO transformator.
2. Laporan penelitian ini dapat berguna untuk memberikan sumbangan terhadap usaha peningkatan dan pengembangan mutu pendidikan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya mengenai MISO transformator beserta perancangannya.
2. Kedua input menggunakan frekuensi yang sama 50Hz.
3. Pengujian dengan parameter tegangan input yang diubah-ubah, berbeban dan tanpa beban.
4. Dalam penelitian ini menggunakan AC regulator yang terhubung ke listrik PLN sebagai sumber tegangan yang dihubungkan ke MISO transformator.
5. Pengujian hanya menggunakan dua beban yang berbeda yaitu beban resistif dan beban induktif

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab yang berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode pembahasan, serta sistematika pembahasan yang digunakan

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori yang memuat teori-teori yang menunjang dalam laporan tugas pendahuluan proyek akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang diantaranya meliputi:

1. Pengumpulan data.
2. Analisa kebutuhan.
3. Perancangan alat.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengujian perangkat keras dan analisa yang dilakukan terhadap pengujian tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian dan pembahasan.