

**PENGARUH PEMBEBANAN LAMPU HEMAT ENERGI
TERHADAP KARAKTERISTIK HARMONIK GENERATOR
INDUKSI 3 FASE TEREKSITASI DIRI**



TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas
Dan Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar S-1 sarjana Teknik Elektro

Disusun Oleh :

WAHYU EKO BUDIUTOMO

D 400 040 014

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2008**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah bentuk energi yang paling efektif, paling mudah dan paling efisien dalam cara penggunaannya. Energi listrik dapat diproduksi dengan berbagai cara dari sumber awal yang berbeda-beda, yaitu air, minyak, gas, batubara, angin, cahaya matahari, panas bumi, dan lain-lain (Tumiran, 2002).

Karena cadangan energi tidak terbarukan (batubara, minyak, dan gas bumi) yang kian menipis, sudah saatnya kita berpaling secara lebih intensif dan terarah pada energi alternatif terbarukan yang cukup tersedia di bumi ini yang dapat diharapkan keberlanjutannya. Yang termasuk golongan energi terbarukan adalah energi matahari, angin, air, biomasa, dan panas bumi.

Penggunaan motor induksi sebagai generator listrik memiliki beberapa keunggulan, antara lain harga dan biaya perawatannya jauh lebih murah dibanding jenis mesin sinkron, konstruksinya kuat dan bentuk yang sederhana, banyak tersedia dalam berbagai ukuran daya, memerlukan sedikit pemeliharaan dan mudah dalam pengoperasian (Capallaz, 1992).

Di samping keunggulan yang dimiliki, mesin induksi ternyata memiliki beberapa kekurangan. Kebutuhan daya reaktif, masalah tegangan dan frekuensi yang timbul dalam operasi generator induksi yang beroperasi secara sendiri. Juga

diungkapkan bahwa kapasitor dapat digunakan sebagai pembantu dalam eksitasi dan kompensator faktor daya sistem, Permasalahan selanjutnya adalah terkait dengan kualitas daya, misalnya stabilitas tegangan dan kandungan harmoniknya setelah pembebanan.

Setiap komponen sistem distribusi dapat dipengaruhi oleh harmonik walaupun dengan akibat yang berbeda. Namun demikian komponen tersebut akan mengalami penurunan kinerja dan bahkan akan mengalami kerusakan. Salah satu dampak yang umum dari gangguan harmonik adalah panas lebih pada kawat netral dan transformator sebagai akibat timbulnya harmonik ketiga yang dibangkitkan oleh peralatan listrik satu phase. Pada keadaan normal, arus beban setiap phase dari beban linier yang seimbang pada frekuensi dasarnya akan saling mengurangi sehingga arus netralnya menjadi nol.

Sistem tenaga listrik dikenal dua jenis beban yaitu beban linier dan beban non linier. Beban linier adalah beban yang memberikan bentuk gelombang keluaran yang linier artinya arus yang mengalir sebanding dengan impedensi dan perubahan tegangan. Sedangkan beban non linier adalah bentuk gelombang keluarannya tidak sebanding dengan tegangan dalam setiap setengah siklus sehingga bentuk gelombang arus maupun tegangan keluarannya tidak sama dengan gelombang masukannya (mengalami distorsi). Beban non linier yang umumnya merupakan peralatan elektronik yang didalamnya banyak terdapat komponen semi konduktor, dalam proses kerjanya berlaku sebagai saklar yang bekerja pada setiap siklus gelombang dari sumber tegangan. Proses kerja ini akan menghasilkan gangguan atau distorsi

gelombang arus yang tidak sinusoidal. Bentuk gelombang ini tidak menentu dan dapat berubah menurut pengaturan pada parameter komponen semi konduktor dalam peralatan elektronik.

1.2 Perumusan Permasalahan

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas maka bisa dirumuskan masalah sebagai berikut :

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas maka bisa dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana komposisi frekuensi harmonik tegangan keluaran generator induksi tereksitasi-diri saat tanpa beban?
2. Bagaimana pengaruh pembebanan Non Linier dengan menggunakan lampu hemat energi terhadap harmonik tegangan dan arus keluaran generator induksi tereksitasi-diri?
3. Bagaimana pengaruh kapasitor eksitasi terhadap harmonik tegangan dan arus keluaran generator induksi tereksitasi-diri?

1.3 Pembatasan Lingkup Penelitian

1. Mengukur harmonik tegangan keluaran generator induksi tiga fase saat tanpa beban maupun dengan beban non liner dengan menggunakan lampu hemat energi.

2. Mengukur harmonik arus keluaran generator induksi tiga fase saat dengan beban non liner dengan menggunakan lampu hemat energi.
3. Mengukur arus dan tegangan keluaran generator induksi tiga fase saat menggunakan lampu hemat energi dengan merek lampu Philips, spyron, mimouse.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui komposisi frekuensi harmonik tegangan keluaran generator induksi tereksitasi-diri saat tanpa beban.
2. Mengetahui pengaruh pembebanan non linier berupa lampu SL / lampu hemat energi terhadap harmonik tegangan keluaran generator induksi tereksitasi-diri.
3. Mengetahui pengaruh kapasitor eksitasi terhadap distorsi gelombang tegangan oleh harmonik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan adanya penelitian ini antara lain adalah :

1. Penelitian ini dapat mensosialisasikan penggunaan jenis mesin induksi untuk pembangkitan skala kecil yang murah dan mudah perawatannya, khususnya untuk daerah pedesaan atau terpencil.

2. Penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi tentang karakteristik generator induksi bagi yang ingin mengembangkan pembangkitan listrik dengan mesin jenis ini.
3. Penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pengaruh harmonik terhadap peralatan listrik.
4. Penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi para peneliti yang menekuni bidang pembangkitan energi listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan Tugas Akhir ini akan dibahas beberapa pokok permasalahan yang terbagi dalam beberapa bagian yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Pembatasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Telaah penelitian terdahulu, Rangkaian ekuivalen generator induksi, Generator induksi pada kondisi terbebani secara stand alone, Distorsi harmonik dan definisinya.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang Metode Penelitian, Waktu dan Tempat, Alat dan Bahan, Jalannya Penelitian, Urutan Pengujian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi komposisi harmonik generator induksi saat tanpa beban, hubungan pembebanan non linier dengan menggunakan lampu hemat energi terhadap kondisi harmonik tegangan dan arus.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dan analisa.