

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan generator induksi satu fasa berpenguatan sendiri, dengan daya 500 watt dan putaran sinkron 500 rpm. Generator itu diperoleh dengan merekonstruksi kumparan stator motor kapasitor.

Rekonstruksi dilakukan sebagai berikut:

1. Mesin dengan jumlah alur stator 36 kutub 4, direkonstruksi menjadi generator induksi satu fasa dengan jumlah kutub 12. Kisar alur dari 20° listrik diubah menjadi 60° listrik
2. Kumparan fasa utama maupun fasa bantu semula masing-masing dengan jumlah lilit 280, diubah masing-masing menjadi 840 lilit .
3. Posisi dan hubungan kumparan stator disusun hingga didapatkan pergeseran sudut fasa 90° listrik dan 180° listrik. Sudut 90° listrik untuk pergeseran fasa antara kumparan utama dengan kumparan bantu, dan 180° listrik untuk jarak antara kutub utara dengan kutub selatan yang berdekatan.
4. Analisis nilai impedansi kumparan stator mesin setelah rekonstruksi digunakan untuk menentukan nilai kapasitor penguat yang diperlukan
5. Nilai impedansi kumparan stator dan nilai kapasitor penguat digunakan untuk menentukan nilai tegangan awal kapasitor. Tegangan awal kapasitor yang ditentukan harus dapat menghasilkan arus picu yang menjamin pengasutan berhasil.

Untuk menentukan keberhasilan proses pengasutan, diperlukan hal-hal sebagai berikut:

1. Kapasitor penguat yang diperlukan untuk proses pengasutan sebesar $68 \mu\text{F}$. Nilai kapasitor ini merupakan nilai tengah antara kapasitor untuk generator tanpa beban dan kapasitor untuk generator dengan beban nominal.
2. Rotor generator diputar sedikit di atas putaran sinkron, untuk generator yang diteliti dibuat putaran 505 rpm.
3. Nilai tegangan awal kapasitor penguat harus dapat menghasilkan amplitudo awal arus picu yang mendekati amplitudo arus generator tanpa beban. Energi

yang tersimpan dalam kapasitor penguat, minimum sama dengan energi dalam kumparan generator pada kondisi tanpa beban..

6.1 Kesimpulan

Dari uraian rekonstruksi kumparan stator, hasil eksperimen, dan hasil pembahasan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rekonstruksi kumparan stator mesin induksi dari kutub 4 menjadi kutub 12 di dapat generator induksi satu fasa dengan putaran sinkron 500 rpm. Hubungan dan susunan kumparan dengan jenis terdistribusi dapat dibuat pergeseran sudut fasa 90° listrik dan 180° listrik.
2. Nilai impedansi kumparan stator generator menentukan nilai kapasitor penguat, tegangan awal kapasitor penguat, dan menentukan nilai amplitudo awal arus picu yang diperlukan. Untuk generator yang diteliti, nilai impedansi ekuivalen generator tanpa beban $Z_{ek} = 9,28 + j71,37 \Omega$, nilai kapasitor penguat yang dipilih $68 \mu\text{F}$, tegangan awal kapasitor 160 V. Dengan putaran generator 505 rpm, pengasutan dapat berhasil, tegangan dapat meningkat hingga nominal kondisi mantab.
3. Dari generator yang diteliti, terlihat bahwa pengasutan dapat berhasil apabila kapasitor penguat bertegangan awal menyimpan energi lebih dari 0,7192 J. Atau kapasitor menyimpan energi lebih besar dari energi dalam kumparan generator kondisi tanpa beban. Guna mengatasi remanensi karena histerisis, diperlukan nilai amplitudo awal arus picu yang mendekati nilai amplitudo arus generator tanpa beban. Untuk ini diperlukan tegangan awal kapasitor penguat minimum sebesar 160 V.

6.2 Saran

Penelitian dan publikasi generator induksi satu fasa penguatan sendiri daya rendah putaran rendah jumlahnya masih relatif sedikit. Bagi para peneliti ataupun praktisi yang akan mengoperasikan generator induksi satu fasa penguatan sendiri, daya rendah, putaran rendah disarankan melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Dapatkan nilai impedansi generator terlebih dahulu. Impedansi yang dimaksud adalah resistansi dan reaktansi kumparan yang didapat menggunakan pengujian dan pengukuran standar. Pengujian dan pengukuran mesin meliputi uji mesin tanpa beban (*no load test*) dan uji rotor di tahan (*block rotor test*).

2. Dari nilai-nilai resistansi dan reaktansi yang telah didapat, dibuat gambar rangkaian pengganti generator induksi satu fasa tanpa beban dan rangkaian pengganti generator dengan beban nominal. Dari kedua gambar rangkaian pengganti tersebut, dengan menggunakan analisis rangkaian metode tegangan simpul, di dapat nilai kapasitor untuk generator tanpa beban dan nilai kapasitor untuk generator dengan beban nominal.
3. Untuk proses pengasutan, pilih nilai kapasitor di tengah-tengah nilai kapasitor untuk generator tanpa beban dan untuk generator pada kondisi beban nominal.
4. Sebelum pengasutan, pastikan kapasitor dalam kondisi terlepas dari rangkaian generator. Hubungkan kapasitor ke sumber tegangan searah hingga kapasitor terisi energi. Secara perhitungan pastikan bahwa energi yang masuk ke dalam kapasitor lebih besar dari energi pada kumparan generator pada kondisi tanpa beba, $\left(\frac{1}{2} CV^2 > \frac{1}{2} LI^2\right)$.

Di samping saran melakukan 4 langkah di atas, perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh pembebanan secara bertahap, pembebanan nominal secara langsung terhadap ketahanan operasi generator induksi penguatan sendiri daya rendah.