

RINGKASAN PENELITIAN HIBAH BERSAING



**PEMANFAATAN GENERATOR INDUKSI SEBAGAI PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN SKALA RUMAH TANGGA
DI MBULAK BARU KABUPATEN JEPARA**

Ketua Peneliti :

Hasyim Asy'ari, S.T., M.T

Aris Budiman, S.T., M.T

Nurmuntaha Agung Nugraha, S.T

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

OKTOBER, 2009

RINGKASAN

Pendahuluan

Pembangkit listrik tenaga angin (PLTB) sangat cocok untuk daerah pantai karena kaya potensi alam berupa angin, generator induksi merupakan jenis pembangkit listrik alternatif yang cocok untuk skala kecil atau beban rumah tangga (450 Va). Hal ini disebabkan karena harga generator induksi relatif lebih murah dibanding dengan generator sinkron. Kelemahan generator induksi adalah kinerjanya sangat dipengaruhi oleh beban.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan storage terhadap kinerja generator induksi. Parameter motor induksi yang digunakan sebagai generator induksi adalah jenis rotor sangkar, 3 fase, dan 2 HP. Pengujian ini digunakan 4 buah kapasitor (@ 12 μ F) dipasang pada setiap fase, inverter, converter, dan accu 120 Ah sebagai storage. Pengujian kinerja generator induksi dilakukan dengan pemasangan kapasitor tiap fase secara bertahap dan memonitoring keluaran generator induksi (tegangan, frekuensi, dan rpm) pada saat dibebani dan tanpa beban, pengujian ini dilakukan pada saat tanpa menggunakan storage dan menggunakan storage.

Metode Penelitian

Pengujian dilakukan pada kondisi sistem tanpa menggunakan *storage* dan saat menggunakan *storage*. Kinerja generator induksi diamati pada saat tanpa beban dan berbeban resistif dan resistif-induktif dengan bantuan kapasitor terpasang paralel sebagai sumber daya reaktif untuk eksitasi. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro UMS, dengan waktu pelaksanaan sekitar 8 bulan. Peralatan yang dipakai 2 buah motor induksi (satu untuk generator induksi dan satu untuk penggerak awal atau *prime mover*), 4 buah kapasitor dengan kapasitas 12 μ F, 450 V (digunakan untuk eksitasi pada generator induksi), slide regulator dengan kapasitas 6 Kva, (mengatur masukan tegangan pada

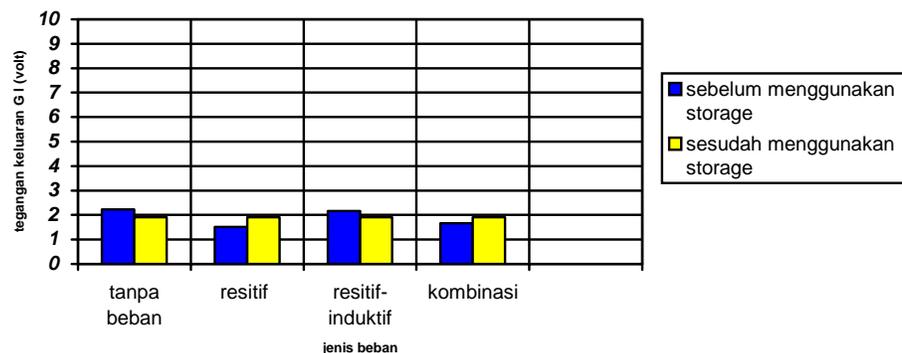
penggerak awal), tacho meter (mengukur putaran rotor generator induksi), dan Power Quality Analyzer (alat untuk mengukur daya aktif, daya reaktif, daya semu, tegangan, $\cos \phi$, arus dan frekuensi).

Peralatan pendukung yang lain antara lain, converter (mengubah tegangan AC – DC), inverter (mengubah tegangan DC – AC), accumulator (sebagai penyimpan energi), Lampu fluoresen 40 W (beban induktif), lampu pijar 20 W (beban resistif), ampermeter (mengukur arus), voltmeter (mengukur tegangan)

Perlakuan percobaan ada empat kondisi yaitu: percobaan tanpa beban pada saat tanpa *storage*, percobaan berbeban pada saat tanpa *storage* (beban resistif, beban resistif-induktif, dan beban resistif dan resistif – induktif), percobaan tanpa beban dengan *storage*, percobaan berbeban dengan *storage* (beban resistif, beban resistif-induktif, dan beban resistif dan resistif – induktif)

Hasil dan Analisa Penelitian

Hasil dari pengujian tegangan keluaran generator induksi sebelum menggunakan *storage* dibandingkan dengan setelah menggunakan *storage* untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan *storage* terhadap nilai tegangan keluaran ketika beban ditambahkan, perbandingan tegangan keluaran generator induksi tanpa dan dengan menggunakan *storage* dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Perbandingan tegangan keluaran generator induksi tanpa dan dengan menggunakan *storage*.

Gambar 1. menunjukkan perbandingan tegangan keluaran generator induksi tanpa *storage* dan dengan *storage*, dari gambar 1 sebagai berikut :

Data dari gambar 1 :

V_{out} tanpa beban	: 2,22 volt
V_{out} beban resitif	: 1,52 volt
V_{out} beban resitif-induktif	: 2,169 volt
V_{out} beban kombinasi	: 1,662 volt

a. Penurunan tegangan saat dibebani resitif

$$= 0,346 \times 100\% = 1,5\%$$

b. Penurunan tegangan saat dibebani resitif-induktif

$$= 0,027 \times 100\% = 2,7 \%$$

c. Penurunan tegangan saat dibebani kombinasi

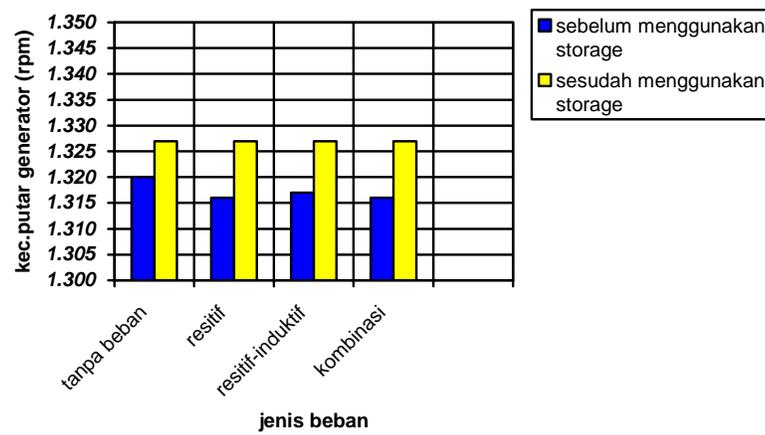
$$= 0,249 \times 100\% = 24,9 \%$$

Sesuai dengan gambar 7, karakteristik tegangan keluaran generator induksi tanpa *storage* ketika beban ditambahkan terjadi penurunan secara berturut-turut, beban resitif turun 31,5% dari nilai tegangan semula, beban resitif-induktif turun 2,7 % dari tegangan semula, dan beban kombinasi terjadi penurunan sebesar 24,9 %. sedangkan karakteristik tegangan keluaran generator induksi dengan *storage* tidak terjadi penurunan tegangan keluaran ketika beban ditambahkan, baik beban resitif, resitif-induktif, maupun kombinasi. Hal ini karena beban tidak dibebankan ke generator induksi melainkan dipikul oleh baterai sehingga penambahan beban tidak mempengaruhi karakteristik tegangan keluaran generator induksi (dengan catatan beban tidak melebihi kapasitas dari baterai).

Perbandingan Kecepatan Putar GI tanpa dan dengan *Storage*

Hasil dari pengujian kecepatan putar generator induksi tanpa *storage* dibandingkan dengan *storage* adalah untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan *storage* terhadap kecepatan puatar generator induksi ketika beban ditambahkan, perbandingan kecepatan putar generator induksi sebelum dan setelah menggunakan *storage* dapat dilihat pada gambar 2.

kec. putar generator vs beban



Gambar 2 Perbandingan kecepatan putar generator induksi tanpa dan dengan *storage*.

Gambar 2 menunjukkan perbandingan kecepatan putar generator induksi tanpa dan dengan *storage*, tidak mengalami perubahan atau stabil

Kesimpulan

Penggunaan accumulator sebagai *storage* mampu memperbaiki kinerja generator induksi (tegangan output, kecepatan putar, dan frekuensi) pada saat generator induksi diberikan beban (sebatas beban tidak melebihi kapasitas accumulator).