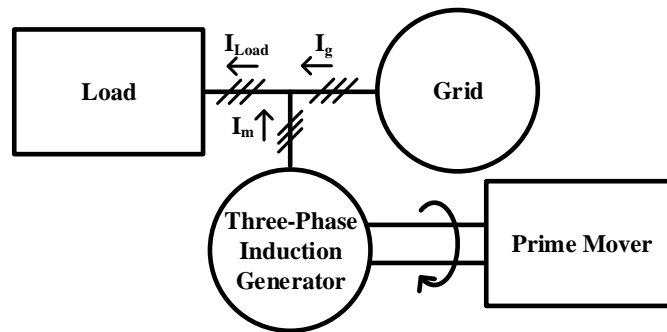


BAB III

PENGUJIAN GENERATOR INDUKSI TIGA FASA YANG TERHUBUNG GRID

3.1. Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan tentang rancang bangun generator induksi tiga fasa terhubung *grid*. Rancang bangun ini dibuat agar penulis mendapatkan hasil data dari alat penelitian skala laboratorium secara maksimal. Langkah – langkah rancang bangun ini dibuat setelah penulis melakukan kajian pustaka dan sebelum melakukan penelitian. Pada generator induksi tiga fasa ini metode operasi ditentukan dengan menghubungkan generator ke *grid* [14]. Generator ini nantinya digerakan oleh penggerak utama motor DC penguatan terpisah. Penggerak utama ini digunakan untuk mengatur kecepatan dari generator induksi tiga fasa. Generator induksi tiga fasa akan dihubungkan secara mekanik dengan penggerak utama yaitu motor DC penguatan terpisah. Pada saat mesin induksi digerakan oleh penggerak utama di atas kecepatan sinkron, maka mesin induksi bekerja menjadi generator. Mesin induksi yang telah beroperasi menjadi generator akan menghasilkan nilai tegangan dan nilai arus listrik pada terminal keluaran dari generator tersebut. Hasil tegangan dan arus dapat diamati melalui alat ukur *oscilloscope*. Setelah diamati hasil tegangan dan arus keluaran arus generator, maka dapat ditentukan nilai faktor dayanya. Untuk rancang bangun generator induksi tiga fasa terhubung grid dapat kita lihat pada Gambar-3.1.



Gambar-3.1 Rancangan generator induksi tiga fasa terhubung *grid*

3. 2. Spesifikasi Penggerak Utama MATLAB

Penggerak utama pada simulasi MATLAB menggunakan motor DC penguatan terpisah. Motor ini dapat diatur kecepatannya sesuai kebutuhan dengan mengatur tegangan dan arus masukan pada bagian medan dan jangkar motor DC tersebut. Untuk spesifikasi dari penggerak utama yang dipilih pada simulasi MATLAB dapat dilihat pada Tabel-3.1.

Tabel-3.1. Spesifikasi penggerak utama MATLAB

Parameter	Nilai	Satuan
Kecepatan Rata - rata	1750	RPM
Tenaga Kuda	10	HP
Tegangan Rata - rata	240	V
Daya Rata - rata	7.35	kW

Spesifikasi penggerak utama yang dipilih untuk menggerakkan generator memiliki kecepatan rata – rata di atas kecepatan sinkron mesin induksi tiga fasa. Pemilihan spesifikasi ini bertujuan agar penggerak utama mampu menggerakkan mesin induksi tiga fasa agar dapat beroperasi menjadi generator [15]. Hal ini berdasarkan dari prinsip kerja dari generator yaitu mesin harus berputar di atas kecepatan sinkron. Penggerak utama akan dihubungkan secara mekanik ke mesin induksi tiga fasa seperti pada Gambar-3.1.

3.3. Spesifikasi Mesin Induksi Tiga Fasa MATLAB

Mesin induksi tiga fasa yang dipilih harus memiliki kecepatan sinkron di bawah kecepatan rata – rata yang dimiliki oleh penggerak utama. Ketika penggerak utama telah mampu menggerakkan mesin induksi dan beroperasi menjadi generator, maka saat itulah generator mampu menghasilkan tegangan dan arus. Untuk kecepatan sinkron yang dimiliki oleh mesin induksi tiga fasa sebesar 1430 RPM. Sedangkan untuk kecepatan rata – rata penggerak utama pada simulasi MATLAB sebesar 1750 RPM. Perbandingan spesifikasi tersebut telah memenuhi prinsip dasar pengoperasian mesin induksi menjadi generator [16]. Untuk spesifikasi mesin induksi tiga fasa MATLAB dapat dilihat pada Tabel-3.2.

Tabel-3.2. Spesifikasi mesin induksi tiga fasa MATLAB

Parameter	Nilai	Satuan
Kecepatan Sinkron	1430	RPM
Tegangan Rata - rata	400	V
Daya Rata - rata	4	kW
Tenaga Kuda	5.4	HP
Frekuensi Maksimal	50	Hz

3.4. Spesifikasi Penggerak Utama Penelitian Skala Laboratorium

Penggerak utama yang dipilih menggunakan motor DC penguatan terpisah. Penggerak utama pada penelitian skala laboratorium memiliki kecepatan rata – rata sebesar 1500 RPM yang akan ditunjukkan pada Gambar-3.2. Seperti pada Gambar-3.1, motor DC yang dipilih akan dihubungkan secara mekanik dengan generator induksi tiga fasa [17].



Gambar-3.2 Penggerak utama penelitian skala laboratorium

Motor ini dapat diatur kecepatannya sesuai kebutuhan dengan mengatur tegangan dan arus masukan pada bagian medan dan jangkar motor DC tersebut. Untuk spesifikasi penggerak utama skala laboratorium akan ditunjukkan pada Tabel-3.3.

Tabel-3.3. Spesifikasi penggerak utama penelitian skala laboratorium

Parameter	Nilai	Satuan
Kecepatan Rata - rata	1500	RPM
Arus Rata - rata	12.5	A
Tegangan Rata - rata	220	V
Daya Rata - rata	2.2	kW

3. 5. Spesifikasi Mesin Induksi Tiga Fasa Penelitian Skala Laboratorium

Mesin induksi tiga fasa yang digunakan pada penelitian skala laboratorium harus memiliki kecepatan sinkron di bawah kecepatan rata – rata yang dimiliki oleh penggerak utama. Ketika penggerak utama telah mampu menggerakkan mesin induksi dan beroperasi menjadi generator, maka saat itulah generator mampu menghasilkan tegangan dan arus [18]. Untuk kecepatan sinkron yang dimiliki oleh mesin induksi tiga fasa sebesar 750 RPM. Sedangkan untuk kecepatan rata – rata penggerak utama pada penelitian skala laboratorium sebesar 1500 RPM. Mesin

induksi ini berjumlah delapan kutub. Untuk mesin induksi tiga fasa akan ditunjukkan pada Gambar-3.3.



Gambar-3.3 Mesin induksi tiga fasa penelitian skala laboratorium

Perbandingan spesifikasi tersebut telah memenuhi prinsip dasar pengoperasian mesin induksi menjadi generator sama seperti yang terdapat pada simulasi MATLAB. Untuk spesifikasi mesin induksi tiga fasa yang digunakan pada penelitian skala laboratorium dapat dilihat pada Tabel-3.4.

Tabel-3.4. Spesifikasi mesin induksi tiga fasa penelitian skala laboratorium

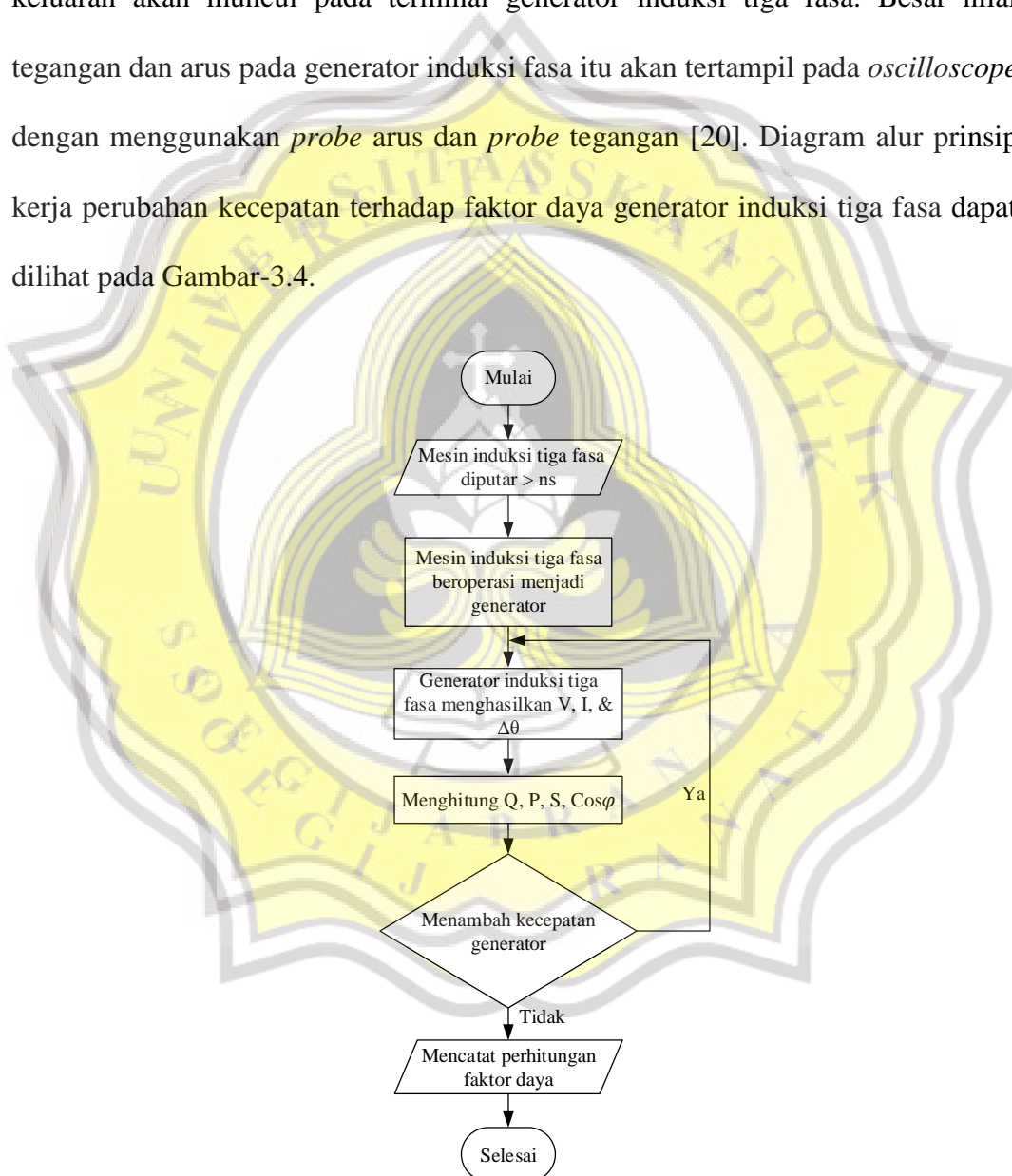
Parameter	Nilai	Satuan
Kecepatan Sinkron	750	RPM
Arus Rata - rata	4.14/2.4	A
Tegangan Rata - rata	220/380	V
Daya Rata - rata	0.75	kW
Tenaga Kuda	1	HP
Frekuensi Maksimal	50	Hz
Kutub	8	Kutub

3. 6. Prinsip Kerja Pengaruh Perubahan Kecepatan Terhadap Faktor

Daya Generator Induksi Tiga Fasa

Penggerak utama yang dihubungkan secara mekanik ke mesin induksi tiga fasa akan menggerakkan mesin induksi tiga fasa melebihi kecepatan sinkron.

Seketika itu juga mesin induksi tiga fasa dapat beroperasi menjadi generator [19]. Pengatur kecepatan pada penggerak utama dapat dilakukan dengan cara mengatur besar tegangan dan arus pada bagian jangkar dan medan pada penggerak utama. Ketika mesin induksi telah beroperasi menjadi generator, maka tegangan dan arus keluaran akan muncul pada terminal generator induksi tiga fasa. Besar nilai tegangan dan arus pada generator induksi fasa itu akan tertampil pada *oscilloscope* dengan menggunakan *probe* arus dan *probe* tegangan [20]. Diagram alur prinsip kerja perubahan kecepatan terhadap faktor daya generator induksi tiga fasa dapat dilihat pada Gambar-3.4.



Gambar-3.4 Diagram alur prinsip kerja generator induksi tiga fasa terhubung *grid*

Pada tampilan *oscilloscope* terlihat pergeseran fasa antara arus dan tegangan keluaran pada generator yang dapat diukur menggunakan Persamaan (2-5). Besarnya daya dapat dihitung menggunakan Persamaan (2-6) hingga (2-9). Setelah menemukan menghitung daya pada mesin induksi tiga fasa, maka dapat ditentukan nilai faktor daya menggunakan Persamaan (2-10). Perhitungan ini dilakukan berulang kali seiring dengan bertambahnya kecepatan generator induksi tiga fasa dan diamati perubahan faktor daya yang terdapat di dalamnya.

