

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Krisis energi listrik merupakan salah satu persoalan besar yang dihadapi oleh negara Indonesia. Peningkatan kebutuhan daya listrik tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas pembangkit mengakibatkan defisit energi listrik. Selain itu, masih banyak daerah-daerah terpencil belum tersentuh listrik. Pada dasarnya daerah terpencil tersebut menyimpan potensi alam yang banyak, seperti air, angin dan cahaya matahari yang dapat dimanfaatkan untuk membangkitkan listrik. Pembangkit listrik kapasitas kecil cocok untuk dibangun di daerah seperti itu, tetapi jumlah unit pembangkit banyak sesuai dengan tempat tinggal penduduk yang jaraknya berjauhan.

Dalam mengatasi defisit energi listrik dan mendorong tumbuhnya kegiatan ekonomi daerah maka sesuai dengan Undang Undang Nomor 20 Tahun 2002 tentang ketenagalistrikan, pemerintah menyediakan dana untuk membangun sarana penyedia tenaga listrik di daerah yang belum berkembang dan di daerah terpencil. Dengan kebijakan ini di beberapa daerah yang terpencil sudah mulai dibangun pembangkit listrik berkapasitas kecil seperti Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), Pembangkit Listrik Tenaga Surya, dan Pembangkit Listrik

Tenaga Angin. Walaupun sudah ada upaya nyata, tetapi sesungguhnya masih banyak potensi alam yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk membangkitkan tenaga listrik. Dalam rangka mengembangkan sistem pembangkit listrik di daerah terpencil, tuntutan utamanya adalah bagaimana membuat sistemnya sederhana, mudah perawatannya dan bisa dioperasikan oleh masyarakat di sekitarnya.

Komponen utama yang menjadi pertimbangan dalam perencanaan sistem pembangkit adalah generator yang digunakan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi listrik. Salah satu alternatif generator yang digunakan adalah generator induksi di antara jenis beberapa generator lainnya. Generator induksi mempunyai konstruksi yang kokoh, tidak memerlukan sikat arang/komutator, harganya murah, mudah perawatannya, mudah pengoperasiannya, dan mampu membangkitkan tenaga listrik pada berbagai kecepatan. Karakteristik inilah yang menyebabkan generator induksi menjadi salah satu alternatif pilihan untuk aplikasi pembangkit listrik berdaya kecil pada daerah yang terpencil lokasinya. Apabila generator induksi hendak diterapkan pada suatu sistem pembangkit di lokasi terpencil, maka akan dijumpai kenyataan bahwa potensi tenaga penggerak mula yang digunakan untuk memutar generator tersebut adalah tidak konstan.

Pada pembangkit tenaga mikrohidro sering dijumpai debit air yang berbeda-beda akibat pengaruh musim. Di sisi lain, beban harian yang

harus dipikul oleh sistem pembangkit tersebut juga tidak konstan. Kondisi ini akan berdampak besar terhadap tegangan dan frekuensi pembangkit tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu penelitian untuk membuat suatu prototipe generator induksi yang dapat menghasilkan tegangan, frekuensi dan kecepatan putar dalam batas-batas kualitas yang baik walaupun untuk implementasi di daerah terpencil dan belum terdapat aliran listrik PLN.

Dari perancangan generator induksi 1 fase 12 kutub ini diharapkan generator bisa mengeluarkan tegangan 220 V, 50 HZ walaupun kecepatan rendah (sekitar 500 Rpm). Generator seperti ini sangat cocok untuk diterapkan pada sistem pembangkit mikrohidro atau pembangkit tenaga angin dengan menghitung aspek alam yang masih melimpah. Dalam penelitian ini akan diamati pengaruh kecepatan putar, ukuran kapasitor terhadap, tegangan dan frekuensi generator induksi 1 fase 12 kutub.

1.2. Perumusan Masalah

Sesuai latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang generator induksi 1 fase 12 kutub untuk aplikasi pembangkit kecepatan rendah?

2. Bagaimana pengaruh ukuran kapasitor terhadap tegangan dan frekuensi generator induksi 1 fase 12 kutub kecepatan rendah?
3. Bagaimana pengaruh kecepatan putar terhadap tegangan dan frekuensi generator 1 fase 12 kutub kecepatan rendah?
4. Bagaimana pengaruh pembebanan terhadap tegangan dan frekuensi generator induksi 1 fase 12 kutub kecepatan rendah?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini akan dibatasi untuk mengarahkan dan tidak jauh dari permasalahan sekiranya tujuan yang dikehendaki akan dapat tercapai.

Pembatasan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Penelitian ini hanya membahas cara merancang generator induksi 1 fase 12 kutub kecepatan rendah.
2. Penelitian ini hanya mengidentifikasi pengaruh ukuran kapasitor dan kecepatan putar terhadap tegangan dan frekuensi generator 1 fase 12 kutub kecepatan rendah.
3. Penelitian ini hanya dilakukan pada skala laboratorium.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa masalah yaitu:

1. Mengetahui bagaimana merancang generator induksi 1 fase 12 kutub untuk aplikasi pembangkit kecepatan rendah.

2. Mengetahui pengaruh ukuran kapasitor terhadap tegangan dan frekuensi generator induksi 1 fase 12 kutub kecepatan rendah.
3. Mengetahui pengaruh kecepatan putar terhadap tegangan dan frekuensi generator 1 fase 12 kutub kecepatan rendah.
4. Mengetahui pengaruh pembebanan terhadap tegangan dan frekuensi generator induksi 1 fase 12 kutub kecepatan rendah.

1.5. Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan tambahan pengetahuan khususnya bidang konsentrasi elektro sistem tenaga listrik tentang analisis generator kecepatan putar rendah.
2. Memberikan acuan untuk mengetahui cara merancang generator induksi 1 fase 12 kutub kecepatan rendah.

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan, dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas telaah penelitian dan landasanteori yang berhubungan dengan generator dan pembebanannya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas cara melakukan analisis dan perancangan, dimulai dari bahan dan perlengkapan pendukung yang harus disiapkan dan tahap yang harus dilakukan sampai akhir penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Memuat hasil penelitian dan pembahasan dari hasil keluaran tegangan dan frekuensi pada generator induksi 1 fase kecepatan rendah.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan dan saran untuk menyempurnakan hasil penelitian serta pengujiannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN