

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Persoalan krisis energi listrik merupakan salah satu persoalan besar yang dihadapi oleh negara Indonesia. Ketidakseimbangan antara peningkatan kebutuhan daya listrik dengan peningkatan kapasitas pembangkit mengakibatkan adanya defisit energi listrik. Selain itu, masih banyak daerah-daerah terpencil yang belum tersentuh oleh program elektrifikasi. Dalam rangka mengatasi defisit energi listrik dan sekaligus mendorong tumbuhnya kegiatan ekonomi daerah maka sesuai dengan Undang Undang Nomor 20 Tahun 2002 tentang ketenagalistrikan, maka 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 riil, 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.

Salah satu komponen utama yang menjadi pertimbangan dalam perencanaan sistem pembangkit adalah jenis generator yang digunakan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi listrik. Generator induksi merupakan salah satu alternatif di antara beberapa jenis 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 dan frekuensi dalam batas-batas kualitas yang baik walaupun untuk implementasi di daerah terpencil.

Dalam penelitian akan dikembangkan suatu prototipe generator induksi 1 fase sebagai pembangkit listrik berkapasitas kecil dan tidak terhubung dengan jala-jala listrik (*stand alone*). Untuk menjaga kestabilan tegangan pembangkit maka diusulkan pemakaian suatu kontroler elektronis kontroler elektronis untuk

mengatur secara otomatis dari daya yang dialokasikan ke beban komplemen (beban resistif) yang terhubung dengan generator induksi. Beban komplemen tersebut diatur dayanya sehingga diharapkan generator induksi akan selalu memikul beban total yang sama walaupun sesungguhnya beban di sisi konsumen berubah-ubah nilainya. Dengan demikian diharapkan dari penelitian dapat diperoleh suatu prototipe sistem pembangkit listrik skala kecil yang dapat menghasilkan listrik yang berkualitas walaupun dibangun di daerah-daerah terpencil dengan memanfaatkan potensi tenaga air yang ada.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebagaimana diuraikan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik mesin induksi 1 fase yang difungsikan sebagai generator/pembangkit listrik berdaya kecil?
2. Bagaimana hubungan antara kapasitansi kapasitor terhadap tegangan generator induksi?
3. Bagaimana hubungan antara kecepatan generator induksi terhadap tegangan dan frekuensi generator induksi?
4. Bagaimana pengaruh perubahan beban terhadap tegangan dan frekuensi generator induksi?
5. Bagaimana cara merancang dan membuat suatu kontroler elektronis yang dapat mengendalikan tegangan dan frekuensi generator induksi secara otomatis?