

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada saat sekarang ini Indonesia khususnya sedang melaksanakan pembangunan dan penghematan disegala bidang. Selaras dengan laju pertumbuhan pembangunan, maka dituntut adanya sarana dan prasarana yang mendukungnya seperti tersedianya energi listrik. Saat ini energi listrik merupakan kebutuhan yang utama, baik untuk konsumen perumahan maupun konsumen industri. Hal ini disebabkan karena energi listrik mudah untuk disalurkan dan dikonversikan ke dalam bentuk tenaga yang lain. Penyediaan tenaga listrik yang handal dan kontinyu merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.

Kehidupan masyarakat yang semakin maju dari tahun ke tahun sangat bergantung pada energi listrik. Hal ini disebabkan energi listrik bersifat fleksibel, artinya energi dalam bentuk listrik lebih mudah pengaturannya, perekayasaan dibanding dengan energi lain. Dengan kata lain, manfaat energi listrik dipakai seperti untuk penerangan, penggerak mekanis di industri, dan rangkaian elektronika.

Distributed generation (DG) mulai banyak diaplikasikan dalam sistem tenaga listrik, karena semakin meningkatnya kebutuhan, untuk menghilangkan biaya-biaya transmisi dan distribusi yang tidak perlu (slootweg, 2002: 862)

Biasanya *Distributed generation* (DG) menggunakan generator berukuran lebih kecil dari stasiun pembangkitan pusat. *Distributed generation* (DG) mendistribusikan sistem daya lebih dekat ke beban, dapat diterapkan pada cakupan luas. *Distributed generation* (DG) biasanya ukuran kurang dari 10 MW. Manfaat *Distributed generation* (DG) :

- a. Pada pengguna akhir atau pelanggan, pada tenaga listrik umumnya mendapat keuntungan yang besar dengan memiliki pembangkit cadangan skala kecil untuk meningkatkan peyediaan dan keandalan
- b. Dapat mengatasi pertumbuhan beban yang tidak pasti dan dapat menekan harga listrik melambung tinggi

Sumber energi untuk pembangkitan skala kecil (DG), antara lain yaitu : *photovoltaic's, wind energi, mini micro hydro, mini geothermal plant, biomass utilization, fuel engine genset.* (D. C Roger., M.F Mark, S Santoso, Beaty Wayne, 2003; 374)

Penelitian ini menyajikan analisa kondisi mapan dari sistem interkoneksi pada distribusi listrik selama operasi normal. Sistem daya listrik diasumsikan beroperasi dalam kondisi seimbang dan dapat direpresentasikan oleh sebuah diagram garis tunggal. Jaringan sistem tenaga listrik berisi *substation, bus*, impedan saluran, dan beban. Studi aliran daya sering disebut sebagai aliran beban. Studi aliran beban diperlukan untuk perencanaan, penjadwalan operasi ekonomi, dan pertukaran daya antara utilitas. Studi aliran daya juga diperlukan untuk analisa lainnya seperti stabilitas transien, stabilitas dinamis, kontingensi dan estimasi. Hasil aliran daya memberikan besarnya tegangan *bus* dan sudut fasa.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dirumuskan masalah bagaimana aliran daya pemasangan *Distributed generation* (DG) pada sistem distribusi IEEE 18 *bus* yang dekat dengan beban pada tiap *bus* secara bergantian

1.3. Batasan Masalah

- a Program simulasi menggunakan perangkat lunak ETAP *power station* 4.0.0
- b Membahas aliran daya, lokasi pemasangan generator pada jaringan distribusi 12,5 kV, kapasitas *Distributed generation* 480 volt, 250 kW (Kirawanich et al, 2004), pemasangan *Distributed generation* (DG) pada tiap *bus* secara bergantian.
- c Sistem distribusi yang diteliti adalah sistem distribusi 18 *bus* (standard IEEE) dan terpasang kapasitor di 9 *bus* (Grady et al, 1992)

1.4. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan adalah untuk mengetahui aliran daya pada pemasangan *Distributed generation* (DG) pada tiap *bus* secara bergantian

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan adanya penelitian ini antara lain :

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang aplikasi Perangkat lunak ETAP *power station* 4.0.0 sebagai program simulasi yang mempunyai berbagai fasilitas yang mendukung untuk simulasi sebuah sistem

- b. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan bisa menjadi acuan untuk perencanaan sebuah sistem pengembangan sistem *Distributed generation* (DG) kedepannya

1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini, metode penelitian yang akan dilakukan langkah-langkah di antaranya :

1.6.1 Pengambilan data yang diperoleh dari pembimbing tugas akhir

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah berupa data sistem jaringan distribusi standar IEEE. Data sistem jaringan distribusi merupakan data yang sudah ada untuk disimulasikan dengan program ETAP *power station* versi 4.0.0, data antara lain :

- a Diagram garis tunggal sistem distribusi standar IEEE 18 bus
- b Data beban
- c Data impedansi saluran
- d Data kapasitas kapasitor

1.6.2 Data pendukung

Berupa studi literatur, dalam hal ini dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi yang memuat ETAP *manual book*, teori aliran beban pada buku bacaan, acuan referensi lain yang masih berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan

1.6.3 Konsultasi atau wawancara

Konsultasi dilakukan khususnya dengan dosen pembimbing dan pihak lain dibidang terkait, konsultasi bimbingan dilakukan selama proses penyusunan Tugas Akhir.

1.6.4 Pembahasan

Setelah mendapatkan hasil simulasi dari perangkat lunak ETAP, maka dapat diketahui aliran daya dari *substation* ke beban atau dari *Distributed generation* (DG) ke beban, dengan variasi pemasangan.

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penyusunan, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan tinjauan pustaka dan dasar teori yang diambil dari buku, makalah dan internet yang yang mendasari tugas akhir ini

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan fasilitas ETAP *power station* 4.0.0, dan perencanaan sistem *Distributed generation* (DG) pada tiap *bus* yang pemasangan secara bergantian

BAB IV Hasil Simulasi dan Pembahasan

Bab ini berisikan pembahasan hasil simulasi sistem telah dirancang.

BAB V Penutup

Bab Penutup berisi Kesimpulan dan Saran.