

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem tenaga listrik terus mengalami perkembangan seiring dengan permintaan kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat. Dengan bertambah luasnya sistem dan peningkatan beban maka perlu diperhitungkan rugi-rugi dan operasi yang tepat pada jaringan sehingga kualitas sistem dengan hasil besaran-besaran listrik yang stabil dapat terpenuhi. Energi listrik dibangkitkan di pembangkit tenaga listrik, ditransmisikan dan kemudian didistribusikan ke beban-beban.

Sistem tenaga listrik yang baik adalah sistem yang memiliki keandalan yang tinggi. Keandalan yang tinggi dapat ditunjukkan dari kemampuan memproses penyaluran energi listrik ke konsumen secara kontinyu. Dalam penyaluran yang kontinyu maka dibutuhkan sistem yang seimbang, sistem yang seimbang dapat dilihat dari minimnya gangguan pada sistem tenaga listrik tersebut, dan perlu didukung penyediaan dan pemakaian yang seimbang serta didukung oleh infrastruktur yang baik. Gangguan listrik sering terjadi kapanpun oleh sebab itu sistem tenaga listrik perlu memiliki proteksi yang baik untuk menjaga keamanan sistem tersebut, keamanan pada sisi peralatan maupun keamanan pada penyaluran tenaga listrik.

Analisis aliran daya dibutuhkan untuk menentukan kondisi operasi sistem tenaga dalam keadaan mantap, melalui pemecahan persamaan aliran daya pada jaringan. Tujuan utama studi aliran daya adalah untuk menentukan magnitudo tegangan, sudut tegangan, aliran daya aktif dan daya reaktif pada saluran, serta rugi-rugi transmisi yang muncul dalam sistem tenaga. Hasil studi aliran daya dapat dijadikan pedoman dalam perencanaan, pengoperasian sistem, penjadwalan ekonomis sistem pembangkit, dan juga dibutuhkan dalam banyak analisis seperti stabilitas transien dan studi kontingensi.

Berdasarkan alasan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mencoba membuat simulasi dan analisis aliran daya sistem tenaga listrik 20 kV menggunakan metode NEWTHON RAPHSON dengan bantuan software MATLAB dan ETAP.

1.2 Rumusan Masalah

Skripsi ini difokuskan pada simulasi jaringan tenaga listrik 20 kV dengan masalah sebagai berikut :

- a) Bagaimana kondisi tegangan, arus, daya aktif dan daya reaktif pada sistem tenaga listrik 20 kV pada kondisi operasi normal ?
- b) Mengapa analisa dan simulasi aliran daya sistem tenaga listrik harus dilakukan pada sistem tenaga listrik ?
- c) Bagaimana penerapan simulasi menggunakan software MATLAB dan ETAP dalam menyelesaikan analisis aliran daya pada sistem tenaga listrik ?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai simulasi dan analisis aliran daya sistem tenaga listrik. Mengingat keterbatasan kemampuan dan waktu pelaksanaan pembuatan maka dibuat batasan-batasan masalah, antara lain :

1. Analisis aliran daya hanya akan dibatasi pada kondisi sistem beroperasi normal, tanpa ada gangguan yang menyebabkan hilangnya sinkronisasi sistem. Metode yang digunakan adalah Newton-Rhapson yang sudah terintegrasi dalam program MATLAB dan ETAP
2. Sistem tenaga listrik yang menjadi lokasi penelitian adalah sistem Tenaga Listrik wilayah Cilacap pada Gardu Induk Lomanis dan Gardu Induk Semen Nusantara.
3. Program MATLAB sebagai alat bantu perhitungan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang diangkat, maka tujuan penelitian ini adalah :

- a) Menganalisis aliran daya sistem tenaga listrik 20 kV pada kondisi normal dan mensimulasikan menggunakan MATLAB serta membandingkan dengan hasil dari ETAP.
- b) Mengetahui kondisi tegangan, arus, daya aktif dan daya reaktif pada sistem tenaga listrik 20 kV.

1.5 Manfaat Penelitian

Dilaksanakannya penelitian ini yaitu dengan adanya analisis dan simulasi aliran daya sistem tenaga listrik 20 kV dapat diketahui kondisi tegangan, arus, daya aktif dan daya reaktif pada sistem tenaga listrik pada kondisi normal.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Skripsi ini akan dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang pembuatan Skripsi, tujuan pembuatan Skripsi, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan Skripsi ini.

Bab II Dasar Teori

Berisi tentang penjelasan secara teoritis dalam berbagai aspek yang akan mendukung ke arah analisis Skripsi yang dibuat.

Bab III Desain Perancangan Sistem dan Perancangan Alat

Pada bagian ini akan dijelaskan proses metode perhitungan aliran daya dan sistem kasus yang akan disimulasikan.

Bab IV Pengujian dan Analisa

Pada bab ini dilakukan beberapa analisis dari hasil simulasi perhitungan aliran daya dan perbandingan hasil simulasi pada MATLAB dengan hasil pada ETAP.

Bab V Penutup

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan pembuatan Skripsi terutama pada bagian analisa hasil, selain itu terdapat saran-saran dalam pengembangan lebih lanjut dari Skripsi yang telah dibuat.