

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi baru untuk pembangkit listrik dalam sistem tenaga listrik diharapkan pengembangannya dalam waktu yang akan datang. Umumnya teknologi baru memiliki ukuran kapasitas jauh lebih kecil daripada pembangkit listrik konvensional yang menggunakan tenaga panas, uap, dan nuklir yang sampai saat ini memberikan sebagian besar daya listrik yang dikonsumsi diseluruh dunia [1]. Pembangkit yang ada saat ini memiliki kapasitas yang besar dan terletak jauh dari pusat beban, sehingga memerlukan sistem transmisi dan distribusi yang panjang. Hal tersebut tentunya mengakibatkan suplai energi listrik pada ujung beban menjadi tidak sesuai. Adanya teknologi baru yang dinamakan dengan *Distributed Generation* (DG) dihubungkan ke grid tegangan menengah atau mendekati ujung beban sehingga dapat membantu mengatasi masalah suplai energi listrik.

Dalam pengaturan *Distributed Generation* (DG) yang terhubung tentunya harus memperhatikan sistem distribusi listrik seperti masalah kestabilan sistem ketika terjadi gangguan. Beberapa kondisi yang menyebabkan sistem menjadi tidak stabil antara lain gangguan hubung singkat pada saluran, generator lepas, perubahan beban secara tiba-tiba atau *switching* saluran. Gangguan yang terjadi pada sistem distribusi listrik dapat memicu ketidakstabilan pada tegangan dan frekuensi sistem. Hal itu juga akan mempengaruhi ketidakstabilan kecepatan rotor ataupun sudut rotor dari *Distributed Generation* (DG). Berdasarkan Permen ESDM tahun 2007 mensyaratkan selama keadaan darurat dan gangguan, frekuensi sistem diizinkan turun hingga 47,5 Hz atau naik hingga 52 Hz. Tegangan sistem harus dipertahankan dalam batas atas +5% dan batas bawah -10%. Maka untuk mempertahankan tegangan dan frekuensi dalam batas toleransi yang diperbolehkan, penyediaan atau pembangkitan daya oleh *Distributed Generation* (DG) dalam sistem harus disesuaikan.

Jika *Distributed Generation* (DG) dengan kapasitas yang kecil, akan mempengaruhi kestabilan sistem distribusi listrik. Begitu juga *Distributed Generation* (DG) yang mempunyai jumlah kapasitas yang besar mungkin dapat memberikan pengaruh lebih terhadap kestabilan sistem distribusi listrik [1]. Untuk itu dalam penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan adanya pengaruh *Distributed Generation* (DG) terhadap kestabilan transien di sistem distribusi listrik saat terhubung satu atau dua *Distributed Generation* (DG). Metode skenario gangguan dalam simulasi dilakukan untuk mendapatkan hasil keadaan kestabilan sistem distribusi listrik. Skenarionya dapat berupa pengaruh dari gangguan hubung singkat 3 fasa dan pelepasan beban saat terhubung satu *Distributed Generation* (DG) dan dua *Distributed Generation* (DG).

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana kestabilan sudut rotor, tegangan dan frekuensi ketika terjadi gangguan hubung singkat 3 fasa saat terhubung satu DG.
2. Bagaimana kestabilan sudut rotor, tegangan dan frekuensi ketika terjadi gangguan hubung singkat 3 fasa saat terhubung dua DG.
3. Bagaimana kestabilan sudut rotor, tegangan dan frekuensi ketika terjadi gangguan pelepasan beban saat terhubung satu DG.
4. Bagaimana kestabilan sudut rotor, tegangan dan frekuensi ketika terjadi gangguan pelepasan beban saat terhubung dua DG.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kestabilan sudut rotor, tegangan dan frekuensi ketika terjadi :

1. Gangguan hubung singkat 3 fasa saat terhubung DG Aek Silang.
2. Gangguan hubung singkat 3 fasa saat terhubung DG Aek Sibundong.
3. Gangguan hubung singkat 3 fasa saat terhubung DG Aek Silang dan DG Aek Sibundong.
4. Gangguan pelepasan beban saat terhubung DG Aek Silang.
5. Gangguan pelepasan beban saat terhubung DG Aek Sibundong.
6. Gangguan pelepasan beban saat terhubung DG Aek Silang dan DG Aek Sibundong.

1.4 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Simulasi stabilitas transien menggunakan *software* ETAP 12.6.0.
2. Pada simulasi ini tidak membahas tentang sistem proteksi.
3. Skenario gangguan transien yang disimulasikan yaitu gangguan hubung singkat 3 fasa dan pelepasan beban saat terhubung satu DG atau dua DG.
4. Kestabilan sudut rotor ditinjau pada generator, sedangkan kestabilan tegangan dan frekuensi ditinjau pada bus generator.
5. Pada Single Line Diagram Jaringan Tegangan Menengah PT.PLN (Persero) Rayon Doloksanggul terdapat kondisi LBS 04 NO, LBS 07 NO dengan sistem distribusi listrik hanya terhubung PLTMH Aek Silang dan PLTMH Aek Sibundong.

1.5 Manfaat dan Kegunaan

Adapun manfaat hasil stabilitas transien sudut rotor, tegangan dan frekuensi dari tugas akhir ini adalah :

1. Memahami dampak dari hubung singkat 3 fasa dan pelepasan beban saat terhubung satu *Distributed Generation* (DG) atau dua *Distributed Generation* (DG) terhadap kestabilan sudut rotor, tegangan dan frekuensi.
2. Mengetahui kemungkinan terjadinya ketidakstabilan sudut rotor generator pembangkit, jatuh tegangan dan ketidakstabilan frekuensi pada sistem distribusi listrik.

Kegunaan hasil stabilitas transien sudut rotor, tegangan dan frekuensi dari tugas akhir ini adalah :

1. Informasi bagi operator sistem distribusi listrik untuk mengetahui dampak dari gangguan hubung singkat 3 fasa dan pelepasan beban pada Jaringan Tegangan Menengah PT.PLN (Persero) Rayon Doloksanggul atau pada Jaringan Tegangan Menengah lainnya.
2. Bahan referensi untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut.