

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem tenaga listrik terdiri dari tiga komponen utama yaitu: pembangkit, saluran transmisi dan sistem distribusi. Saluran transmisi merupakan penghubung antara pembangkit dan sistem distribusi melalui interkoneksi dimana letak pembangkit yang cukup berjauhan satu sama lain sehingga sistem harus dijaga kestabilannya. Pasokan listrik yang kontinyu sangat diinginkan semua pihak dan ini dapat terjadi bila generator sinkron (pembangkit) mampu memenuhi permintaan pelanggan. Listrik yang andal harus mampu menyuplai tenaga listrik kepada konsumen secara terus menerus.

Selain tersedianya pembangkitan yang cukup, hal lain yang juga harus ditentukan adalah apakah kondisi transient jika terjadi gangguan akan mengganggu operasi normal sistem atau tidak. Hal ini akan berhubungan dengan kualitas listrik yang sampai ke konsumen berupa kestabilan frekuensi dan tegangan. Sistem tenaga listrik yang baik adalah sistem tenaga yang dapat melayani beban secara kontinyu dengan kualitas layanan tegangan dan frekuensi yang normal. Fluktuasi tegangan dan frekuensi yang terjadi harus berada pada batas toleransi yang diizinkan agar peralatan listrik konsumen dapat bekerja dengan baik dan aman. Kondisi sistem yang benar-benar mantap sebenarnya tidak pernah ada, dan sistem bersifat dinamis dapat berubah setiap saat. Penyesuaian oleh pembangkit akan dilakukan melalui governor dari penggerak mula dan eksitasi generator.

Perubahan kondisi sistem yang seketika, biasanya terjadi akibat adanya gangguan hubung singkat pada sistem tenaga listrik, dan pelepasan atau penambahan beban yang besar secara tiba-tiba. Akibat adanya perubahan kondisi kerja dari sistem ini, maka keadaan sistem akan berubah dari keadaan lama ke keadaan baru. Periode singkat di antara kedua keadaan tersebut disebut periode paralihan atau *transient*. Oleh karena itu diperlukan suatu analisis sistem tenaga listrik untuk menentukan apakah sistem tersebut stabil atau tidak jika terjadi gangguan. Stabilitas *transient* didasarkan pada kondisi kestabilan ayunan pertama (*first swing*) dengan periode waktu penyelidikan pada detik pertama terjadi gangguan.

Sistem kelistrikan Lampung terinterkoneksi dengan Sistem Sumatera Bagian Selatan – Tengah (Sumbagsel-teng). Subsistem Lampung mendapatkan suplai daya yang cukup besar dari sistem Sumbagsel-teng karena keterbatasan suplai pembangkit di Lampung. Konfigurasi jaringannya menggunakan sistem radial. Memiliki jaringan yang radial dimana antar satu Subsistem dengan Subsistem lainnya dihubungkan dengan satu Segment Penghantar. Jaringan sistem radial seperti ini rentan terhadap gangguan yang berpotensi berakibat adanya gangguan padam yang meluas. Sehingga dibutuhkan Skema Pertahanan Sistem atau *Defense Scheme* yang handal. Transfer daya dari sistem Sumbagsel-teng ke subsistem Lampung sangat tergantung pada jalur backbone penghantar 150 Kv Bukit Asam – Baturaja - Bukit Kemuning - Kotabumi sepanjang 213,64 Km (*Data PT PLN (Persero) UP2B SBS*).

Beban puncak subsistem Lampung saat ini adalah 1040 MW yang dipasok dari pembangkitan wilayah Lampung sebesar 680 MW (65%) dan di transfer dari Subsistem Sumatera Selatan sebesar 360 MW (35%) melalui jalur transmisi 150 Kv Bukit Asam – Baturaja - Bukit Kemuning - Kotabumi. Dengan kondisi jalur backbone yang panjang dan sebagian besar melintasi hutan dan perkebunan maka penghantar tersebut rawan mengalami gangguan baik yang bersifat temporary ataupun gangguan permanent (*Data PT PLN (Persero) UP2B SBS*).

Kondisi ini dapat menimbulkan beberapa permasalahan di Subsistem Lampung, salah satunya terjadinya operasi Island akibat gangguan pada penghantar 150 Kv Bukit Asam - Baturaja- Bukit Kemuning - Kotabumi. Pada subsistem Lampung telah terdapat Defence Scheme Island Operation untuk menghindari terjadinya black out subsistem Lampung saat terputusnya transfer daya dari sistem Sumsel. Dari data evaluasi gangguan periode Desember 2017 – Juli 2018 menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan island Lampung mengalami beberapa kali kegagalan karena tripnya pembangkitan akibat laju penurunan frekuensi yang curam sehingga tidak terjadi kesetimbangan beban pada subsistem Lampung (*Data PT PLN (Persero) UP2B SBS*).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, gangguan SUTT Bukit asam-Baturaja dapat diantisipasi dengan mengaplikasikan skema pertahanan dF/dT.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana melakukan pengoptimalan transfer ke sub Lampung?
- 2) Bagaimana menerapkan skema dF/dT sehingga pembangkit Lampung dapat bertahan dalam menghadapi gangguan?
- 3) Bagaimana menurunkan tingginya *Energy Not Served* (ENS) akibat kegagalan sinkron antar sistem *Island* di sub Lampung?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1) Optimalisasi transfer daya ke subsistem Lampung dengan penerapan skema dF/dT sehingga pembangkitan sub Lampung tidak trip.
- 2) Dengan penerapan skema dF/dT kejadian *black out* sub sistem Lampung dapat terhindar
- 3) Menurunkan *energy not serve* yang sering terjadi di Lampung sehingga meningkatkan pendapatan.

1.4. Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari pokok bahasan yang telah ditentukan maka penulis akan membatasi masalah sebagai berikut :

1. Pengimplementasian skema dF/dT sehingga transfer daya melalui SUTT Bukit asam – Baturaja optimal.
2. Pembahasan wiring untuk penerapan skema ini hanya menggunakan aplikasi *Digsilent* sudah tersedia relay OCR dan UVR dan tanpa merangkai wiring seperti kondisi di lapangan.
3. Subsistem yang dikaji difokuskan pada Subsistem Lampung karena di subsistem ini sering terjadi partial *black out* yang disebabkan gangguan pembangkit di subsistem tersebut.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi penulis, akademis dan peneliti lain :

1. Bagi Penulis
Menambah wawasan, pengetahuan, dan pengembangan ilmu penulis khususnya yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.
2. Bagi Akademis

Penelitian ini dapat menambah wawasan ilmu bagi dunia akademik mengenai stabilitas sistem tenaga listrik khususnya *power swing*.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan sumber informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut atau penelitian yang sama.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami penulisan laporan ini, maka penulis menuliskan sistematika penulisan laporan akhir skripsi sebagai berikut:

Bab I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang penelitian-penelitian sebelumnya dengan rujukan yang jelas (jurnal, proceeding, artikel ilmiah), teori-teori yang terkait dengan pembahasan dan menjelaskan pernyataan sementara atau dugaan menjawab permasalahan yang di buktikan pada penelitian.

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan metodologi yang digunakan dalam penelitian, menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dalam bentuk flow chart, gambaran sistem analisa yang akan di teliti.

Bab IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan teknis pengumpulan data, pengujian, simulasi dan analisis sehingga penelitian dapat terarah dengan jelas.

Bab IV KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN