

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Energi listrik telah menjadi kebutuhan yang sangat utama bagi kehidupan saat sekarang ini. Dalam proses penyaluran energi listrik tentu diperlukan sistem yang baik. Sistem tenaga listrik adalah sekumpulan pusat pembangkit listrik dan gardu induk yang satu sama lain dihubungkan dengan jaringan transmisi sehingga merupakan sebuah kesatuan interkoneksi [1]. Salah satunya adalah Sistem Tenaga Listrik Sumatera Barat.

Dalam pemenuhan kebutuhannya, pasokan listrik Sumatera Barat berasal dari sistem interkoneksi 150 kV Sumatera Bagian Tengah (Jambi-Sumbar-Riau). Keuntungan sistem interkoneksi adalah apabila salah satu dari pusat pembangkit atau saluran transmisi mengalami gangguan maka pasokan tenaga listrik tetap dapat berjalan. Adapun kelemahan sistem interkoneksi apabila terjadi gangguan pada salah satu sistem, karena adanya beban lebih dan ketidakstabilan tegangan, akan berpengaruh ke sistem yang lain [2].

Setiap tahun terdapat peningkatan jumlah pelanggan listrik yang cukup besar. Terkhususnya di wilayah Sumatera Barat setiap tahunnya terjadi peningkatan penggunaan listrik rata-rata sebesar 7,3% [3]. Peningkatan ini tentu berpengaruh terhadap sistem tenaga listrik itu sendiri. Semakin bertambahnya permintaan listrik juga harus diiringi oleh keadaan sistem yang baik dan stabil. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dengan melihat seberapa kuat sistem dapat menahan gangguan yang dapat terjadi.

Salah satu gangguan yang dapat terjadi adalah kontigensi N-1. Yaitu gangguan berupa keluarnya unit pembangkit, terlepasnya saluran transmisi dan lain-lain dari sistem yang disebabkan beberapa hal diantaranya bencana alam sehingga ada beberapa saluran yang putus atau ketika melakukan perawatan rutin dan lain sebagainya. Pelepasan unit pembangkit, dan terlepasnya saluran transmisi dapat mengakibatkan perubahan aliran daya dan tegangan pada sistem. Perubahan yang besar dapat menyebabkan terjadinya pelanggaran batas operasi tegangan pada bus maupun terjadinya pembebanan berlebih pada saluran yang jika dibiarkan akan

merusak stabilitas sistem yang apabila dibiarkan mengakibatkan gangguan bertingkat yang berujung pemadaman total [4].

Analisis kontigensi ini diharapkan didapatkan informasi keadaan sistem saat terjadi gangguan yang dapat digunakan untuk merancang langkah-langkah persiapan atau pemulihan ketika gangguan terjadi sehingga sistem dapat tetap bekerja dengan keandalan yang tinggi serta dapat memasok kebutuhan listrik dengan baik dan stabil serta dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem yang akan dilakukan kedepannya.

Penelitian sebelumnya oleh Cahayati pada tahun 2008 membahas kontigensi untuk wilayah kerja Sumbagteng. Pada penelitian ini penulis melakukan analisa kontigensi untuk wilayah Sumatera Barat saja dengan data yang disesuaikan dengan kondisi sistem saat ini. Pengujian sistem pada penelitian sebelumnya terbatas pada pelepasan satu unit pembangkit dan satu saluran transmisi sedangkan dalam penelitian ini penulis melakukan pelepasan kesemua unit pembangkit dan 10 saluran transmisi sehingga data yang didapatkan lebih variatif.

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kontigensi pada Sistem Tenaga Listrik Sumatera Barat” yang di simulasikan pada perangkat lunak *PowerWorld Simulator Gso 20*.

## **1.2 Rumusan masalah**

Secara garis besar rumusan permasalahan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aliran daya pada sistem tenaga listrik Sumatera Barat?
2. Bagaimana perubahan aliran daya dan tegangan pada sistem tenaga listrik Sumatera Barat terhadap pengaruh kontigensi (N-1)?
3. Saluran-saluran transmisi mana saja yang mengalami *overload* akibat kontingensi (N-1)?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh kontigensi terhadap perubahan aliran daya dan tegangan pada sistem tenaga listrik Sumatera Barat.
2. Menentukan bus-bus yang perlu diperbaiki karena tegangannya melewati batas operasi yang diijinkan akibat gangguan kontingensi (N-1).
3. Mengidentifikasi saluran-saluran transmisi yang mengalami pembebanan kritis dan mengalami beban lebih akibat gangguan kontingensi (N-1).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengoperasian serta upaya peningkatan keandalan khususnya pada sistem tenaga listrik Sumatera Barat.
2. Dapat dipergunakan sebagai media pembelajaran mata kuliah sistem tenaga listrik.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Membahas kontigensi N-1 berupa pelepasan saluran transmisi dan pelepasan unit pembangkit.
2. Parameter- parameter yang diperhatikan pada tugas akhir ini adalah aliran daya dan profil tegangan pada sistem tenaga listrik Sumatera Barat.
3. Analisa aliran daya dan profil tegangan menggunakan software *Power World Simulator GSO 20*

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan proposal tugas akhir ini sebagai berikut:

##### **Bab I      Pendahuluan**

Bab ini berisikan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

##### **Bab II     Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisikan teori pendukung yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

##### **Bab III    Bahan dan Metode**

Bab ini berisikan data-data yang diperlukan dalam melakukan analisis kontigensi meliputi data trafo, panjang saluran, impedansi, generator, beban, gambar diagram satu garis (*single line diagram*), perhitungan data dan juga penguraian tentang metodologi yang digunakan dalam menganalisa data tersebut.

Bab IV Analisis Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang analisis kontigensi N-1 pada sistem tenaga listrik Sumatera Barat

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

