

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat seiring perkembangan kemajuan teknologi dan pembangunan. Penggunaan listrik merupakan faktor yang penting dalam kehidupan masyarakat, baik pada sektor rumah tangga, penerangan, komunikasi, industri dan sebagainya. Oleh karena itu kualitas listrik yang baik haruslah tercapai agar kebutuhan konsumen dapat dipenuhi.

Suatu sistem tenaga listrik dikatakan sebagai sistem yang baik jika memenuhi beberapa persyaratan, yaitu keandalan, kualitas dan kestabilan. Dalam sistem tenaga listrik yang baik maka ketiga syarat tersebut harus dipenuhi yaitu sistem harus mampu memberi pasokan listrik secara terus menerus dengan standar besaran untuk tegangan dan frekuensi dengan aturan yang berlaku dan harus segera kembali normal bila sistem terkena gangguan[1].

Beberapa kondisi yang menyebabkan perubahan frekuensi antara lain gangguan hubung singkat, terlepasnya generator, perubahan beban secara tiba-tiba atau switching saluran[2]. Perubahan beban yang bervariasi berdampak pada kestabilan sistem. Jika daya permintaan beban lebih besar dibandingkan daya yang dibangkitkan generator maka akan menyebabkan penurunan frekuensi.

Penurunan frekuensi yang berkelanjutan akan mengakibatkan pemadaman total (*black out*) pada sistem. Oleh karena itu, perlu tindakan lebih lanjut agar frekuensi sistem kembali stabil di level yang diizinkan. Salah satu tindakan yang harus dilakukan adalah melakukan pelepasan beban (*load shedding*)[3].

Salah satu metode pelepasan beban yang diterapkan oleh PT. PLN Persero adalah menggunakan *under frequency relay* dengan menentukan frekuensi berdasarkan laju penurunan frekuensi dan melepas beban sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan. Seiring perkembangan jaringan dan naiknya beban sistem serta bertambahnya unit pembangkit maka perlu dilakukan peninjauan ulang program pelepasan beban menggunakan UFR yang lebih efisien sehingga jumlah beban yang dilepas dapat diminimalkan untuk mencapai level frekuensi dan tegangan yang diizinkan.

Pada tugas akhir ini disimulasikan pelepasan beban di sistem tenaga listrik Gardu Induk Pauh Limo Padang. Simulasi yang dilakukan menggunakan program ETAP (*Electrical Transient Analyzer Program*) 12.6 dengan sub program *analysis transient stability* yaitu simulasi untuk mengetahui kestabilan tenaga listrik pada sistem saat terjadi pelepasan beban hingga keadaan sistem kembali normal dengan mengetahui respon frekuensi pada bus utama akibat lepasnya salah satu generator yang beroperasi dan menentukan besar beban yang akan dilepas pada saat terjadi gangguan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana respon frekuensi bus utama pada sistem tenaga listrik Gardu Induk Pauh Limo Padang pada saat salah satu generator lepas dari sistem?
2. Bagaimana pengaturan/setting pada *under frequency relay* agar pelepasan beban yang dilakukan lebih efisien, yaitu meminimalisir jumlah beban yang harus dilepas?

3. Bagaimana memilih lokasi beban yang akan dilepas sehingga memberikan perbaikan frekuensi yang paling efektif dengan mempertimbangkan lokasi beban-beban penting (rumah sakit, militer, gedung pemerintahan dan lain-lain)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan respon frekuensi bus apakah masih dalam batas standar frekuensi yang diizinkan atau tidak jika salah satu generator dilepas dari sistem.
2. Menentukan frekuensi pelepasan beban dan waktu tunda pada *under frequency relay* yang lebih optimal untuk meminimalisir jumlah beban yang harus dilepas.
3. Menentukan lokasi beban yang akan dilepas dengan mempertimbangkan lokasi beban-beban penting.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan setelah menulis penelitian ini adalah metode yang dilakukan pada penelitian dapat digunakan sebagai salah satu metode pelepasan beban pada jaringan PLN.

1.5 Batasan Masalah

1. Analisa sistem tenaga yang dilakukan meliputi analisa stabilitas transien dan pelepasan beban.

2. Jenis gangguan yang digunakan yaitu lepasnya generator dalam sistem tenaga listrik yang berakibat pada terjadinya kelebihan beban dan penurunan frekuensi.
3. Pasokan listrik dari gardu induk lainnya di representasikan dengan sebuah generator.
4. Simulasi menggunakan perangkat lunak ETAP 12.6

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi ke dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

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

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini berisikan teori pendukung yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan penguraian tentang metodologi yang digunakan dalam menganalisa dan pembuatan tugas akhir ini.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang skema pelepasan beban pada Gardu Induk Pauh Limo 150/20 Kv menggunakan *under frequency relay*.

5. Bab V Penutup

Bab terakhir ini berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran yang disampaikan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian ini.

