

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi dengan pasok energi terbesar di Pulau Sumatera, sehingga Sumsel biasa disebut lumbung energi [1]. Dengan pasok energi yang cukup besar yaitu 1369 MW dari penggunaan beban puncak hanya 801 MW, menyebabkan Sumsel menjadi titik transfer untuk wilayah lainnya yaitu, 359 MW ke Lampung dan 226 MW ke Sumatera Bagian Tengah [2]. Titik transfer daya tersebut dapat dilihat ketika beban puncak 23 Oktober 2019 pukul 19.00 WIB seperti pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Aliran Daya Tertinggi Sistem Sumatera Ketika Beban Puncak Tanggal 23 Oktober 2019 Pukul 19.00 WIB [2]

Subsistem Sumatera Selatan telah terinterkoneksi dengan seluruh subsistem di pulau Sumatera, sehingga akan mempermudah sistem dalam melakukan transfer daya pada subsistem yang lainnya. Sistem interkoneksi sendiri memiliki banyak

keuntungan untuk sistem tenaga listrik diantaranya, keandalan sistem yang semakin tinggi dan efisiensi pembangkitan tenaga listrik dalam sistem semakin meningkat. Namun, sistem ini juga memiliki beberapa kekurangan yaitu ketika salah satu komponen dalam sistem terlepas atau mengalami gangguan akan mempengaruhi sistem yang lain [3].

Pada subsistem Sumatera Selatan terdapat banyak sekali komponen kelistrikan, salah satunya yaitu trafo antar bus atau *inter bus transformer* (IBT) pada bus Keramasan 150kV dan 70kV yang dipasang dua paralel. IBT adalah trafo yang digunakan untuk menghubungkan dua sistem transmisi yang berbeda tegangannya. Sehingga apabila salah satu IBT terlepas, maka IBT lainnya akan mengalami pembebanan lebih/*overload* yang dapat menyebabkan pemanasan berlebih pada trafo. Jika hal ini dibiarkan terus menerus dapat memperpendek umur isolasi trafo, serta dapat mengakibatkan pemadaman pada sistem yang meluas.

Untuk mengatasi pembebanan lebih dapat diatasi dengan *Over Load Shedding* (OLS). *Overload Shedding* (OLS) yaitu skema pengamanan sistem untuk mengamankan peralatan dari pembebanan lebih serta menghindari resiko pemadaman yang luas dengan cara melepaskan sebagian beban secara otomatis, agar beban yang dilayani transformator tersebut masih dalam batas daya mampunya. Pola *load shedding* dengan relai sensor *overload* yang akan diterapkan untuk menjaga IBT agar tidak sampai *overload* ketika terjadi perubahan konfigurasi akibat lepasnya salah satu IBT, gangguan hubung singkat maupun lepasnya satu atau dua komponen kelistrikan dalam suatu sistem [4].

Oleh karena itu diperlukan skema pertahanan (*defense scheme*) yang dapat mengurangi pembebanan lebih pada IBT. Skema pertahanan yang digunakan penulis adalah pelepasan beban (*load shedding*) menggunakan relai arus lebih (*overcurrent relay/OCR*). Penulis menggunakan relai OCR dikarenakan relai ini mampu mendeteksi kelebihan beban sesuai dengan kenaikan arus yang terjadi. Sehingga, diharapkan dengan penerapan OLS pada IBT Keramasan 150/70kV dapat menjaga kestabilan dan keandalan peralatan dalam sistem tenaga listrik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas untuk Tugas Akhir sebagai berikut:

1. Apa jenis relai yang akan digunakan sebagai relai utama dan relai cadangan untuk proteksi kelebihan beban pada IBT Keramasan 150/70 kV?
2. Bagaimana cara menghitung setting relai-relai yang akan digunakan tersebut?
3. Berapa jumlah beban yang akan dilepas agar IBT tidak lagi mengalami kelebihan beban?
4. Bagaimana koordinasi antara relai utama dan relai cadangan ketika terjadi pembebanan lebih maupun gangguan hubung singkat yang mungkin terjadi pada sistem?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui jenis relai - relai arus lebih yang digunakan untuk proteksi beban lebih pada IBT.
2. Menghitung setting relai - relai untuk proteksi beban lebih pada IBT.
3. Menentukan lokasi dan jumlah beban yang akan dilepas agar pembebanan pada IBT mencukupi daya mampunya.
4. Memperoleh koordinasi antara relai OLSR dan relai OCR pada Trafo Antar Bus (*Inter Bus Transformer/IBT*) Keramasan 150/70 kV ketika terjadi beban lebih dan urutan koordinasi yang berbeda saat gangguan hubung singkat.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini:

1. Mengurangi potensi berkurangnya umur isolasi transformator akibat pemanasan berlebih yang ditimbulkan oleh pembebanan lebih pada transformator.
2. Mengembalikan pembebanan pada trafo antar bus (*Inter Bus Transformer/IBT*) ke batas pembebanan yang diizinkan oleh PLN.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. IBT Borang tidak terhubung dengan IBT Keramasan.
2. Dalam penentuan beban yang akan dilepas, diasumsikan tidak ada beban prioritas.
3. Target beban yang akan di lepas yaitu beban gardu induk 20kV.
4. Waktu pengiriman perintah *trip* dari relai OLS ke CB dianggap seketika.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini ialah :

### BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori yang melandasi tugas akhir ini.

### BAB III METODA PENELITIAN

Terdiri dari tahapan penelitian dan langkah-langkah yang diperlukan dalam mendapatkan setting dan jumlah pelepasan beban menggunakan *Over Load Shedding* (OLS) dan *overcurrent relay* (OCR).

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdiri dari hasil yang diperoleh dari setting yang telah dilakukan dan analisis dari setting tersebut.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Terdiri dari kesimpulan hasil penelitian dan saran bagi peneliti selanjutnya demi kesempurnaan penelitian ini.