

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi dan pembangunan maka kebutuhan konsumen akan energi listrik semakin naik. Oleh karena itu diperlukan sistem tenaga listrik yang menghasilkan energi listrik yang berkualitas. Sistem ketengalistrikan awalnya bermula menggunakan satu mesin, kemudian berkembang sampai menggunakan banyak mesin. Perkembangan ini disebabkan karena permintaan kebutuhan energi yang semakin meningkat sehingga diperlukan pembangkit yang mempunyai kapasitas besar.

Suatu sistem tenaga listrik terdiri dari beberapa sistem, yaitu sistem pembangkitan tenaga listrik, sistem transmisi tenaga listrik, dan sistem distribusi tenaga listrik. Sistem tenaga listrik mempunyai peran penting dalam menyediakan dan menyalurkan energi listrik kepada konsumen secara terus menerus. Hal ini bisa tercapai apabila terjadi keseimbangan antara pemakaian dan penyediaan daya listrik, maka dari itu pada masing-masing sistem tersebut terdapat sistem proteksi yang bertujuan untuk meminimalisir adanya gangguan dalam penyaluran energi listrik.

Salah satu akibat dari ketidakseimbangan antara daya yang dibangkitkan dan permintaan beban adalah terjadinya penurunan tegangan. Penurunan tegangan yang terjadi secara terus menerus sampai berada di bawah standar yang telah ditetapkan dapat menyebabkan terjadinya padam total (*black out*). Adapun langkah-langkah yang harus diambil untuk mencegah sistem agar tidak *blackout* adalah dengan mengatur keseimbangan antara pembangkit dengan beban. Keseimbangan dapat dicapai dengan cara pelepasan pembangkit atau pelepasan beban baik secara manual maupun otomatis oleh unit pengatur beban, akan tetapi pelaksanaan cara tersebut tidak selamanya berhasil, apabila unit yang terganggu berkapasitas besar. Maka dari itu diperlukan strategi pelepasan beban.

Load Shedding adalah suatu bentuk tindakan melepaskan beban baik secara manual ataupun secara otomatis untuk mengamankan sistem operasi dari kemungkinan terjadinya *black out*. Pelepasan beban dilakukan akibat adanya

ketidakseimbangan daya yang dihasilkan dan daya minta. Salah satu analisis pelepasan beban yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *Manual Load Shedding*. *Manual Load Shedding* adalah pelepasan beban yang dilakukan dalam keadaan yang tidak begitu darurat. Tindakan ini mempunyai beberapa kekurangan salah satunya adalah kemungkinan terjadi *human error*.

Pada skripsi ini, penulis akan menganalisis hasil simulasi pelepasan beban yang dilakukan pada subsistem Cibatu IBT 3 – 4 dan Mandirancan, karena subsistem ini merupakan penyalur daya terbesar pada wilayah kerja APB Jawa Barat. *Load shedding* yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari 5 skenario yaitu melepas seluruh beban di sistem 150 kV dan 70 kV yang tegangan busbaranya berada di bawah standar PLN, melepas seluruh beban di sistem 150 kV yang tegangan busbaranya berada di bawah standar PLN, melepas beban di sistem 150 kV yang mempunyai daya reaktif tertinggi pada busbar yang tegangannya berada di bawah standar PLN, melepas seluruh beban di sistem 70 kV yang tegangan busbaranya berada di bawah standar PLN dan melepas beban di sistem 70 kV yang mempunyai daya reaktif tertinggi pada busbar yang tegangannya berada di bawah standar PLN.

Penulis menggunakan metode perhitungan aliran daya *Newton-Raphson* yang dibantu dengan *software* ETAP versi 12.6.0 untuk mensimulasikan pelepasan beban pada subsistem Cibatu IBT 3 – 4 dan Mandirancan. Oleh karena itu, penulis memilih judul penelitian “**Analisis Pelepasan Beban (*Load Shedding*) Akibat Tegangan Kurang (*Undervoltage*) di Subsistem Cibatu IBT 3 – 4 dan Mandirancan**”.

1.2. RUMUSAN MASALAH PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditentukan rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana kondisi tegangan di subsistem transmisi Cibatu IBT 3 - 4 dan Mandirancan ketika terjadi beban puncak ?
2. Busbar mana saja yang mengalami tegangan kurang (*undervoltage*) akibat beban puncak ?

3. Perbaikan di mana saja yang harus dilakukan untuk memperbaiki tegangan transmisi yang mengalami *undervoltage* ?

Agar pembahasan penelitian menjadi terfokus, maka dalam rumusan masalah di atas perlu adanya pembatasan masalah. Adapun batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Studi kasus pada penelitian ini terdapat pada sistem subsistem Cibatu IBT 3 - 4 dan Mandirancan.
2. Data beban yang digunakan pada penelitian ini yaitu data beban puncak pada hari Selasa 23 Mei 2017 pukul 18.00
3. Software yang digunakan untuk simulasi sistem adalah ETAP 12.6.0 dan menggunakan standar berupa IEC frekuensi 50 Hz.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian dalam penulisan tugas akhir, sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi tegangan di subsistem transmisi Cibatu IBT 3 - 4 dan Mandirancan ketika terjadi beban puncak
2. Mengetahui busbar mana saja yang mengalami tegangan kurang (*undervoltage*) akibat beban puncak
3. Mengetahui perbaikan di mana saja yang harus dilakukan untuk memperbaiki tegangan transmisi yang mengalami *undervoltage*

1.4. MANFAAT PENELITIAN

1. Mengetahui secara lebih dalam mengenai sistem transmisi tenaga listrik, aliran daya, pelepasan beban dan keandalan sistem tenaga listrik.
2. Mengoperasikan *software* ETAP pada pemodelan sistem interkoneksi dan melakukan analisis aliran daya.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan bahan rujukan kepada Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai upaya meningkatkan keandalan sistem tenaga listrik di Indonesia.

1.5. STRUKTUR ORGANISASI SKRIPSI

Untuk memudahkan dalam membaca dan memahami skripsi ini, maka disusun sistematika penulisan sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

2. **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Berisi tentang teori pendukung yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini yakni, sistem tenaga listrik, sistem interkoneksi, aliran daya, dan pelepasan beban.

3. **BAB III METODE PENELITIAN**

Membahas tentang lokasi dan subjek penelitian, metode penelitian dalam proses pengukuran dan teknik pengumpulan data.

4. **BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

Membahas tentang analisis pelepasan beban (*load shedding*) akibat tegangan kurang (*undervoltage*) di subsistem Cibatu 3 - 4 dan Mandirancan

5. **BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI**

Bab ini berisi tentang hasil simpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang diberikan berdasarkan dari hasil penelitian.