

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan listrik di Indonesia semakin meningkat, listrik merupakan energi yang sangat berpengaruh dalam kehidupan manusia. Oleh karena itu, kualitas energi listrik yang baik haruslah dipenuhi agar kebutuhan konsumen terpenuhi. Perubahan beban yang bervariasi berdampak pada kestabilan sistem. Jika daya mekanik pada poros penggerak awal tidak dengan segera menyesuaikan dengan besarnya daya elektrik pada beban listrik, maka frekuensi dan tegangan akan bergeser dari posisi normal, untuk mengantisipasi hal tersebut maka dilakukan pelepasan beban. (Parohan,2012).

Penyebab pelepasan beban terjadi karena gangguan, perbaikan jaringan ataupun pasokan listrik dari pembangkit mengalami drop atau terjadi kerusakan pembangkit yang menyebabkan pemutusan jaringan ke Gardu Induk maupun ke konsumen. Gardu Induk pembangkit merupakan suatu sistem instalasi listrik yang terdiri dari beberapa peralatan listrik dan menjadi penghubung listrik dari pembangkit ke jaringan transmisi yang selanjutnya disalurkan ke jaringan distribusi primer, dan berfungsi sebagai penyalur daya dengan kapasitas KVA, MVA sesuai dengan tegangan operasinya. Gardu Induk merupakan salah satu bagian dari sistem tenaga listrik yang mempunyai kemungkinan sangat besar mengalami bahaya yang disebabkan timbulnya gangguan dari petir maupun arus lebih sehingga arus

gangguan itu mengalir ke tanah sebagai akibat isolasi peralatan yang tidak berfungsi (Andi, 2013).

Salah satu peralatan listrik yang dampaknya sangat berpengaruh terhadap gangguan ataupun pelepasan (*switching*) yang menyebabkan timbulnya kestabilan transien adalah transformator. Transformator memegang peranan yang vital dalam proses penyaluran daya. Agar dapat melayani kebutuhan beban tersebut maka diperlukan sistem tenaga listrik yang handal dengan tingkat keamanan yang tinggi. Pada saat operasi sering mengalami gangguan yang mengakibatkan terhentinya penyaluran daya. Salah satu gangguan tersebut adalah transien. Transien yang terjadi pada transformator disebabkan oleh faktor eksternal misalnya petir, dan faktor internal misalnya pada alih hubung (*switching*) (Arifta, 2006).

Dalam prakteknya transformator tidak selamanya dapat bekerja normal, ada kalanya mendapatkan gangguan, baik gangguan dari luar maupun dari dalam transformator itu sendiri. Salah satu gangguan tersebut berupa gangguan hubung singkat yang dapat menimbulkan gejala transien dan dapat mengakibatkan kerusakan pada transformator tersebut, agar kerusakan pada transformator dapat diperkecil maka arus transien yang terjadi masih dalam batasan toleransi sehingga dapat diketahui akibat yang akan ditimbulkan oleh arus transien tersebut (Tobing, 2003).

Terjadinya gangguan dan pelepasan beban (*load sheeding*) mengakibatkan kestabilan transien pada jaringan mengalami perubahan drastis yang mengakibatkan kerusakan peralatan yang cukup merugikan. Analisis kestabilan

transien memiliki dampak besar pada perencanaan dan pengoprasian sistem tenaga listrik (Popov dkk, 2014 ; Chiang dkk, 1994).

Transien adalah perwujudan dari perubahan yang mendadak karena terjadi pembukaan dan penutupan saklar atau adanya gangguan pada suatu sistem. Transien berlangsung dalam waktu yang sangat singkat dan *magnitude* sangat berpengaruh terhadap komponen – komponennya yang ada dalam satu sistem. Saat terjadi transient komponen – komponen mengalami tekanan yang sangat besar berupa tegangan dan arus, yang keadaan paling buruk dapat menyebabkan kerusakan peralatan pada sistem dimana transient itu sendiri (Arifta, 2006).

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian dan simulasi pelepasan beban untuk mengetahui kestabilan transient pada jaringan distribusi dengan simulasi program ETAP 12.6 (*Electric Transient and Analysis Program*).

ETAP 12.6 adalah suatu program komputer terintegrasi yang didesain untuk menyelesaikan permasalahan peralihan (transien) pada sistem tenaga listrik untuk rangkaian terkonsentrasi (*lumped*), rangkaian terdistribusi, atau kombinasi dari kedua rangkaian tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dilakukan analisis dan simulasi, dengan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Mengapa pelepasan beban (*load shedding*) harus dilakukan pada tiap penyulang di Gardu Induk ?

2. Gejala transien akibat pelepasan beban terhadap kestabilan transien ?
3. Bagaimana pemodelan menggunakan ETAP 12.6 untuk menganalisis kestabilan transien ?
4. Berapa kerugian PLN yang dihasilkan karena gangguan yang menyebabkan pelepasan beban (*load shedding*) pada jaringan ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas dan menghindari meluasnya masalah, maka batasan masalah pada skripsi ini meliputi :

1. Hanya membahas kestabilan transien di penyulang pada Gardu Induk Kalibakal.
2. Gangguan hanya sebagai pemodelan terhadap pelepasan beban yang menyebabkan transien.
3. Simulasi menggunakan ETAP 12.6
4. Prediksi kerugian ekonomi yang terjadi akibat gangguan jaringan yang menyebabkan pelepasan beban.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui dampak yang terjadi akibat pelepasan beban (*load shedding*).
2. Mengetahui seberapa besar transien akibat dari pelepasan beban (*load shedding*).

3. Mengetahui kerugian ekonomi akibat adanya gangguan pada jaringan yang menyebabkan pelepasan beban.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui kerugian ekonomi PLN yang terjadi akibat adanya gangguan.
2. Dapat mengetahui seberapa besar transien yang terjadi pada saat pelepasan beban penyulang Gardu Induk Kalibakal.
3. Dapat mengetahui tentang gejala yang timbul akibat transien dan dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan pengaman dan kualitas penyediaan tenaga listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini akan terbagi menjadi 5 bagian, latar belakang penulisan skripsi ini dan tujuan pengambilan tema skripsi ini akan dikemukakan dalam BAB 1, selain itu BAB 1 ini akan membahas mengenai metode penelitian yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi ini serta batasan – batasan masalah dan tujuan akhir dari penulisan skripsi ini.

BAB II akan membahas mengenai dasar teori sebagai acuan penulisan skripsi ini, dasar teori mencakup penjelasan tentang pelepasan beban, komponen UFR dan OLR, serta rumus perhitungan biaya rugi akibat pelepasan beban.

Untuk memudahkan penelitian ini dalam merancang suatu sistem tenaga listrik maka dibutuhkan objek sistem tenaga listrik. Objek tersebut adalah sistem tenaga listrik pada Gardu Induk Kalibakal, dalam BAB III ini data - data perancangan sistem akan dibahas, data yang dibutuhkan tersebut mencakup spesifikasi peralatan, data pembebanan Gardu Induk Kalibakal. Serta peralatan yang digunakan untuk melakukan simulasi pelepasan beban .

Hasil simulasi pelepasan beban menggunakan ETAP 12.6 akan dibahas pada BAB IV, serta analisis, perhitungan biaya dan simulasi pelepasan beban akan dibahas pada bab ini.

BAB V skripsi ini akan menyimpulkan hasil dari simulasi pelepasan beban serta analisis yang dilakukan. Dengan melihat hasil simulasi maka akan terlihat parameter - parameter yang sangat berpengaruh dalam tahapan pelepasan beban, dan juga melihat biaya rugi akibat gangguan jaringan.