

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Arus hubung singkat adalah masalah yang sering terjadi pada jaringan listrik, yang dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan dan membahayakan keselamatan operator. Untuk mencegah masalah ini, reaktor pembatas arus dapat digunakan sebagai komponen untuk membatasi arus hubung singkat. Reaktor ini berfungsi untuk membatasi aliran arus selama terjadi hubung singkat, menjaga stabilitas sistem, dan melindungi peralatan dari kerusakan. Hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi besarnya arus hubung singkat yang terjadi adalah dengan menggunakan peralatan pembatas arus yang berfungsi untuk membatasi besar arus hubung singkat tersebut yaitu dengan reaktor pembatas arus.

Pada pabrik minuman berkarbonasi yang terkenal di Jawa Timur berencana melakukan perubahan suplai daya pada perluasan produksi pabrik dengan mengganti genset dengan supply dari PLN sebagai sumber utama. Hasil pemeriksaan keseluruhan sistem melalui Single Line Diagram (SLD), solusi dapat dilakukan dengan mensuplai melalui sistem MV maupun melalui sistem LV, tetapi solusi termurah adalah melalui sistem LV dengan menggunakan busbar eksisting dari generator. Jika suplai dilakukan melalui sistem MV, maka diperlukan transformator step-down untuk dapat menghubungkan suplai ke beban LV. Rating short-circuit LV busbar eksisting adalah 60 kA, yang sebenarnya belum cukup untuk rating short-circuit sistem LV yang sebesar 82 kA. Sehingga perlu dirancang kebutuhan reaktor pembatas arus hubung singkat yang akan ditempatkan secara seri dengan busbar generator. Fungsinya untuk mengatasi nilai arus hubung singkat yang disumbangkan oleh genset ke LV busbar.

Ketika sistem listrik beroperasi dengan dua penyulang, salah satu hal terpenting adalah memastikan bahwa suplai dari genset dan suplai dari PLN dapat disinkronkan dengan baik sebelum perpindahan beban dilakukan. Ini melibatkan penyesuaian tegangan, frekuensi, dan fase antara dua sumber listrik tersebut. Ketidaksiharian dalam salah satu parameter ini dapat menyebabkan kerusakan peralatan atau gangguan pada sistem listrik.

Untuk mengatasi besarnya arus hubung singkat yang terjadi adalah menggunakan peralatan pembatas arus yang berfungsi untuk membatasi besar arus gangguan hubung singkat salah satunya dengan reaktor pembatas arus. Salih Khairus, Sukam Dian, Yayan,

Ervianto Edi (2015) pada penelitian [1] Analisis Penggunaan Reaktor Pembatas Arus Sebagai Pembatas Arus Hubung SINGKAT di PT. Pulp and Paper. Soetjipto Soewono dan Enni Noprianti (2020) pada penelitian [2] Analisis Sistem Porteksi Relay Aurs Lebih dan Relay gangguan Tanah pada Sub-stasiun SP-2 Tanah Miring menggunakan ETAP. Marsudi, Djiteng Ir (2011) [3] Pembangkit Energi Listrik. Verma, M (2009) A Comprehensive Overview, Behavioral Model and Simulation of fault Current Limiter.

Dari latar belakang di atas maka pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem integrasi PLN dan genset menggunakan reactor FCL. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan software ETAP 19.0.1 sebagai alat simulasi dan penguji.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana merancang sistem integrasi suplai daya antara PLN dan genset di pabrik dengan mempertimbangkan penggunaan Reaktor *Saturated Core Fault Current Limiter* (SCFCL) untuk membatasi arus hubung singkat.
- b. Bagaimana menentukan spesifikasi dan penempatan SCFCL dalam sistem untuk memastikan keamanan dan stabilitas suplai listrik, serta untuk melindungi peralatan dari kerusakan akibat arus hubung singkat.
- c. Bagaimana melakukan sinkronisasi antara suplai dari PLN dan genset agar perpindahan beban berjalan dengan aman dan efisien.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang sistem integrasi suplai daya antara PLN dan genset di pabrik dengan menggunakan Reaktor *Saturated Core Fault Current Limiter* (SCFCL) untuk membatasi arus hubung singkat.
- b. Menentukan spesifikasi dan posisi optimal SCFCL dalam sistem untuk memastikan pengoperasian yang aman dan handal.
- b. Melakukan analisis sinkronisasi suplai listrik dari PLN dan genset untuk mengoptimalkan perpindahan beban dan mengurangi risiko kerusakan peralatan.

## 1.4 Urgensi Penelitian

- a. Bagi Pendidikan: Diharapkan penelitian perencanaan dan pemrograman peralatan ini dapat membantu pengetahuan dalam belajar pemahaman terhadap subjek sains, teknologi, teknik.
- b. Bagi Industri: Diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi handal secara teknis dan murah yang memberikan keuntungan

## 1.5 Batasan Masalah

Lingkup batasan masalah dalam tugas akhir ini dibatasi pada:

- a. Penggunaan data yang tersedia dari sistem listrik pabrik meliputi data generator, data trafo, dan data eksisting.
- b. Analisis dan pemilihan rating untuk circuit breaker dan Reaktor *Saturated Core Fault Current Limiter* (SCFCL) menggunakan software ETAP 19.0.1.
- c. Analisis sinkronisasi suplai daya antara PLN dan genset tanpa mengubah rating *circuit breaker* (CB) eksisting.
- d. Penerapan SCFCL untuk membatasi arus hubung singkat tanpa merubah infrastruktur utama

## 1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Agar perancangan dan penelitian ini dapat mendapatkan data yang akurat dan objektif, sehingga data tersebut dapat dijadikan acuan perancangan alat yang lebih terarah, maka diperlukan metode penelitian. Metode - metode yang dilakukan selama pelaksanaan Tugas Akhir, yaitu:

- a. Latar belakang dan masalah yang ada dikaji untuk menentukan pembahasan dan mengumpulkan data-data eksisting untuk di analisis pada Tugas Akhir ini.
- b. Studi Literatur, mencakup mencari referensi berupa buku, jurnal, artikel-artikel dan materi pembelajaran selama perkuliahan untuk kemudian dianalisis agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian.
- c. Perancangan dan diskusi, mencakup komunikasi dengan dosen pembimbing atau dosen di jurusan teknik elektro terkait dengan perhitungan FCL software ETAP *Power Station*
- d. Penulisan laporan, yaitu penulisan laporan hasil perancangan dan simulasi ETAP dari Tugas Akhir