

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat dan perkembangan peradaban, energi listrik menjadi hal yang sangat penting di segala bidang. Energi listrik adalah fasilitas utama yang diperlukan oleh setiap industri, salah satunya PT Semen Padang, karena hampir semua peralatan yang beroperasi menggunakan energi listrik. Listrik sangat penting dalam setiap kehidupan manusia, tapi juga dapat menimbulkan bahaya jika terjadi kecelakaan.

PT. Semen Padang adalah sebuah perusahaan yang menyediakan produk berupa semen kepada masyarakat. Permintaan semen nasional yang tiap tahunnya meningkat sebanyak 6 persen, telah mendorong perusahaan ini membangun pabrik baru Indarung VI dengan kapasitas semen sebanyak tiga juta ton[1]. Dalam pembangunan pabrik Indarung VI, dibutuhkan sistem kelistrikan dan system proteksi kelistrikan yang berfungsi untuk mendistribusikan daya listrik agar semua peralatan pabrik semen dapat beroperasi dengan baik dan aman. Perencanaan, desain, dan pengoperasian sistem tenaga listrik industri memerlukan penelitian teknik untuk mengevaluasi kinerja yang ada dan sistem yang handal, aman, dan ekonomis[2].

Rancangan sistem proteksi kelistrikan pada Pabrik Indarung VI PT. Semen Padang memiliki interkoneksi dengan Gardu Induk Teluk Sirih (Bungus), Gardu Induk Pauh Limo, Gardu Induk Ombilin dengan pembagian tegangan yaitu sistem 150 kV, sistem 6,3 kV, sistem 0,7 kV, sistem 380 V dan sistem 110 VDC. Perencanaan, desain, dan pengoperasian sistem tenaga memerlukan analisis yang

berkelanjutan dan menyeluruh untuk mengevaluasi kinerja sistem saat ini dan untuk menetapkan efektivitas rencana alternatif untuk pengembangan sistem. Perencanaan, desain, dan pengoperasian sistem tenaga industri dan komersial membutuhkan beberapa penelitian untuk membantu dalam evaluasi kinerja awal dan kondisi sistem di masa depan. Studi yang diperlukan untuk masalah ini adalah studi aliran daya, studi karakteristik kabel, studi hubung singkat, studi koordinasi peralatan proteksi, studi stabilitas, dan studi motor *starting*[2].

Para insinyur yang bertanggung jawab atas desain sistem kelistrikan harus memutuskan studi yang diperlukan untuk memastikan bahwa sistem akan beroperasi dengan aman, ekonomis, dan efisien selama umur yang diharapkan dari sistem. Oleh karena itu, diperlukan kajian sistem proteksi kelistrikan Pabrik Indarung VI untuk menganalisa seluruh parameter baik dari segi aliran daya, besar arus hubung singkat maupun sistem kelistrikan itu sendiri.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa besar kemampuan peralatan yang ada dalam sistem kelistrikan Pabrik Indarung VI PT Semen Padang ?
2. Berapa besar nilai arus hubung singkat dan kemampuan peralatan pada sistem kelistrikan Pabrik Indarung VI PT Semen Padang ketika terjadi gangguan hubung singkat?
3. Bagaimana perhitungan setting relay proteksi dan koordinasi relay proteksi di sistem kelistrikan Pabrik Indarung VI PT Semen Padang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung besar *capasitor bank* dan *tap changer* untuk mendapatkan nilai tegangan dan faktor daya yang sesuai dengan standar.
2. Menghitung besar arus hubung singkat pada masing-masing bus untuk mendapatkan nilai *breaking capacity* dan input data penyetingan proteksi.
3. Menghitung setting peralatan dan kurva karakteristik arus – waktu kerja relay untuk koordinasi sistem proteksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari Laporan Penelitian/Laporan Teknik ini yaitu untuk mendapatkan suatu rancangan sistem proteksi kelistrikan yang efisien, aman, dan ekonomis sehingga dapat dijadikan sebuah pertimbangan untuk PT Semen Padang dalam merancang sistem kelistrikan Pabrik Indarung VI PT Semen Padang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Perhitungan kapasitas daya untuk peralatan-peralatan pada Pabrik Indarung VI PT Semen Padang menggunakan standar *FLSmidth*.
2. Perhitungan hanya mencakup studi analisa aliran daya, analisa hubung singkat, dan studi koordinasi sistem proteksi menggunakan software ETAP 12.6.

3. Relay yang digunakan untuk koordinasi sistem proteksi adalah *Over Current Relay (OCR) Alstom P120*.
4. Koordinasi sistem proteksi tidak membahas ketika kondisi kontingensi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan praktek keinsinyuran merupakan bentuk penjelasan secara garis besar pekerjaan Perancangan Sistem Proteksi Kelistrikan Pabrik Indarung VI. Sehingga dalam penulisan laporan Praktek keinsinyuran ini hanya merujuk pada inti – inti pekerjaan. Pada laporan praktek keinsinyuran ini, penulisan secara garis besarnya adalah sebagai berikut:

BAB I (Kesatu) merupakan landasan utama bagi penulis untuk melakukan pelaporan selanjutnya. BAB I terdiri dari Latar Belakang Penelitian, Perumusan Masalah Penelitian, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah Penelitian dan Sistematika Penulisan Penelitian.

BAB II (Kedua) menjabarkan tentang definisi Aliran Daya Sistem Tenaga Listrik. Selain itu, pada bab ini juga menjelaskan tentang representasi sistem tenaga listrik. Dalam representasi system tenaga listrik dijelaskan besaran-besaran dan bus-bus yang menjadi element dari system tenaga listrik. Kemudian dalam aliran daya system tenaga listrik ada beberapa parameter proteksi yang berguna untuk memproteksi peralatan-peralatan listrik yaitu : Over Current, Over Voltage, Short Circuit, Differential dan yang lainnya. Alat untuk memproteksi peralatan tersebut dijelaskan dalam bab ini adalah menggunakan suatu Relay. Nilai dari besaran relay tersebut dihitung melalui studi kelistrikan dengan menggunakan software ETAB.

BAB III (Ketiga) ini penulis membahas metodologi Perancangan Sistem Proteksi Kelistrikan Pabrik Indarung VI. Metode Perancangan Sistem Proteksi Kelistrikan Pabrik Indarung VI terdiri dari : Perumusan Masalah, Pengumpulan Data, Perancangan Sistem, Pembuatan Sistem, Pengujian Sistem, Pengolahan Data, Analisis dan Pembahasan Data.

BAB IV (Keempat) Merupakan bagian yang membahas tentang hasil dan juga pembahasan Perancangan Sistem Proteksi Kelistrikan Pabrik Indarung VI. Hasil dan pembahasan yang penulis bahas terkait dengan : Perancangan Sistem, Pembuatan Sistem, Pengujian Sistem, Pengolahan Data, Analisis dan Pembahasan Data.

BAB V (Kelima) Merupakan Bab akhir dari bagian penulisan laporan praktek keinsinyuran. Pada bab ini membahas tentang hasil akhir dari Perancangan Sistem Proteksi Kelistrikan Pabrik Indarung VI. Hasil akhir dari laporan pekerjaan praktek keinsinyuran ini berupa kesimpulan dari Perancangan Sistem Proteksi Kelistrikan Pabrik Indarung VI dan saran yang menjadi referensi Perancangan Sistem Proteksi Kelistrikan Pabrik Indarung VI dalam pembangunan pabrik-pabrik baru dimasa yang akan datang.

