

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi pada software ETAP dan analisis koordinasi sistem proteksi *overcurrent* pada *equipment* sirkuit *transformer bay #4* gardu induk Indarung PT Semen Padang, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil Analisa aliran daya dapat disimpulkan kondisi sistem kelistrikan pada *equipment* sirkuit *transformer bay #4* gardu induk Indarung PT Semen Padang sudah baik. Hal ini ditunjukkan oleh :
 - Tidak ada *bus* yang mengalami *undervoltage*, hal ini ditunjukkan oleh % *Magnitude Voltage* paling rendah adalah 97,511%
 - *Power factor* sistem sangat baik, hal ini ditunjukkan oleh *Power factor* paling rendah adalah 95%
 - Pembebanan *transformer* yang terpasang pada rentang 46%-63%.
 - Estimasi total *losses* adalah 219kW.
2. Berdasarkan hasil Analisa *short circuit* pada sisi 150kV dan 6.3kV dapat disimpulkan bahwa pemilihan *equipment* dengan breaking capacity sebesar 40kA(3sec) sudah tepat. Hal ini dikarenakan berdasarkan simulasi ETAP, nilai *short circuit* pada kondisi pada kondisi *steady state* terbesar adalah 31.951kA (*bus 6.3kV transformer bay #4* gardu induk Indarung PT Semen Padang)
3. Hasil koordinasi proteksi *relay overcurrent* pada setting *existing*, semuanya terdapat kesalahan koordinasi. Hal ini dikarenakan :
 - Pada masing-masing jalur, setting arus dan setting time delay tidak mengikuti kaidah current grading maupun time grading.
 - Jika terjadi gangguan pada beban, maka sequence trip yang dihasilkan tidak berurutan mulai dari beban terjauh hingga power transformer utama. Hal ini berakibat gangguan menjadi tidak terisolir dan juga bisa menyebabkan area lain yang tidak mengalami gangguan juga mengalami blackout akibat power transformer yang trip karena gangguan di sisi beban yang mengalami gangguan.

- Berdasarkan kurva arus waktu yang dihasilkan, dapat dilihat bahwa beberapa kurva arus waktu pada relay saling berpotongan sehingga bisa terjadi kegagalan sequence trip. Selain itu kurva arus waktu pada masing-masing jalur jika tidak sesuai best practice, dimana seharusnya kurva arus waktu beban paling jauh harus berada paling kiri dan terus bergeser ke kanan dengan semakin jauhnya dari beban hingga ke sumber supply.
4. Perancangan sistem proteksi *overcurrent* pada *equipment* sirkuit *transformer bay #4* gardu induk Indarung PT Semen Padang dilakukan dengan kombinasi antara karakteristik *very inverse curve* dan *definite time curve*.
 5. Hasil simulasi memperlihatkan bahwa tidak terjadi *miss-coordination* antara *relay* utama dengan *relay back-up*, hal ini menunjukkan koordinasi kerja antara *relay* dapat berjalan baik.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisa dan studi yang telah dilakukan pada laporan teknik ini maka didapatkan beberapa masukan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan *resetting* terhadap *relay overcurrent* yang sudah ada saat ini (*existing*) baik *current setting (pick up)* maupun *time delay* nya berdasarkan hasil simulasi ETAP untuk mengecek kurva arus waktu maupun *sequence trip* nya,
2. Dalam penyettingan proteksi *overcurrent* perlu dihitung secara matematis dengan memperhitungkan semua *equipment* yang ada untuk selanjutnya dapat disimulasikan menggunakan aplikasi ETAP.
3. Untuk selanjutnya dapat dilakukan juga *review* dan *resetting* sesuai kebutuhan, untuk sistem proteksi *overcurrent* pada *transformer bay* lain yang ada pada gardu induk Indarung PT Semen Padang.