

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem distribusi adalah jaringan yang mengalirkan listrik dari gardu induk ke konsumen. Jaringan distribusi kerap mengalami gangguan kelistrikan, seperti gangguan hubung singkat tiga fasa, antar fasa ataupun hubung singkat satu fasa dengan tanah (Sunaya & Widharma, 2020). Fenomena gangguan tersebut umumnya dipicu oleh beberapa faktor misalnya pohon yang menimpa jaringan, disfungsi operasional, penyetelan proteksi yang tidak tepat dan kelebihan beban.

Terjadinya gangguan menyebabkan lonjakan arus yang tinggi dan mengakibatkan kerusakan pada perangkat kelistrikan. Dampak kerusakan dapat diatasi dengan pemasangan rangkaian pelindung. Rangkaian pelindung tenaga listrik yang digunakan bermacam jenis dan fungsinya, salah satunya ialah *over current relay* (OCR) dan *ground fault relay* (GFR). OCR mendeteksi gangguan antar fasa sedangkan GFR mendeteksi gangguan fasa ke tanah (Andriyan dkk., 2022). OCR dan GFR yang dipasang harus *disetting* dengan benar agar tidak bekerja dalam waktu bersamaan, *setting* ini dinamakan koordinasi rele.

Waktu kerja OCR pada sisi *outgoing* akan dikoordinasikan dengan waktu kerja OCR pada sisi *incoming* sedangkan waktu kerja GFR pada sisi *outgoing* akan dikoordinasikan dengan waktu kerja GFR pada sisi *incoming*. OCR dan GFR tersebut terkoordinasi dikarenakan ketika terjadi gangguan arus hubung singkat pada penyulang maka rele pada sisi *outgoing* bekerja sebagai proteksi utama sedangkan rele pada sisi *incoming* bekerja sebagai proteksi cadangan. Koordinasi

antar rele yang andal akan menyebabkan penyeleksian kerja rele pelindung semakin optimal, pemadaman tidak meluas, penentuan lokasi kerusakan serta perbaikan akan semakin singkat hingga pelayanan semakin optimal.

Berdasarkan data yang didapat dari Gardu Induk Kuala Tanjung terjadi kenaikan dan penurunan beban sehingga menyebabkan perubahan variabel, penurunan sensitifitas dan keakuratan dalam *pensettingan* OCR dan GFR sisi *incoming* dan sisi *outgoing* penyulang. Evaluasi kinerja OCR dan GFR secara berkala perlu dilakukan untuk mengantisipasi agar keandalan OCR dan GFR tetap terjaga sesuai dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 20/2020 yaitu OCR yang bekerja pada *outgoing* paling lama 0,7 detik dan OCR pada *incoming* paling lama 1 detik, GFR yang bekerja pada sisi *outgoing* paling lama 0,7 detik dan GFR pada sisi *incoming* paling lama 1 detik.

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan di Gardu Induk Kuala Tanjung. Data tersebut digunakan untuk menganalisis besar arus hubung singkat kemudian melakukan *pensettingan* pada OCR dan GFR dengan metode matematis. Hasil *settingan* akan disimulasikan menggunakan bantuan *sotware ETAP 19.0.1*. untuk melihat apakah setelan OCR dan GFR sudah sesuai dengan standart atau belum.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas maka akan dianalisis koordinasi *over current relay (OCR)* dan *ground fault relay (GFR)* di Gardu Induk Kuala Tanjung dengan harapan dapat mengantisipasi kegagalan koordinasi OCR dan GFR pada sisi *incoming* dan *outgoing* di Gardu Induk Kuala Tanjung.

1.2. Identifikasi Masalah

Berikut pengenalan masalah yang terdapat dilatar belakang adalah sebagai berikut:

1. Terjadi gangguan arus hubung singkat tiga fasa dan satu fasa ke tanah di Gardu Induk Kuala Tanjung.
2. Terjadi gangguan yang menyebabkan kerusakan komponen sehingga perlu di proteksi.
3. Terjadi kenaikan dan penurunan beban yang menyebabkan perubahan variabel, penurunan sensitifitas dan keakuratan dalam *pensettingan* OCR dan GFR di Gardu Induk Kuala Tanjung.

1.3. Pembatasan Masalah

Berikut adalah pembatasan-pembatasan masalah yang yang dilakukan pada penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Riset dan analisis data dilakukan pada TD 3 di Gardu Induk Kuala Tanjung.
2. Gangguan yang dianalisis hanya gangguan hubung singkat tiga fasa dan satu fasa ke tanah.
3. Metode yang digunakan sebagai perhitungan *setting* OCR dan GFR menggunakan *standart inverse*.
4. Analisis koordinasi rele dilakukan pada OCR sisi *outgoing* dan *incoming*, GFR sisi *outgoing* dan *incoming* jaringan distribusi 20 kV di Gardu Induk Kuala Tanjung.
5. Simulasi koordinasi *Over Current Relay (OCR)* dan *Ground Fault Relay (GFR)* yang dilakukan dengan *software ETAP Power Station 19.0.1*.

1.4. Perumusan Masalah

Berikut perumusan masalah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana *setting* waktu kerja koordinasi OCR pada sisi *outgoing* dan *incoming*, GFR pada sisi *outgoing* dan *incoming* di Gardu Induk Kuala Tanjung.
2. Bagaimana pengujian *setting* waktu kerja koordinasi OCR pada sisi *outgoing* dan *incoming*, GFR pada sisi *outgoing* dan *incoming* di Gardu Induk Kuala Tanjung dengan bantuan *software ETAP Power Station 19.0.1.* untuk dibandingkan dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 20/2020.

1.5. Tujuan Penelitian

Berikut tujuan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *setting* waktu kerja koordinasi OCR pada sisi *outgoing* dan *incoming*, GFR pada sisi *outgoing* dan *incoming* di Gardu Induk Kuala Tanjung.
2. Menguji *setting* waktu kerja koordinasi OCR pada sisi *outgoing* dan *incoming*, GFR pada sisi *outgoing* dan *incoming* di Gardu Induk Kuala Tanjung dengan bantuan *software ETAP Power Station 19.0.1.* untuk dibandingkan dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 20/2020.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang ada dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk pembaca ini dapat menambahkan pengetahuan dibidang kelistrikan dalam melakukan analisis setelan waktu kerja koordinasi *over current relay* (OCR) pada sisi *outgoing* dan *incoming*, *ground fault relay* (GFR) pada sisi *outgoing* dan *incoming* di Gardu Induk yang sangat perlu di perhatikan pada sistem tenaga listrik.
2. Analisis tugas akhir ini dapat menjadi tambahan referensi bagi karyawan di Gardu Induk Kuala Tanjung dan mahasiswa lain yang akan melakukan analisis *setting* waktu koordinasi *over current relay* (OCR) pada sisi *outgoing* dan *incoming*, *ground fault relay* (GFR) pada sisi *outgoing* dan *incoming* di Gardi Induk.