BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem proteksi bertujuan untuk mengidentifikasi gangguan dan memisahkan bagian yang terganggu dari bagian lain yang normal sekaligus mengamankan bagian yang masih baik dari kerusakan atau kerugian yang lebih besar. Sistem proteksi terdiri dari relai proteksi, transformator arus (CT), pemutus tenaga (PMT), dan catu daya yang terintegrasi dalam suatu rangkaian. Dalam efektifitas dan efisiensi setiap peralatan proteksi yang dipasang harus disesuaikan dengan kebutuhan dan ancaman ketahanan peralatan yang dilindungi sehingga peralatan proteksi digunakan sebagai jaminan pengaman.[1]

Sistem proteksi bay transformator daya harus bersifat selektif, andal, sensitif, dan cepat sangat dibutuhkan untuk mengamankan peralatan-peralatannya. Bay merupakan rangkaian yang tersusun atas peralatan-peralatan pada gardu induk yang berguna sebagai rangkaian penyaluran. Pada bay transformator terdapat berbagai relai proteksi yakni *differensial*, *restricted earth fault* (REF), *over current relay* (OCR), *ground fault relay* (GFR) dan *standby earth fault* (SBEF).

Sistem proteksi pada bay transformator berkerja saat ada gangguan yang akan memberikan inputan berupa arus gangguan dari CT menuju relai dan catu daya dari baterai sebesar 110V DC akan memberikan energi yang men*trigger* relai dengan memberikan informasi melalui led dan alarm serta memberikan perintah untuk mentripkan rangkaian dengan membuka PMT apabila arus gangguan melebihi arus settingnya sehingga gangguan diamankan.

Sistem proteksi dengan relai SBEF yang berfungsi mengamankan dari gangguan fasa-tanah dan mengamankan *neutral grounding resistor* (NGR) sebelum menuju ke transformator. Sistem proteksi SBEF awal hanya satu *step* yakni mengirim *order trip* ke PMT 150kV dan 20kV bila adanya gangguan fasa-tanah. Gangguan fasa-tanah biasanya terjadi dari penyulang yang terindikasi *unbalanced*. Maka, untuk memperkecil daerah gangguan dilakukan penambahan

[1]Tim Penyusun SKDIR 0520.2014.*Buku Pedoman Pemeliharaan Proteksi dan Kontrol Transformator*.Jakarta Selatan.hal.1

step relai SBEF yakni mengirim *order trip* ke PMT penyulang sehingga kinerja PLN yang terhitung dari 150kV dan *incoming* 20kV tetap terjaga keandalannya. Penambahan *step* pada relai SBEF yakni *order trip* yang pertama ke PMT penyulang dan apabila gangguan meluas dilanjut *order trip* yang kedua ke PMT sisi 20kV dan PMT sisi 150kV.

Dilakukannya penambahan *step* relai SBEF pada transformator daya 60MVA di GI Mariana ini bersangkutan dengan kasus gangguan pada transformator daya 30 MVA 150/20kV di GI Sungai Lilin pada tanggal 12 April 2019 jam 19.44 WIB. Gangguan ini dengan indikasi SBEF yang dikarenakan beban tidak seimbang akibat adanya gangguan di penyulang prambanan SUTM putus karena tersambar petir yang berkibat PMT 150kV dan PMT 20kV trip. Namun, penambahan ini juga merupakan program kerja guna memperkecil penyebaran apabila terjadi gangguan relai SBEF. Pada laporan ini akan dilakukan evaluasi dari hasil waktu kerja dan fungsi relai SBEF setelah penambahan *step* dilapangan dan simulasi pada *software* ETAP 12.6.0.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam laporan akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada bay transformator daya 60MVA di GI Mariana.
2. Bagaimana analisa penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada transformator daya 60MVA di GI Mariana.
3. Bagaimana perbandingan dari *step* awal dan setelah penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada transformator daya 60MVA di GI Mariana.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada laporan akhir ini adalah:

1. Relai *Standby Earth Fault* (SBEF) untuk memproteksi NGR dan tranformator daya 60MVA di GI Mariana dari gangguan fasa tanah.
2. Penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) dengan memberikan *order trip* pada PMT penyulang.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

1. Untuk mengetahui penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada bay transformator daya 60MVA di GI Mariana.
2. Untuk mengetahui analisa penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada transformator daya 60MVA di GI Mariana.
3. Untuk mengetahui perbandingan dari *step* awal dan setelah penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada transformator daya 60MVA di GI Mariana.

1.4.2 Manfaat

1. Untuk menambah wawasan bagi pembaca mengenai prinsip kerja dari penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada bay transformator daya 60MVA di GI Mariana.
2. Menjadi referensi dan masukkan ke depannya bagi adik tingkat selanjutnya mengenai penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada transformator daya.

1.5 Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan yang digunakan pada laporan akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Pengambilan data berupa data transformator daya, CT, relai SBEF, PMT dan gambar *single line diagram*. Hal ini untuk menunjang pengumpulan data untuk bisa dipelajari dalam pengerjaan laporan.

2. Observasi

Simulasi dari penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada bay transformator daya 60MVA di GI Mariana ini akan menggunakan *software* ETAP 12.6.0. Dalam laporan akhir ini dilakukan pemodelan *single line diagram* pada simulasi *relay coordination.*

3. Wawancara

Melakukan sesi wawancara terhadap pegawai PLN mengenai sistem proteksi dan penambahan *step* relai *Standby Earth Fault* (SBEF) pada bay transformator

daya 60MVA di GI Mariana. Hal ini untuk menunjang pengumpulan data untuk bisa dipelajari dalam pengerjaan laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulis, pembuatan laporan akhir ini di bagi menjadi beberapa bab yang saling barhubungan. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodelogi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas teori-teori dasar yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik, peralatan-peralatan gardu induk, relai-relai proteksi, karakteristik waktu kerja relai, ketidakseimbangan beban dan ETAP12.6.0.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dibahas metode penelitian, tempat dan waktu, populasi dan sampel, standar operasional prosedur, diagram alir, teknik pengumpulan data dan teknik evaluasi data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini hasil dan pembahasan dari penambahan *step* dan pengujian karakteristik dan fungsi relai SBEF di bay transformator daya 60 MVA di GI Mariana Palembang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan pembahasan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN