

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menyalurkan daya listrik dari sistem pembangkit menuju ke beban atau konsumen, peranan transformator daya pada Gardu Induk Pauh Limo sangatlah penting. Kenyataannya, transformator daya tidak terlepas dari setiap gangguan yang dapat merusak transformator itu sendiri, sehingga perlu dilengkapi dengan peralatan proteksi yang dapat mencegah setiap gangguan yang terjadi. Salah satu gangguan yang sering dialami pada transformator daya Gardu Induk Pauh Limo ialah gangguan hubung singkat antar fasa dan fasa ketanah. Untuk itu diperlukan cara menghitung arus gangguan hubung singkat yang dapat segera membantu dalam perhitungan penyetelan relai proteksi.

Salah satu relai proteksi yang mampu mencegah gangguan hubung singkat pada transformator daya ialah relai diferensial. Pada Gardu Induk Pauh Limo digunakan relai diferensial jenis persentase sebagai alat proteksi dalam melindungi transformator daya terhadap gangguan hubung singkat yang terjadi didalam daerah pengamanan relai diferensial yang dibatasi dua transformator arus. Dengan menggunakan hukum *Kirchoff*, relai ini mendeteksi perbedaan arus yang masuk ke kumparan operasi relai diferensial. Relai diferensial dianggap memiliki selektifitas mutlak dikarenakan relai ini hanya akan bekerja atau *operate* jika gangguan hubung singkat yang terjadi berada didalam daerah pengamanan relai dan tidak akan bekerja atau relai akan *blocking* jika gangguan hubung singkat terjadi diluar daerah pengamanan relai diferensial. Selain itu relai diferensial tidak

memerlukan koordinasi dengan relai lain sehingga relai diferensial digunakan sebagai peralatan proteksi utama (*main protection*) yang memiliki waktu kerja yang sangat cepat.

Pada penelitian ini, untuk menentukan kerja relai diferensial ini digunakan kurva karakteristik sebagai tampilan yang akan membagi wilayah kerja (*operate* atau *blocking*) relai berdasarkan parameter setingan berupa *slope* atau garis kemiringan. Terdapat dua persentase *slope* yang digunakan sebagai parameter penyetingan relai yang dibedakan berdasarkan lokasi gangguan hubung singkat yang terjadi, yaitu *slope* pertama sebagai parameter penyetingan untuk gangguan yang terjadi didalam daerah pengamanan relai dan *slope* kedua digunakan sebagai parameter penyetingan apabila gangguan hubung singkat terjadi diluar daerah pengamanan relai.

Selain menentukan kerja relai diferensial dalam bentuk kurva karakteristik, penelitian ini juga menganalisa dan memperhitungkan *Error* relai diferensial yang muncul akibat beberapa hal seperti perubahan posisi tap oleh tap changer, saturasi transformator arus, *mismatch* transformator arus bantu dan lain-lain. Besar *error* dihitung sebagai referensi parameter penyetingan *slope* pertama pada relai diferensial. Serta memperhitungkan pengaruh jenis hubungan belitan antara transformator daya Gardu Induk Pauh Limo, transformator arus dan transformator arus bantu terhadap arus diferensial yang melewati kumparan operasi relai saat pada kondisi tanpa gangguan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat dikemukakan yaitu bagaimana kerja relai diferensial sebagai peralatan proteksi transformator daya apabila mengalami gangguan hubung singkat didalam daerah pengamanan relai dan diluar daerah pengamanan relai yang ditampilkan dalam bentuk kurva karakteristik relai diferensial.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini ialah yaitu menentukan kerja relai diferensial (*operate* atau *blocking*) pada kurva karakteristik relai berdasarkan lokasi gangguan hubung singkat dan jenis gangguan hubung singkat terjadi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah :

1. Diharapkan dengan penelitian ini dapat menjadi sebuah referensi dalam menentukan penyetingan kerja relai diferensial.
2. Memberikan gambaran mengenai kerja relai diferensial terhadap gangguan hubung singkat yang terjadi didalam dan diluar daerah pengamanan relai diferensial.
3. Memberikan kontribusi yang positif bagi dunia pendidikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan terutama pada bidang kelistrikan.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mengarahkan pokok permasalahan dalam penelitian ini, penulis mengambil batasan pembahasan sebagai berikut:

1. Jenis relai diferensial yang digunakan yaitu relai diferensial persentase.
2. Tidak membahas koordinasi relai diferensial dengan relai lainnya seperti relai arus lebih, relai suhu, dan rele yang lainnya.
3. Tidak membahas secara khusus detail perangkat elektronik pada relai diferensial.
4. Jenis gangguan hubung singkat yang diteliti yaitu gangguan hubung singkat 3 fasa dan 2 fasa yang terjadi diluar dan didalam daerah pengamanan relai diferensial.
5. Hanya memperhitungkan *Error* yang disebabkan oleh pengaruh perubahan posisi tap changer, saturasi transformator arus (CT) dan mismatch transformator arus bantu (ACT).
6. Menggunakan *software* MathCAD sebagai alat bantu perhitungan arus hubung singkat dan setting relai.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi dalam lima bab, isi masing-masing bab dapat diuraikan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini dalam bentuk diagram alir dan algoritma penelitian.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi uraian data yang diperoleh, perhitungan arus hubung singkat berdasarkan lokasi dan jenis gangguan, error relai diferensial dan menampilkan bentuk hubungan belitan relai diferensial serta analisa kurva karakteristik relai diferensial yang diperoleh.

BAB V. PENUTUP

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang disampaikan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian ini.

