

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu komponen penting dalam sistem tenaga listrik adalah sistem proteksi. Sistem proteksi berguna untuk mengamankan area-area penyaluran tenaga listrik dari gangguan-gangguan yang timbul selama penyaluran daya listrik. Tanpa sistem proteksi, tenaga listrik yang disalurkan dari sumber tidak akan dapat disalurkan kepada beban dengan kualitas dan keandalan yang tinggi. Cara untuk mendapatkan sistem kelistrikan yang andal adalah dengan mengkoordinasikan peralatan proteksi utama (*main protection*) dan proteksi cadangan (*back up protection*).

Koordinasi peralatan proteksi adalah pemilihan selektifitas kinerja relay didalam sebuah sistem proteksi tenaga listrik, dimana relay diharuskan mampu membedakan kinerja operasinya dalam kondisi gangguan tertentu, sehingga relay tersebut mampu mengisolir zona yang terindikasi terganggu dari zona normal serta meminimalisir dampak dari gangguan tersebut terhadap zona normal (Singh : 2009). Koordinasi peralatan proteksi merupakan pengaturan *setting* arus dan waktu dari beberapa relay yang terpasang pada sistem kelistrikan dengan tujuan meminimalisir bahkan mereduksi dampak kerugian ekonomis yang akan timbul bilamana gangguan hubung singkat terjadi pada sistem kelistrikan.

Sistem kelistrikan pada industri merupakan salah satu contoh sistem kelistrikan yang paling butuh koordinasi proteksi yang andal. Contohnya, PT. Pupuk Kujang Cikampek (PT. PKC). PT PKC merupakan salah satu industri kimia di Indonesia yang bergerak di bidang sektor industri dengan produk utama pupuk urea, pupuk NPK, pupuk organik dan ammonia. Tentunya PT. PKC memiliki mesin-mesin besar dan berharga mahal yang menjadi alasan utama pentingnya merancang koordinasi proteksi yang andal. Maka koordinasi antar peralatan proteksi menjadi kunci keandalan sistem kelistrikan tersebut

Namun demikian, koordinasi proteksi yang andal membutuhkan perhitungan konvensional yang tidak praktis, karena relay dikoordinasikan per tipikal koordinasi pada tiap titik dimana terdapat *equipment* mulai dari beban hingga sumber kelistrikan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengkoordinasikan peralatan proteksi secara praktis.

Metode *fuzzy logic* telah berhasil diaplikasikan dalam tataran praktis di berbagai bidang (Elkan : 1993). Karakteristik pengontrolan *fuzzy logic* yang berdasarkan variabel linguistik memberikan solusi praktis untuk mengendalikan sistem yang kompleks serta memberikan rangka kerja yang kuat dalam memecahkan masalah pengontrolan. Fuzzy logic tidak membutuhkan model matematis yang kompleks untuk mengoperasikannya, yang dibutuhkan hanyalah pemahaman praktis dan teoritis dari perilaku sistem secara keseluruhan. Fuzzy logic dianggap

mampu untuk memetakan permasalahan dari input menuju output yang diharapkan serta diyakini sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada (Kusumadewi dan Purnomo : 2010).

Dengan latar belakang tersebut, pada skripsi ini akan diuraikan koordinasi proteksi *phase overcurrent relay* berbasis *fuzzy logic* melalui pemodelan *input* dan *output* sistem pada MATLAB kemudian hasil *output* yang berupa waktu operasi (td) akan disimulasikan di mode “STAR PROTECTIVE DEVICE COORDINATION” pada ETAP 7.5 untuk melihat respon koordinasi proteksi *phase overcurrent relay* berbasis *fuzzy logic* secara keseluruhan. Dengan demikian metode ini dapat menggantikan metode konvensional dalam menentukan waktu operasi (td) dari *phase overcurrent relay* dan selisih waktu operasi antar *main protection relay* dan *back up protection relay*.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana mengaplikasikan metode *fuzzy logic* pada perhitungan waktu operasi *phase overcurrent relay* serta selisih waktu operasi antara relay – relay tersebut yang berdekatan ?
2. Bagaimana respon *phase overcurrent relay* berbasis *fuzzy logic* terhadap gangguan hubung singkat tiga fasa pada simulasi koordinasi proteksi di ETAP 7.5 ?

3. Bagaimana perbandingan waktu operasi antara *phase overcurrent relay* berbasis *fuzzy logic* dan *phase overcurrent relay* konvensional terhadap gangguan hubung singkat tiga fasa pada simulasi koordinasi proteksi di ETAP 7.5 ?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar masalah yang dibahas menjadi jelas dan tidak banyak menyimpang dari topik yang akan dibahas, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulisan ditekankan pada penganalisisan koordinasi waktu kerja (*td*) dan *time multiplier setting* (T atau TMS) antara *main protection* dan *back up protection* dari *overcurrent relay* akibat gangguan hubung singkat tiga fasa simetris (*three phase symmetrical fault*) dengan metode fuzzy logic. Dengan studi kasus di PT. Pupuk Kujang Cikampek.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah : Bagaimanakah kemampuan koordinasi proteksi berbasis *fuzzy logic* untuk mengkoordinasikan *phase overcurrent relay* sebagai proteksi utama (*main protection*) dan juga sebagai proteksi cadangan (*back up protection*).

1.5 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan masalah yang ada, maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk Melaksanakan Koordinasi Proteksi Sistem Kelistrikan Pada PT. Pupuk Kujang Cikampek Berbasis *Fuzzy Logic*
2. Untuk Mempermudah Pengguna Mensetting Kurva *Overcurrent Relay* Dengan Karakteristik *Inverse* Dari Suatu Sistem Proteksi Berbasis *Fuzzy Logic*.

1.6 Kegunaan Penelitian

1. Bagi pengguna, dapat mempermudah perhitungan waktu operasi (td) dari *overcurrent relay* serta selisih atau jeda waktu operasi antar relay – relay tersebut yang berdekatan dengan metode *fuzzy logic*.
2. Sebagai bahan masukan atau refrensi penggunaan metode fuzzy logic pada sistem proteksi tenaga listrik.
3. Sebagai bahan referensi bagi peneliti lain yang berhubungan dengan penelitian ini.