

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Operasi suatu sistem tenaga listrik merupakan daya listrik yang dibangkitkan oleh pembangkit, tenaga listrik kemudian disalurkan dengan media penghantar ke konsumen sebagai beban listrik. Oleh karena lokasi beban yang tersebar di beberapa tempat maka untuk menjangkaunya diperlukan bentuk penyaluran diantaranya; untuk lokasi beban yang dekat dilayani dengan jaringan distribusi. Kontinuitas penyaluran daya listrik ke beban melalui jaringan distribusi tergantung dari kestabilan sistem dalam melindungi peralatan-peralatan distribusi dan penghantar dari kondisi gangguan (*abnormal*).

Gangguan pada jaringan distribusi merupakan suatu besaran listrik seperti; arus, tegangan, frekuensi, daya dan impedansi yang telah melampaui batas keadaan normal. Keadaan ini dapat mengganggu dan merusakkan peralatan sistem daya listrik. Untuk mengatasi persoalan tersebut, sebelum dilakukan pemisahan bagian yang terganggu oleh pemutus tenaga (*circuit breaker/CB*), besaran gangguan harus dapat terdeteksi atau dimonitor oleh suatu peralatan. Peralatan yang dapat memonitor besaran gangguan atau terjadinya gangguan dan pada saat yang sama memberikan isyarat (*signal*) rangkaian trip pada pemutus tenaga agar membuka kontaknya adalah relay.

Agar gangguan yang terjadi dapat dimonitor, relay harus dihubungkan ke jaringan tenaga listrik melalui transformator ukur dan dihubungkan ke penggerak pemutus tenaga (CB) untuk memutuskan rangkaian jaringan saat terjadi gangguan. Hubungan antara transformator ukur, relay dan pemutus tenaga yang berfungsi untuk memutuskan sistem jaringan distribusi pada saat terjadi gangguan disebut sebagai sistem proteksi daya listrik. Pada jaringan distribusi daya listrik jenis proteksi yang paling dominan digunakan adalah proteksi dengan menggunakan relay arus lebih, karena jaringan distribusi pada dasarnya langsung

berhubungan dengan beban sehingga kemungkinan timbulnya fluktuasi arus akibat dari perubahan beban yang berlebihan lebih sering terjadi

Untuk memenuhi syarat-syarat proteksi terhadap jaringan distribusi diantaranya; keandalan dan selektifitas maka rele arus lebih yang digunakan harus mampu bekerja dengan cepat saat terjadi gangguan arus lebih dan dapat melokalisir letak gangguan, sehingga diperlukan penyetelan pada relay. Penyetelan pada relay arus lebih meliputi penyetelan arus dan waktu yang ditentukan berdasarkan factor operasi dan factor keamanan sesuai dengan jenis dan tipe relay yang digunakan.

Laporan akhir ini menyelidiki operasi dan karakteristik dari relay arus lebih yang digunakan untuk proteksi jaringan distribusi daya listrik. Penyelidikan dilakukan dengan mengadakan pengujian kinerja operasi relay arus lebih waktu terbalik tipe ABB-IKC913 yang ditempatkan pada simulasi jaringan distribusi daya listrik di laboratorium proteksi sistem tenaga listrik. Metode penyelidikan dilakukan dengan menguji operasi rele yang dihubungkan terhadap simulasi jaringan distribusi daya listrik dan melakukan pengamatan hasil pengukuran besaran listrik. Berdasarkan pengamatan terhadap data-data besaran listrik relay arus lebih kemudian dilakukan pembahasan melalui analisis untuk mendapatkan factor operasi dan karakteristik rele arus lebih yang digunakan untuk pengamanan jaringan distribusi daya listrik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas dapat dirumuskan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana rasio penyetelan ulang (factor arus kembali) dari relay arus lebih yang digunakan untuk menentukan arus penyetelan pada relay.
2. Bagaimana waktu pemutusan relay arus lebih yang digunakan dengan besaran arus gangguan yang berbeda.

3. Bagaimana karakteristik operasi relay arus lebih untuk mengamankan jaringan distribusi daya listrik melalui perintah pemutusan jaringan ke pemutus tenaga dengan penyetelan waktu yang berbeda.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Proteksi arus lebih pada saluran distribusi dengan menggunakan relay arus lebih IKC913 melalui pengujian dan pengukuran bertujuan untuk:

1. Mengetahui rasio penyetelan ulang relay arus lebih yang digunakan untuk menentukan arus penyetelan pada relay.
2. Mengetahui waktu pemutusan relay arus lebih yang digunakan dengan besaran arus gangguan yang berbeda.
3. Mengetahui karakteristik operasi relay arus lebih untuk mengamankan jaringan distribusi daya listrik melalui perintah pemutusan jaringan ke pemutus tenaga dengan penyetelan waktu yang berbeda.

1.3.2 Manfaat

Manfaat dari hasil penyelidikan rele arus lebih untuk proteksi saluran distribusi adalah:

1. Sebagai acuan dalam penyetelan arus dan waktu pada rele arus lebih untuk proteksi saluran distribusi tegangan menengah.
2. Sebagai bahan masukan bagi pengguna rele arus lebih untuk proteksi saluran distribusi.

1.4 Pembatasan Masalah

Pada laporan akhir ini permasalahan dititikberatkan pada proteksi saluran distribusi menggunakan relay arus lebih melalui pengujian dan pengukuran dengan menggunakan bahan berupa modul jaringan distribusi, modul sistem proteksi, dan modul relay arus lebih ABB tipe IKC913 sebagai simulasi untuk skala laboratorium yang terbatas pada:

1. Jaringan distribusi primer menggunakan sistem 3 fasa 380 V terhubung ke sisi belitan primer transformator distribusi yang terhubung delta (Δ), sedangkan sisi belitan sekunder terhubung bintang ditanahkan (Y) 3 fasa 220 V yang disalurkan ke beban.
2. Relay arus lebih ditempatkan pada distribusi sekunder sehingga arus beban atau arus gangguan yang terdeteksi oleh relay merupakan arus saluran distribusi atau arus sisi sekunder transformator distribusi.
3. Rasio tranformator arus (CT) yang digunakan adalah 1:1, sehingga besar arus yang terdeteksi oleh relay sama dengan besar arus saluran distribusi.

1.5 Metode Penulisan

Untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam pembuatan laporan ini penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Metode studi literatur yang digunakan berdasarkan katalog atau buku-buku panduan yang ada di bagian Pemeliharaan Listrik, diklat ataupun buku-buku laporan kerja praktek lainnya.
2. Metode Observasi
Metode ini dilakukan dengan cara pengamatan hasil pengujian yang digunakan untuk menentukan penyetelan dan karakteristik relai arus lebih.
3. Metode Bimbingan
Metode bimbingan adalah melakukan konsultasi untuk merumuskan permasalahan dan bimbingan dalam mendokumentasikan hasil-hasil yang diperoleh selama pengujian di laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab satu menjelaskan latar belakang permasalahan yang timbul, tujuan dan manfaat dari laporan akhir, perumusan masalah yang ditentukan, batasan masalah, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

Bab dua berisikan tentang pengertian distribusi tenaga listrik, bagian jaringan distribusi sistem proteksi jaringan distribusi, tujuan sistem proteksi, persyaratan sistem proteksi, relay arus lebih, operasi relay arus lebih, penyetelan arus relay, dan waktu operasi relay arus lebih.

Bab tiga menjelaskan peralatan yang digunakan, bahan yang digunakan, serta seluruh prosedur pengujian dan pengukuran proteksi saluran distribusi menggunakan relay arus lebih yang dilakukan di laboratorium Proteksi Tenaga Listrik.

Bab empat berisi tentang hasil pengujian, pengukuran, dan perhitungan penyetelan relay, rasio penyetelan ulang relay, karakteristik relay, dan pembahasan seluruh hasil pengukuran dan perhitungan.

Bab lima berisi tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat serta bersifat membangun untuk kesempurnaan dari laporan akhir.