

## RINGKASAN DAN SUMMARY

Dalam aktifitasnya transformator dalam penggunaannya untuk bidang sistem tenaga listrik sering mengalami gangguan . Adapun kondisi gangguan yang sering terjadi pada tranformator adalah kondisi pembebanan lebih dan kondisi hubung singkat. Yang dimaksud gangguan disini adalah adanya arus yang mengalir pada sistem diluar batasan yang diizinkan sesuai kemampuan peralatan yang digunakan. Namun dari kedua gangguan tersebut, gangguan hubung singkatalah yang sangat mengandung resiko yang sangat berbahaya.

Menentukan arus hubung singkat pada sistem tenaga listrik mempunyai tujuan untuk memilih pemutus rangkaian (circuit breaker), fuse dan peralatan proteksi lain yang sesuai.

Permasalahan yang timbul pada penelitian ini adalah proses perhitungan dalam menentukan besaran hubung singkat dengan metoda standar, yang digunakan sebagai informasi untuk memperoleh magnitudo arus maksimum pada setiap saat terjadi hubung singkat mempunyai parameter perancangan yang cukup rumit dan komplek. Sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam menentukan nilai parameter yang diperlukan untuk mendapatkan kinerja yang diinginkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas pada penelitian ini dilakukan penyederhanaan metoda standar (orde enam) tersebut yaitu dengan mengajukan analisis transien arus hubung singkat tiga fasa pada transformator 3 fasa dengan metoda rangka referensi sumbu d,q Sistem park d,q adalah suatu sistem yang mengambil sumbu horizontal sebagai sumbu d dan sumbu vertikal sebagai sumbu q. Metoda yang baru ini mempunyai sistem order empat dari sistem yang digeneralisasi tanpa mengabaikan sifat sistem aslinya.

Untuk mempermudah analisis gejala peralihan mesin listrik, maka jumlah persamaan perlu disederhanakan, sehingga cara pemecahannya lebih mudah. Metoda yang dipergunakan untuk itu adalah metoda rangka referensid,q. Sistem park d,q adalah suatu sistem yang mengambil sumbu horizontal sebagai sumbu d dan sumbu vertikal sebagai sumbu q.

Adapun metoda penelitian yang digunakan adalah memodelkan bentuk fisik transformator listrik yang sebenarnya kedalam bentuk rangkaian ekivalen, selanjutnya menentukan persamaan fluksi, tegangan, dan arus pada sisi primer dan sekunder transformator. Menentukan matrik transformasi basis yang fungsinya untuk menghubungkan parameter tiga fasa abc menjadi parameter baru park d,q. Menentukan persamaan tegangan dan arus di sisi primer dan di sisi sekunder transformator listrik dalam keadaan beban nol. Menentukan

persamaan tegangan dan arus di sisi primer dan di sisi sekunder dalam kondisi hubung singkat. Menghitung arus hubung singkat. Untuk menguji validitas analisis proses perhitungan dan simulasi dilaksanakan dengan menggunakan komputer yaitu menggunakan program paket matlab 5.3.

Sebagai ilustrasi dalam pengujian hasil analisis penelitian, dimanfaatkan transformator 3 fasa, tegangan 220 V, daya 300 VA, frekuensi 50 Hz, dan setelah dilakukan percobaan beban nol, serta percobaan hubung singkat, maka diperoleh parameter listrik seperti  $R_s = 1 \Omega$ ,  $R_r = 1 \Omega$ ,  $L_s = 0.0143 \Omega$ ,  $L_r = 0.0143 \Omega$ , dan mutual bersama (M) =  $0.0184 \Omega$ .

Dari data tersebut dimanfaatkan untuk menguji hasil analisis yang dilakukan dalam penelitian dengan menggunakan metoda integrasi trapezium. Dari hasil simulasi arus hubung singkat tiga fasa pada transformator 3 fasa yang telah dilakukan, ditemukan informasi penting seperti halnya waktu interval transient dan besaran arus maksimum tak simetris dapat diperoleh dengan waktu singkat.

Besaran ini sangat diperlukan dalam mensetting atau memilih sistem peralatan proteksi yang tepat pada sistem tenaga listrik, baik yang terjadi pada transmisi maupun pada distribusi sistem tenaga listrik. Hal ini dilakukan agar waktu interupsi dari circuit breaker (CB) atau fuse dapat dipilih dengan kapasitas interupsi (IC) yang cukup. IC ini harus cukup tinggi untuk dapat membuka dengan aman arus hubung singkat maksimum yang dapat terjadi pada setiap titik pada sistem tenaga listrik, jangan sampai masih ada aliran arus melalui CB jika hubung singkat terjadi pada feeder atau peralatan yang diproteksinya.