

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Transformator sangat luas penggunaannya dalam sistem tenaga listrik baik berfungsi sebagai menaikkan tegangan dalam transmisi tegangan tinggi maupun penurun tegangan pada transmisi tegangan rendah. Dengan menggunakan transformator pada sistem tenaga memungkinkan terdistribusinya tegangan yang sesuai, dan efisien misalnya kebutuhan dalam menaikkan tegangan tinggi dalam pengiriman daya listrik jarak jauh, sehingga jatuh tegangan yang terjadi minimal kecil.

Dalam aktifitasnya transformator dalam penggunaannya baik digunakan dalam bidang sistem tenaga membutuhkan pemeliharaan dan perawatan agar fungsinya dapat bekerja lancar sesuai yang diharapkan. Adapun kondisi gangguan yang sering terjadi pada transformator 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.

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

Menentukan arus maksimum hubung singkat bukan merupakan hal yang baru, tetapi pada umumnya penentuan dengan menggunakan metoda standar yang dimaksud adalah metoda suatu transformator 3 fasa yang mempunyai 3 belitan simetris pada sisi primer dan 3 belitan semetris disisi skunder. Analisis metode standar tersebut menghasilkan suatu persamaan fluksi, tegangan dan arus transformator yang berorder 6 (enam).

Ogbonnaya I Okoro (2005), telah menyajikan analisis transient pada system bantalan magnet aktif dengan menggunakan model matematis variable keadaan orde 6 (enam). Walaupun analisis ini menggunakan system orde enam, dengan menggunakan pengembangan program ini proses komputasi variable keadaan pada system selama transient menjadi sederhana.

Suwitno, Eddy Hamdani (2005), telah menyajikan analisis transient arus hubung singkat antar fasa pada transformator dengan menggunakan metoda park $\alpha\beta$ khususnya hubung singkat fasa 1 dan fasa 2. Dalam analisis ini telah diperoleh unjuk kerja arus hubung singkat dan waktu transient pada saat terjadinya hubung singkat disisi beban.

Analisis transient dengan solusi park $\alpha\beta$ ini agak sulit, karena parameter induktansi mutualnya mengandung koefisien yang berubah terhadap sudut θ nya.

Yanuarsyah Haroen, Pekik Argo Dahono (1989), telah menyajikan analisis motor tak serempak tiga fasa dengan metoda Park Komplek . dalam analisis ini dilakukan dengan mengabaikan parameter tahanan di sisi stator dan rotor. Dari hasil simulasi telah diperoleh informasi penting berupa besaran listrik maksimum seperti tegangan, arus, dan torsi maksimum yang digunakan dalam disain inverter dan motor listrik

1.2. Perumusan Masalah.

Untuk memilih sistem proteksi yang tepat pada sistem tenaga listrik, kondisi dari sistem tenaga listrik harus dipertimbangkan untuk menentukan arus hubung singkat yang akan terjadi. Hal tersebut dilakukan supaya 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 peralatan yang di proteksinya.

Permasalahan yang timbul pada penelitian ini adalah proses perhitungan dalam menentukan besaran hubung singkat dengan metoda standar, yang digunakan sebagai informasi untuk memperoleh magnitude arus maksimum pada setiap saat terjadi hubung singkat mempunyai parameter perancangan yang cukup rumit dan kompleks. 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.

Dari pemodelan tersebut konsekuensinya parameter perancangan yang digunakan menjadi lebih sederhana, dibandingkan dengan sistem standar, sehingga memudahkan penentuan parameter yang dibutuhkan untuk mendapatkan kinerja yang diinginkan.