

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam sistem tenaga listrik terdapat alat listrik yang peranannya sangat vital yaitu transformator atau sering disebut trafo. Pada sistem tenaga listrik, transformator biasa di aplikasikan menjadi dua yaitu transformator daya untuk sistem transmisi dan transformator distribusi untuk saluran distribusi. Transformator digunakan dalam sistem tenaga listrik dan berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan level tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan. Transformator dapat mengubah energi listrik dari satu level tegangan ke level tegangan lainnya dengan frekuensi yang sama melalui kinerja gandengan magnet yang berdasarkan prinsip induksi elektromagnet.

Didalam sebuah transformator terdapat inti besi yaitu berupa lempengan besi yang terisolasi dan disusun menjadi satu dan inti besi tersebut dikelilingi oleh kumparan yang berbahan dari konduktor. Pada transformator apabila ada arus listrik bolak-balik yang mengalir melalui kumparan yang mengelilingi suatu inti besi maka akan timbul gaya gerak listrik dan akan terjadi beda tegangan pada kumparan primer dengan kumparan sekundernya.

Pada saat transformator dalam kondisi di *energize* maka akan terjadi gaya gerak listrik yang mengalir ke inti besi. Dalam kondisi tersebut pada inti besi dan belitan yang mengelilinginya terdapat energi yang terbuang atau sering disebut rugi-rugi daya. Rugi-rugi yang terjadi pada transformator umumnya disebabkan oleh dua macam rugi-rugi yaitu rugi-rugi inti besi dan rugi-rugi belitan. Perbedaan tipe winding pada transformator tentunya akan mempengaruhi besar nilai rugi-rugi daya yang ditimbulkan, pada umumnya belitan yang digunakan adalah tembaga atau aluminium.

Untuk mengetahui besarnya rugi-rugi pada transformator dapat dilakukan dengan perhitungan dan pengujian. Untuk mengetahui dan

menentukan besarnya rugi-rugi transformator dengan cara perhitungan, maka harus dilakukan perhitungan dari sisi desain transformator itu sendiri. Pada pembahasan ini akan dibahas analisis perbandingan rugi-rugi daya pada transformator tiga fasa tipe *winding* tembaga dengan tipe *winding* aluminium pada kapasitas yang sama besar yaitu sebesar 400 kVA. Perhitungan rugi-rugi daya transformator mengacu pada standar SPLN D3.002; 2007.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk menghitung besar rugi-rugi transformator tipe *winding* Cu-Cu (tembaga) dan *winding* Al-Al (aluminium)?
2. Bagaimanakah cara menentukan rugi-rugi transformator se-efisien mungkin sesuai karakteristik bahan kumparan yang digunakan ?
3. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rugi-rugi daya pada transformator.
4. Apa saja perbedaan tipe *winding* Cu-Cu (tembaga) dan tipe *winding* Al-Al (aluminium) dalam kapasitas transformator yang sama besar ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penulisan Tugas Akhir ini mempunyai beberapa tujuan yaitu:

1. Memahami cara menghitung besarnya rugi-rugi daya transformator baik untuk transformator tipe *winding* Cu-Cu (tembaga) maupun tipe *winding* Al-Al (aluminium).
2. Memahami cara menentukan rugi-rugi transformator se-efisien mungkin sesuai karakteristik bahan kumparan yang digunakan.
3. Mengetahui faktor-faktor apa sajakah yang dapat mempengaruhi rugi-rugi daya pada transformator.
4. Mengetahui perbedaan tipe *winding* Cu-Cu (tembaga) dan tipe *winding* Al-Al (aluminium) dalam kapasitas transformator yang sama besar.

1.4 Batasan Permasalahan

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada Tugas Akhir ini maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Jenis transformator yang akan di analisa adalah transformator distribusi dengan kapasitas 400 kVA, tegangan 20 kV - 400 V, vektor grup Dyn-5, tipe *winding* Cu-Cu dan tipe *winding* Al-Al.
2. Perhitungan yang akan di bandingkan meliputi rugi-rugi daya dan impedansi transformator.
3. Tidak membahas *spesial test* transformator.
4. Tidak membahas kekuatan dielektrik isolasi kertas yang di gunakan pada kumparan transformator dan karakteristik oli transformator.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk mencapai tujuan dalam perancangan tugas akhir ini di lakukan berdasarkan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Studi literature di lakukan untuk mendapatkan informasi sebanyak banyaknya mengenai proses produksi dan pengecekan awal sampai akhir suatu transformator di pabrik transformator PT. Trafoindo Prima Perkasa.
2. Observasi pada transformator yang di mulai dari awal di desain sampai produksi dan sampai selesai proses produksi di PT. Trafoindo Prima Perkasa.
3. Pengamatan hasil tes pada transformator di departemen *quality control* pada PT. Trafoindo Prima Perkasa.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan permasalahan, dan metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori yang mendukung penyusunan tugas akhir ini yaitu mengenai transformator dan spesifikasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas analisa dan data penelitian transformator kapasitas 400 kVA, 3 fasa, Dyn-5, tipe *winding* CU-CU dan tipe *winding* AL-AL, tegangan 20 kV - 400 V type *immersed oil*.

BAB IV ANALISA HASIL

Bab ini membahas analisis hasil dari perencanaan atau solusi optimasi yang dilakukan berdasarkan data-data yang telah didapat.

BAB V KESIMPULAN & SARAN

Dalam bab ini berisi kesimpulan dari Tugas Akhir ini secara keseluruhan dan saran untuk perbaikan dan pengembangan pada penelitian berikutnya.