

Intisari

Pada sistem transmisi dan distribusi listrik, transformator daya adalah komponen yang paling penting dan mahal. Dalam pengoperasiannya, komponen ini perlu diperhatikan secara matang agar dapat bekerja secara optimal. Transformator diharapkan memiliki masa guna yang panjang karena merupakan bahan perencanaan investasi yang memakan biaya besar. Masa guna transformator bergantung pada ketahanan isolasinya. Faktor yang berpengaruh pada ketahanan isolasi transformator adalah suhu pada belitan. Suhu yang tinggi pada belitan dapat menimbulkan degradasi pada selulosa yang terkandung dalam kertas isolasi dan menurunkan kemampuan isolasi minyak.

Pada penelitian ini, analisis suhu *hotspot* belitan dilakukan menggunakan metode *IEEE Clause 7*. Setelah mengetahui nilai suhu *hotspot* pada belitan, susut umur yang terjadi pada belitan dapat dihitung. Kemudian dari hasil tersebut dilakukan pendekatan numerik menggunakan metode elemen hingga dengan kisi segitiga untuk memperoleh distribusi suhu pada seluruh bagian belitan transformator daya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi suhu yang terjadi adalah seperti pada diagram profil suhu transformator untuk *IEEE classical thermal model*. Semakin ke atas posisi belitan dan minyak, suhunya semakin panas. Suhu belitan atas bernilai 70.55 °C dan suhu belitan bawah bernilai 51.25 °C pada kondisi suhu *hotspot* sebesar 72.7 °C, suhu minyak atas sebesar 63.4 °C dan suhu minyak bawah sebesar 44.1 °C.

Kata kunci : transformator daya, suhu *hotspot*, susut umur, metode *Clause 7*, metode elemen hingga

Abstract

Power transformer is one of the important components in power transmission and distribution system. This component needs to be carefully considered in order to optimally work. Transformer is expected to have a long life time due to the costly investment material. The life time depends on its insulation durability. Insulation durability is affected by the winding temperature. High temperatures cause degradation of the paper and oil insulation.

In this study, the winding hotspot temperature analysis used IEEE Clause 7 method. With this hotspot temperature, the age reduction of insulation could be estimated. To gain the temperature distribution of transformer winding, numerical approximation by finite element method was used.

The result showed that the temperature distribution was similar to the profile diagram of transformer temperature for IEEE classical thermal model. The higher position of winding and oil had more heat than the lower position. The top and bottom winding temperatures were 70.55 °C and 51.25 °C when the hotspot, top and bottom oil temperatures were 72.7 °C, 63.4 °C and 44.1 °C.

Keywords : *power transformer, hotspot temperature, age reduction, Clause 7 method, finite element method*