

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Di zaman sekarang ini, kebutuhan akan energi listrik telah menjadi kebutuhan primer baik di kota yang berbasis besar maupun kota yang berbasis kecil. PT. PLN (Persero) adalah satu-satunya perusahaan yang bergerak di bidang penyaluran tenaga listrik harus mampu menjaga ketersediaan stabilitas listrik bahkan sampai ke pelosok wilayah Indonesia. Menjaga agar listrik tetap tersedia bisa dikerjakan dengan salah satu caranya yaitu, dengan memelihara peralatan-peralatan penyalur energi listrik.

Yang termasuk peralatan-peralatan penyalur tenaga listrik yaitu ada transformator tenaga yang bertujuan untuk menyalurkan daya listrik dari tegangan yang tinggi ke tegangan yang lebih rendah atau sebaliknya dari tegangan yang rendah ke tegangan tinggi tergantung dari jenis transformatornya. Transformator tenaga selalu beroperasi selama 24 jam tanpa berhenti oleh sebab itu pastinya ketika suatu peralatan digunakan dalam waktu yang lama dan digunakan secara terus-menerus pastinya akan mengalami penurunan tahanan isolasi salah satu cara untuk mengetahui apakah transformator dalam keadaan layak dioperasikan atau tidak dengan melakukan pengujian tahanan isolasi. Pengujian tahanan isolasi sangat penting karena untuk mencegah terjadinya arus bocor pada belitan yang dapat menyebabkan gangguan pada transformator sehingga dapat membuat transformator mengalami kegagalan isolasi dan berakibat kerusakan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tahanan isolasi menjadi tidak layak untuk digunakan adalah antara lain: nilai indeks polarisasi yang rendah diakibatkan arus bocor yang mengalir dipermukaan isolasi tinggi, nilai tahanan delta yang tinggi akibat adanya kontaminasi-kontaminasi serta yang terakhir adalah minyak transformator yang tidak mampu lagi menahan stress tegangan yang tinggi. Pada Gardu Induk 150 Kv Tegal mempunyai empat transformator

yang beroperasi masing-masing berkapasitas 60 MVA semua. Untuk transformator satu dan dua menghubungkan ke jaringan Gardu Induk 150 Kv Brebes dan transformator tiga dan empat menghubungkan ke jaringan Gardu Induk 150 Kv Pemalang. Usia-usia peralatan di gardu induk 150 Kv Tegal sendiri rata-rata sudah lebih dari sepuluh tahun lebih beroperasi.

Masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengetahui kelayakan tahanan isolasi pada transformator 60 MVA di Gardu Induk 150 Kv Tegal yang disebabkan oleh faktor suhu, usia peralatan dan alat uji. Solusi terhadap permasalahan ini adalah maka perlu dilakukan pengujian tahanan isolasi dengan menggunakan parameter indeks polarisasi, tangen delta, dan *breakdown voltage* yang memiliki tingkat keakuratan yang sangat baik dengan mengacu pada standar IEEE 43-2000 untuk indeks polarisasi, ANSI C57.12.90 untuk tangen delta dan IEC 60156 untuk *breakdown voltage* sehingga nantinya transformator bisa diketahui kondisi tahanan isolasinya apakah layak untuk dioperasikan atau harus memerlukan pemeliharaan lebih lanjut.

I.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Transformator 4 kapasitas 60 MVA di Gardu Induk 150 kv Tegal telah beroperasi sekitar 10 tahun, dengan beban puncak 70%. Pemeliharaan dilakukan secara berkala sehingga perlu dilakukan pengujian ulang untuk mendapatkan informasi kondisi paling aktual
2. Metode penggunaan indeks polarisasi, tan delta dan *breakdown voltage* digunakan untuk mengetahui transformator 60 MVA masih dalam kondisi layak dioperasikan atau sudah tidak layak dioperasikan.

I.3 Pembatasan Masalah

Peneliti membatasi batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya membahas mengenai pengujian tahanan isolasi pada transformator 60 MVA di Gardu Induk Tegal

2. Penelitian hanya memantau hubungan pada transformator 60 MVA dibagian belitan transformator dan minyak transformator menggunakan indeks polarisasi,tangen delta dan *breakdown voltage*.

I.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung nilai tahanan isolasi pada transformator 60 MVA di Gardu Induk 150 kv tegal
2. Menganalisa tahanan isolasi pada transformator 60 MVA apakah masih dalam kondisi layak dioperasikan atau sudah mengalami pemburukan dengan metode penggunaan indeks polarisasi,tangen delta dan *breakdown voltage*.

I.5 Manfaat

Diharapkan dengan adanya penelitian yang telah dibuat peneliti bisa memberikan suatu pemecahan masalah mengenai kondisi pada transformator 60 MVA apakah dalam kondisi yang masih layak dioperasikan atau memerlukan pemeliharaan. Dan juga bisa memberikan suatu informasi mengenai umur transformator yang berpengaruh terhadap nilai tahanan isolasi. Sehingga nantinya bisa merekomendasikan ke pihak Gardu Induk 150 kv Tegal mengenai keadaan isolasinya apakah masih layak untuk diberikan tegangan atau harus dilakukan pemeliharaan lebih lanjut.

I.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penyusunan tugas akhir ini maka penulis membuat sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka penelitian yang pernah dilakukan, komponen Pengujian tahanan isolasi pada transformator tenaga, dan persamaan sebagai rumus pada perhitungan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menerangkan tentang model penelitian, objek penelitian, data penelitian, dan langkah- langkah dalam penelitian.

BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang data tahanan isolasi indeks polarisasi tahun 2018 dan 2020, data tangen delta tahun 2018 dan 2020 serta data pengujian minyak pada transformator tahun 2020,perhitungan nilai indeks polarisasi,perhitungan nilai tangen delta, perhitungan kekuatan dielektrik minyak trafo dan penentuan kelayakan tahanan isolasi pada transformator.

BAB V : PENUTUP

Dari hasil data penelitian dan analisa yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai penutup tugas akhir ini