

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat sekarang ini kebutuhan akan energi semakin meningkat, khususnya bidang industri dan lain-lain yang sangat memerlukan tenaga listrik tegangan tinggi. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan adanya tegangan tinggi tersebut, maka mulai bermunculan persoalan-persoalan baru yang harus dihadapi oleh para teknisi listrik khususnya tegangan tinggi. Persoalan-persoalan yang muncul dan harus dihadapi merupakan masalah-masalah yang perlu dilakukan penelitian untuk menjawabnya.

Transformator adalah suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk mengalirkan energi listrik dari suatu nilai tegangan ke nilai tegangan lainnya melalui kinerja medan magnet (PLN, 2014:1). Transformator memiliki dua buah macam isolasi, yaitu isolasi yang bersifat padat dan isolasi yang bersifat cair. Isolasi padat atau kertas isolasi mempunyai nilai fungsi untuk melindungi inti besi, sedangkan isolasi cair atau minyak transformator mempunyai nilai fungsi untuk isolasi sekaligus pendingin pada transformator (kadir, 1981:112).

Transformator adalah peralatan yang penting pada proses penyaluran transmisi dan distribusi listrik, namun terkadang perawatan dan perhatian yang diberikan terhadap transformator terbilang masih kurang. Permasalahan yang sering terjadi pada operasional transformator adalah timbulnya kegagalan, baik itu kerusakan yang bersifat mekanis maupun kegagalan yang bersifat elektris. Apabila suatu transformator sering mengalami kegagalan, maka akan terjadi kerusakan pada transformator dan bisa menyebabkan penggantian transformator (IEEE, 1991:25). Sayangnya secara ekonomis penggantian transformator untuk meningkatkan keandalan sistem bukan pilihan yang tepat, karena transformator merupakan aset yang mahal

Perawatan rutin sebuah transformator merupakan salah satu cara untuk tetap menjaga transformator dari sebuah kegagalan, selain perawatan rutin, pengujian pada minyak isolasi merupakan cara lain untuk menjaga keandalan transformator. Terdapat tiga pengujian minyak isolasi, yakni : pengujian DGA (Disolved Gas Analysis), pengujian karakteristik minyak, pengujian furan. Pengujian DGA Merupakan pengujian yang dilakukan untuk menguji keadaan minyak isolasi dengan mengambil sampel minyak isolasi dari unit transformator untuk mengetahui jenis jenis gas yang terlarut dalam minyak isolasi transformator (PLN, 2014:22). Pengujian karakteristik minyak merupakan pengujian yang dilakukan untuk menguji kualitas minyak dengan mengetahui kondisi warna, breakdown voltage, kandungan air, keasaman, faktor disipasi dielektrik, resistivitas, kandungan inhibitor, sendimen dan sludge, tegangan antar muka minyak, korosif sulfur, titik nyala api dan PCB (PLN, 2014:26). Pengujian furan merupakan metode yang dilakukan untuk menguji seberapa besar tingkat furan yang terkandung dalam minyak isolasi akibat dekomposisi kertas isolasi (PLN,2014:34).

Masalah yang paling sering dihadapi dalam teknik tegangan tinggi adalah mengenai kegagalan isolasi. Transformator membutuhkan sistem pendingin untuk mengatur panas yang muncul. Apabila energi panas tidak disalurkan, maka hal ini dapat mengakibatkan besi maupun tembaga akan mencapai suhu yang tinggi dan bisa merusak sistem isolasinya (kadir, 2010:103). Kegagalan isolasi khususnya minyak transformator akan sangat mempengaruhi kesinambungan penyaluran listrik dalam jaringan kerja di PLN. Kegagalan pada minyak transformator akibat terjadinya tegangan tembus, hal ini terjadi karena minyak transformator sudah tidak mampu lagi untuk menahan tegangan tinggi yang melaluinya. Maka dari itu, minyak transformator mempunyai peranan yang penting. Selain sebagai isolasi, minyak transformator harus mampu mendinginkan transformator supaya tidak terjadi kegagalan pada transformator. Agar tidak terjadi kegagalan minyak tranformator pada saat sedang bekerja maka perlu diketahui terlebih dahulu kemampuan kerja dari minyak transformator. Untuk mengetahuinya maka perlu

dilakukan pengujian.

Pendeteksian Minyak transformator perlu dilakukan secara rutin agar transformator bisa bekerja sesuai dengan masa pemakaian maksimumnya. Salah satu penyebab utama kerusakan pada minyak transformator adalah banyaknya kontaminan yang terkandung didalamnya. Kontaminan-kontaminan ini bisa masuk pada minyak saat proses penyimpanan dalam waktu yang lama ataupun terkontaminasi oleh penghantar yang diisolasinya. Jika minyak transformator mengandung banyak kontaminan didalamnya, maka kerusakan elektrik akan semakin mudah terjadi. Kontaminan ini akan membentuk suatu jembatan konduktif yang memicu terjadinya *breakdown*. Nilai tegangan listrik yang terjadi pada saat terjadinya kerusakan elektrik disebut dengan tegangan tembus (*breakdown voltage*).

Ketika transformator beroperasi, maka akan timbul senyawa senyawa sebagai akibat proses penuaan isolasi yang digunakan. Senyawa CO, CO₂ dan furfural merupakan senyawa yang terbentuk karena proses penuaan isolasi transformator. Selain senyawa senyawa tersebut, pada saat transformator beroperasi juga terjadi air. Air pada isolasi minyak transformator disebabkan oleh proses oksidasi isolasi kertas-minyak dan penetrasi udara atmosfer ke dalam tangka transformator. Air yang timbul dalam isolasi minyak merupakan kontaminan. Oleh karena itu, pengaruh kadar air dalam isolasi minyak tersebut perlu diteliti

Berdasarkan Penelitian yang telah dilaksanakan, metode yang dilakukan dalam meneliti kondisi minyak transformator terhadap tegangan tembus cukup beragam. Metode yang telah digunakan ialah mengamati kekentalan dan kadar air pada minyak. Kemudian peneliti tertarik untuk mengamati “Pengaruh Kadar Air Minyak Transformator Terhadap Nilai Tegangan Tembus Pada Transformator Daya di PT ELSEWEDY ELECTRIC Indonesia Cileungsi” dengan melihat hasil pengujian kadar air pada minyak transformator

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Nilai tegangan tembus yang rendah dan kadar air yang tinggi pada minyak transformator mengakibatkan rentannya terjadi kegagalan isolasi pada transformator daya
2. Penyimpanan minyak transformator dalam waktu yang Panjang akan meningkatkan kemungkinan masuknya kontaminan kontaminan pada minyak transformator yang mengakibatkan penurunan nilai tegangan tembus
3. Pengoperasian transformator yang terus menerus akan menimbulkan senyawa CO, CO₂ dan furfural akibat penuaan isolasi
4. Kandungan air dan oksigen pada minyak transformator dapat menghasilkan asam, menyebabkan korosi, menimbulkan endapan serta mempercepat penurunan usia transformator

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil pembahasan yang terarah, maka penulis perlu membatasi masalah yang akan dibahas. Adapun batasan masalah dalam skripsi ini adalah:

1. Variabel yang dikaji berupa nilai kadar air dan nilai suhu pada minyak transformator. Tidak memperhitungkan factor tegangan tembus yang lain
2. Tidak membahas reaksi kimia yang terjadi pada minyak isolasi (CO, CO₂, Furfural dan lain lain)
3. Minyak transformator yang dipakai menjadi sampel penelitian adalah minyak transformator Ergon Hyvolt yang telah difiltrasi namun disimpan pada suatu ruangan

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya, maka perumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Apakah tegangan tembus pada minyak transformator dipengaruhi oleh besar kecilnya nilai kadar air pada minyak transformator?
2. Apakah tegangan tembus pada minyak transformator dipengaruhi oleh besar kecilnya nilai suhu pada minyak transformator?
3. Apakah tegangan tembus pada minyak transformator dipengaruhi oleh lamanya pemanasan yang dilakukan pada minyak transformator?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka dapat disusun tujuan penelitian untuk :

1. Mengetahui pengaruh dari nilai kadar air minyak pada minyak transformator terhadap nilai tegangan tembus
2. Mengetahui pengaruh dari nilai suhu minyak transformator terhadap nilai tegangan tembus
3. Mengetahui pengaruh dari waktu pemanasan minyak transformator terhadap nilai tegangan tembus
4. Mengetahui dampak yang dapat ditimbulkan dalam penggunaan minyak transformator yang tidak layak dan memberikan rekomendasi kesesuaian tegangan tembus minyak pada transformator daya

1.6. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian adalah:

1. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat dalam kontribusi khususnya pada pengembangan ilmu di bidang kelistrikan yang berhubungan dengan masalah transformator

2. Diharapkan dapat memberikan tindakan perhatian dan perawatan terhadap kondisi minyak isolasi transformator yang mempengaruhi tegangan tembus pada transformator daya dengan melakukan analisa kandungan air pada minyak transformator
3. Bagi pembaca hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk menentukan kelayakan nilai kadar air dan nilai suhu pada minyak transformator dan menjadi bahan pertimbangan penelitian selanjutnya



