

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Trafo adalah perangkat statis yang terdiri dari dua atau lebih sirkuit magnetik yang berliku. Dengan induksi elektromagnetik, mengubah daya (arus dan tegangan) sistem AC ke sistem arus dan tegangan lainnya pada frekuensi yang sama. Prinsip dasar sebuah transformator adalah induksi timbal balik antara dua sirkuit yang dihubungkan oleh fluks magnet. Dalam bentuknya yang sederhana, transformator terdiri dari dua kumparan induksi yang dipisahkan secara listrik tetapi secara magnetis dihubungkan oleh jalur yang memiliki reluktansi rendah. Kedua kumparan tersebut mempunyai *mutual induction* yang tinggi. Jika salah satu kumparan dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik, fluks bolak-balik timbul di dalam inti besi yang dihubungkan dengan kumparan yang lain. Hal demikian menyebabkan atau menimbulkan ggl (gaya gerak listrik) induksi (sesuai dengan induksi elektromagnet) dari Hukum Faraday, Bila arus bolak balik mengalir pada induktor, maka akan timbul gaya gerak listrik (GGL).

Gaya gerak listrik yang dihasilkan dari kedua kumparan ini bisa menyebabkan sebuah kegagalan Trafo, karena tinggi daya yang diinduksikan antara kedua kumparan tersebut memicu peningkatan resiko kebocoran isolasi minyak yang disebabkan oleh panas yang berlebih atau *overheat* pada inti besi, sehingga berakibat pada resiko kegagalan (*failure*), baik kegagalan termal atau elektrik, karena jika kegagalan ini berlangsung terus menerus maka akan mengakibatkan kerusakan pada Trafo.

Solusi terhadap permasalahan tersebut perlu dilakukan pengujian kondisi secara fisik dan non fisik untuk mengetahui keadaan transformator. Seiring dengan perkembangan teknologi dilakukan metode alternatif untuk melakukan pengujian minyak, dengan metode analisis jumlah gas yang terlarut pada minyak transformator atau yang dikenal dengan metode *dissolved gas analysis* (DGA).

DGA dapat diartikan sebagai analisis kondisi transformator yang dilakukan berdasarkan jumlah gas terlarut pada minyak Trafo.

Uji DGA dilakukan pada suatu sampel minyak diambil dari unit transformator kemudian gas-gas terlarut (*dissolved gas*) tersebut diekstrak [1]. Gas yang telah diekstrak lalu dipisahkan, diidentifikasi komponen-komponen individualnya, dan dihitung kuantitasnya (dalam satuan part per million – ppm). Keuntungan utama dari tes DGA adalah deteksi dini fenomena kegagalan yang ada pada transformator yang sedang diuji. Tetapi kelemahan utama adalah bahwa tingkat kemurnian yang tinggi diperlukan dari sampel minyak yang diuji. Analisis DGA dilakukan untuk mendeteksi kuantitas kandungan beberapa jenis gas spesifik dari sebuah sampel minyak. Sebenarnya pada kondisi normal terdapat juga gas-gas yang terlarut pada minyak, namun ketika terjadi kegagalan, maka akan menaikkan konsentrasi salah satu atau beberapa jenis gas tersebut. Komposisi kenaikan konsentrasi gas-gas tersebut sangat tergantung dari jenis kegagalan yang terjadi. Kuantitas/konsentrasi dari beberapa jenis gas yang terlarut pada sampel minyak diidentifikasi lalu dikaitkan dengan berbagai jenis kegagalan/ketidaknormalan elektrik dan termal. Identifikasi ini selanjutnya akan berguna sebagai informasi mengenai kualitas minyak transformator. Parameter-parameter yang harus diperhatikan dari data adalah nilai konsentrasi berbagai jenis fault gas (hidrogen, metana, etana, etilen, asetilen, karbon monoksida dan karbon dioksida), jumlah kandungan air (*moisture*), nilai TDCG, dan temperatur minyak [2].

Seiring dengan perkembangan kecerdasan buatan, maka dipilihlah *Fuzzy logic* sebagai *tool* atau alat bantu untuk membantu proses penentuan kualitas minyak Trafo 60MVA.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini membahas tentang penentuan kualitas minyak Trafo 60 MVA dengan menggunakan metode DGA berbasis *fuzzy logic*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, perumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana mengetahui parameter yang mempengaruhi kualitas minyak Trafo ?
- b. Bagaimana mendeteksi kegagalan minyak Trafo menggunakan metode DGA?
- c. Bagaimana menentukan kualitas minyak Trafo menggunakan DGA berbasis *fuzzy logic*?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini:

1. Penelitian mengenai kandungan gas hanya dari sampel minyak Trafo yang sudah diuji dengan metode *gas chromatograph* (GC).
2. Penelitian dilakukan pada Trafo 60MVA pada tegangan 150/20 KV.
3. Kandungan Gas yang dianalisis merupakan gas yang terlarut pada sampel minyak Trafo.
4. Hanya mencari indikasi kegagalan kandungan gas pada minyak Trafo yang bisa mempengaruhi kualitasnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kandungan gas yang mempengaruhi kualitas minyak Trafo dengan metode DGA.
2. Mengetahui indikasi kegagalan Trafo dengan metode DGA.
3. Mengetahui kualitas minyak Trafo dengan metode DGA berbasis *fuzzy logic*.

1.5 Manfaat Penelitian

Urgensi dari penelitian ini antara lain ialah untuk :

- a. Memberikan informasi mengenai kandungan gas terlarut menggunakan metode GC.
- b. Mengetahui metode alternatif dalam penentuan kualitas minyak Trafo.

- c. Memberikan sebuah gambaran tentang kualitas minyak Trafo beserta kandungan yang terlarut.
- d. Memberikan informasi terkait kelayakan minyak Trafo untuk dipergunakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas laporan ini, maka materi-materi yang tertera pada Laporan Skripsi ini dikelompokkan menjadi beberapa subbab dengan sistematika penyampaian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku atau jurnal yang berkaitan dengan penyusunan laporan skripsi serta beberapa literature review yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi uraian rinci tentang permodelan, alat dan bahan, metoda atau pendekatan yang digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian, model yang digunakan, rancangan penelitian, teknik, teknik pengumpulan data (cara pengukuran dan alat yang digunakan), teknik analisis data, cara penafsiran dan pengumpulan data bila menggunakan metode kualitatif. Perlu juga dijelaskan pendekatan yang digunakan, proses pengujian model/*prototype*, proses penafsiran dan penyimpulan hasil penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Membahas mengenai hasil pengujian yang diperoleh dari alat yang dibuat atau analisa hasil dari penelitian yang dilakukan (bagi mahasiswa yang mengambil tugas akhir studi kasus/penelitian), data sedapat dapatnya disajikan dalam bentuk daftar tabel, grafik, persamaan matematik, foto atau bentuk lain.

Berdasarkan simulasi computer, pengujian perangkat, pemrosesan data, atau hasil pemikiran dianalisa dan dicari sebab musababnya apabila ternyata tidak sejalan atau menyimpang dengan dasar teori yang ada atau hasil pengujian dan

pengukuran dibuat dalam bentuk tabel lalu di analisa. Hasil inilah yang sangat penting untuk mengisi lembar kesimpulan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan, saran.