

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era revolusi industri 4.0 Indonesia tidak mau kalah dengan pesatnya perkembangan industri di negara maju. Pesatnya perkembangan industri juga harus didorong dengan adanya ketersediaan energi yang memadai untuk aktivitas industri.

Transformator atau biasa disebut dengan trafo merupakan bagian penting dalam sistem tenaga listrik yang dapat mengkonversikan daya tanpa mengubah frekuensi listrik sehingga membuat instrumen ini sangat penting untuk tujuan transmisi dan distribusi guna meminimalisir terjadinya losses antara pembangkit hingga ke beban. Namun seiring dengan berjalannya waktu dan kondisi di lapangan trafo pun kerap mendapatkan kerusakan. Tipe kegagalan yang biasanya terjadi pada transformator yaitu : *arching*, *sparking*, gangguan panas dan *partial discharge*. (Digdayanti, Martiningsih, dan Wardoyo 2012).

Transformator sebagai penopang sistem kelistrikan perlu dijaga keandalannya, karena itu pemeliharaan dengan sangat baik perlu dilakukan guna menjaga transformator dari kerusakan. Pada minyak transformator, kita dapat menganalisis untuk mendeteksi indikasi kegagalan. Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis minyak adalah menggunakan metode DGA (*Dissolved Gas Analysis*). DGA dilakukan dengan pengambilan sample minyak isolasi pada trafo untuk dilihat kandungan gas yang terdapat dalam minyak tersebut. Jenis-jenis gas yang biasanya terlarut dan sebagai indikator untuk menganalisis kegagalan sebagai berikut: Hidrogen, Karbon Monoksida, Karbon Dioksida, Metana, Etana, Etilen, Asetilen, dan Air. ( L Demmassabu dan Patras, S Lili 2014; R dan Sukmadi 2011).

Pada tugas akhir ini metode yang digunakan adalah DGA (*dissolved gas analysis*) dengan tiga standar rasio ASTM, CIGB, dan IEC. Untuk selanjutnya DGA dapat dianalisis menggunakan *fuzzy logic* pada aplikasi Matlab 2014a. *Fuzzy Logic* sendiri merupakan metode *Artificial Intelligence* yang memiliki kemampuan dalam penalaran bahasa sehingga dalam perancangannya sendiri tidak memerlukan matematika yang rumit dan mudah dimengerti, serta *fuzzy Logic* sendiri memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak lengkap dan kompleks. (Putri dan Effensi n.d). Dengan kelebihan menggunakan *Artificial Intelligence fuzzy logic* penulis berharap mempermudah pendeteksian *fault* atau kesalahan pada transformator agar dapat digunakan secara baik dan andal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dapat dikatakan sebagai suatu pernyataan yang jelas, tepat, dan ringkas mengenai isu atau pernyataan-pernyataan yang perlu diselidiki dengan tujuan untuk memperoleh jawaban atau solusi sehingga rumusan masalah penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja *Dissolved Gas Analysis* sehingga dapat mengindikasikan tipe kegagalan pada transformator?
2. Bagaimana *fuzzy logic ruled-based* dapat mengidentifikasi kegagalan pada transformator dengan metode *Dissolved Gas Analysis* menggunakan tiga standar roger ratio?
3. Bagaimana hasil dan perbedaan standar ASTM, CEGB, dan IEC dalam mengidentifikasi kesalahan pada transformator?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk menjelaskan dan menjabarkan mengenai metode DGA dengan 3 standar roger ratio untuk menganalisis berbagai indikasi kegagalan yang muncul pada transformator daya berdasarkan hasil uji. Adapun beberapa poinnya sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana prinsip kerja *Dissolved Gas Analysis* sehingga dapat mengindikasikan tipe kegagalan pada transformator.
2. Mengetahui bagaimana *fuzzy logic ruled-based* dapat mengidentifikasi kegagalan pada transformator dengan metode *Dissolved Gas Analysis* menggunakan tiga standar roger ratio.
3. Mengetahui Bagaimana hasil dan perbedaan standar ASTM, CEGB, dan IEC dalam mengidentifikasi kesalahan pada transformator.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui keefektifan dari analisis DGA dengan 3 standar roger ratio.
2. Menambah referensi dalam pengembangan DGA dengan 3 standar roger ratio menggunakan *fuzzy logic rule based*.
3. Sebagai referensi acuan untuk pemeliharaan transformator bagi para teknisi lapangan.

## 1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur Organisasi Skripsi ini terbagi atas 5 bab. Pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bagian pendahuluan mengemukakan latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang tinjauan umum mengenai sistem tenaga listrik, sistem pembangkitan, komponen penting pembangkit, minyak transformator, metode analisis minyak trafo, metode DGA, *Roger Ratio*, tiga standar *Roger Ratio* ASTM, IEC, dan CIE, logika *fuzzy*.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang lokasi dan subjek penelitian, alur penelitian, dan metode yang digunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data.

### **BAB IV : TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

Pada BAB IV ini membahas tentang analisis data yang dibuat menggunakan logika *fuzzy* dengan tiga standar *roger ratio* yang disimulasikan menggunakan *software* Matlab. Pengujian yang dilakukan adalah mendeteksi kegagalan transformator dengan DGA pada minyak menggunakan tiga standar *roger ratio* dan membandingkan hasil keseluruhan ditambah dengan penelitian yang telah dilakukan oleh PT. Indonesia Power, Daemish, dan PT High Voltage Indonesia untuk memperlihatkan hasil yang lebih akurat.

### **BAB V : SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI**

BAB V berisikan tentang kesimpulan dari hasil perencanaan, pengukuran, dan analisis berdasarkan hasil penelitian langsung dilapangan dan hasil penelitian menggunakan logika *fuzzy based rule* pada *software* Matlab. Untuk kepentingan penelitian selanjutnya dan sebagai acuan kepada teknisi lapangan dalam memperbaiki atau *maintenance* pada transformator.