

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian Analisis Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Transformator Daya Berdasarkan Hasil Uji Indeks Polaritas dan Tangen Delta. Pada PT.PLN (PERSERO) APP Bandung Gardu Induk Bandung Utara ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis deskriptif, yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data secara langsung kemudian menganalisisnya, serta mengambil suatu kesimpulan yang sesuai dengan data dan hasil analisis. Hasil dari analisis ini bertujuan mengetahui kondisi kualitas tahanan isolasi pada transformator daya agar tidak mengalami pemburukan yang akan menyebabkan kegagalan operasi dan kerusakan pada transformator.

#### **3.2 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di PT.PLN (Persero) APP Bandung Gardu Induk Bandung Utara yang beralamat di Jalan Sersan Bajuri Kota Bandung dan PT.PLN (Persero) APP Bandung Gardu Induk Cigereleng yang beralamat di Jalan Moch.Toha km. 4 Komplek PLN Cigereleng, Bandung.

#### **3.3 Tahap Penelitian**

##### **1. Studi Lapangan**

Yaitu pengumpulan data yang dilakukan langsung di lapangan dengan cara sebagai berikut:

- a. Mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara langsung kepada petugas dan pembimbing lapangan yang berkepeten dalam penelitian ini.
- b. Observasi, yaitu melakukan pengamatan langsung serta melihat pengolahan data (perhitungan) yang dilakukan oleh petugas PT.PLN (Persero) APP Bandung Gardu Induk Bandung Utara di lapangan untuk mendapatkan

gambaran yang jelas mengenai bahan penelitian dan cara-cara yang dapat membantu dalam proses penelitian.

## 2. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan penulis untuk mencari referensi-referensi yang ada baik berupa buku maupun artikel ilmiah yang berhubungan dengan penyelesaian laporan.

## 3. Perijinan dan pengambilan data

Dalam hal ini peneliti melakukan perijinan kepada PT.PLN (Persero) APP Bandung Gardu Induk Bandung Utara, untuk pengambilan data pengujian tahanan isolasi transformator yang akan digunakan untuk pembuatan laporan

## 4. Analisis Data

Penulis menganalisis data yang diperoleh dari proses pengambilan data untuk mengetahui perubahan kualitas kondisi isolasi pada transformator daya selama transformator masih beroperasi.

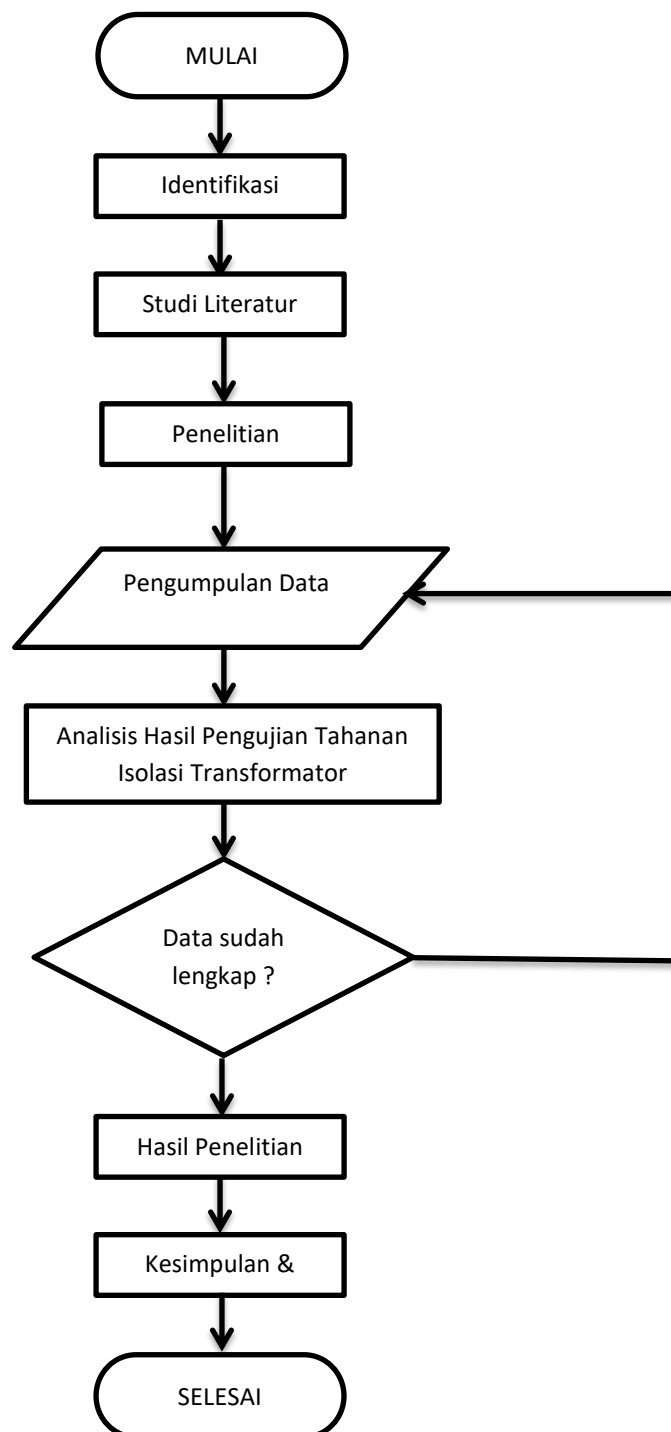
## 5. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai yang akan digunakan untuk memberikan hasil yang lebih baik

## 6. Penyelesaian laporan

Setelah data didapat dan dianalisis, laporan akan diselesaikan untuk pengambilan kesimpulan dan pemberian saran.

### 3.4 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Fahmi Chaerul Fadillah, 2019  
*ANALISIS HASIL PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN HASIL  
UJI INDEKS POLARISASI DAN TANGEN DELTA*

### 3.5 Analisis Data

Dalam penelitian ini didapat data-data yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data diatas dan diolah untuk selanjutnya dilakukan proses perhitungan sesuai dengan rumus-rumus yang didapat dari studi pustaka dan lapangan untuk menganalisis Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Transformator Daya Berdasarkan Hasil Uji Indeks Polaritas dan Tangen Delta di PT.PLN (Persero) APP Bandung Gardu Induk Bandung Utara.

Hasil analisis data pada pengujian yang di ambil adalah dari Transformator Daya dengan merek UNINDO, transformator ini memiliki daya 60 MVA dan dengan media pendingin minyak.



Gambar 3.1 Transformator Daya pada GI Bandung Utara

Merek : UNINDO  
Type : TTH.Rv

Fahmi Chaerul Fadillah, 2019  
*ANALISIS HASIL PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN HASIL UJI INDEKS POLARISASI DAN TANGEN DELTA*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

No. Serie	: A.9615189-03
No Aktifa	: 04-98/22030/0062
Buatan	: Indonesia
Thn Pembuatan	: 1996
Thn Operasi	: 2000
	: IEC-Standar 76
Daya	: 60 MVA
Teg. Primer	: 150 kV
Teg. Sekunder	: 20 kV
Arus Primer	: 230 A
Arus sekunder	: 1732 A
Ratio Tegangan	: 150/20 kV
Vektor grup	: Ynyno ( d1 )
Teg. Impedansi	: 12,25%
Suhu naik belitan	: 58
Suhu naik minyak	: 53
Sistem pendingin	: ONAN/ONAF
Jumlah kipas	: 4
Bil	: 650/275 KV
Jenis tap changer	: ONLOAD
Jumlah tap changer	: 18
Jenis minyak	: Diala
Berat total	: 74000 Kg
Berat minyak	: 20500 Kg
Panjang trafo	: 865 cm
Lebar trafo	: 420 cm
Tinggi trafo	: 625 cm
Jarak as roda	: 122 cm
Terminal tegangan Tinggi	: 4
Terminal tegangan Menengah	: 4

**Fahmi Chaerul Fadillah, 2019**  
**ANALISIS HASIL PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN HASIL**  
**UJI INDEKS POLARISASI DAN TANGEN DELTA**

### 3.6.1 Pengujian Kualitas *Insulation* (isolasi) pada Transformator Daya

Pada pengukuran tahanan isolasi dilakukan dua kali pengukuran, yaitu pada menit pertama dan menit ke sepuluh, itu semua dilakukan karena tahanan isolasi sangat berpengaruh terhadap suhu/temperatur yang diakibatkan oleh panas belitan inti besi dan minyak trafo, sehingga pada menit pertama hasil pengukuran tidak sama dengan menit ke sepuluh itu semua dikarenakan daya penurunan suhu pada menit ke sepuluh. Setelah itu pengukuran tersebut dijadikan acuan untuk menentukan Indeks Polaritas (IP) yaitu R1/R10 sehingga dapat menentukan baik tidaknya tahanan isolasi suatu trafo tersebut.

Alat yang digunakan berkapasitas 500, 1000, dan 2500 Vdc. Nilai indeks polarisasi yang semakin besar akan semakin bagus. Jika nilainya terlalu rendah berarti kondisi isolasi mengalami pemburukan. Adapun hasil nilai indeks polaritas bisa di buktikan dengan suatu perhitungan dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut :

$$IP = \frac{R_{10}}{R_1} \dots\dots\dots$$

Keterangan :

IP = IndeksPolarisasi

R10 = Pengujian saat menit ke-10

R1 = Pengujian saat menit ke-1

### 3.6.2 Tangen Delta

Tangen delta atau uji faktor disipasi bertujuan untuk mengetahui kondisi karakteristik isolasi telah memburuk atau tidak (Mustafa et al., 2017). Pada kapasitor sempurna, arus dan tegangan bergeser 90° dan arus yang melewati isolasi merupakan kapasitif. Jika terjadi kontaminasi pada isolasi, maka nilai tahanan isolasi akan menurun dan arus resistif yang melewati isolasi tersebut semakin besar. Kondisi tangen delta dapat diketahui dengan menghitung nilai *power factor correction*, jika nilainya semakin kecil maka kondisinya masih dalam keadaan baik atau sebaliknya.

Fahmi Chaerul Fadillah, 2019

**ANALISIS HASIL PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN HASIL UJI INDEKS POLARISASI DAN TANGEN DELTA**

Perhitungan tangen delta menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S = \frac{V^2}{Z} \dots\dots\dots$$

$$Z = \frac{V^2}{S} \dots\dots\dots$$

Mencari Xc :

$$Xc = \frac{V^2}{Q} \dots\dots\dots$$

$$Xc = \frac{1}{\omega C} \dots\dots\dots$$

Dimana rumus Xc yang di dapat sebagai berikut :

$$Q = \frac{V^2}{Xc} \dots\dots\dots$$

$$Xc = \frac{V^2}{\frac{1}{\omega C}} \dots\dots\dots$$

$$Q = V^2 \omega C \dots\dots\dots$$

Sehingga rumus tan delta sebagai berikut :

$$\tan \delta = \frac{P}{V^2 \omega C} \dots\dots\dots$$

Keterangan :

$\delta$  : Delta

P : Daya

V : Tegangan (Volt)

C : Capacitance (F)

$\omega$  :  $2\pi f$

Fahmi Chaerul Fadillah, 2019  
**ANALISIS HASIL PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN HASIL  
 UJI INDEKS POLARISASI DAN TANGEN DELTA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu