

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Dalam menyusun suatu penelitian diperlukan langkah – langkah yang benar sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi analisis. Observasi yang dilakukan adalah dengan pengambilan data dengan cara melakukan pengukuran pada lokasi penelitian yaitu di Gardu TP.7.C pada PT. PLN (Persero) UP3 Cempaka Putih yang selanjutnya akan di analisis untuk keperluan penelitian.

3.2. Jenis Data

Untuk memperoleh keakuratan maka penulis melakukan beberapa teknik pengumpulan data yaitu:

1. Study Literatur, dalam penulisan penelitian ini, penulis menggunakan bahan acuan berupa literatur, artikel, jurnal ilmiah, dan buku – buku diktat yang berkaitan dengan analisis ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan rugi-rugi kabel netral pada transformator.

3.3. Sumber Data

Data – data yang diperlukan dalam proses pembuatan laporan ini diperoleh dari :

1. Observasi

Pengambilan data yang sesuai dengan lokasi penelitian untuk selanjutnya di analisis

2. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara menanyakan hal – hal yang sekiranya belum penulis ketahui kepada pembimbing lapangan.

3. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan membaca buku – buku dan jurnal terkini sesuai dengan penelitian yang dilakukan serta mencari data yang diperlukan mengenai hal – hal atau materi yang dianalisa.

4. Bimbingan

Metode ini dilakukan dengan cara meminta bimbingan untuk hal – hal yang berkaitan dengan analisa dari penelitian ini dari pembimbing, baik dosen maupun di lapangan.

3.4. Teknik Analisis Data

3.4.1. Pengukuran Beban Harian Pada Gardu TP. 7.C

Pada Penelitian ini memperoleh data pengukuran pembebanan transformator distribusi tegangan rendah dengan menggunakan alat ukur *Power Quality Analyzer*. Pada dasarnya, *Power Quality Analyzer* Adalah suatu peralatan ukur yang digunakan untuk mengetahui kualitas daya dari tenaga listrik. Alat ini sangat komplekskarna dapat mengukur tegangan, arus listrik frekuensi daya kompleks, daya aktif , daya reaktif, dan faktor daya.

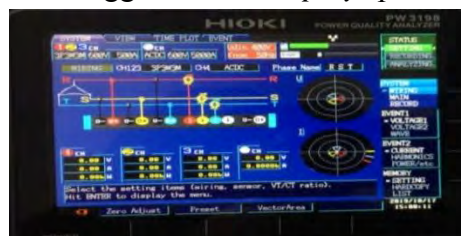


Gambar 3.1 Alat *Power Quality Analyzer*
(Sumber: dok lapangan)

3.4.2. Prosedur Pengujian Transformator dengan menggunakan *alat Power Quality Analyzer*.

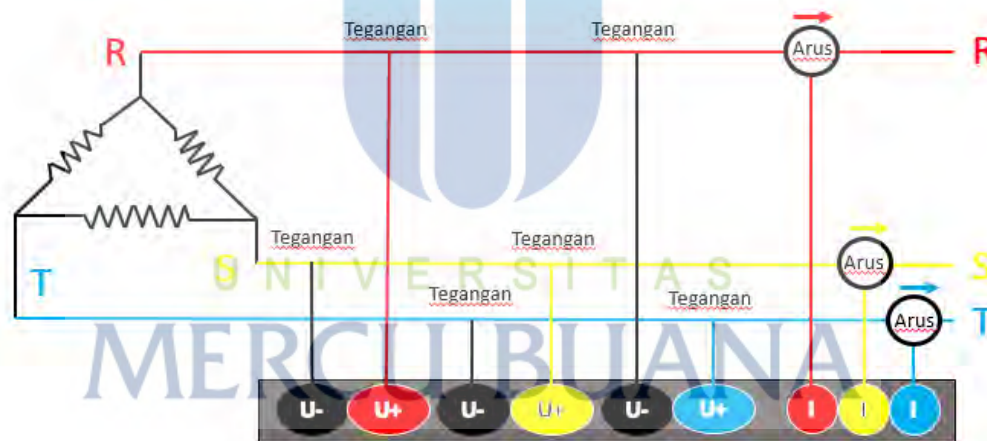
Berikut adalah prosedur pengujian Transformator dengan menggunakan *Power Quality Analyzer*. HIOKI PW 3198 (Pengujian dilakukan selama 1 hari) :

Pertama-tama siapkan alat dan memastikan memori pada alat *Power Quality Analyzer*. Hidupkan alat PQA HIOKI PW3198 dengan menekan tombol *switch power* sehingga keluar *display* pada layar *Power Quality Analyzer*.



Gambar 3.2 Layar *Power Quality Analyzer* HIOKI PW3198
(Sumber : dok.lapangan)

1. Memasang alat *Power Quality Analyzer* di Transformator. Sesuaikan *setting* alat *Power Quality Analyzer* dengan spesifikasi yang ada pada transformator berupa tegangan, arus, frekuensi, dan rangkaian pemasangan.
2. Pasang kabel sinyal tegangan dan arus *Power Quality Analyzer* pada PHB-TR. Kabel sinyal tegangan dipasang di PHB-TR dengan rangkaian segitiga fasa to fasa, sedangkan kabel sinyal arus dipasang seri di PHB-TR pada setiap fasa.
3. Apabila sudah memasang kabel sinyal, tegangan dan arus maka alat *Power Quality Analyzer* siap untuk melakukan pengukuran. Untuk melakukan pengukuran *Power Quality Analyzer*, tekan tombol 'start' pada alat *Power Quality Analyzer*.



Gambar 3.3. Wiring diagram pemasangan *Power Quality Analyzer* HIOKI PW3198 pada Transformator

- “U-“ : Merupakan rangkaian pada alat *Power Quality Analyzer* untuk mendeteksi tegangan.
- “U+” : Dipasang sesuai fasa pada transformator.

- “U-“: Dipasang dengan rangkaian segitiga untuk mendapatkan tegangan fasa to fasa.
 - “T” : Merupakan rangkaian pada alat PQA untuk mendeteksi arus.
4. Untuk mendapatkan data pengukuran beban rata-rata harian dan beban puncak, maka alat *Power Quality Analyzer* dipasang pada PHB-TR selama 1× 24 jam. Alat *Power Quality Analyzer* didiamkan, tekan tombol *switch power* untuk matikan alat lalu masukan memori data *Power Quality Analyzer* HIOKI PW 3198 ke laptop dengan aplikasi 9624-50V2 PRO.
 5. Setelah data dimasukan ke aplikasi tersebut lalu pindahkan data ke *Microsoft Excel*.

3.4.3. Analisa Perhitungan Ketidakseimbangan beban

Setelah pengukuran menggunakan alat *Power Quality analyzer*.

Kemudian diperoleh data dan akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut

$$I_{\text{Rata-rata}} = \frac{IR+IS+IT}{3} \quad (3.1)$$

Dimana besarnya arus fasa dalam keadaan seimbang (I) sama dengan besarnya arus rata-rata, maka koefisien a, b dan c diperoleh dengan :

$$a = \frac{IR}{I} \quad (3.2)$$

$$b = \frac{IS}{I} \quad (3.3)$$

$$c = \frac{IT}{I} \quad (3.4)$$

Pada keadaan seimbang, besarnya koefisien a, b dan c adalah 1 dengan demikian rata-rata ketidakseimbangan beban (dalam %) adalah :

$$I_{\text{Rata-rata}} = \frac{\{|a-1|+|b-1|+|c-1|\}}{3} \times 100\% \quad (3.5)$$

Karena ketidakseimbangan beban munculah arus netral yang menyebabkan rugi-rugi dikabel netral yang akan dianalisa dengan menghitung menggunakan rumus sebagai berikut

1. Rugi-rugi Akibat Arus Netral Pada Kabel Netral Transformator

Rugi-rugi pada kabel netral transformator ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P_N = I_N^2 \times R_N \quad (3.6)$$

Dimana:

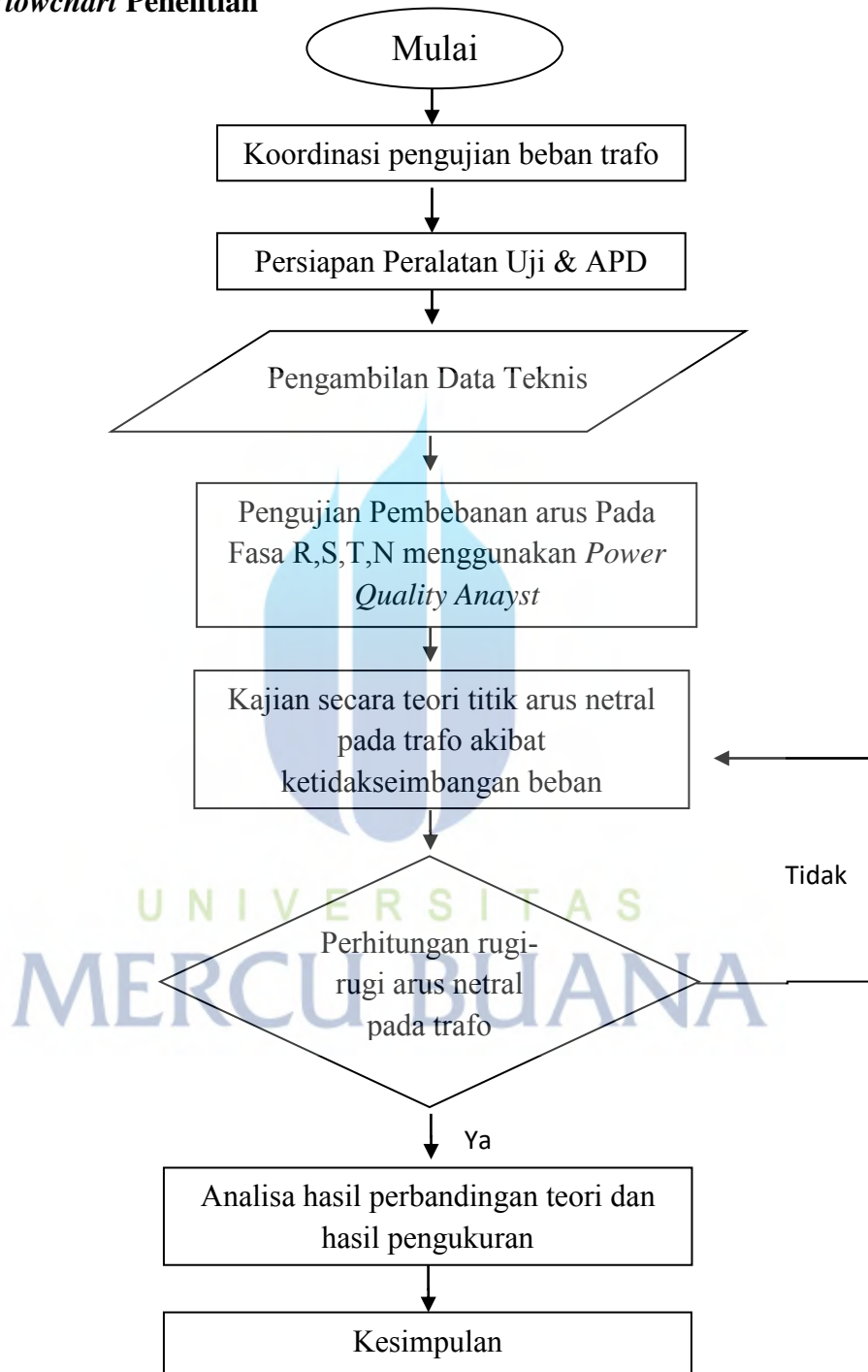
P_N = Rugi-rugi Akibat arus netral pada kabel netral tranformator (*watt*)

I_N = Arus netral transformator (*Ampere*)

R_N = Tahanan netral penghantar transformator (*ohm*)



3.5. Flowchart Penelitian



Gambar 3.4 Flowchart Penelitian