

## ANALISA DESKRIPSI HASIL PENGUKURAN TAHANAN PENTANAHAN TRAFO ARUS DAN TRAFO TEGANGAN BAY PENGHANTAR MUSI 1 DI PT. PLN PERSERO GARDU INDUK PEKALONGAN

<sup>1</sup>Rizka Amalia, <sup>2</sup>Harol Hariman, <sup>3</sup>Erwin Abdulrahman <sup>4</sup>Meriani  
<sup>1,4</sup>Politeknik Raflesia,  
<sup>1</sup>rizkaamalia@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dari tahanan pentanahan trafo arus dan trafo tegangan dalam kondisi tertentu. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisa deskripsi hasil perbandingan pengukuran tahanan pentanahan 2 tahunan yaitu tahun 2019 dan tahun 2021 sehingga dapat disimpulkan apakah nilai tahanan pentanahan tersebut dalam kondisi baik atau tidak. Analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif yaitu jenis penelitian yang memanfaatkan data kualitatif dan dijabarkan secara deskriptif. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi pentanahan trafo arus dan trafo tegangan pada tahun 2019 dan 2021 dalam kondisi baik karena menunjukkan hasil pengukuran dibawah  $< 5 \Omega$  sesuai dengan standar puil 2000 yang berlaku.

**Kata kunci:** *Tahanan pentanahan, trafo arus dan trafo tegangan*

### PENDAHULUAN

Gardu induk merupakan simpul dalam sistem tenaga listrik yang terdiri dari susunan dan rangkaian sejumlah perlengkapan yang dipasang menempati suatu lokasi tertentu untuk menerima dan menyalurkan tenaga listrik, menaikkan dan menurunkan tegangan sesuai dengan tingkat tenaga kerjanya, tempat melakukan kerja switching rangkaian suatu sistem tenaga listrik dan untuk menunjang keandalan sistem tenaga listrik serta untuk menunjang keandalan sistem tenaga listrik terkait. (Gunawan & Santosa, 2013).

Gardu induk sebagai salah satu bagian sistem tenaga listrik yang mempunyai fungsi amat penting dalam penyaluran tenaga listrik dari pusat pembangkit menuju beban, apabila dikaitkan dengan keandalan sistem tenaga listrik harus mampu memberikan keamanan yang baik bagi peralatan yang terpasang maupun bagi makhluk hidup yang berada disekitar Gardu Induk tersebut. Gardu induk harus memiliki sistem pembumian yang handal yang memenuhi standar aman bagi manusia dan peralatan yang berada di area gardu induk. Sistem pembumian gardu induk adalah untuk memastikan kondisi aman bagi manusia ataupun peralatan lain didalam dan disekitar switchyard gardu induk selama kondisi normal atau sedang terjadi gangguan. Sistem pentanahan gardu induk yang baik harus

mampu melakukan fungsi-fungsi yaitu, mampu menghubungkan bagian konduktif pada peralatan dengan bumi, mampu menyediakan rute aliran arus gangguan sehingga tidak menyebabkan kerusakan mekanik pada peralatan, mampu menyediakan koneksi antar netral transformator dengan bumi, mampu meminimalisir gangguan elektromagnetik yang dapat merusak peralatan lain seperti kontrol dan komunikasi. (persero, 2009).

Tujuan penelitian ini yang berjudul analisa deskripsi hasil pengukuran tahanan pentanahan trafo arus dan trafo tegangan bay penghantar Musi 1 di PT. PLN Persero Gardu Induk Pekalongan adalah untuk mengetahui bagaimana kondisi dari pentanahan tersebut ketika dalam kondisi tertentu dan untuk menganalisa deskripsi hasil perbandingan pengukuran tahanan pentanahan dari tahun 2019 dan tahun 2021 sehingga dapat disimpulkan apakah kondisi pentanahan tersebut dalam kondisi baik atau tidak sehingga laporan tugas akhir ini dapat menjadi bahan masukkan ketika perbandingan dari data tersebut menghasilkan hasil yang cukup jauh ketika diukur antara tahun 2019 dan 2021 pada tahanan trafo arus dan trafo tegangan bay penghantar Musi 1 di Gardu Induk Pekalongan

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Transformator

Transformator merupakan suatu alat magnetoelektrik yang sederhana, andal dan efisien untuk mengubah tegangan arus bolak-balik dari satu tingkat ke tingkat yang lain. Umumnya transformator terdiri dari atas sebuah inti yang terbuat dari besi berlapis dan dua buah kumparan, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Ratio perubahan tegangan akan tergantung dari ratio jumlah lilitan pada kedua kumparan itu, penggunaan transformator yang sangat sederhana dan andal itu merupakan salah satu sebab penting bahwa arus bolak-balik sangat banyak dipergunakan untuk pembangkit dan penyaluran tenaga listrik. (kadir, 2010)

## Transformator Arus

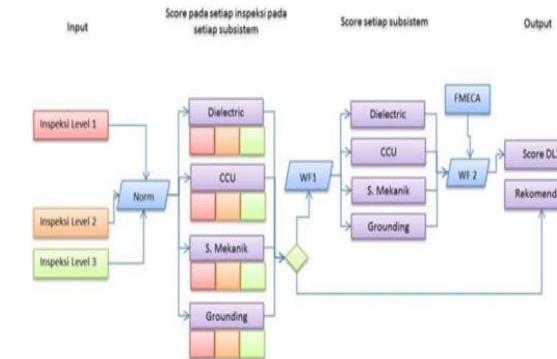
Transformator Arus (Current Transformer – CT) yaitu peralatan yang digunakan untuk melakukan pengukuran besaran arus pada instalasi tenaga listrik disisi primer (TET, TT, dan TM) yang berskala besar dengan melakukan transformasi dari besaran arus yang besar menjadi besaran arus yang kecil secara akurat dan teliti untuk keperluan pengukuran dan proteksi. (Persero, buku pendoman transformator arus, 2014) Prinsip kerja transformator arus adalah pada saat arus primer (IP) mengalir pada lilitan primer maka akan muncul medan magnet di sekeliling lilitan primer tersebut. Medan magnet tersebut akan muncul lebih banyak pada inti atau core, medan magnet yang berputar pada inti atau core menghasilkan perubahan flux primer dan memotong lilitan sekunder sehingga menginduksikan tegangan pada lilitan sekunder sesuai hukum faraday karena lilitan sekunder membentuk loop tertutup maka akan mengalir arus sekunder (IS) yang akan membangkitkan medan magnet untuk melawan flux magnet yang dihasilkan oleh belitan primer sesuai hukum lentz. (Persero, buku pendoman transformator arus, 2014)

## Pedoman pemeliharaan trafo arus

### Konsep asesmen

Secara umum kondisi trafo arus ditentukan oleh kondisi dari setiap asesmennya, informasi tentang setiap subsistem diperoleh melalui inspeksi level 1, inspeksi level 2, dan inspeksi level 3. Kontribusi dari masing-masing faktor penentu

ditentukan oleh hasil FMECA. (Persero, buku pendoman transformator arus, 2014)



Gambar 1 konsep assesmen trafo arus

#### a. In service inspection

In service inspection adalah kegiatan pengamatan visual pada bagian-bagian peralatan terhadap adanya anomali yang berpotensi menurunkan unjuk kerja peralatan atau merusak sebagian/keseluruhan peralatan. (Persero, buku pendoman transformator arus, 2014)

##### 1) Dielectric

Dalam hal ini dilakukan pemeriksaan dalam keadaan beroperasi dengan cara melihat visual kecukupan dari media dielectric CT melalui :

- 2) Memeriksa level ketinggian minyak CT pada gelas penduga.
- 3) Memeriksa tekanan gas N<sub>2</sub> melalui manometer yang terpasang pada CT (indicator berupa angka).
- 4) Memeriksa tekanan gas SF<sub>6</sub> melalui manometer yang terpasang di CT (indicator berupa angka).
- 5) Rembesan/kebocoran minyak CT.
- 6) Isolator porcelain.
- 7) Dilakukan pemeriksaan isolator porcelain secara visual, beberapa hal yang diamati pada bagian isolator porcelain adalah keretakan, flek, pecah dan kelainan lainnya.
- 8) Grounding (pentanahan) trafo arus

Inspeksi pentanahan trafo arus yang dilakukan adalah memastikan bahwa kawat pentanahan masih terpasang dan memastikan

kawat pentanahan yang terpasang tidak longgar atau rusak.

### b. In Service Measurement

Pengujian pada trafo arus dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara in service measurement (pengujian dalam keadaan bertegangan) dan shutdown testing/measurement (pengujian dalam keadaan peralatan padam). (Persero, buku pendoman transformator arus, 2014). In service measurement adalah kegiatan pengukuran/pengujian yang dilakukan pada saat peralatan sedang dalam keadaan bertegangan

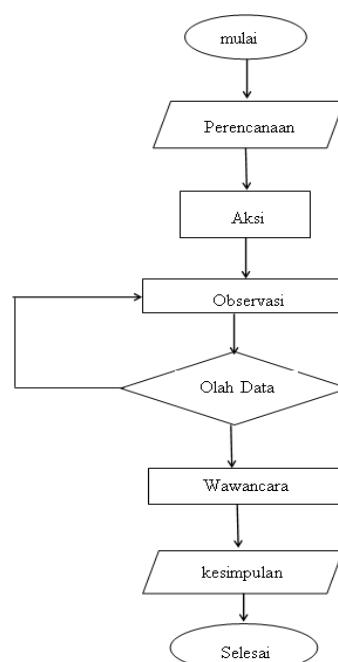
### Pantanahan peralatan

Pembumian adalah penghubung bagian-bagian peralatan listrik yang ada pada keadaan normal tidak dialiri arus listrik. Tujuannya adalah untuk membatasi tegangan antara bagian-bagian peralatan yang tidak dialiri arus dan antara bagian-bagian ini dengan tanah pada sampai pada suatu harga yang aman untuk semua kondisi operasi, baik kondisi normal maupun saat terjadi gangguan. (Hutahuruk, 1991)  
Pembumian peralatan adalah penghubungan badan atau rangka peralatan listrik (motor, generator, transformator, pemutus daya dan bagian-bagian logam lainnya yang pada keadaan normal tidak dialiri arus) dengan tanah. (Hutahuruk, 1991)

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Desain penelitian adalah strategi yang dipilih untuk mengintegrasikan secara menyeluruh komponen riset dengan cara logis dan sistematis untuk membahas dan menganalisis apa yang menjadi fokus penelitian



Gambar 2 Flowchart Penelitian

### Teknik Pengumpulan data

#### 1. Studi Literature

Studi literature adalah dengan membaca teori-teori yang berkaitan dengan topik tugas akhir ini, yaitu berupa buku-buku referensi yang dianjurkan oleh pembimbing, ataupun buku-buku dari perpustakaan dan juga dari artikel-artikel, jurnal, internet dan lain-lain yang masih ada kaitan dengan topik yang akan dibahsa. Sehingga pengetahuan dan sudut pandang mengenai laporan tugas akhir ini dapat bertambah

#### 2. Studi Bimbingan

Studi bimbingan adalah dengan cara melakukan diskusi tentang topik tugas akhir dengan dosen pembimbing, melakukan Tanya jawab dengan dosen pemimpin dan juga dapat berdiskusi selama bimbingan tentang kendala-kendala yang dihadapi. Serta langsung dapat melakukan revisi-revisi jika dirasa materi tersebut perlu ditambah atau dikurangi lagi

#### 3. Metode Observasi

Melakukan pengamatan mengenai pengukuran tahanan pentanahan trafo arus dan trafo tegangan bay penghantar Musi 1 di Gardu Induk Pekalongan secara langsung sehingga dapat mengetahui data-data dan materi yang akan di bahas pada laporan tugas akhir tersebut.

#### 4. Wawancara

Penulis melakukan wawancara terhadap orang-orang yang bersangkutan dalam materi yang dibahas, seperti supervisor, operator dan pada bagian pelayanan dan perawatan trafo arus dan trafo tegangan di Gardu Induk Pekalongan.

#### 5. Dokumentasi

Melakukan pengambilan gambar/video yang perlu untuk menjadi lampiran/pembahasan di laporan tugas akhir ini, sehingga menjadi bukti bahwa telah melakukan analisa di Gardu Induk Pekalongan.

#### 6. Evaluasi

Dalam melakukan evaluasi dari data yang diperoleh, dapat diketahui sejauh mana hasil dari analisa atau pengambilan data yang telah dilakukan sehingga laporan dapat dibuat dalam bentuk sistematis dan sesuai dengan panduan yang berlaku.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Trafo Tegangan

a. Trafo tegangan 2019 pada tanggal 05 Agustus 2019 dan 06 Agustus 2019

**Trafo pada serial number R : 45021703 (tanggal 5 agustus 2019)**

Tabel 1 hasil pengukuran serial number R  
Sumber (data GI)

ACUA N	PENGUKURAN TAHANAN PENTANAHAN			TINDAKAN	R	S	T
	R	S	T				
SKDIR 0520- 2.K 2014 R <1 OHM	0	0	0.0	Pengukuran	0	0.0	0.0

Kondisi data diatas pada tanggal 05 Agustus 2019 pada serial number R : 450211703 diketahui hasil pengukuran tahanan pentanahan pada setiap masing-masing terminal, pada table diatas diketahui hasil pengukuran untuk terminal R diperoleh hasil  $0.8\Omega$  diukur dalam kondisi cerah dan kondisi tanah bercampur batu, pada terminal S dan T yang menunjukkan angka 0.0 untuk terminal S dan 0.0 untuk terminal T adalah kesalahan input dari pihak HAR di Gardu Induk Pekalongan, seharusnya untuk nilai pengukuran tahanan pentanahan pada terminal S adalah  $0.6\Omega$  dan untuk terminal T adalah  $0.8\Omega$  seperti pada serial number T : 5878402. karena untuk pengukuran tersebut dilakukan pada hari yang sama, cuaca yang sama dan dengan jenis tanah yang sama juga dengan kedalaman yang sama dengan kedalaman 3m.

Tanggal penginputan dari data diatas juga terdapat kesalahan penginputan yang mana seharusnya tanggal tersebut sama dengan serial number S : 5878404 dan serial number T : 5878402.

Kesimpulan dari data diatas adalah bahwa kondisi pentanahan dalam kondisi baik karena sesuai PUIL 2000 nilai tahanan pentanahan yang bagus / baik adalah sebesar  $<5\Omega$ . PUIL 2000 pada ayat 3.13.2. 10 yaitu “pada jaringan saluran udara, selain di sumber dan konsumen, penghantar harus dikebumikan paling sedikit di setiap ujung cabang yang panjangnya lebih dari 200 m, demikian pula dengan instalasi pemasangan luar. Penghantar PEN yang harus dikebumikan resistansi pembumian total seluruh sistem tidak boleh dari  $5\Omega$ ”. Karena dari table di atas menunjukkan nilai pentanahan kurang dari  $5\Omega$ .

**Trafo pada serial number S : 5878404**

Tabel 2 hasil pengukuran serial S  
Sumber (data GI)

PENGUKURAN TAHANAN PENTANAHAN							
ACUA N	R	S	T	TINDAKAN	R	S	T
SKDIR 0520-2.K 2014 R <1 OHM	0 . 8	0 . 6	0.0	Pengukuran	0 . 8	0.6	0.0

Data pada tabel diatas dapat disimpulkan pada tanggal 06 Agustus 2019 pada serial number S : 5878404 diketahui hasil pengukuran tahanan pentanahan pada setiap masing-masing terminal, pada table diatas diketahui hasil pengukuran untuk terminal R diperoleh hasil  $0.8\Omega$  diukur dalam kondisi cerah dan kondisi tanah bercampur batu. Untuk terminal S diperoleh hasil pengukuran  $0.6\Omega$ , pada terminal T terjadi kesalahan input data sehingga data yang tertulis adalah  $0.0\Omega$  yang mana seharusnya pengukuran dari terminal T adalah  $0.8\Omega$ , karena Pengukuran tahanan tersebut dilakukan pada kondisi cerah, dan dengan menggunakan alat ulat megger jenis kyoritsu dengan kedalaman 3m.

Data tersebut dapat disimpulkan bahwa kondisi disetiap terminalnya dalam kondisi baik karena hasil pengukuran tahanan pentanahan tersebut dibawah  $<5$  atau kurang dari 5. Sesuai PUIL 2000 pada jaringan saluran udara, selain di sumber dan konsumen, penghantar harus dikebumikan paling sedikit di setiap ujung cabang yang panjangnya lebih dari 200 m, demikian pula dengan instalasi pemasangan luar. Penghantar PEN yang harus dikebumikan resistan pembumian total seluruh sistem tidak boleh dari  $5\Omega$ ".

#### Trafo pada serial number T : 5878402

Tabel 3 hasil pengukuran serial T  
Sumber (Data GI)

PENGUKURAN TAHANAN PENTANAHAN							
ACUA N	R	S	T	TINDAKAN	R	S	T
SKDIR 0520-2.K 2014 R <1 OHM	0 . 8	0 . 6	0.8	Pengukuran	0 . 8	0.6	0.8

Serial number T : 5878402 diperoleh hasil pengukuran  $0.8\Omega$  untuk terminal R, untuk terminal S diperoleh hasil pengukuran

$0.6\Omega$ , untuk terminal T diperoleh hasil pengukuran  $0.8\Omega$ , pengukuran dilakukan di tanah berbatu, dengan kondisi cuaca cerah dan dengan kedalaman 3m.

Data pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kondisi pentanahan trafo PT tahun 2019 seluruh terminalnya dalam kondisi baik karena tidak ada yang melebihi  $5\Omega$  saat dilakukan pengukuran pentanahan sesuai dengan Sesuai PUIL 2000 pada jaringan saluran udara, selain di sumber dan konsumen, penghantar harus dikebumikan paling sedikit di setiap ujung cabang yang panjangnya lebih dari 200 m, demikian pula dengan instalasi pemasangan luar. Penghantar PEN yang harus dikebumikan resistan pembumian total seluruh sistem tidak boleh dari  $5\Omega$ ".

#### b. Trafo Tegangan pada tanggal 27 Mei 2021

Pengukuran trafo tegangan pada tanggal 27 Mei 2021 dengan serial number :

R = 45021703  
S = 5878404  
T = 5878402

Tabel 4 pengukuran R, S, T, 2021  
Sumber (data GI)

PENGUKURAN TAHANAN PENTANAHAN							
ACUA N	R	S	T	TINDAKAN	R	S	T
SKDIR 0520-2.K 2014 R <1 OHM	0 . 8	0 . 6	0.7	Pengukuran	0 . 8	0.6	0.7

Data pada trafo tegangan tanggal 27 Mei 2021 diperoleh hasil pengukuran dengan acuan SKDIR 0520-2. 2014 R<1, dari hasil pada table dapat dilihat bahwa nilai pengukuran tahanan pentanahan menunjukkan hasil  $0.6\Omega$ , untuk terminal S menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan dengan hasil  $0.7\Omega$ , dan untuk pengukuran tahanan pentanahan terminal T menunjukkan hasil pengukuran  $0.7\Omega$  dengan kondisi cuaca cerah, jenis tanah yaitu tanah berbatu dan kedalaman pengukuran sekitar 3.5 m/ 4m.

Data dari hasil pengukuran tahanan pentanahan diatas dapat disimpulkan bahwa kondisi tahanan tanah dalam kondisi yang baik, karena nilai tahanan menunjukkan nilai

dibawah 5 ohm atau kurang dari 5 ohm Sesuai PUUL 2000 pada jaringan saluran udara, selain di sumber dan konsumen, penghantar harus dikebumikan paling sedikit di setiap ujung cabang yang panjangnya lebih dari 200 m, demikian pula dengan instalasi pemasangan luar. Penghantar PEN yang harus dikebumikan resistan pembumian total seluruh sistem tidak boleh dari  $5 \Omega$ "

### Perbandingan hasil pengukuran trafo tegangan pada tahun 2019 dan pada tahun 2021

Perbandingan hasil yang diperoleh dari data 2019 dan 2020 terdapat perbedaan dari hasil pengukuran, yang mana pada tahun 2021 hasil pengukuran menunjukkan nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan hasil pengukuran pada tahun 2019, dimana dengan kondisi cuaca yang sama dan dengan jenis tanah yang sama menunjukkan hasil yang lebih kecil tetapi tidak terlalu jauh pada hasil pengukuran 2 tahun sebelumnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran tahanan pentanahan trafo tegangan 2019 dan trafo tegangan 2021 dalam kondisi yang baik karena hasil menunjukkan tahanan tanah kurang dari  $5 \Omega$ .

## 2. Trafo Arus

### a. Trafo arus taggal 8 April 2019 Trafo pada serial number R : 2051130

Tabel 5 Pengukuran serial number R  
Sumber (data GI)

Pengukuran tahanan pentanahan				
uraian kegiatan	Kondisi awal	Tindakan	Kondisi akhir	Kesimpulan
<b>Tahanan pentanahan</b>				
Terminal pentanahan fasa R	0.9		0.9	BAIK
Terminal pentanahan fasa S	0.8		0.8	BAIK
Terminal pentanahan fasa T	0.8		0.8	BAIK

Data trafo arus pada tanggal 8 April 2019 diperoleh hasil pengukuran serial number R : 2051130 pada setiap terminalnya dalam kondisi baik. Pada terminal fasa R terdapat nilai pengukuran kondisi awal yaitu  $0.9 \Omega$ , dan pada kondisi akhir nilai tetap  $0.9 \Omega$  dan tidak berubah. Pada terminal fasa S nilai awal pengukuran tahanan tanah menunjukkan hasil  $0.8 \Omega$  dan pada kondisi akhir tetap menunjukkan hasil pengukuran tahanan tanah  $0.8 \Omega$  yang artinya nilai tersebut tidak berubah. Dan pada terminal pentanahan fasa T menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan pada kondisi awal  $0.8 \Omega$  dan menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan di kondisi akhir dengan nilai yang sama yaitu  $0.8 \Omega$ . pada saat pengukuran cuaca dalam kondisi cerah dan dengan jenis tanah yaitu tanah berbatu.

Kesimpulan dari data diatas kondisi dari pentanahan trafo arus 2019 dalam kondisi baik karena hasil pengukuran tersebut masih dibawah  $5 \Omega$ .

### Trafo pada serial number S : 2051131

Tabel 6 pengukuran serial number S  
Sumber (data GI)

Pengukuran tahanan pentanahan				
uraian kegiatan	Kondisi awal	Tindakan	Kondisi akhir	Kesimpulan
<b>Tahanan pentanahan</b>				
Terminal pentanahan fasa R	0.9		0.9	BAIK
Terminal pentanahan fasa S	0.8		0.8	BAIK
Terminal pentanahan fasa T	0.8		0.8	BAIK

Data trafo arus pada tanggal 8 April 2019 diperoleh hasil pengukuran serial number S: 2051131 pada setiap terminalnya dalam kondisi baik. Pada terminal fasa R terdapat nilai pengukuran kondisi awal yaitu  $0.9 \Omega$ , dan pada kondisi akhir nilai tetap  $0.9 \Omega$  dan tidak berubah. Pada terminal fasa S nilai awal pengukuran tahanan tanah menunjukkan hasil

0.8  $\Omega$  dan pada kondisi akhir tetap menunjukkan hasil pengukuran tahanan tanah 0.8  $\Omega$  yang artinya nilai tersebut tidak berubah dan pada terminal pentanahan fasa T menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan pada kondisi awal 0.8  $\Omega$  dan menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan di kondisi akhir dengan nilai yang sama yaitu 0.8 $\Omega$ . Saat pengukuran cuaca dalam kondisi cerah dan dengan jenis tanah yaitu tanah berbatu.

Kesimpulan dari data diatas adalah kondisi dari pentanahan trafo arus 2019 dalam kondisi baik karena hasil pengukuran tersebut masih dibawah 5  $\Omega$ .

#### Trafo pada serial number T: 2051132

Table 7 serial number T  
Sumber (data GI)

Pengukuran tahanan pentanahan				
uraian kegiatan	Kondisi awal	Tindakan	Kondisi akhir	Kesimpulan
Tahanan pentanahan				
Terminal pentanahan fasa R	0.9		0.9	BAIK
Terminal pentanahan fasa S	0.8		0.8	BAIK
Terminal pentanahan fasa T	0.8		0.8	BAIK

Data trafo arus pada tanggal 8 April 2019 diperoleh hasil pengukuran serial number T: 2051132 pada setiap terminalnya dalam kondisi baik. Pada terminal fasa R terdapat nilai pengukuran kondisi awal yaitu 0.9  $\Omega$ , dan pada kondisi akhir nilai tetap 0.9  $\Omega$  dan tidak berubah. Pada terminal fasa S nilai awal pengukuran tahanan tanah menunjukkan hasil 0.8  $\Omega$  dan pada kondisi akhir tetap menunjukkan hasil pengukuran tahanan tanah 0.8  $\Omega$  yang artinya nilai tersebut tidak berubah pada terminal pentanahan fasa T menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan pada kondisi awal 0.8  $\Omega$  dan menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan di kondisi akhir dengan nilai yang sama yaitu 0.8 $\Omega$ . pada saat pengukuran cuaca dalam kondisi cerah dan dengan jenis tanah yaitu tanah berbatu.

saat pengukuran cuaca dalam kondisi cerah dan dengan jenis tanah yaitu tanah berbatu.

Kesimpulan dari data diatas adalah kondisi dari pentanahan trafo arus 2019 dalam kondisi baik karena hasil pengukuran tersebut masih dibawah 5  $\Omega$ .

#### b. Trafo Arus Pada Tanggal 27 Mei 2021

Pengukuran trafo tegangan pada tahun 2021 dengan serial number :

$$\begin{aligned} R &= 2051130 \\ S &= 2051131 \\ T &= 2051132 \end{aligned}$$

Tabel 8 hasil pengukuran R, S, T 2021 Sumber (data GI)

Pengukuran tahanan pentanahan				
uraian kegiatan	Kondisi awal	Tindakan	Kondisi akhir	Kesimpulan
Tahanan pentanahan				
Terminal pentanahan fasa R	0.9		0.9	BAIK
Terminal pentanahan fasa S	0.8		0.8	BAIK
Terminal pentanahan fasa T	0.8		0.8	BAIK

Data trafo arus pada tanggal 27 Mei 2021 diperoleh hasil pengukuran serial number R, S, T pada setiap terminalnya dalam kondisi baik. Pada terminal fasa R terdapat nilai pengukuran kondisi awal yaitu 0.9  $\Omega$ , dan pada kondisi akhir nilai tetap 0.9  $\Omega$  dan tidak berubah. Pada terminal fasa S nilai awal pengukuran tahanan tanah menunjukkan hasil 0.8  $\Omega$  dan pada kondisi akhir tetap menunjukkan hasil pengukuran tahanan tanah 0.8  $\Omega$  yang artinya nilai tersebut tidak berubah pada terminal pentanahan fasa T menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan pada kondisi awal 0.8  $\Omega$  dan menunjukkan hasil pengukuran tahanan pentanahan di kondisi akhir dengan nilai yang sama yaitu 0.8 $\Omega$ . pada saat pengukuran cuaca dalam kondisi cerah dan dengan jenis tanah yaitu tanah berbatu.

Kesimpulan dari data diatas adalah kondisi dari pentanahan trafo arus pada tanggal

21 Mei 2021 dalam kondisi baik karena hasil pengukuran tersebut masih dibawah  $5 \Omega$ .

### Perbandingan pengukuran tahanan pentanahan trafo arus tahun 2019 dan pengukuran tahanan pentanahan trafo arus 2021

Hasil dari pengukuran tahanan pentanahan trafo arus pada tanggal 8 April 2019 dan pada pengukuran hasil tahanan pentanahan pada tanggal 27 Mei 2021 menunjukkan hasil pengukuran yang sama, yaitu pada fasa R tahun 2019 dan 2021 menunjukkan hasil pengukuran yaitu  $0.9 \Omega$  pada kondisi awal dan akhir. Pada terminal fasa S tahun 2019 dan 2021 menunjukkan nilai pengukuran  $0.8 \Omega$  untuk hasil pengukuran awal dan pengukuran akhir untuk terminal fasa T pengukuran tahanan pentanahan menunjukkan nilai  $0.8 \Omega$  untuk kondisi awal dan kondisi akhir itu menunjukkan bahwa untuk semua nilai tahanan pentanahan mempunyai nilai yang tetap dan tidak berubah-ubah karena dengan kondisi cuaca yang sama, jenis pentanahan tanah yang sama dan dengan kedalaman yang sama yaitu 3 meter mendapatkan hasil pengukuran yang sama pula. Berbeda jika kondisi cuacanya berubah maka bisa saja terjadi perubahan hasil pengukuran pada trafo arus ditahun itu.

Kesimpulan dari data diatas bahwa tahanan pentanahan trafo arus 2019 dan 2021 dalam kondisi baik karena nilai tahanan tanah dibawah  $5 \Omega$  atau kurang dari  $5 \Omega$ .

### Tabel Tabulasi Kesimpulan Pengukuran Tahanan Pentanahan Trafo Arus dan Trafo Tegangan Bay Penghantar Musi 1 Pada Tahun 2019 dan 2021 Di Gardu Induk Pekalongan

#### a. Tabel Trafo Tegangan 2019 dan table 2021

Tabel 9 tabel trafo tegangan 2019 dan 2021  
Sumber (Data GI)

No	Tanggal/Tahun	Hasil Pengukuran						Kesimpulan	
		Awal			Akhir				
		R	S	T	R	S	T		
1.	05 – 06 Agustus 2019	0.8	0.6	0.8	0.8	0.6	0.8	Baik	
2.	27 Mei 2021	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	Baik	

Table Trafo arus 2019 dan 2021

Tabel 10 trafo arus 2019 dan 2021 Sumber (Data GI)

No	Tanggal/Tahun	Hasil Pengukuran						Kesimpulan	
		Awal			Akhir				
		R	S	T	R	S	T		
1.	8 April 2019	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	Baik	
2.	27 Mei 2021	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	Baik	

## B. KESIMPULAN

Hasil dari pembahasan Laporan Tugas ini dapat disimpulkan beberapa hal, sebagai berikut:

1. Pemeliharaan trafo arus dan trafo tegangan dibagi menjadi 5 jenis yaitu : konsep assesmen, in service measurement, shutdown testing measurement dan shutdown treatment.
2. Seluruh hasil pengukuran tahanan pentanahan trafo arus dan trafo tegangan bay penghantar Musi 1 di PT. PLN Persero Gardu Induk Pekalongan pada tahun 2019 dan 2021 semuanya dalam kondisi baik dan menunjukkan hasil pengukuran pentanahan di bawah  $<5 \Omega$  sesuai dengan PUIL 2000.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fitriyanto, A., & Firdaus. (2019). ANALISIS SISTEM PENTANAHAN TRANSFORMATOR. Jom FTEKNIK, 6(1), 1-8.
- Gunawan, S. M., & Santosa, J. (2013). Analisa Perancangan Gardu Induk Sistem. JURNAL DIMENSI TEKNIK ELEKTRO, 1(1), 37-42.

- Hutahuruk. (1991). pengentahanan netral sistem tenaga dan pengentahanan peralatan. jakarta: Erlangga.
- kadir, a. (2010). transformator. jakarta: Universitas Indonesia (UI Press), 2010.
- mukmin, n., kali, a., & Mukhlis, b. (2014). PERBANDINGAN NILAI TAHANAN PENTANAHAN PADA AREA REKLAMASI. *Jurnal MEKTRIK*, 1(1), 29-39.
- Persero, P. (2014). buku pendoman pemeliharaan trafo tegangan. kebayoran baru: PT. PLN Persero.
- Persero, P. (2014). buku pendoman transformator arus. kebayoran baru: PT. PLN Persero.
- persero, P. P. (2009). pengoperasian peralatan gardu induk. pusat pendidikan dan pelatihan, 1-43.
- Siahaan, T., & Laia, S. (2019). STUDI PEMBUMIAN PERALATAN DAN SISTEM INSTALASI LISTRIK PADA. *JURNAL TEKNOLOGI ENERGI UDA*, VII(2), 96-101.
- sunawar, a. (2013). Analisis Pengaruh Temperatur dan Kadar Garam. *SETRUM*, 2(1), 16-21.
- Jamaaludin, & Sumarno. (2017). Perencanaan Sistem Pentanahan Tenaga Listrik Terintegrasi Pada Bangunan. *Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA*, 29-33