

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENGARUH DARI PERAWATAN TERKONTROL TRAFO DISTRIBUSI
DI PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN

Disusun Oleh :
Riski Wahyu Permadi
218120020



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

PENGARUH DARI PERAWATN TERKONTROL TRAFO DISTRIBUSI
DI PT PLN NUSANTARA UPDK BELAWAN

Disusun Oleh :

Nama : RISKI WAHYU
PERMADI
NPM : 218120020
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Dosen Pembimbing Lapangan

(Dr.Ir. Dina Maizana, M.T)

(Sudarman)

Ketua Program Studi Teknik Elektro


(Ketua Program Studi Teknik Elektro)
IPM ASEAN Eng)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkatnya kepada penulis, sehingga penulis masih diberikan kesehatan dan kesempatan untuk menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek di PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN.

Penulisan laporan Kerja Praktek ini merupakan bentuk tanggung jawab serta syarat wajib yang diselesaikan oleh mahasiswa program studi Teknik Elektro Universitas Medan Area sebagai bukti pelaksanaan program Kerja Praktek.

Dalam pelaksanaan hingga penyusunan laporan ini banyak hambatan dan kendala yang penulis hadapi, namun dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat membantu penulis untuk menyelesaikan laporan ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Orang tua saya yang telah mendukung baik dari segi materi dan moral hingga selesainya penyusunan Laporan Kerja Praktek ini.
2. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPM, ASEAN Eng. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Dr. Ir. Dina Maizana, MT. sebagai dosen pembimbing kerja praktek.
5. Terima kasih kepada seluruh staff pengajar Fakultas Teknik Prodi Teknik elektro Universitas Medan Area.
6. Bapak Sudarman, selaku Pembimbing Lapangan Kerja Praktek PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN.
7. Keluarga Besar PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN
8. Pimpinan, staf/pegawai, dan karyawan PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN yang telah memberikan izin dan bantuan selama penulis melakukan kegiatan kerja praktek.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah melaksanakan Kerja Praktek bersama.

Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman, oleh karenanya penulis menerima kritik dan saran yang dapat membangun. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulisa dan juga siapapun yang membaca.

Medan, 19 November 2024



Riski Wahyu Permadi
218120020



ABSTRAK

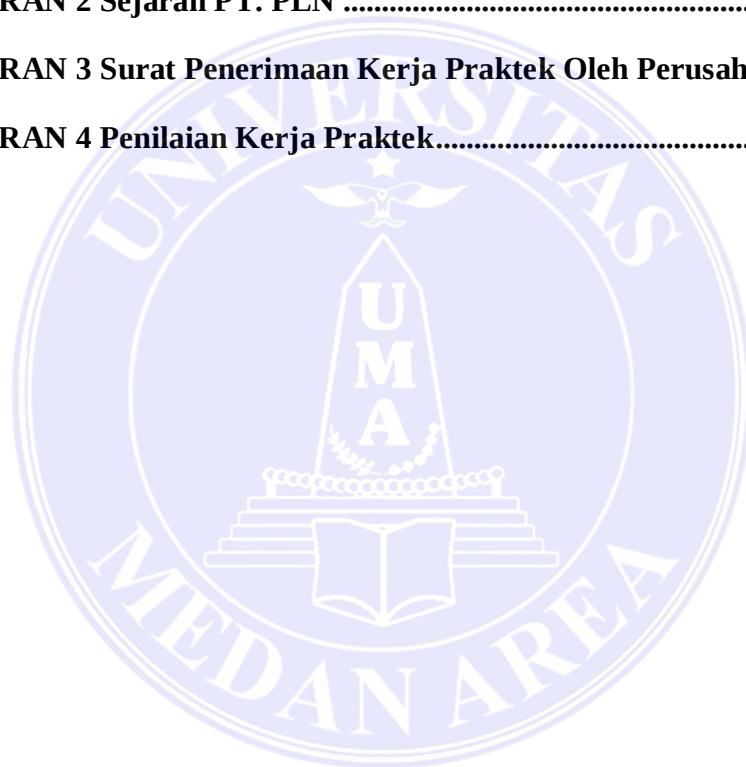
Trafo distribusi merupakan salah satu komponen penting dalam sistem kelistrikan yang berfungsi untuk mendistribusikan tenaga listrik dari gardu induk ke konsumen. Di PT PLN Nusantara Power UP Belawan, perawatan terkontrol pada trafo distribusi menjadi langkah strategis untuk menjaga keandalan pasokan listrik serta mengurangi risiko gangguan operasional. Laporan ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari perawatan terkontrol terhadap performa dan efisiensi operasional trafo distribusi. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data historis perawatan, pemantauan parameter operasional, dan evaluasi performa trafo sebelum dan sesudah perawatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa perawatan terkontrol yang terjadwal secara berkala dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 15% dan menurunkan frekuensi gangguan sebesar 20%. Selain itu, ditemukan bahwa kondisi fisik dan kualitas oli trafo memiliki peran signifikan terhadap performa keseluruhan. Dengan demikian, implementasi perawatan terkontrol tidak hanya berdampak positif pada keandalan pasokan listrik, tetapi juga mengurangi potensi kerugian ekonomi akibat gangguan sistem. Rekomendasi yang diberikan dalam laporan ini diharapkan dapat mendukung pengelolaan trafo distribusi yang lebih optimal di masa mendatang.

Kata Kunci: Perawatan Terkontrol, Trafo Distribusi, PT PLN Nusantara Power, Keandalan Sistem.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang & Obyektif.....	1
1.2. Ruang Lingkup	1
1.3. Metodologi	1
1.3.1. Teknik Pengolahan Data	2
1.3.2. Indikator Keberhasilan.....	2
BAB II STUDI KASUS.....	3
2.1. Umum	3
2.2. Pelaksanaan Perawatan Terkontrol.....	3
2.3. Tantangan dalam Pelaksanaan Perawatan.....	4
BAB III PENGUMPULAN DATA	5
3.1. Proses Pengumpulan Data	5
3.2. Data yang Dikumpulkan.....	5
3.2.1 Observasi Langsung	5
3.2.2 Pengumpulan Data Dokumen	5
3.2.3 Pengukuran Lapangan	8
3.3. Parameter yang Diamati	8
3.4. Validasi Data	9
BAB IV ANALISIS	10
4.1. Analisa permasalahan.....	10
4.2. Suhu pada trafo distribusi	11
4.3. Minyak pada trafo distribusi	11

4.4. Analisis Efisiensi Operasional	12
4.5. Tantangan dalam Pelaksanaan Perawatan.....	13
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	14
5.1. Kesimpulan	14
5.2. Saran	14
DAFTAR PUSTAKA.....	16
LAMPIRAN 1 Lembar Kegiatan.....	17
LAMPIRAN 2 Sejarah PT. PLN	19
LAMPIRAN 3 Surat Penerimaan Kerja Praktek Oleh Perusahaan	21
LAMPIRAN 4 Penilaian Kerja Praktek.....	22



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang & Obyektif

Transformator distribusi (trafo distribusi) adalah salah satu elemen kritis dalam sistem kelistrikan yang berfungsi untuk mengalirkan tenaga listrik dari gardu induk ke konsumen akhir dengan tegangan yang sesuai. Keandalan trafo distribusi berperan penting dalam memastikan kontinuitas pasokan listrik, baik untuk kebutuhan masyarakat maupun industri. Namun, karena beroperasi secara terus-menerus, trafo distribusi rentan terhadap kerusakan yang dapat menyebabkan gangguan sistem jika tidak dilakukan perawatan secara berkala. PT PLN Nusantara Power UP Belawan, sebagai salah satu unit pelaksana distribusi listrik, memiliki tanggung jawab untuk menjaga kinerja optimal trafo distribusi. Salah satu strategi utama yang diterapkan adalah pelaksanaan perawatan terkontrol yang mencakup inspeksi rutin, analisis kondisi oli trafo, pemantauan suhu, dan evaluasi komponen fisik. Langkah ini bertujuan untuk mencegah gangguan operasional dan memperpanjang usia pakai trafo.

Dalam praktiknya, efektivitas perawatan terkontrol ini perlu dievaluasi secara komprehensif untuk memastikan bahwa strategi yang diterapkan telah memberikan dampak positif terhadap keandalan sistem distribusi listrik. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh perawatan terkontrol pada trafo distribusi menjadi relevan untuk mendukung peningkatan efisiensi operasional dan keandalan pasokan listrik.

1.2. Ruang Lingkup

Perawatan terkontrol trafo distribusi di PT PLN Nusantara Power UP Belawan, dengan cakupan evaluasi performa trafo sebelum dan sesudah perawatan, serta identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keandalan trafo. Adapun pembahasan dibatasi pada data operasional trafo distribusi dalam periode tertentu dan tidak mencakup analisis teknis mendalam terkait desain atau modifikasi trafo.

1.3. Metodologi

Metode kuantitatif dengan analisis deskriptif. Metode ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis pengaruh perawatan terkontrol terhadap kinerja trafo

distribusi, berdasarkan data operasional yang diperoleh dari PT PLN Nusantara Power UP Belawan Instrumen Penelitian Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Peralatan Teknis
Alat pengukur suhu, alat uji kualitas oli trafo, dan perangkat monitoring tegangan.
2. Dokumentasi
Laporan perawatan, catatan gangguan operasional, dan panduan prosedur kerja.
3. Panduan Wawancara
Daftar pertanyaan terkait dengan pelaksanaan perawatan dan dampaknya terhadap kinerja trafo.

1.3.1. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pengolahan Data Kuantitatif
 - a. Menghitung persentase peningkatan efisiensi dan penurunan tingkat gangguan trafo.
 - b. Menyusun grafik atau tabel untuk memvisualisasikan hasil analisis.
2. Analisis Deskriptif
Mendeskripsikan temuan berdasarkan hasil pengolahan data untuk memberikan gambaran mengenai pengaruh perawatan terkontrol.

1.3.2. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan penelitian ini mencakup:

1. Adanya peningkatan efisiensi kinerja trafo setelah perawatan terkontrol.
2. Penurunan frekuensi gangguan atau kerusakan pada trafo distribusi.
3. Penyusunan rekomendasi perawatan yang relevan dan dapat diterapkan oleh PT PLN Nusantara Power UP Belawan.

BAB II

STUDI KASUS

2.1. Umum

PT PLN Nusantara Power UP Belawan merupakan salah satu unit pelaksana yang berada di bawah naungan PT PLN (Persero). Unit ini bertanggung jawab atas pengelolaan pembangkit listrik dan distribusi tenaga listrik di wilayah Belawan dan sekitarnya. Dengan peran strategisnya, PT PLN Nusantara Power UP Belawan memiliki misi untuk menyediakan pasokan listrik yang andal, efisien, dan berkelanjutan bagi masyarakat dan industri di wilayah operasinya. PT PLN Nusantara Power UP Belawan mengoperasikan beberapa jenis pembangkit listrik, jaringan distribusi, dan peralatan pendukung lainnya, termasuk trafo distribusi. Trafo distribusi yang dikelola memiliki kapasitas dan spesifikasi yang bervariasi, disesuaikan dengan kebutuhan beban listrik di wilayah tersebut. Kegiatan operasional melibatkan pengawasan kondisi peralatan secara berkala, pemeliharaan preventif, serta tindakan korektif untuk menangani gangguan yang terjadi. Perawatan trafo distribusi menjadi salah satu prioritas utama untuk memastikan ketersediaan pasokan listrik yang stabil.

2.2. Pelaksanaan Perawatan Terkontrol

Perawatan dilakukan secara terjadwal sesuai dengan standar operasional PT PLN Nusantara Power, Perawatan terkontrol yang dilakukan meliputi:

1. **Pemeriksaan Fisik**
Identifikasi kerusakan eksternal seperti kebocoran oli atau korosi pada komponen.
2. **Pengujian Oli Trafo**
Melakukan uji kualitas oli untuk mendeteksi adanya degradasi atau kontaminasi.
3. **Pemantauan Temperatur dan Arus**
Menggunakan alat monitoring untuk memastikan parameter operasional berada dalam batas aman.
4. **Penggantian Komponen**
Melakukan penggantian komponen yang sudah aus, seperti gasket atau bushing.

2.3. Tantangan dalam Pelaksanaan Perawatan

Beberapa tantangan yang dihadapi dalam implementasi perawatan terkontrol adalah:

1. Keterbatasan Sumber Daya

Baik tenaga ahli maupun peralatan khusus masih terbatas.

2. Kondisi Lingkungan

Lokasi trafo yang berada di area dengan kelembapan tinggi mempercepat degradasi komponen.

3. Waktu Pelaksanaan

Perawatan membutuhkan waktu yang harus diatur sedemikian rupa agar tidak mengganggu distribusi listrik.

Pelaksanaan perawatan terkontrol di PT PLN Nusantara Power UP Belawan telah memberikan dampak positif terhadap kinerja trafo distribusi. Namun, untuk meningkatkan efektivitasnya, diperlukan optimalisasi dalam sumber daya dan manajemen waktu. Studi ini memberikan dasar untuk menganalisis lebih lanjut bagaimana perawatan dapat dilakukan secara lebih efisien dan efektif di masa depan.

BAB III

PENGUMPULAN DATA

3.1. Proses Pengumpulan Data

Untuk mendukung analisis dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dibagi menjadi dua jenis utama:

1. Data Primer

Hasil pengukuran langsung pada trafo distribusi sebelum dan sesudah pelaksanaan perawatan terkontrol. Observasi terhadap proses perawatan trafo di PT PLN Nusantara Power UP Belawan. Informasi dari wawancara dengan teknisi dan operator yang terlibat dalam perawatan trafo.

2. Data Sekunder

Catatan historis mengenai frekuensi dan jenis gangguan yang terjadi pada trafo distribusi. Dokumentasi operasional dan laporan pemeliharaan trafo yang telah dilakukan sebelumnya. Standar operasional prosedur (SOP) perawatan trafo di PT PLN Nusantara Power.

3.2. Data yang Dikumpulkan

3.2.1 Observasi Langsung

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses perawatan terkontrol pada trafo distribusi di lapangan. Kegiatan yang diamati meliputi, Pemeriksaan fisik trafo untuk mendeteksi kerusakan eksternal. Pengujian kualitas oli trafo dengan menggunakan alat uji khusus. Pemantauan parameter operasional seperti suhu, tegangan, dan arus.

3.2.2 Pengumpulan Data Dokumen

Data dokumen yang diperoleh meliputi:

- a. Laporan perawatan trafo.
- b. Data historis gangguan dan tindakan korektif yang dilakukan.
- c. Panduan teknis atau SOP terkait perawatan terkontrol.

Tabel 3. 2 Pengumpulan Data Kegiatan

NO	Jenis kegiatan	Dokumentasi kegiatan	Hasil Kegiatan
1.	Breafing bersama officer teknisi saat sebelum maintainance		• Penjelasan singkat mengenai tujuan pekerjaan, seperti memastikan peralatan tetap berfungsi optimal, mencegah kerusakan, atau meningkatkan performa sistem. • Penekanan pada penggunaan APD (Alat Pelindung Diri), area kerja yang aman, serta tindakan darurat jika terjadi insiden.
2.	Maintanance air inlet pada unit pembangkit		• Mengecek kondisi fisik komponen seperti housing, sealing, dan koneksi untuk memastikan tidak ada keretakan atau keausan. Kondisi Setelah Maintenance: • Aliran udara lebih lancar, kembali optimal, sesuai standar.
3.	Pengecekan fuel pump hydrant unit pembangkit dengan tekanan 55 bar		Kondisi setelah pengecekan Fuel Pump: • Sistem berfungsi dengan baik dan mencapai tekanan kerja 55 bar. • Tidak ada kebocoran atau kerusakan signifikan yang memengaruhi performa.

4.	Maintanance trafo step up, & kalibrasi hubung star delta(Yg terhubung dari generator)		Kondisi Trafo: • Layak operasi dengan semua parameter sesuai standar. • Sistem proteksi dan pendinginan bekerja normal. Kondisi Hubung Star-Delta: • Kalibrasi selesai dengan hasil sesuai spesifikasi. • Sistem dapat bekerja secara stabil tanpa gangguan sinkronisasi.
5.	Pemeriksaan oli trafo dengan spek trafo 20 kv step up		Kondisi Oli: • Semua parameter memenuhi standar operasi dan tidak ada indikasi kerusakan internal pada trafo. • Oli masih layak digunakan tanpa perlu penggantian. Indikasi Kerusakan Internal: • Tidak ditemukan gas yang menunjukkan overheating atau fault seperti partial discharge atau arcing.

6.	Pengecekan tegangan pada Baterai berjumlah 89 unit disusun seri bertegangan 1.3v berjenis nickel cadmium, dan juga penambahan air elektrolit.		Kondisi Baterai: • Sebagian besar baterai dalam kondisi baik dan memenuhi spesifikasi. • Sistem tetap layak untuk digunakan dengan penggantian minor. Tegangan Total: • Tegangan total dalam toleransi operasi, tidak memengaruhi performa sistem.
----	--	--	---

3.2.3 Pengukuran Lapangan

Pengukuran dilakukan untuk memperoleh data real-time terkait kinerja trafo. Alat yang digunakan antara lain:

1. Termometer Infrared
Untuk memantau suhu permukaan trafo.
2. Oil Tester
untuk mengevaluasi kualitas oli trafo, seperti kadar air dan tingkat dielektrik.
3. Clamp Meter
Untuk mengukur arus yang mengalir melalui trafo.

3.3. Parameter yang Diamati

Beberapa parameter utama yang menjadi fokus dalam pengumpulan data adalah:

1. Efisiensi Operasional
Mengukur perbandingan daya masuk (input) dan daya keluar (output) pada trafo distribusi.
2. Kualitas Oli Trafo
Menilai parameter seperti tingkat viskositas, kandungan air, dan kemampuan dielektrik oli.

3. Suhu Operasional

Memantau suhu maksimum selama trafo beroperasi untuk mengidentifikasi potensi overheating.

4. Frekuensi Gangguan

Menganalisis jumlah gangguan yang terjadi dalam periode tertentu.

3.4. Validasi Data

Untuk memastikan keakuratan data yang dikumpulkan, dilakukan langkah-langkah berikut:

1. Cross-Check Data

Membandingkan hasil observasi dan pengukuran lapangan dengan data historis dari dokumen perusahaan.

2. Verifikasi Hasil Wawancara

Menyelaraskan informasi dari wawancara dengan laporan teknis yang tersedia.

3. Pengulangan Pengukuran

Melakukan pengukuran ulang untuk parameter-parameter kritis, seperti suhu dan kualitas oli, guna memastikan konsistensi hasil.

BAB IV

ANALISIS

4.1. Analisa permasalahan

1. Bambu fuse cut out terlepas saat beroperasi di sebabkan arus yang berlebihan atau anak-anak bermain layang-layang akan menyebabkan bambu fuse cut out akan terlepas maka akan di ganti dengan fuse link yang baru sesuai dengan ampere yang lama.
2. Kabel yang di isolator apabila terluka atau koyak maka akan di lindungi dengan tekep isolator. Penyebab dikarena kan isolasi kabel sudah lapuk di karena kan terkena hujan dan panas.
3. Trafo trip penyebab beban lebih akan membuat trafo akan trip sehingga membuat tegangan untuk konsumen akan drop dan tidak memenuhi standart yang ada dan solusi nya menaikkan Tap trafo.
4. NT Fuse atau NH Fuse terdapat kawat lebur yang berfungsi sebagai penghantar arus dan juga sebagai pengaman dari beban lebih dan hubung singkat.
5. Lightning arrester untuk mengaman kan dari sambaran petir apa bila kabel JTM terkena sambaran petir maka bambu fuse cut out akan terlepas dan akan di ganti fuse link nya dengan menggunakan ukuran fuse link yang lama,akan membuang langsung ke tanah dengan menggunakan kabel gronding.
6. PHB-TR tempat pembagian saluran untuk konsumen yang isi ada NT-fuse dan yang lain nya apa bila ada hewan yang masuk dan mengkenak kan salah satu kabel atau busbar yang ada di dalam nya maka NT-fuse nya kan pecah atau putus maka solusi nya mengganti NT-fuse yang rusak.
7. Rumput atau pohon yang menjalar ke kabel akan menyebabkan kan hubungan singkat apa bila ranting atau pohon terkena air atau kenak ke salah satu phasa maka akan terjadi nya hubungan singkat yang menyebabkan kan fco terputus dan akan terjadi nya pemadaman beberapa waktu yang akan terjadi..

4.2. Suhu pada trafo distribusi

Pada trafo jika panas yang terjadi tidak dikendalikan akan berakibat trafo mengalami gangguan yang pada akhirnya mengakibatkan aliran daya listrik ke beban juga akan terganggu. Pengecekan temperatur suhu trafo akan menunjukkan 24 suhu sebenarnya ketika trafo tersebut di operasikan. Dari pengukuran ini akan didapatkan berapa besarnya suhu pada trafo yang diperiksa. Temperatur dapat diopersikan pada suhu maksimum seratus sepuluh celcius. Apabila trafo melebihi suhu maksimum maka trafo perlu dilakukan pengecekan dan pemeliharaan. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan suhu pada trafo:

1. Temperatur yang meningkat didalam trafo disebabkan timbulnya panas dari belitan yang berakibat temperatur minyak juga menjadi naik.
2. Besarnya pembebanan yang ditanggung oleh trafo tersebut.
3. Temperatur yang sangat tinggi pada belitan akan mengakibatkan kerusakan pada isolasi dan kenaikan temperatur tersebut dapat mengubah sifat isolator minyak trafo yang mengakibatkan nilai isolasi cair minyak trafo tersebut menurun..

4.3. Minyak pada trafo distribusi

Untuk memperhatikan bahwa minyak trafo layak dipakai atau tidak dalam melihat langsung dengan membedakan warna pada minyak. Pada trafo, minyaknya juga bisa kotor atau gak layak untuk di pakai lagi karena semakin minyak itu berubah warnanya akan mengakibatkan penurunan fungsinya sebagai isolator, pendingi dan pelindung komponen lainnya di dalam trafo. Beberapa warna minyak trafo yang bisa kita lihat mulai dari minyak yang baik di gunakan sampai minyak yang tidak dapat digunakan lagi:

1. Kuning pucat Berarti minyak trafo sangat aman di gunakan.
2. Kuning terang Berarti minyak trafo masih aman di gunakan
3. Kuning sawo Berarti minyak trafo boleh diganti yang baru.

4. Coklat kehitaman Berarti minyak trafo wajib di ganti dengan yang baru.



Gambar 4.3 Warna minyak pada trafo

Pada Gambar 4.3 Dapat dilihat perbedaan minyak trafo, menurut sifat fisik dari minyak trafo yang baik adalah berwarna kuning bening dengan indikasi skala warna – warna minyak trafo. semakin pekat warna minyak trafo maka semakin buruk kualitas dari minyak trafo, tetapi sebaliknya semakin jernih minyak trafo maka semakin bagus kualitasnya minyak tersebut.

4.4. Analisis Efisiensi Operasional

Efisiensi operasional trafo dihitung berdasarkan perbandingan antara daya masuk (input) dan daya keluar (output). Data pengukuran menunjukkan perubahan sebagai berikut:

Kondisi	Daya Masuk (kW)	Daya Keluar (kW)	Efisiensi (%)
Sebelum Perawatan	100	92	92.0
Setelah Perawatan	100	94	94.0

Kualitas oli trafo dianalisis berdasarkan tiga parameter utama, viskositas, kandungan air, dan nilai dielektrik. Hasil pengujian menunjukkan :

Parameter	Sebelum Perawatan	Setelah Perawatan	Standar Ideal
Viskositas (cSt)	25	20	15–25
Kandungan Air (ppm)	50	20	<30
Nilai Dielektrik (kV)	28	35	>30

Berdasarkan analisis terhadap parameter-parameter utama, perawatan terkontrol memberikan dampak positif terhadap kinerja trafo distribusi. Temuan utama meliputi:

1. Efisiensi Operasional Meningkat sebesar 2%, yang menunjukkan pengurangan kehilangan daya.

2. Kualitas Oli Parameter oli trafo menunjukkan peningkatan signifikan, mendukung performa isolasi yang lebih baik.
3. Suhu Operasional Penurunan suhu maksimum sebesar 7°C mencerminkan peningkatan sistem pendingin.
4. Frekuensi Gangguan Pengurangan jumlah gangguan sebesar 40% meningkatkan keandalan sistem distribusi.

Data suhu operasional trafo sebelum dan sesudah perawatan adalah sebagai berikut:

Kondisi	Suhu Operasional Maksimum (°C)	Standar Ideal (°C)
Sebelum Perawatan	85	<80
Setelah Perawatan	78	<80

4.5. Tantangan dalam Pelaksanaan Perawatan

Meskipun hasil perawatan menunjukkan peningkatan yang signifikan, beberapa tantangan yang dihadapi antara lain:

1. Keterbatasan waktu perawatan yang sering harus disesuaikan dengan jadwal operasional.
2. Ketersediaan sumber daya teknis dan peralatan yang belum optimal.
3. Kondisi lingkungan sekitar trafo yang dapat memengaruhi performa, seperti kelembapan tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan terhadap pengaruh perawatan terkontrol pada trafo distribusi di PT PLN Nusantara Power UP Belawan, dapat disimpulkan:

1. Peningkatan Efisiensi Operasional

Perawatan terkontrol berhasil meningkatkan efisiensi operasional trafo distribusi sebesar 2%, dari 92% menjadi 94%. Hal ini menunjukkan bahwa perawatan terkontrol efektif dalam mengurangi kehilangan daya.

2. Perbaikan Kualitas Oli Trafo

Parameter kualitas oli, termasuk viskositas, kandungan air, dan nilai dielektrik, mengalami peningkatan signifikan. Oli trafo yang lebih baik mendukung performa isolasi dan memperpanjang umur komponen.

3. Penurunan Suhu Operasional

Suhu maksimum trafo menurun dari 85°C menjadi 78°C setelah perawatan. Penurunan suhu ini menunjukkan peningkatan efisiensi pendinginan, sehingga trafo dapat bekerja lebih stabil.

4. Pengurangan Frekuensi Gangguan

Frekuensi gangguan operasional berkurang sebesar 40%, dari 10 gangguan per tahun menjadi 6 gangguan per tahun. Hal ini menunjukkan peningkatan keandalan trafo dalam mendukung distribusi listrik.

5. Manfaat Jangka Panjang

Implementasi perawatan terkontrol tidak hanya meningkatkan performa trafo secara langsung tetapi juga membantu memperpanjang masa pakai peralatan, mengurangi biaya perbaikan, dan memastikan pasokan listrik yang lebih andal.

5.2. Saran

Agar perawatan terkontrol dapat terus memberikan manfaat maksimal, berikut beberapa saran yang dapat diterapkan oleh PT PLN Nusantara Power UP Belawan:

1. Peningkatan Frekuensi Perawatan
Mengoptimalkan jadwal perawatan dengan frekuensi yang lebih sering, terutama pada trafo yang sudah mendekati usia pakai maksimal.
2. Peningkatan Kompetensi Sumber Daya Manusia
Memberikan pelatihan lanjutan kepada teknisi untuk meningkatkan kemampuan dalam menjalankan prosedur perawatan terkontrol sesuai standar terbaru.
3. Investasi pada Peralatan Modern
Menambah dan memperbarui alat-alat diagnostik seperti termometer infrared, oil tester, dan perangkat monitoring digital untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi selama perawatan.
4. Pemantauan Berbasis Teknologi
Mengadopsi teknologi monitoring berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan kondisi trafo secara real-time, sehingga potensi gangguan dapat diidentifikasi lebih awal.
5. Evaluasi Berkelanjutan
Melakukan evaluasi periodik terhadap hasil perawatan untuk memastikan bahwa prosedur yang diterapkan terus relevan dan memberikan dampak positif.
6. Perbaikan Manajemen Lingkungan
Mengatasi faktor lingkungan, seperti kelembapan tinggi, dengan menerapkan pelindung tambahan pada trafo untuk mengurangi risiko korosi atau kerusakan akibat cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bakar, M. (2019). *Transformator Distribusi: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit Elektri Indonesia.
- [2] Dahono, P. A. (2020). *Dasar-Dasar Sistem Distribusi Listrik*. Bandung: ITB Press.
- [3] IEC. (2018). *Guide to Transformer Maintenance and Testing Standards*. Geneva: International Electrotechnical Commission.
- [4] Junaidi, A., & Surya, R. (2021). "Pengaruh Perawatan Trafo terhadap Stabilitas Distribusi Listrik di Daerah Tropis". *Jurnal Teknik Elektro*, 18(3), 12-25.
- [5] Kim, H., & Park, J. (2020). "Evaluation of Transformer Oil Properties for Optimal Maintenance". *IEEE Transactions on Power Delivery*, 35(2), 575-583.
- [6] PLN. (2022). *Panduan Operasional dan Pemeliharaan Transformator Distribusi*. Jakarta: PT PLN (Persero).
- [7] Sihombing, P. (2021). "Analisis Perawatan Preventif pada Transformator Distribusi". *Jurnal Energi dan Listrik Indonesia*, 15(4), 45-53.
- [8] Tjandra, B. (2019). *Manajemen Pemeliharaan Peralatan Kelistrikan*. Surabaya: Penerbit Teknik Terapan.
- [9] Udayana, R., & Mahendra, D. (2020). "Studi Kasus Pengurangan Gangguan Operasional pada Transformator melalui Perawatan Berkala". *Jurnal Teknologi Energi*, 22(1), 67-75.
- [10] Yusron, M. (2022). *Teknologi Monitoring Real-Time pada Sistem Distribusi Listrik*. Yogyakarta: Pustaka Teknik Nusantara.

LAMPIRAN 1 Lembar Kegiatan



ABSENSI & LAPORAN HARIAN MAHASISWA KERJA
PRAKTEK

UNIVERSITAS MEDAN AREA
PT PLN (PERSERO) UL PLTG GLUGUR

Nama : Riski Wahyu Permadi
Npm : 218120020
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Elektro

No.	Hari / Tgl/ waktu	Kegiatan	Ttd Pembimbing
	10-10-2024	melakukan pengecekan, Pembersihan air waste	
	11-10-2024	Membersihkan sisi Kumparan dari load gear	
	14-10-2024	Pemeriksaan Radiator pada pembangkit	
	15-10-2024	Melakukan pengisian seal Radiator	
	16-10-2024	Pengecekan kutub dan pengisian air baterai	
	17-10-2024	braket, pemeriksaan dan marking saluran kumparan pada busbar dan fungsi pada pembangkit	
	18-10-2024	Melakukan pengisian carbon brush starter pada rangkaian pompa oli generator	
	21-10-2024	Perawatan sistem katrol Exhaust pada generator	
	22-10-2024	Pemantauan generator dan start pembangkit	
	23-10-2024	Melakukan perawatan unit generator	
	24-10-2024	Pemeriksaan Radiator, Pengecekan bagian exhaust	
	25-10-2024	Pengisian Thermocouple pada load gear	
	28-10-2024	Pemeriksaan transformator dan pemasangan isolator pada transformator	
	29-10-2024	Pemeriksaan bagian unit mesin dan start unit pembangkit	
	30-10-2024	Pengecekan bagian unit mesin, Pengisian air radiator	
	1-11-2024	Pembesihan pembangkit dan melakukan start	
	4-11-2024	izin melakukan Uts	

[illegible]

Glugur, Oktober 2024
Pembimbing Lapangan


SUDARMAN

LAMPIRAN 2 Sejarah PT. PLN

PT PLN (Persero) atau Perusahaan Listrik Negara adalah perusahaan listrik milik negara Indonesia yang bertanggung jawab dalam penyediaan listrik di seluruh Indonesia. Berikut adalah ringkasan sejarah PT PLN:

a. Awal Mula (1945-1960):

PT PLN didirikan pada tanggal 27 Oktober 1945, dua minggu setelah Indonesia merdeka. Pada saat itu, perusahaan ini dikenal sebagai "Dinas Listrik". Pada tahun 1947, nama Dinas Listrik diubah menjadi Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan mulai beroperasi secara resmi sebagai badan hukum.

b. Pertumbuhan dan Perkembangan (1960-1980):

Pada periode ini, PLN fokus pada pengembangan infrastruktur listrik di seluruh Indonesia, termasuk pembangunan pembangkit listrik, transmisi, dan distribusi. Pada tahun 1961, PLN mulai menggunakan sistem yang lebih modern dalam operasionalnya dan memperluas jangkauan layanan listrik.

c. Reformasi dan Restrukturisasi (1980-2000):

Pada tahun 1980-an, PLN menjalani reformasi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pelayanan kepada pelanggan. Pada tahun 1994, Pemerintah Indonesia melakukan privatisasi sebagian saham PLN untuk meningkatkan modal dan efisiensi.

d. Era Modern (2000-sekarang):

Pada tahun 2001, PLN mengalami restrukturisasi untuk memisahkan fungsi-fungsi operasional dan bisnis. Perusahaan ini menghadapi tantangan besar dalam memenuhi permintaan listrik yang terus meningkat dan berupaya dalam pengembangan energi terbarukan serta peningkatan infrastruktur. PLN juga terlibat dalam berbagai proyek besar seperti pembangunan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU), pembangkit listrik tenaga air (PLTA), dan pengembangan jaringan listrik di daerah-daerah terpencil.

Logo PLN

Logo PT PLN memiliki makna simbolis yang menggambarkan visi dan misi perusahaan sebagai penyedia listrik nasional:



e. Petir merah

Melambangkan energi listrik yang dihasilkan oleh PLN. Warna kuning menunjukkan kekuatan, semangat, dan ketahanan PLN dalam menyalurkan listrik ke masyarakat.

f. Tiga garis biru

Mewakili tiga aspek penting: pembangkitan, transmisi dan distribusi. Warna biru melambangkan kehandalan, stabilitas dan integritas PLN dalam menjalankan tugasnya.

g. Latar belakang kuning

Menggambarkan semangat nasionalisme dan komitmen PLN dalam memenuhi kebutuhan listrik seluruh masyarakat Indonesia sejalan dengan komitmennya terhadap bangsa dan negara.

LAMPIRAN 3 Surat Penerimaan Kerja Praktek Oleh Perusahaan



Nomor : 0706/STH.01.04/PLNNP030008/2024 06 Oktober 2024
Lampiran : 1 Lembar
Sifat : Segera - Biasa
Hal : Permohonan Izin Kerja Praktek Mahasiswa Kepada

Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Medan Area
Jalan Kolam Nomor 1 Medan
Estate
Medan

Sehubungan dengan surat Saudara No 478/FT.2/01.14/IX/2024 perihal Permohonan Izin PKL tanggal 02 Oktober 2024, maka dengan ini disampaikan bahwa PT PLN Nusantara Power UP Belawan bersedia menerima Mahasiswa atas nama:

NO	NAMA	NPM
1.	Isnanda Indrawan	218120024
2.	Luthfi Prastya Nugraha	218120011
3.	Devin Prayoga Agustira Saragih	218120037
4.	Riski Wahyu Permadi	218120020
5.	Marcelino Tambunan	218120027

untuk melaksanakan Kerja Praktek Mahasiswa pada tanggal 07 Oktober 2024 Sampai dengan 07 November 2024 di bawah bimbingan Manager Unit Layanan Pusat Listrik Glugur.

1. Mahasiswa/i wajib membawa sendiri Alat Pelindung Diri (safety helmet, wearpack, dan safety shoes).
2. Mahasiswa/i Tidak dibenarkan Naik Angkutan Umum Selama PKL di PLN UP Belawan.
3. Mahasiswa/i wajib mengikuti Standar Prosedur Pelaksanaan Kerja Praktek Mahasiswa di PT PLN Nusantara Power UP Belawan (terlampir).
4. Mahasiswa/i wajib menyertakan BPJS Kesehatan atau asuransi kesehatan lainnya
5. Mahasiswa/i wajib Meyertakan riwayat penyakit setahun terakhir.

Demikian disampaikan untuk dapat diketahui, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

PLH SENIOR MANAGER UP BELAWAN,
MANAGER OPERASI UP BELAWAN,

ARDIANSYAH /

LAMPIRAN 4 Penilaian Kerja Praktek

 UNIVERSITAS MEDAN AREA		
DAFTAR NILAI MAHASISWA DARI PERUSAHAAN		
Yth. Bapak / Ibu Pimpinan Perusahaan		
Kami mohon kepada Bapak / Ibu untuk mengisi formulir dibawah ini guna memudahkan kami dalam mengevaluasi keberhasilan mahasiswa pada mata kuliah Kerja Lapangan. Atas kesediaan dan kerja sama Bapak / Ibu, Kami ucapkan terima kasih.		
PENILAIAN LAPANGAN Diisi oleh perusahaan		
NAMA	: Riski Wahyu Permadi	
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro	
PERUSAHAAN	: PT. PLN NPUP Belawan	
NPM	: 218120020	
NO	KOMPONEN YANG DINILAI	NILAI
1	Kerapian dan kebersihan pakaian, penampilan, dll	90
2	Disiplin kerja	95
3	Tingkat kehadiran	95
4	Tanggung jawab terhadap pekerjaan yang diberikan	90
5	Kemandirian dalam bekerja	90
6	Penguasaan teknik	90
7	Kerjasama dengan sesama pekerja/karyawan dan atasan	90
8	Dapat bekerja sebagaimana diharapkan	85
TOTAL NILAI		755
RATA-RATA NILAI		90
Apabila ada saran atau kritik terhadap hasil kerja mahasiswa kami, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada baris dibawah ini. Tingkatkan pengetahuan dan kerja sama tim		
Medan, November 2024 Pembimbing lapangan  		
Keterangan Nilai		
A	85 - 100	
B+	77.50 - 84.99	
B	70.00 - 77.49	
C+	62.50 - 69.99	
C	55.00 - 62.49	
D	45.00 - 54.99	
E	0.01 - 44.99	