

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul

**ANALISA PERHITUNGAN UMUR TRANSFORMATOR DI
PT. PLN (PERSERO) AREA KEBON JERUK**

Disusun oleh:

NUR MUHAMAD HAQIQI

NIM: 201311071

Diajukan untuk memenuhi persyaratan pada

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK-PLN

Jakarta, 23 Februari 2019

Mengetahui,

Disetujui,



Erlina, ST., MT.

Kepala Departemen Elektro



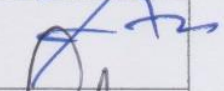
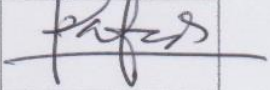
Tri Joko Pramono, ST., MT.

Pembimbing Skripsi

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Nur Muhamad Haqiqi
NIM : 201311071
Jurusan : S1 Teknik Elektro
Judul : Analisa Perhitungan Umur Transformator di
PT. PLN(Persero) Area Kebon Jeruk.

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Skripsi pada Program Sarjana Strata 1, Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada tanggal 23 Februari 2019.

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Erlina, ST., MT.	Ketua Tim Penguji	
2. Syarif Hidayat, S.Si., MT.	Sekretaris Tim Penguji	
3. M. Hafidz, Ir., M.Eng.Sc, Dr.	Dosen Penguji	

Mengetahui:
Kepala Departemen Elektro



Erlina, ST., MT.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Nur Muhamad Haqiqi
NIM : 201311071
Jurusan : S1 Teknik Elektro
Judul : Analisa Perhitungan Umur Transformator di
PT. PLN (Persero) Area Kebon Jeruk.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana baik di lingkungan STT-PLN maupun di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 23 Februari 2019



Nur Muhamad Haqiqi

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan ini saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

Tri Joko Pramono, ST., MT. Selaku Pembimbing Skripsi

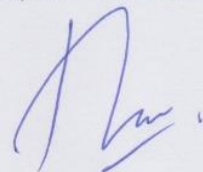
Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Terimakasih yang sama, saya sampaikan kepada:

1. Pandu Tria Kusuma, S.T

Yang telah mengizinkan melakukan pengambilan data di PT.PLN (Persero) Area Kebon Jeruk

Jakarta, 23 Februari 2019



Nur Muhamad Haqiqi

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Sekolah Tinggi Teknik – PLN, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Muhamad Haqiqi

NIM : 201311071

Program Studi : Strata 1

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : **Skripsi**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Teknik – PLN **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisa Perhitungan Umur Transformator di PT. PLN (Persero) Area Kebon Jeruk.

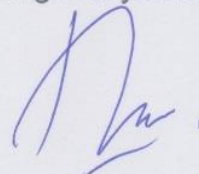
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Sekolah Tinggi Teknik – PLN berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 23 Februari 2019

Yang menyatakan



Nur Muhamad Haqiqi

ANALISA PERHITUNGAN UMUR TRANSFORMATOR DI PT. PLN (PERSERO) AREA KEBON JERUK

Nur Muhamad Haqiqi, 201311071

dibawah bimbingan Tri Joko Pramono, ST., MT.

ABSTRAK

Di masa sekarang energi listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Dalam penyaluran energi listrik kepada pelanggan, transformator memegang peranan penting di dalam sistem tenaga listrik. Transformator distribusi merupakan penyuplai langsung kepada pelanggan. Transformator harus dalam keadaan optimal dalam beroperasi. Transformator mengalami penurunan kualitas sejalan dengan umurnya. Semakin tinggi pembebanan, semakin sedikit sisa umur transformator. Semakin menurun pula keandalan transformator dalam beroperasi. Dengan hal ini, transformator harus segera diganti, demi memenuhi kebutuhan pelanggan. Berdasarkan hasil perhitungan transformator pada gardu KL 60 diperkirakan sisa waktu pakainya - 0,63 Tahun yang seharusnya sudah diganti. Dan pada gardu D 58N sisa umurnya 0,66 Tahun atau sekitar 7,92 Bulan

Kata kunci : Transformator, Umur, Pembebanan

AGE CALCULATION ANALYSIS OF TRANSFORMERS IN PT. PLN (PERSERO) KEBON JERUK AREA

Nur Muhamad Haqiqi, 201311071

Under the guidance of Tri Joko Pramono, ST., MT.

ABSTRACT

In the present, electrical energy has become one of the basic needs for human life. In channeling electrical energy to customers, transformers play an important role in the electric power system. Distribution transformers are direct suppliers to customers. The transformer must be in an optimal state of operation. The quality of the transformer decreases with age. The higher the load, the less the remaining life of the transformer. The reliability of the transformer in operation also decreases. With this, the transformer must be replaced immediately, to meet customer needs. Based on the results of the transformer calculation at the KL 60 substation it is estimated that the remaining usage time is -0.63 years which should have been replaced. And at the D 58N substation the remaining age is 0.66 Years or around 7.92 Months

Key world: transformer, age, loading

DAFTAR ISI

halaman

Lembar Pengesahan Pembimbing	i
Lembar Pengesahan Penguji	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Ucapan Terima Kasih	iv
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi Skripsi	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan Penelitian	2
1.2.1. Identifikasi Masalah	2
1.2.2. Ruang Lingkup Masalah	2
1.2.3. Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Penelitian	3
1.3.2. Manfaat Penelitian	3
1.3.3. Sistematika Penulisan	3

BAB II TEORI UMUR TRANSFORMATOR

2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Sistem Jaringan Distribusi	5
2.2.1.1 Gardu Induk.....	5
2.2.1.2 Gardu Hubung	5
2.2.1.3 Gardu Distribusi.....	6
2.2.1.4 Penyulang(<i>Feeder</i>)	6
2.2.1.5 Konfigurasi Radial	6
2.2.1.6 Konfigurasi Ring.....	7
2.2.1.7 Konfigurasi Spindel	7
2.2.2 Transformator Distribusi	8
2.2.2.1 Konstruksi dan Alat Pelengkap	9
2.2.2.2 Minyak Transformator	10
2.2.2.3 Pendinginan Transformator	11
2.2.3 Umur Transformator Distribusi	12
2.2.3.1 Pemeliharaan Transformator	13
2.2.3.2 Gangguan dan Kerusakan Transformator.....	13
2.2.3.3 Suhu Transformator Distribusi.....	14
2.2.3.4 Susut Umur Transformator	14
2.2.3.5 Perhitungan Waktu Pakai Transformator.....	15
2.3 Kerangka Pemikiran	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisis Kebutuhan	18
3.1.1. Lokasi Penelitian	18
3.1.2. Variabel Penelitian.....	18
3.1.3. Data Penelitian	19
3.1.4. Populasi dan Sampel.....	19
3.1.5. Metode Pengumpulan Data.....	19
3.2 Perancangan Penelitian	20
3.2.1. Studi Literatur	20
3.2.2. Pengumpulan Data.....	20
3.2.3. Perhitungan	20
3.3 Teknik Analisa Data.....	21

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

4.1 Perhitungan Usia Transformator	22
4.2 Data Pembebanan	24
4.3 Perhitungan Matematis.....	28
4.4 Analisis Perhitungan.....	30

BAB V Penutup

5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Susut umur berdasarkan kenaikan suhu titik panas	15
Tabel 4.1 Pengukuran Beban Trafo KL 60 (Siang)	25
Tabel 4.2 Data Pembebanan Trafo KL 60 (Siang)	25
Tabel 4.3 Pengukuran Beban Trafo KL 60 (Malam).....	26
Tabel 4.4 Data Pembebanan Trafo KL 60 (Malam)	26
Tabel 4.5 Pengukuran Beban Trafo D 58N (Siang)	27
Tabel 4.6 Data Pembebanan Trafo D 58N (Siang)	27
Tabel 4.7 Pengukuran Beban Trafo D 58N (Malam)	28
Tabel 4.8 Data Pembebanan Trafo D 58N (Malam)	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Distribusi Primer Radial	6
Gambar 2.2 Jaringan Distribusi Primer Ring	7
Gambar 2.3 Jaringan Distribusi Primer Spindel	7
Gambar 2.4 Transformator Distribusi	9
Gambar 2.5 Konstruksi Transformator Distribusi	10
Gambar 2.6 Model Penyaluran panas	14
Gambar 3.1 Alur Perencanaan Penelitian	21