

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir dengan judul

MEMINIMALISIR RUGI-RUGI AKIBAT KESALAHAN PEMASANGAN TRAFO ARUS DAN TRAFO TEGANGAN DI GARDU T407 PENYULANG PROMOSI AREA MENTENG

Disusun oleh :

YOHANES ANDRE DINAS SETYAWAN

NIM : 2015-71-005

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

Program Studi Diploma III Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK PLN

Jakarta, 4 Maret 2019

Mengetahui,

Disetujui,

(Erlina, ST., MT)

Kepala Departemen Elektro

(Edy Ispranyoto.Ir.,MBA)

Pembimbing Proyek Akhir

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : YOHANES ANDRE DINAS SETYAWAN

NIM : 2015-71-005

Jurusan : DIII TEKNIK ELEKTRO

Judul Proyek Akhir : Meminimalisir Rugi-Rugi Akibat Kesalahan Pemasangan Trafo Arus Dan Trafo Tegangan Di Gardu T407 Penyulang Promosi Area Menteng

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Proyek Akhir pada Program Diploma Tiga, Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada tanggal (25 Februari 2019).

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Suwarno.Ir.,MT	Ketua Penguji	
2. Novi Gusti Pahiyanti, ST.,MT	Sekretaris	
3. Nurmiati Pasra, ST.,MT	Anggota	

Mengetahui,
Kepala Departemen Elektro

Erlina, ST., MT

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Nama : YOHANES ANDRE DINAS SETYAWAN

NIM : 2015-71-005

Jurusan : DIII TEKNIK ELEKTRO

Judul Proyek Akhir : Meminimalisir Rugi-Rugi Akibat Kesalahan Pemasangan
Trafo Arus Dan Trafo Tegangan Di Gardu T407
Penyulang Promosi Area Menteng

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya 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, 4 Maret 2019

YOHANES ANDRE DINAS SETYAWAN

NIM : 2015-71-005

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat:

Edy Ispranyoto.Ir.,MBA

Selaku Dosen Pembimbing yang dengan kesabarannya telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya

Jakarta, 4 Maret 2019

YOHANES ANDRE DINAS SETYAWAN

NIM : 2015-71-005

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : YOHANES ANDRE DINAS SETYAWAN
NIM : 2015-71-005
Program Studi : DIPLOMA TIGA
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Jenis karya : PROYEK AKHIR

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

**Meminimalisir Rugi-Rugi Akibat Kesalahan Pemasangan Trafo Arus Dan
Trafo Tegangan Di Gardu T407 Penyulang Promosi Area Menteng**

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 : 4 Maret 2019

Yang menyatakan,

YOHANES ANDRE DINAS SETYAWAN

MEMINIMALISIR RUGI-RUGI AKIBAT KESALAHAN PEMASANGAN TRAFU ARUS DAN TRAFU TEGANGAN DI GARDU T407 PENYULANG PROMOSI AREA MENTENG

Yohanes Andre Dinas Setyawan, 2015-71-005

Di bawah bimbingan Edy Ispranyoto.Ir.,MBA

ABSTRAK

Rugi-rugi adalah parameter yang harus diperhatikan oleh PT. PLN (Persero), karena menunjukkan seberapa baik efisiensi suatu sistem. Semakin besar nilai rugi-ruginya, semakin kecil efisiensi sistem. Dalam sistem distribusi dapat terjadi karena beberapa faktor, salah satunya adalah kesalahan dalam pemasangan rasio trafo arus (CT) dan pemasangan rasio trafo tegangan (PT), sehingga perlu diperhatikan pada saat pemasangannya. Di PT. PLN (Persero) Disjaya Area Menteng ada pelanggan khusus dengan daya 1.730 kVA dengan rasio trafo arus (CT) dan trafo tegangan tegangan (PT) yang terpasang dengan nilai 10/200. Kerugian yang terjadi dalam kesalahan pemasangan rasio trafo arus (CT) adalah 1903,53 kWh/bulan dan kerugian karena kesalahan rasio pada trafo tegangan (PT) adalah 2852 kWh/bulan. Dengan beban 18,94 % maka batas kesalahan trafo arus (CT) sesuai dengan ketentuan yang ada adalah -0,080% dan dengan tegangan 128,7 mV maka batas kesalahan trafo tegangan (PT) sesuai dengan ketentuan yang ada adalah -1,167%.

Kata kunci : Rasio, trafo arus (CT), trafo tegangan (PT),

Kesalahan

**MINIMIZING LOSSES DUE TO INSTALLATION MISTAKES OF VOLTAGE
AND VOLTAGE TRANSFORMERS IN CARD T407 CONTROLLER
PROMOTION MENTENG AREA**

Yohanes Andre Dinas Setyawan, 2015-71-005

Under guidance of Edy Ispranyoto.Ir.,MBA

ABSTRACT

Shrinkage is a parameter that must be considered by PT. PLN (Persero), because it shows how well the efficiency of a system is. The greater the shrinkage value, the smaller the efficiency of the system. In the distribution system can occur due to several factors, one of which is the error in the installation of the current transformer ratio (CT) and the installation of the voltage transformer ratio (PT), so it needs to be considered at the time of installation. At PT. PLN (Persero) Disjaya Menteng Area has a special customer with a power of 1,730 kVA with a current transformer (CT) ratio and a voltage transformer (PT) installed with a value of 10/200. The loss that occurs in the installation error of the current transformer ratio (CT) is 1903,53 kWh / month and the loss due to error ratio on the voltage transformer (PT) is 2852 kWh / month. With a load of 18,94%, the current transformer error limit (CT) in accordance with the existing provisions is -0,080% and with a voltage of 128,7 mV, the voltage transformer error limit (PT) in accordance with the existing provisions is -1,167%.

Keywords : Ratio, current transformer (CT), voltage transformer (PT), Error

DAFTAR ISI

Lembar Pegesahan	i
Lembar Pengesahan Tim Penguji.....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Proyek Akhir.....	iii
Lembar Ucapan Terima Kasih.....	iv
Lembbar Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	v
Abstrak (Indonesia)	vi
Abstract (Inggris).....	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Rumus	xiv
Daftar Lampiran	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Permasalahan Penelitian	2
1.3 Identifikasi masalah.....	2
1.4 Ruang Lingkup Masalah	3
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Rugi-Rugi Energi.....	6

2.2.2 Macam-Macam Rugi-Rugi.....	7
2.2.3 Transformator.....	7
2.2.4 Trafo Arus.....	8
2.2.5 Fungsi Trafo Arus.....	9
2.2.6 Jenis Trafo Arus	9
2.2.7 Prinsip Kerja Trafo Arus	9
2.2.8 Rasio Trafo Arus.....	10
2.2.9 Kesalahan Ukur Trafo Arus	11
2.2.10 Trafo Tegangan	12
2.2.11 Fungsi Trafo Tegangan	12
2.2.12 Jenis Trafo Tegangan.....	13
2.2.13 Prinsip Kerja Trafo Tegangan.....	14
2.2.14 Kesalahan Ukur Trafo Tegangan.....	14
2.2.15 KWh meter	15
2.3 Kerangka Pemikiran.....	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan.....	19
3.2 Perancangan Penelitian	19
3.2.1 Kelas Akurasi Trafo Arus	19
3.2.2 Kelas Akurasi Trafo Tegangan	21
3.2.3 Perhitungan Arus Kontrak Pelanggan	22
3.2.4 Perhitungan Perbandingan Trafo Arus	22
3.2.5 Perhitungan Persentase Pemakaian Beban	22

3.2.6 Perhitungan Penyesuaian Error Trafo Arus	22
3.2.7 Perhitungan Kesalahan Arus Trafo Arus	23
3.2.8 Perhitungan Arus Sebenarnya	23
3.2.9 Perhitungan Kerugian Energi Pada Trafo Arus.....	24
3.2.10 Perhitungan Perbandingan Trafo Tegangan.....	24
3.2.11 Perhitungan Penyesuaian Error Trafo Tegangan	24
3.2.12 Perhitungan Kesalahan Tegangan Trafo Tegangan	25
3.2.13 Perhitungan Tegangan Sebenarnya.....	25
3.2.14 Perhitungan Kerugian Energi Pada Trafo Tegangan	25
3.3 Teknik Analisis	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Teknis Dan Spesifikasi	28
4.2 Perhitungan Rugi-Rugi Energi pada Trafo Arus.....	31
4.2.1 Perhitungan Arus Kontrak Pelanggan.....	31
4.2.2 Perhitungan Perbandingan Trafo Arus	32
4.2.3 Perhitungan Penyesuaian Error Pada Trafo Arus.....	33
4.2.4 Hitung Kesalahan Arus Trafo Arus dan Arus Sebenarnya	34
4.2.5 Menghitung Rugi-Rugi Energi Pada Trafo Arus	34
4.2.6 Perhitungan Perbandingan Trafo Tegangan	35
4.2.7 Menghitung Batas Kesalahan Tegangan.....	35
4.2.8 Menghitung Tegangan Sebenarnya	36
4.2.9 Perhitungan Kerugian Energi Pada Trafo Tegangan	36
4.3 Analisa Data	37

BAB V SIMPULAN.....	38
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Batas Kesalahan Arus dan Kesalahan Sudut Untuk Kelas 0,1-1,0 ...	19
Tabel 3.2 Batas Kesalahan Untuk CT Keperluan Khusus	20
Tabel 3.3 Batas Kesalahan Untuk Kelas 3 Dan 5	20
Tabel 4.1 Ketentuan Batas Kesalahan Arus Pada Trafo Arus Kelas 0,5	28
Tabel 4.2 Data Rasio dan Polaritas PT	30
Tabel 4.3 Kelas Ketelitian Kesalahan Trafo Arus Rasio Arus	30
Tabel 4.4 Kelas Ketelitian Trafo Arus Rasio Kelas S	30
Tabel 4.5 Data Pelanggan Khusus Tegangan Menengah (TM)	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transformator	9
Gambar 2.2 Trafo Arus	9
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Trafo Arus	10
Gambar 2.4 Trafo Tegangan	13
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Trafo Tegangan	14
Gambar 2.6 KWh Meter 1 Fasa	16
Gambar 2.7 Wiring Diagram KWh Meter 1 Fasa	16
Gambar 2.8 Diagram Pengawatan kWh meter fasa tiga	17
Gambar 2.9 Diagram Alur Penelitian	18
Gambar 3.1 Diagram Alir	26
Gambar 4.1 Gardu Beton T 407	29
Gambar 4.2 Single Line Diagram Gardu T 407	29

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Persamaan Trafo Ideal	9
Rumus 2.2 Perhitungan Kesalahan Arus	11
Rumus 2.3 Rumus Gaya Gerak Magnet	13
Rumus 2.4 Rumus Kesalahan Ukur Trafo Tegangan	14
Rumus 3.1 Perbandingan Arus Kontrak Pelanggan	19
Rumus 3.2 Perhitungan Perbandingan Trafo Arus	20
Rumus 3.3 Perhitungan Penyesuaian Error Trafo Arus	20
Rumus 3.4 Perhitungan Kesalahan Arus Trafo Arus	20
Rumus 3.5 Perhitungan Arus Sebenarnya	21
Rumus 3.6 Perhitungan Kerugian Energi Pada Trafo Arus	21
Rumus 3.7 Perhitungan Perbandingan Trafo Tegangan	22
Rumus 3.8 Perhitungan Penyesuaian Error Trafo Tegangan	22
Rumus 3.9 Perhitungan Kesalahan Tegangan Trafo Tegangan	22
Rumus 3.10 Perhitungan Tegangan Sebenarnya	23
Rumus 3.11 Perhitungan Kerugian Energi Pada Trafo Arus	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Lembar Konsultasi Proyek Akhir	A1
Lampiran B Data Pengujian Trafo Tegangan (PT)	B1
Lampiran C Single Line Diagram GI Kebon Sirih	C1
Lampiran D Data Pelanggan.....	D1-D5