

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir dengan Judul

PENGARUH AKURASI ERROR CT TERHADAP SUSUT NON TEKNIS DI PT PLN PERSERO UP3 CIKOKOL

Disusun oleh :

FRISKA HELENA NAIBAHO

NIM : 2016-71-116

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Pada Kurikulum

Program Studi DIII Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

Jakarta, 5 Agustus 2019

Mengetahui,

Disetujui,

Erlina, ST., MT.

Kepala Departemen Elektro

Aas Wasri Hasanah, S.Si., MT.

Dosen Pembimbing

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Friska Helena Naibaho
NIM : 2016-71-116
Jurusan : Diploma III Teknik Elektro
Judul Proyek Akhir : Pengaruh Akurasi Error CT Terhadap Susut Non Teknis di PT PLN (Persero) UP3 Cikokol

Telah disidangkan dan dinyatakan LULUS Sidang Proyek Akhir pada Program Studi Diploma III Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada tanggal 20 Agustus 2019.

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Erlina, ST.,MT	Ketua Penguji	
2. Retno Aita Diantari, ST.,MT	Sekretaris	
3. Albert Gifson Hutajulu, ST.,MT	Anggota	

Mengetahui,
Kepala DepartemenElektro

Erlina, ST., MT.

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Nama : FRISKA HELENA NAIBAHO
NIM : 2016-71-116
Jurusan : Diploma III Teknik Elektro
Judul Proyek Akhir : PENGARUH AKURASI ERROR CT TERHADAP SUSUT
NON TEKNIS DI PT PLN (PERSERO) UP3 CIKOKOL.

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 bukan merupakan 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, 5 Agustus 2019

Friska Helena Naibaho

NIM : 2016-71-116

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Atas rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul “Pengaruh Akurasi CT Terhadap Susut Non Teknis di PT PLN. (Persero) UP3 Cikokol”. Proyek Akhir ini disusun untuk melengkapi tugas akademik yang menjadi syarat dalam menyelesaikan mata kuliah proyek akhir.

Dalam penyusunan dan penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis dengan senang hati mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Erlina,ST.,MT. selaku Ketua Departemen Teknik Elektro STT-PLN.
2. Aas Wasri Hasanah,S.Si.,MT. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang sudah memberikan banyak bimbingan dan masukan untuk menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Orang tua beserta keluarga yang selama ini telah memberikan doa dan dukungan kepada Penulis secara moril maupun materil sehingga Proyek Akhir ini bisa selesai.
4. Teman-teman saya (Idya,Desica,Irma,febry,kak Yola,villen) dan rekan-rekan mahasiswa seangkatan khususnya program studi D-III Teknik Elektro yang selalu menyemangati hingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran para pembaca untuk laporan ini, demi perbaikan di masa yang akan datang.

Harapan penulis, semoga hasil yang telah penulis susun dapat bermanfaat bagi orang yang membaca.

Jakarta, 05 Agustus 2019

Friska Helena Naibaho

NIM : 2016-71-116

UCAPAN TERIMA KASIH

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

Aas Wasri Hasanah, S.Si., MT. Selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir

Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga laporan Proyek Akhir ini dapat diselesaikan.

Terimakasih yang sama, saya sampaikan kepada :

1. Bapak Heri Dwi Sulistyو. Selaku Asman Transaksi Energi PT. PLN (Persero) UP3 Cikokol.
2. Bapak Rinanto Demi Nugroho. Selaku SPV Har AMR dan Mentor Pendamping I.
3. Bapak Kukuh Radyanto, Bapak Adilla Syamsa, Bapak Teguh Afrianto selaku pembimbing magang.
4. Mas Pian, Mas Fadli, Bu Ida, Mba Nyoman, Mba Juwita, beserta staff Transaksi Energi lainnya.

Yang telah mengizinkan melakukan pengumpulan data di PT. PLN (Persero) UP3 Cikokol sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.

Jakarta, 5 Agustus 2019

FRISKA HELENA NAIBAHO

NIM : 2016-71-116

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Friska Helena Naibaho
NIM : 2016-71-116
Program Studi : Diploma III
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Proyek Akhir

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 :

“ PENGARUH AKURASI ERROR CT TERHADAP SUSUT NON TEKNIS DI
PT. PLN (PERSERO) UP3 CIKOKOL.”

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 (*data base*), merawat, dan mempublikasikan Proyek 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 : 5 Agustus 2019

Yang menyatakan

(Friska Helena Naibaho)

PENGARUH AKURASI ERROR CT TERHADAP SUSUT NON TEKNIS DI PT PLN (PERSERO) UP3 CIKOKOL

Friska Helena Naibaho, 2016-71-116

dibawah bimbingan Aas Wasri Hasanah, S.Si., MT.

ABSTRAK

Current Transformer (CT) yang biasa disebut transformator arus merupakan peralatan yang mengubah besaran arus dari besar ke kecil ataupun sebaliknya sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan agar dapat dimanfaatkan sebagai input pada alat metering dan perantara pengukuran arus, di mana terdapat keterbatasan kemampuan baca alat ukur. Misalkan pada sistem saluran tegangan tinggi, arus yang mengalir adalah 2000A, sedangkan alat ukur yang ada hanya sebatas 5 A. Maka dibutuhkan sebuah CT yang mengubah representasi nilai aktual 2000A di lapangan menjadi 5A sehingga terbaca oleh alat ukur. Fungsi CT adalah untuk memperoleh arus yang sebanding dengan arus yang hendak dipergunakan, dan untuk memisahkan sirkuit dari sistem yang arus nya hendak diukur (yang selanjutnya di sebut sirkuit primer) terhadap sirkuit dimana instrumen tersambung (yang selanjutnya disebut sirkuit sekunder dengan arus sebesar 1 A atau 5 A yang dipergunakan untuk pengukuran atau proteksi. Karena adanya perbedaan antara arus yang masuk di sisi primer dengan yang terbaca disisi sekunder, dapat menimbulkan perbedaan ratio transformasi arus yang sebenarnya dengan kenyataannya. Bila CT dipergunakan untuk pengukuran energi (kWh), kesalahan arus ini sangat berpengaruh terhadap pengukuran energi.

Kata Kunci : *Current Transformer, akurasi, kWh meter*

THE EFFECT OF ACCURACY ON ERROR CT NON TECHNICAL AT PT PLN (PERSERO) UP3 CIKOKOL

Friska Helena Naibaho, 2016-71-116

Under The Guidance of Aas Wasri Hasanah, S.Si., MT.

ABSTRACT

Current Transformer (CT) commonly called current transformer is a device that changes the amount of current from large to small or vice versa according to the needs needed so that it can be used as input on metering devices and intermediaries for measuring flows, where there is limited reading ability. For example, in a high voltage channel system, the current flowing is 2000A, while the measuring device is only limited to 5 A. Then a CT is needed that changes the actual representation of 2000A values in the field to 5A so that it is read by a measuring instrument. The CT function is to obtain a current that is proportional to the current to be used, and to separate the circuit from the system whose current is to be measured (which is then called the primary circuit) to the circuit where the instrument is connected (hereinafter called a secondary circuit with a current of 1 A or 5 A that is used for measurement or protection Because of the difference between the incoming current on the primary side and the one read on the secondary side, it can cause a difference in the actual current transformation ratio, if CT is used for energy measurement (kWh), this current error is very affect energy measurement.

Keywords : *Current Transformer, accuracy, KWh meter.*

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan Pembimbing	i
Lembar Pengesahan Tim Penguji	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Proyek Akhir	iii
Lembar Kata Pengantar	iv
Lembar Ucapan Terimakasih	v
Lembar Persetujuan Publikasi Proyek Akhir	vi
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
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.....	2
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Pengertian KWh Meter	5
2.2.2 KWh meter mekanik	6
2.2.3 KWh meter elektronik	8
2.3 Pengertian Susut	10

2.4 Konfigurasi Susut Jaringan Distribusi.....	11
2.5 Pengertian Daya	12
2.5.1 Pengertian Daya Aktif	12
2.5.2 Pengertian Daya Reaktif	12
2.5.3 Pengertian Daya Semu	12
2.6 Sifat Beban Listrik	12
2.6.1 Beban Resistif	13
2.6.2 Beban Induktif	13
2.6.3 Beban Kapasitif	14
2.7 Alat Pengukur dan Pembatas Serta Perlengkapannya.....	15
2.7.1 Alat Pengukur	15
2.7.2 Perlengkapan Alat Pengukur dan Pembatas	15
2.8 Pengertian <i>Current Transformer</i>	15
2.9 Prinsip Kerja <i>Current Transformer</i>	16
2.10 Spesifikasi Pada <i>Current Transformer</i>	17
2.11 Fungsi <i>Current Transformer</i>	18
2.12 Jenis Transfomator Arus Berdasarkan Pemasang	19
2.13 Komponen <i>Current Transformer</i>	20
2.14 Kerangka Pemikiran	22
 BAB III METODE PENELITIAN	 24
3.1 Analisa Kebutuhan	24
3.2 Perancangan Penelitian	24
3.2.1 Jenis Penelitian	24
3.2.2 Kelas Akurasi	25
3.2.3 Langkah Percobaan Pengujian CT	27
3.2.4 Langkah Percobaan Pengujian CT dengan KWh meter.....	29
3.3 Teknik Analisis	33

BAB IV PEMBAHASAN DAN PERHITUNGAN SUSUT DI CT	35
4.1 Hasil	35
4.1.1 Data Current Transformer	35
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 Tabel Keterangan Pembacaan KWh Meter	47
 BAB V PENUTUP	 49
3.2.1 Simpulan	49
3.2.2 Saran	50
 DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Batas kesalahan arus dan kesalahan sudut untuk kelas 0,1-1 sesuai IEC 60044-1	26
Tabel 3.2 Batas kesalahan untuk CT keperluan khusus	26
Tabel 3.3 Batas kesalahan untuk kelas 3 dan 5 sesuai IEC 60044-1	27
Tabel 4.1 Spesifikasi CT Analyzer dengan menggunakan merek Howing (R)...	35
Tabel 4.2 Hasil data uji CT Analyzer dengan merek CT Howig (R)	36
Tabel 4.3 Spesifikasi CT Analyzer dengan menggunakan merek Howing (S)...	37
Tabel 4.4 Hasil data uji CT Analyzer dengan merek CT Howig (S)	37
Tabel 4.5 Spesifikasi CT Analyzer dengan menggunakan merek Howing (T)...	39
Tabel 4.6 Hasil data uji CT Analyzer dengan merek CT Howig (T)	39
Tabel 4.7 Spesifikasi CT Analyzer dengan menggunakan merek PM Electric (R)...	41
Tabel 4.8 Hasil data uji CT Analyzer dengan merek CT PM Electric (R)	41
Tabel 4.9 Spesifikasi CT Analyzer dengan menggunakan merek PM Electric (S)...	43
Tabel 4.10 Hasil data uji CT Analyzer dengan merek CT PM Electric (S)	43
Tabel 4.11 Spesifikasi CT Analyzer dengan menggunakan merek PM Electric (T) ..	45
Tabel 4.12 Hasil data uji CT Analyzer dengan merek CT PM Electric (T)	45
Tabel 4.13 Tabel keterangan data pembacaan stand KWh meter	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 KWh meter mekanik	6
Gambar 2.2 Bagian-bagian meter mekanik	7
Gambar 2.3 KWh meter elektronik	9
Gambar 2.4 Arus dan tegangan pada beban resistif	13
Gambar 2.5 Arus, tegangan dan GGL induksi pada beban induktif	13
Gambar 2.6 Arus, tegangan dan GGL induksi pada beban kapasitif	14
Gambar 2.7 Transformator arus dengan batang tembaga tunggal disisi primer .	16
Gambar 2.8 Kurva Kejenuhan CT Untuk Pengukuran dan Proteksi	18
Gambar 2.9 Luas Penampang Inti Trafo Arus	19
Gambar 2.10 Transformator Arus Pemasangan Luar Ruangan	19
Gambar 2.11 Transformator Arus Pemasangan Dalam Ruangan	20
Gambar 2.12 CT Tipe Cincin	20
Gambar 2.13 Komponen CT Tipe Cincin	21
Gambar 3.1 Identitas Daya yang dimasukkan	29
Gambar 3.2 Melakukan pengujian dan melihat hasil data pengujian	30
Gambar 3.3 Pengukuran CT dengan menggunakan KWh meter	32
Gambar 3.5 Kerangka Penelitian	33
Gambar 4.1 Grafik batas ketelitian menggunakan CT Analyzer dengan menggunakan trafo arus merek Howig (R).....	36
Gambar 4.2 Grafik batas ketelitian menggunakan CT Analyzer dengan menggunakan trafo arus merek Howig (S).....	38
Gambar 4.3 Grafik batas ketelitian menggunakan CT Analyzer dengan menggunakan trafo arus merek Howig (T).....	40
Gambar 4.4 Grafik batas ketelitian menggunakan CT Analyzer dengan menggunakan trafo arus merek PM Electic (R).....	42
Gambar 4.5 Grafik batas ketelitian menggunakan CT Analyzer dengan menggunakan trafo arus merek PM Electic (S).....	44
Gambar 4.6 Grafik batas ketelitian menggunakan CT Analyzer dengan menggunakan trafo arus merek PM Electic (T).....	46