

**ANALISA *ERROR CURRENT TRANSFORMER* PADA
KUBIKEL 20 kV DI PT PLN (PERSERO)
UP3 PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Laporan Akhir
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH

DIMAS ADITYA

062230310475

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISA ERROR CURRENT TRANSFORMER PADA
KUBIKEL 20 kV DI PT PLN (PERSERO)
UP3 PALEMBANG**



**OLEH
DIMAS ADITYA**

062230310475

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Rumiasih S.T., M.T.

NIP. 196711251992032002

Pembimbing II

Ir. Siswandi, M.T.

NIP. 196409011993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., I.P.M.

NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi

D-III Teknik Listrik

Yessi Marnirti, S.T., M.T.

NIP. 197603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari tanggal bulan tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Dimas Aditya
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 04 Oktober 2004
NPM : 062230310475
Ruang Ujian : 4
Judul Laporan Akhir : Analisa *Error Current Transformer* Pada Kubikel 20 kV di PT PLN (Persero) UP3 Palembang

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	ANTON FIRMANSYAH, ST.MT	Ketua	
2	CARLOS RS, ST. MT	Anggota	
3	DYAH UTARI Y.W, ST.MT	Anggota	
4		Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M. T
NIP. 197603022008122001



SURAT PERNYATAAN

Saya yang berada tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Dimas Aditya
Jenis kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 04 Oktober 2004
Alamat : Jl. Swadaya II, Lr. Persatuan, N0. 2877, RT. 049
RW. 014, Kel Srijaya, Kec Alang-Alang Lebar
NPM : 062230310475
Program Studi : D-III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisa *Error Current Transformer* Pada Kubikel
20 kV di PT PLN (Persero) UP3 Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindak plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat Menyelesaikan segala urusan peminjaman/pengantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 2025
Yang Menyatakan,


Dimas Aditya

Mengetahui

Pembimbing I Rumiasih , S.T., M.T.
Pembimbing II Ir. Siswandi, M.T.

MOTTO

"Ilmu tak akan singgah pada hati yang sombong, sebagaimana air tak pernah mengalir ke tempat yang tinggi. Sebab ilmu sejati bukan untuk disombongkan, melainkan untuk diamalkan dan memberi manfaat bagi sesama."

Aku persembahkan kepada:

- ❖ Kedua Orang Tua Tercinta**
- ❖ Saudara-Saudara Tersayang**
- ❖ Rekan-Rekan Seperjuangan**
- ❖ Diriku Sendiri**
- ❖ Dan Almamater Kebanggaanku**

ABSTRAK

ANALISA ERROR CURRENT TRANSFORMER PADA KUBIKEL 20 kV DI PT PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG

(2025 : xiv + 55 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Dimas Aditya

062230310475

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Current Transformer (CT) merupakan salah satu komponen penting dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk menurunkan arus besar dari sisi primer ke arus yang lebih kecil pada sisi sekunder, untuk keperluan pengukuran dan proteksi. Kesalahan (error) pada CT dapat menyebabkan ketidakakuratan pembacaan energi dan gangguan sistem proteksi. Pengujian dilakukan terhadap CT fasa R, S, dan T dengan menggunakan CT Analyzer dan Insulation Tester, yang mencakup pengujian terhadap error rasio, resistansi belitan, tegangan knee point, serta tahanan isolasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada sisi metering, nilai error rasio berada dalam kisaran 0,06% hingga 0,09%, sedangkan pada sisi proteksi, error berkisar antara -0,66% hingga -0,97%. Nilai-nilai ini masih dalam batas toleransi kelas akurasi 0,2S untuk metering dan 5P10 untuk proteksi sesuai standar SPLN D3.014-1:2009. Pengujian resistansi belitan menunjukkan tahanan berada dalam kisaran yang dapat diterima setelah dikoreksi terhadap suhu referensi, serta pengujian knee point menunjukkan karakteristik eksitasi yang sesuai.

Kata kunci : Current Transformer, error rasio, resistansi belitan, knee point.

ABSTRACT

CURRENT TRANSFORMER ERROR ANALYSIS IN 20 kV CUBICLE AT PT PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG

(2025 : xiv + 55 Pages + Bibliography + Appendices)

Dimas Aditya

062230310475

Electrical Engineering Department

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

Current Transformer (CT) is one of the important components in the electric power system that functions to reduce large currents from the primary side to smaller currents on the secondary side, for measurement and protection purposes. Errors in CT can cause inaccurate energy readings and disruption of the protection system. Testing was carried out on CT phases R, S, and T using CT Analyzer and Insulation Tester, which includes testing of error ratio, winding resistance, knee point voltage, and insulation resistance. The test results show that on the metering side, the error ratio value is in the range of 0.06% to 0.09%, while on the protection side, the error ranges from -0.66% to -0.97%. These values are still within the tolerance limits of the 0.2S accuracy class for metering and 5P10 for protection according to the SPLN D3.014-1:2009 standard. Winding resistance testing shows that the resistance is within the acceptable range after being corrected for the reference temperature, and knee point testing shows appropriate excitation characteristics.

Keywords: Current Transformer, error ratio, winding resistance, knee point.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat beriringan salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **“Analisa Error Current Transformer Pada Kubikel 20 kV di PT. PLN (Persero) UP3 Palembang”**.

Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memudahkan langkah penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Kedua orang tua yang senantiasa memberi doa, kasih sayang, motivasi, semangat dan dukungan terbesar penulis dalam meraih cita-cita.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Rumiasih, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku dosen pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Bapak Henry Nugroho selaku Manager PT. PLN (Persero) UP3 Palembang.
10. Bapak Indra Jaya selaku ASMAN Transaksi Energi PT. PLN (Persero) UP3 Palembang.

11. Bapak Arya Widhi Dwiky Putra selaku TL. Harmet, yang telah mendampingi dalam pengambilan data Laporan Akhir di PT. PLN (Persero) UP3 Palembang.
12. Bapak Reza Maulana selaku Staff Transaksi Energi, yang telah mendampingi dalam pengambilan data Laporan Akhir di PT. PLN (Persero) UP3 Palembang.
13. Seluruh Staff dan Karyawan PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Palembang yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan pengambilan data Laporan Akhir.
14. Saudaraku dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan serta membantu dalam penyusunan laporan akhir
15. Teman Kelas 6LD dan seluruh rekan-rekan teknik elektro angkatan 22 yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan selama masa perkuliahan hingga sampai saat penyusunan Laporan Akhir ini.
16. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan akhir ini masih banyak kesalahan dan kekeliruan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan dan penyempurnaan laporan ini, dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bermanfaat bagi semua pembaca.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sisematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kubikel 20 kV	6

2.1.1 Komponen-Komponen Pada Kubikel	8
2.2 Current Transformer (CT)	9
2.2.1 Fungsi CT	10
2.2.2 Jenis CT Menurut Jumlah Rasio	11
2.2.3 Jenis CT Menurut Jumlah Inti	11
2.2.4 Jenis CT Berdasarkan Konstruksi Jenis Inti	12
2.2.5 Jenis CT Berdasarkan Jenis Isolasi	12
2.2.6 Jenis CT Berdasarkan Pemasangan	13
2.2.7 Jenis CT Berdasarkan Konstruksi Belitan Primer	14
2.2.8 Jenis CT Berdasarkan Jumlah Inti Pada Sekunder	15
2.3 Komponen Current Transformer	16
2.4 Pengenal (Rating) Current Transformer	19
2.4.1 Pengenal Beban (Rated Burden)	20
2.4.2 Pengenal Arus Kontinu (Continuous Rated Current)	20
2.4.3 Pengenal Arus Sesaat (Instantaneous Rated Current)	20
2.5 Hubungan Current Transformer dengan dua buah lilitan sekunder	20
2.5.1 Penentuan Besaran Current Transformer	21
2.5.2 Transformator arus di sistem tenaga listrik ada 2 macam	22
2.6 Jenis Error Pada Current Transformer	24
2.7 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Error Current Transformer	24
2.8 Ketelitian Akurasi Trafo Arus	25
2.8.1 Batas Ketelitian Arus Primer (Accuracy Limit Primary Current)	25
2.8.2 Faktor batas ketelitian (Accuracy Limit Faktor/ ALF)	25
2.9 Kelas Ketelitian Trafo Arus Metering	26
2.10 Kelas ketelitian Trafo Arus Proteksi	27

2.11 Eksitasi (Saturasi).....	27
2.12 Resistansi gulungan sekunder CT	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Tahapan Persiapan.....	31
3.1.1 Studi Pustaka	31
3.1.2 Observasi Lapangan	31
3.1.3 Pengumpulan Data	31
3.1.4 Wawancara	31
3.1.5 Bimbingan	32
3. 2 Waktu dan Tempat Pengambilan Data	32
3.3 Data yang Diperoleh.....	32
3.3.1 Data Informasi Umum.....	32
3.3.2 Spesifikasi Current Transformer	33
3.3.3 Rangkaian Pengujian CT dan Tahanan Isolasi	36
3.4 Metode Pengujian dan Prosedur Pengujian.....	37
3.4.1 Metode Pengujian.....	37
3.4.2 Prosedur pengujian	37
3.5 Hasil pengujian dan Metode Perhitungan.....	38
3.5.1 Hasil Pengujian CT	38
3.5.2 Metode Perhitungan	39
3.6 Pengolahan Data.....	40
3.7 Diagram alir (Flowchart)	41

BAB IV PEMBAHASAN	42
4.1 Objek Penelitian	42
4.2 Data Hasil Pengujian dan Perhitungan Rasio CT	42
4.3 Pengujian dan Perhitungan Nilai Resistansi Belitan CT	46
4.4 Hasil Pengujian <i>Knee Point</i> CT.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Kubikel 20 kV	6
Gambar 2.2 Komponen Pada Kubikel	8
Gambar 2.3 Current Transformer.....	9
Gambar 2.4 Current Transformer Pemasangan Luar Ruangan.....	13
Gambar 2.5 Current Transformer Pemasangan Dalam Ruangan.....	14
Gambar 2.6 Sisi Primer Batang	14
Gambar 2.7 Sisi Tipe Lilitan.....	14
Gambar 2.8 Current Transformer Dengan 2 Inti.....	15
Gambar 2.9 Current Transformer Dengan 4 Inti.....	15
Gambar 2.10 CT Tipe Cincin.....	16
Gambar 2.11 CT Tipe Cor-Coran	16
Gambar 2.12 Komponen CT Tipe Cincin	16
Gambar 2.13 CT Tipe Tanki.....	17
Gambar 2.14 Komponen CT Tipe Tanki	18
Gambar 2.15 Nameplate CT	19
Gambar 2.16 Single Line Diagram CT untuk Proteksi dan Metering	21
Gambar 2.17 Kurva Kejenuhan CT Pengukuran dan Proteksi	23
Gambar 2.18 Luas Penampang Inti CT.....	23
Gambar 2.19 CT Analyzer	29
Gambar 3.1 Nampalpe CT Fasa R	33
Gambar 3.2 Nampalpe CT Fasa S.....	33
Gambar 3.3 Nampalpe CT Fasa T	34
Gambar 3.4 Rangkaian Pengujian CT Metering 1S1 - 1S2	36
Gambar 3.5 Rangkaian Pengujian CT Proteksi 2S1 - 2S2.....	36
Gambar 3. 7 Diagram Alir (Flowchart) Laporan Akhir.....	41
Gambar 4.1 Kurva Kejenuhan CT Fasa R	50
Gambar 4.2 Kurva Kejenuhan CT Fasa S.....	50

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Batas Kesalahan Trafo Arus Pengukuran	26
Tabel 2.2 Batas Kesalahan Transformator Proteksi.....	27
Tabel 3.1 Hasil Pengujian CT	38
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Error CT Pada Fasa R.....	43
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Error CT Pada Fasa S	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Error CT Pada Fasa T	43
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Resistansi Belitan Pada Fasa R.....	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Resistansi Belitan Pada Fasa S	46
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Resistansi Belitan Pada Fasa T.....	46
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Knee Point Fasa R	49
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Knee Point Fasa S.....	49
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Knee Point Fasa T	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 6 Lembar Permohonan Pengambilan Data LA dituju Ke Kajor
- Lampiran 7 Lembar Permohonan Pengambilan Data LA dituju Ke Wadir
- Lampiran 8 Lembar Balasan Izin Pengambilan Data Dari Perusahaan
- Lampiran 9 Data Hasil Penelitian
- Lampiran 10 Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 11 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 12 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir