

**ANALISIS DATA KESALAHAN RASIO TRANSFORMATOR
ARUS SISI 20KV PADA PENYULANG PANDU
GARDU INDUK TALANG KELAPA**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi DIII Teknik Listrik**

**OLEH
MUHAMMAD GAZALI RAHMAN
062230310486**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS DATA KESALAHAN RASIO TRANSFORMATOR
ARUS SISI 20KV PADA PENYULANG PANDU
GARDU INDUK TALANG KELAPA



OLEH
MUHAMMAD GAZALI RAHMAN
062230310486

Meyetujui,

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 196511101992031028

Pembimbing II

Herman Yadi, S.T., M.Eng.
NIP. 196510011990031006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
TEKNIK ELEKTRO

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp. 0711 353414 Fax. 355918
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Senin.... tanggal 21.. bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Muhammad Gazali Rahman
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 27 Maret 2003
NPM : 062230310486
Ruang Ujian : 5
Judul Laporan Akhir : Analisis Hasil Pengujian/Pengukuran Ratio CT Pada Kubikel 20kV Di PT. PLN(Persero) Gardu Induk Talang Kelapa

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	YESSI MARNIATI, S.T.M	Ketua	
2	M. NOER, S.ST.MT	Anggota	
3	DYAH UTARI U.W, S.T.M	Anggota	
4		Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Gazali Rahman
Jenis Kelamin : Laki - laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 27 Maret 2003
Alamat : Jl. Robani Kadir, No.18 Rt.24 Rw.06 Kel. Talang Putri, Kec. Plaju, Lebar Kota Palembang
NPM : 062230310486
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / DIII Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisis Data Kesalahan Rasio Transformator Arus Sisi 20kV Pada Penyulang Pandu Gardu Induk Talang Kelapa

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun di rujuk telah saya nyatakan dengan 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/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

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

Palembang, Juli 2025



Muhammad Gazali Rahman

MOTTO

“Fokus pada apa yang bisa kita kendalikan, tanpa perlu memikirkan apa yang tidak bisa kita kendalikan; Dalam penerapannya dan segala lika-likunya selama mengerjakan Laporan Akhir ini, mengajarkan bahwa pikiran yang bersandar kepada yang memegang kendali akan menjaga pikiran tetap terkendali”

-Penulis-

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT., Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Ibu dan Ayah yang selalu memberikan dukungan baik dalam moril maupun materil.
- ❖ Dosen pembimbing yang terhormat, Bapak Ir. Kasmir, M.T., dan Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., yang telah memberikan arahan dan ilmu yang bermanfaat.
- ❖ Almamater kebanggaan, Politeknik Negeri Sriwijaya tempat saya menyematkan gelar ini.

ABSTRAK

ANALISIS DATA KESALAHAN RASIO TRANSFORMATOR ARUS SISI 20KV PADA PENYULANG PANDU GARDU INDUK TALANG KELAPA

(2025 : xvi + 46 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar lampiran)

Muhammad Gazali Rahman

062230310486

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Peran transformator arus dalam jaringan listrik sangat penting dan harus berfungsi sesuai dengan kemampuannya. Setiap transformator arus yang akan digunakan oleh PLN harus memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam SPLN. Transformator arus yang sesuai standar harus dapat melewati beberapa pengujian, salah satunya dengan menguji/menghitung rasio. Oleh karena itu, diperlukan analisis perhitungan rasio pada transformator arus kubikel penyulang 20kV. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja Current Transformer (CT) pada Penyulang PANDU di Gardu Induk (GI) Talang Kelapa berdasarkan data hasil pengujian. Hasil pengujian menunjukkan variasi pada setiap parameter yang diuji. Berdasarkan analisis data, CT merek Trafindo dengan rasio 400/5A memiliki tingkat eror minimum sebesar 0,321% pada Core 1 (Proteksi) dan 0,087% pada Core 2 (Pengukuran). Sesuai dengan standar SKDIR, hasil pengujian rasio menunjukkan bahwa semua sampel CT masih dalam kondisi baik. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa CT yang digunakan pada Penyulang PANDU Gardu Induk Talang Kelapa masih dalam kondisi baik dan siap untuk pembebanan.

Kata kunci : Transformator, Arus, Kubikel, Rasio, Penyulang.

ABSTRACT

ANALYSIS OF CURRENT TRANSFORMER RATIO ERROR DATA ON 20KV SIDE AT PANDU FEEDER TALANG KELAPA SUBSTATION

(2025 : xvi + 46 Pages + List of Picture + List of Table + List of Attacment)

Muhammad Gazali Rahman

062230310486

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

The role of current transformers in an electrical network is crucial, and they must operate according to their capabilities. Every current transformer used by PLN (Perusahaan Listrik Negara) must meet the standards set forth in SPLN (Standarisasi Perusahaan Listrik Negara). Current transformers that comply with these standards must pass several tests, one of which involves testing/calculating the ratio. Therefore, an analysis of ratio calculation on 20kV feeder cubicle current transformers is necessary. This research aims to analyze the performance of Current Transformers (CT) in the PANDU Feeder at the Talang Kelapa Substation, based on testing data. The test results show variations in each parameter tested. Based on data analysis, the Trafindo brand CT with a 400/5A ratio has a minimum error rate of 0.321% on Core 1 (Protection) and 0.087% on Core 2 (Measurement). In accordance with the SKDIR standard, the ratio test results indicate that all CT samples are still in good condition. This research concludes that the CTs used in the PANDU Feeder at the Talang Kelapa Substation are still in good condition and ready for loading.

Keywords : Transformer, Current, Cubicle, Ratio, Feeder.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“ANALISIS DATA KESALAHAN RASIO TRANSFORMATOR ARUS SISI 20KV PADA PENYULANG PANDU GARDU INDUK TALANG KELAPA”** dengan lancar dan tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan laporan ini mulai dari pengambilan data sampai proses penyusunan laporan ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Plt. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Prodi D3 Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Kasmir, M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Laporan Akhir.
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Laporan Akhir.
6. Bapak Evran Wahyudi, selaku Manajer Gardu Induk Talang Kelapa
7. Kak Gusti Pratama Putra, Tim Pelaksana Pekerjaan HAR GI di Gardu Induk Talang Kelapa.
8. Sahabat, teman dan saudara, yang telah membantu dan memberikan dorongan semangat serta masukan dan saran selama penyusunan Laporan Akhir ini, dan
9. Teman-teman seperjuangan kelas 6 LD.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan menjadi manfaat bagi pembaca, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

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	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Teori Dasar	6
2.2 Pengertian Transformator Arus	6

2.3	Prinsip Kerja Transformator Arus	7
2.4	Fungsi Transformator Arus.....	11
2.5	Jenis Transformator Arus.....	12
2.5.1	Jenis Transformator Arus Berdasarkan Konstruksi Belitan Primer	13
2.5.2	Jenis Transformator Arus Berdasarkan Konstruksi Jenis Inti	13
2.5.3	Jenis Transformator Arus Berdasarkan Jenis Isolasi.....	14
2.5.4	Jenis Transformator Arus Berdasarkan Pemasangan	14
2.5.5	Komponen Transformator Arus	15
2.6	Kesalahan Transformator Arus.....	17
2.6.1	Kesalahan Perbandingan/Rasio.....	17
2.6.2	Kesalahan Sudut Fasa.....	18
2.7	Spesifikasi Transformator Arus.....	19
2.7.1	Memilih Transformator Arus	20
2.7.2	Burden Sirkuit Sekunder <i>CT (Current Transformer)</i>	21
2.7.3	Menentukan spesifikasi	22
2.7.4	Perhitungan Faktor Kali dan Penentuan Pemilihan CT.....	23
2.7.5	Penentuan Besaran <i>CT (Current Transformer)</i>	24
2.8	Modifikasi Bentuk Persamaan Kesalahan Rasio	25
2.9	Penandaan <i>CT (Current Transformer)</i>	26
2.10	Pengawatan KWH Meter 3 Fasa.....	27
2.10.1	Pengawatan Secara Langsung (<i>Direct</i>)	27
2.10.2	Pengawatan Secara Tidak Langsung (<i>In Direct</i>).....	27
BAB III METODELOGI PENELITIAN		32
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	32
3.2	Metode Penelitian	33

3.3	Objek Penelitian.....	33
3.3.1	Nameplate Transformator Arus.....	34
3.4	Alat Pengujian	35
3.5	Prosedur Pengujian	36
3.5.1	Persiapan Awal di Lapangan.....	36
3.5.2	Koneksi CT Analyzer.....	36
3.5.3	Pengaturan dan Pengujian dengan CT Analyzer	39
BAB IV PEMBAHASAN		41
4.1	Data Hasil Pengujian Rasio Transformator Arus	41
4.2	Pembacaan Data Pengujian Rasio Transformator Arus.....	42
4.3	Perhitungan Rasio Aktual Transformator Arus	43
4.4	Pembahasan Hasil Pembacaan dan Perhitungan.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Transformator Arus dengan Batang Tembaga Tunggal sisi Primer...	8
Gambar 2. 2 Model Diagram Listrik Transformator Arus	8
Gambar 2. 3 Model Diagram Listrik Sederhana dari Transformator Arus	9
Gambar 2. 4 Rangkaian pada CT	9
Gambar 2. 5 Rangkaian Ekvivalen.....	10
Gambar 2. 6 Kurva Kejenuhan CT untuk Pengukuran dan Proteksi.....	12
Gambar 2. 7 Luas Penampang Inti Transformator Arus	12
Gambar 2. 8 Sisi Primer Batang	13
Gambar 2. 9 Sisi Tipe Lilitan	13
Gambar 2. 10 Transformator Arus Pemasangan Luar Ruangan.....	15
Gambar 2. 11 Transformator Arus Pemasangan Dalam Ruangan	15
Gambar 2. 12 CT Tipe Cincin	15
Gambar 2. 13 Komponen CT Tipe Cincin	16
Gambar 2. 14 Komponen CT Tipe Tangki.....	16
Gambar 2. 15 Kesalahan Sudut Fasa Transformator Arus	18
Gambar 2. 16 Burden Sepasang Kabel NYAF pada suhu 40°	22
Gambar 2. 17 Skema Hubungan CT dengan KWH Meter	23
Gambar 2. 18 Penandaan Terminal CT	26
Gambar 2. 19 Pengawatan KWH Meter 3 Fasa, 4 Kawat Sambungan Langsung Tarif Tunggal.....	27
Gambar 2. 20 Pengawatan KWH Meter 3 Fasa Pengukuran Tidak Langsung	28
Gambar 2. 21 Pengawatan KWH Meter 3 Fasa, 4 Kawat Sambungan CT dan PT Tarif Ganda	29
Gambar 2. 22 Pengawatan KWH Meter 3 Fasa, 4 Kawat Saambungan Tidak Langsung Tarif Tunggal.....	29
Gambar 2. 23 Pengawatan KWH Meter 3 Fasa, 3 Kawat Sambungan melalui CT dan PT, Tarif Tunggal	30
Gambar 2. 24 Pengawatan KWH Meter 3 Fasa, 3 Kawat Sambungan melalui CT dan PT, Tarif Ganda	30

Gambar 2. 25 Gambar Pengawatan KWH Meter 3 Fasa, 4 Kawat Sambungan melalui CT dan PT, Tarif tunggal	31
Gambar 2. 26 Gambar Pengawatan KWH Meter 3 Fasa, 4 Kawat Sambungan melalui CT dan PT, Tarif Ganda	31
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	32
Gambar 3. 2 Kubikel 20 kV di Gardu Induk Talang Kelapa	34
Gambar 3. 3 Current Transformer Penyulang 20 kV	34
Gambar 3. 4 Alat Uji Otomatis Current Transformer	35
Gambar 3. 5 Rangkaian Pengujian CT pada Core 1.....	38
Gambar 3. 6 Rangkaian Pengujian CT pada Core 2.....	38

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Batas Kesalahan Transformator Arus Metering.....	18
Tabel 2. 2 Batas Kesalahan Transformator Arus Proteksi	19
Tabel 2. 3 Resistansi kabel NYAF	21
Tabel 2. 4 Burden kWh meter	22
Tabel 3. 1 Spesifikasi Current Transformer Penyulang 20 kV	35
Tabel 4. 1 Data Nilai RDC	41
Tabel 4. 2 Data Nilai Knee Point	41
Tabel 4. 3 Data Nilai Kesalahan Rasio.....	42
Tabel 4. 4 Parameter Faktor Kesalahan Rasio	43
Tabel 4. 5 Nilai Perhitungan Rasio Aktual.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Rekomendasi Sidang
- Lampiran 2 Catatan Bimbingan 1
- Lampiran 3 Catatan Bimbingan 2
- Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan 1
- Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan 2
- Lampiran 6 Lembar Pelaksanaan Revisi
- Lampiran 7 Data
- Lampiran 8 Dokumentasi