

**PENGgantian TRANSFORMATOR TEGANGAN (CVT) BAY
PENGHANTAR 150 kV SRIBAWONO 2 DI GI
NEW TARAHAN**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Penyusunan Laporan Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

MUHAMMAD ALIF SEPTIAWAN

061730311347

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

**PENGANTIAN TRANSFORMATOR TEGANGAN (CVT) BAY
PENGHANTAR 150 kV SRIBAWONO 2 DI GI
NEW TARAHAN**



LAPORAN AKHIR

Palembang, September

2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Sutan Marsus, S.ST., M.T.
NIP. 196509301993031002**

**Andri Suyadi, S.ST.,M.T.
NIP. 196510091990031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, ST.,M.T.
NIP. 197509242008121001**

Motto:



Sesungguhnya orang-orang yang mengatakan: "Tuhan kami ialah Allah" kemudian mereka meneguhkan pendirian mereka, maka malaikat akan turun kepada mereka dengan mengatakan: "Janganlah kamu takut dan janganlah merasa sedih; dan gembirakanlah mereka dengan jannah yang telah dijanjikan Allah kepadamu"

(Surat Fushilat Ayat 30)

Kupersembahkan Kepada :

- ✚ Kedua Orang Tua
- ✚ Semua Anggota Keluarga
- ✚ Sahabat Satu Akidah & Manhaj
- ✚ Semua Anggota ULTG Tarahan
- ✚ Tim Har GI ULTG Tarahan
- ✚ Sahabat Grup WA Yang Tau Tau Aja
- ✚ Sahabat Grup Pakde
- ✚ Sahabat Kelas 6LE
- ✚ Teman-teman Seperjuangan D3K PLN POLSRI 2017
- ✚ Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

PENGGANTIAN TRANSFORMATOR TEGANGAN (CVT) BAY PENGHANTAR 150 kV SRIBAWONO 2 DI GI NEW TARAHAN

(2020 : xiv + 51 halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

Muhammad Alif Septiawan

061730311347

Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Setiap pemeliharaan 2 tahunan bay penghantar selalu dilakukan pengujian pada peralatan-peralatan, salah satunya transformator tegangan (CVT). Dilakukan pengujian pada tahanan isolasi dan rasio di CVT tersebut untuk mengetahui apakah peralatan tersebut masih layak digunakan atau tidak. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada pemeliharaan 2 tahunan kali ini, hasil pengujian yang didapat buruk maka harus ada tindakan lebih lanjut, karena jika tidak dilakukan tindakan lebih lanjut akan berpengaruh pada keandalan system pada gardu induk tersebut terutama pada perhitungan keakuratan di proteksi, metering dan otomasinya. Maka dari itu tindakan yang diambil pada pekerjaan kali ini adalah penggantian terhadap transformator tegangan (CVT) dengan yang baru, agar aman pada keandalan system pada gardu induk tersebut.

Kata Kunci : Transformator, Rasio, Proteksi, Metering, Otomasi.

ABSTRACT

REPLACEMENT OF VOLTAGE TRANSFORMERS (CVT) BAY PENGHANTAR 150 kV SRIBAWONO 2 IN GI NEW TARAHAN

(2020 : xiv + 51 pages + Pictures + Table +Attachment)

Muhammad Alif Septiawan

061730311347

Electrical Engineering

State of Polytechnic Sriwijaya

Every 2-year maintenance of the delivery bay is always tested on equipment, one of which is a capacitor voltage transformer (CVT). Testing on the insulation resistance and ratio on the CVT is carried out to determine whether the equipment is still suitable for use or not. Based on the test results that have been carried out at this 2-year maintenance, the test results obtained are bad, so there must be further action, because if no further action is taken it will affect the reliability of the system at the substation, especially in the calculation of the accuracy of the protection, metering and automation. Therefore the action taken at this job is to replace the capacitor voltage transformer (CVT) with a new one, in order to be safe on the reliability of the system at the substation.

Keyword : Transformer, Ratio, Protection, Metering, Automation

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah '**Penggantian Transformator Tegangan (CVT) Bay Penghantar 150 kV Sribawono 2 di GI New Tarahan PT. PLN (Persero) UPT Tanjung Karang.**

Pembuatan Laporan Akhir ini adalah syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T, M.Eng., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T, M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Sutan Marsus, S.ST, M.T., Selaku Pembimbing 1 pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Andri Suyadi, S.ST, M.T., Selaku Pembimbing 2 pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Zulkifli, Selaku Manager ULTG Tarahan PT. PLN (Persero) UPT Tanjung Karang sekaligus sebagai Mentor 1.
8. Bapak Ridho Illahi, Selaku Spv Har GI ULTG Tarahan PT. PLN (Persero) UPT Tanjung Karang sekaligus sebagai Mentor 2.
9. Bapak Yono Suryaman, Selaku PP K3L ULTG Tarahan PT. PLN (Persero) UPT Tanjung Karang.

10. Bapak Mardi, Selaku AE K3L ULTG Tarahan PT. PLN (Persero) UPT Tanjung Karang.
11. Bapak M Ilham Firmansyah, Selaku Staff Har GI ULTG Tarahan PT.PLN (Persero) UPT Tanjung Karang.
12. Seluruh Staff dan Karyawan PT. PLN (Persero) UPT Tanjung Karang yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan Kerja Praktek.
13. Teman-teman seperjuangan D3K PLN Polsri'17.
14. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan Kerja Praktek ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan kerja praktek ini terdapat banyak kekurangan, sehingga belum dapat memenuhi sasaran yang dikehendaki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran, bimbingan serta petunjuk sebagai masukan dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan makalah ini penulis mohon maaf, semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, September 2020

Penulis,

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Metode Penulisan	3
1.5 Pembatasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Trafo Tegangan	5
2.2 Fungsi Trafo Tegangan	6
2.3 Jenis Trafo Tegangan	6

2.4 Bagian Trafo Tegangan.....	7
2.4.1 Trafo Tegangan Magnetik	7
2.4.2 Trafo Tegangan Jenis Kapasitif	8
2.4.3 Prinsip Kerja CCVT	11
2.5 Kesalahan Trafo Tegangan	13
2.6 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	14
2.7 Pedoman Pemeliharaan	15
2.7.1 Konsep Asesmen.....	15
2.7.2 <i>In Service Inspection</i>	16
2.8 <i>In Service Measurement</i>	17
2.8.1 <i>Thermovision</i>	17
2.9 <i>Shutdown Testing/Measurement</i>	18
2.9.1 Tahanan Isolasi	18
2.9.2 Rasio	18
2.10 Evaluasi Hasil Pemeliharaan dan Rekomendasi	19
2.10.1 <i>Shutdown Testing/Measurement</i>	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tujuan, Tempat, dan Waktu Penelitian	21
3.2 Metode Penelitian.....	24
3.3 Diagram Penelitian.....	24
3.4 Instrumen Penelitian.....	26
3.4.1 Peralatan.....	26
3.4.2 Alat Pelindung Diri	30
3.5 Langkah Kerja.....	30
3.5.1 Persiapan	30
3.5.2 Prosedur Pengujian	34

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pemeliharaan 2 Tahunan pada Transformator Tegangan (CVT) Bay Pengantar 150 kV Sribawono 2 GI New Tarahan.....	38
4.1.1 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Menggunakan Alat Kyoritsu 3125 ..	38

4.1.2 Hasil Pengujian rasio CVT Menggunakan Injeksi Tandelta4000 dan Multimeter.....	41
4.2 Prosedur Penggantian Seluruh Komponen Transformator Tegangan (CVT) Bay Penghantar 150 kV Sribawono 2 GI New Tarahan	44
4.3 Hasil Pengujian Transformator Tegangan (CVT) Baru pada Bay Penghantar 150 kV Sribawono 2 GI New Tarahan.....	45
4.3.1 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Menggunakan Alat Kyoritsu 3125 ..	45
4.3.2 Hasil Pengujian rasio CVT Menggunakan Injeksi Tandelta4000 dan Multimeter.....	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Trafo Tegangan Bagan 1.....	5
Gambar 2.2 Rangkaian Ekivalen Trafo Tegangan.....	5
Gambar 2.3 Bagian – bagian VT.....	8
Gambar 2.4 Konstruksi Trafo Tegangan Kapasitif	11
Gambar 2.5 Rangkaian Ekivalen CVT.....	11
Gambar 2.6 Diagram Asesmen Kondisi CVT Secara Umum.....	16
Gambar 2.7 Pengujian Tahanan Isolasi.....	18
Gambar 2.8 Pengukuran Rasio Trafo Tegangan	19
Gambar 3.1 Diagram Satu Garis Gardu Induk New Tarahan	22
Gambar 3.2 Diagram Satu Garis <i>Bay</i> Penghantar Sribawono 2.....	23
Gambar 3.3 Peralatan yang Diuji	23
Gambar 3.4 Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 3.5 Transformator Tegangan (CVT)	26
Gambar 3.6 Nameplate Transformator Tegangan (CVT)	26
Gambar 3.7 Alat Uji Injeksi Rasio CVT (Tandelta4000)	27
Gambar 3.8 Kabel <i>Grounding</i> Alat Uji.....	27

Gambar 3.9 Alat Uji Tahanan Isolasi (Kyoritsu 3125)	27
Gambar 3.10 Kabel Roll	28
Gambar 3.11 Kabel Konektor Alat Uji	28
Gambar 3.12 Sikat.....	28
Gambar 3.13 <i>Toolbox</i> (Tekiro)	29
Gambar 3.14 Multimeter	29
Gambar 3.15 Alat Pelindung Diri	30
Gambar 3.16 Form Manuver Pembebasan Tegangan	32
Gambar 3.17 Pemeriksaan Kesehatan.....	33
Gambar 3.18 <i>Briefing</i> Pembukaan dan Do`a	34
Gambar 3.19 Pengujian Tahanan Isolasi.....	34
Gambar 3.20 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi	36
Gambar 3.21 Pengujian Rasio CVT.....	36
Gambar 3.22 Terminal Sekunder CVT	37

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Batasan Kesalahan Tegangan dan Penyimpangan Fasa untuk CVT Pengukuran.....	14
Tabel 2.2 Batasan Kesalahan Tegangan dan Penyimpangan Fasa untuk CVT Proteksi.....	14
Tabel 2.3 Rekomendasi Hasil Tahanan Isolasi <i>Shutdown Testing/Measurement</i> .	19
Tabel 2.4 Rekomendasi Hasil Pengujian Rasio <i>Shutdown Testing/Measurement</i>	20
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi CVT	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Rasio CVT	41
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi CVT	45
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Rasio CVT	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Single Line Diagram GI New Tarahan

Lampiran 2. Dokumen Izin Kerja Pemeliharaan 2 Tahunan Bay PHT Sribawono 2

Lampiran 3. Hasil Uji CVT Bay PHT Sribawono 2

Lampiran 4. Foto Kegiatan Pergantian CVT

Lampiran 5. Hasil Uji CVT Baru Bay PHT Sribawono 2

