

**ANALISA REPOSISI CT RELE REF (*RESTRICTED EARTH FAULT*) LV DAN
CT RELE SBEF (*STAND BY EARTH FAULT*) PADA NGR 40 OHM TRAFO
DAYA 30 MVA #3 DI GARDU INDUK BUKIT SIGUNTANG
PT.PLN (PERSERO) ULTG BOOM BARU**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

GITA AGUSTINA

061730311367

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

**ANALISA REPOSISI CT RELE REF (*RESTRICTED EARTH FAULT*) LV DAN
CT RELE SBEP (*STAND BY EARTH FAULT*) PADA NGR 40 OHM TRAFO
DAYA 30 MVA #3 DI GARDU INDUK BUKIT SIGUNTANG
PT.PLN (PERSERO) ULTG BOOM BARU**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh
Gita Agustina
061730311367**

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Nofiansah, S.T., M.T.
NIP. 197011161995021001**

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

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

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

Motto:



"Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri" (QS. Al-Ankabut: 6)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan." (QS. Asy Syarh ayat 5-6)

Gelarmu hanya selembor kertas, kamu terdidik dengan baik atau tidak, lebih terlihat dalam perilakumu - Unknown

Kupersembahkan kepada :

- ✧ *Diriku yang sudah melewati fasa ini.*
- ✧ *Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- ✧ *Saudara – saudariku Tercinta*
- ✧ *Keluarga Besarku*
- ✧ *Support Systemku Tanzil Al Malik*
- ✧ *Team Supportku Sahabat Grup Bismillah Wisudah 2020*
- ✧ *Team Horee Sahabat Grup WA Yang Tau-Tau Aja*
- ✧ *Teman-teman Seperjuangan D3K PLNPOLSRI 2017*
- ✧ *Tim OJT HAR PMO ULTG Boom Baru 2020*
- ✧ *Tim Har ULTG Boom Baru*
- ✧ *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

**ANALISA REPOSISI CT RELE REF (*RESTRICTED EARTH FAULT*) LV DAN
CT RELE SBEF (*STAND BY EARTH FAULT*) PADA NGR 40 OHM TRAFO
DAYA 30 MVA #3 DI GARDU INDUK BUKIT SIGUNTANG
PT.PLN (PERSERO) ULTG BOOM BARU
(2020 : xiii + 56 Halaman + Lampiran)**

Gita Agustina

0617 3031 1367

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Keandalan sistem transmisi harus dijaga dalam menjamin ketersediaan pasokan daya pada suatu sistem tenaga listrik. Salah satu bagian dari sistem tenaga listrik yang penting adalah Transformator atau trafo daya. Dilihat dari data-data gangguan, salah satu penyebab gangguan trafo dapat berasal dari penyulang 20 kV. Penyebab trip trafo daya karena penyulang adalah posisi Current Tranns (*Restricted Earth Fault*) REF LV dan CT Rele REF (*Stand By Earth Fault*) SBEF tidak sesuai dengan SPLN T5.003-1:2010 (Pola Proteksi Transformator Tenaga) sehingga rele proteksi REF LV bekerja diluar zona kerjanya. Karena itu, P3B Sumatera melakukan tindak lanjut dengan cara melakukan reposisi CT REF 20 kV dan CT SBEF yang tidak sesuai dengan SPLN T5.003-1:2010 (Pola Proteksi Transformator Tenaga). Hal ini berfungsi untuk menghindari terjadinya mala kerja rele dan terjadinya gangguan meluas pada transformator.

Kata Kunci : Transformator daya, NGR 40 Ohm, Current Transformator (CT), Rele REF (*Restricted Earth Fault*), Rele SBEF (*Stand By Earth Fault*)

ABSTRAC

ANALYSIS OF REPOSITION CT RELE REF (RESTRICTED EARTH FAULT) LV AND CT RELE SBEF (STAND BY EARTH FAULT) ON NGR 40 POWER TRAFO 30 MVA# 3 IN BUKIT SIGUNTANG SUBSTATION PT.PLN (PERSERO) ULTG BOOM BARU

(2020: xiii + 56 Pages + Attachments)

Gita Agustina

0617 3031 1367

Electrical Engineering Major

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The reliability of the transmission system must be maintained in ensuring the availability of power supply in an electric power system. One of the important parts of the electric power system is the transformer or power transformer. Judging from the noise data, the cause of the transformer interference can come from a 20 kV feeder. One of the causes of power transformer trip due to feeders is the position of CT RELE (Restricted Earth Fault) REF LV and CT Rele (Stand By Earth Fault) SBEF does not comply with SPLN T5.003-1: 2010 (Power Transformer Protection Pattern) so that the REF protection relay LV works outside its work zone. Therefore, P3B Sumatra followed up by repositioning CT REF 20 kV and CT SBEF which did not match SPLN T5.003-1: 2010 (Power Transformer Protection Pattern). This serves to avoid relay failure and widespread disturbance.

Keywords: Power transformer, NGR 40 Ohm, Current Transformer (CT), Rele REF (Restricted Earth Fault), Rele SBEF (Stand By Earth Fault)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil`Alamin Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanallah Wa Ta'la karena berkat rahmat dan karunia-Nya serta kesempatannya, tak lupa shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman, dan kepada kedua orang tua yang telah memberikan do'a serta restu sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul "***Analisa Reposisi CT Rele REF (Restricted Eearth Fault) LV dan CT Rele SBEF (Stand By Earth Fault) pada NGR 40 Ohm Trafo Daya 30 MVA di Gardu Induk Bukit Siguntang PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru***"

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

Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama dari berbagai pihak, terutama pembimbing I pembuatan laporan akhir Bapak Nofiansah, S.T., M.T dan Pembimbing II Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesainya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih 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 M Gany Saputra, selaku Manajer PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru sekaligus sebagai Mentor 1.

6. Bapak Yogi Sepatra Paulus, selaku Spv Pemeliharaan Proteksi, Meter & Otomasi PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru sekaligus sebagai Mentor 2.
7. Bapak Haekal Wardana, selaku staff Pemeliharaan Proteksi, Meter & Otomasi PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru.
8. Bapak Ahmad Firli, selaku staff Pemeliharaan Proteksi, Meter & Otomasi PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru.
9. Seluruh karyawan dan staff ULTG Boom Baru yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan pengambilan data laporan akhir.
10. Tim OJT Pemeliharaan Proteksi Meter dan Otomasi Otomasi PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru.
11. Teman-teman seperjuangan D3K PLN - Polsri Angkatan 2017.

Saya sebagai penulis menyadari atas kekurangan dalam laporan akhir ini, maka dari itu kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan guna kesempurnaan laporan ini dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata, Penulis berharap laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin YRA.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Transformator Daya	6
2.2. Sistem Pembumian.....	13
2.3. Netral Grounding Resistor (NGR)	14
2.4. <i>Current Transformer</i> (CT)	22
2.5. Rele REF (Restricted Eearth Fault)	27
2.6. Relai SBEF (Stand By Earth Fault)	29
2.7. Kriteria Sistem Proteksi	31

BAB III	METEDOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1.	Metode.....	33
3.2.	Tempat Pengambilan Data	33
3.3.	Sinle Line Gradu Induk Bukit Siguntang.....	35
3.4.	Data Hasil Pengamatan	36
3.5.	Prosedur Perhitungan	43
3.6.	Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	44
BAB IV	PERHITUNGAN DAN ANALISA	46
4.1.	Hasil Perhitungan dan Pengukuran Nilai Resistansi NGR	46
4.2.	Perhitungan Arus <i>setting</i> CT Relay REF dan SBEF.....	47
4.3.	Perhitungan Arus Hubung Singkat Penyulang Banteng	48
4.4.	Rangkaian CT Relay REF dan SBEF pada NGR 40 Ohm Trafo 30 MVA #3 Sebelum di Reposisi.....	50
4.5.	Rangkaian CT Relay REF dan SBEF pada NGR 40 Ohm Trafo 30 MVA #3 Setelah di Reposisi.....	53
4.6.	Analisa.....	54
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Transformator Daya..... 6
Gambar 2.2	Hubungan wye dengan fasa B terganggu 14
Gambar 2.3	NGR..... 14
Gambar 2.4	Pentanahan Langsung dan Pentanahan NGR 15
Gambar 2.5	Posisi Peletakan NGR..... 16
Gambar 2.6	Grafik Karakteristik NGR 17
Gambar 2.7	Skema Pengujian Tahanan Isolasi NGR..... 18
Gambar 2.8	Alat Uji Tahanan Isolasi NGR 19
Gambar 2.9	Alat Ukur Pentanahan..... 19
Gambar 2.10	Alat Uji Relay / CT Test Megger MRCT 20
Gambar 2.11	Neutral Grounding Resistor (NGR) 21
Gambar 2.12	Rangkaian Trafo Arus 23
Gambar 2.13	Kurva Kejenuhan CT..... 26
Gambar 2.14	Trafo Arus dengan jenis Isolasi Cast Resin..... 26
Gambar 2.15	Rangkaian Arus Relai REF Saat terjadi Gangguan Eksternal. 28
Gambar 3.1	Gardu Induk Bukit Siguntang..... 33
Gambar 3.2	Trafo Daya 30 MVA #3 GI Bukit Siguntang 34
Gambar 3.3	Panel Proteksi Trafo daya 30 MVA #3 GI Bukit Siguntang ... 34
Gambar 3.4	Single Line Gardu Induk Bukit Siguntang 34

Gambar 3.5	Posisi CT Tidak Sesuai SPLN.....	37
Gambar 3.6	Rele REF	42
Gambar 3.7	Rele SBEF	42
Gambar 4.1	Rangkaian CT Relay Ref dan SBEF sebelum di reposisi.....	50
Gambar 4.2	Grafik Gangguan Fasa Tanah Pada Fasa S Peny. Banteng	51
Gambar 4.3	Grafik Beban Trafo Daya 30 MVA #3 GI Bukit Siguntang	52
Gambar 4.4	Rangkaian CT Relay Ref dan SBEF Setelah di reposisi	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Data Transformator Daya 30 MVA #3 36
Tabel 3.2	<i>Nameplate</i> NGR 40 Ohm GI Bukit Siguntang 37
Tabel 3.3	Data Saluran Distribusi menuuert jenis penghantar 38
Tabel 3.4	Data Gangguan Penyulang Banteng 38
Tabel 3.5	Data Logsheet Arus Penyulang Banteng 39
Tabel 3.6	Data Logsheet Beban Trafo Daya 30 MVA #3 41
Tabel 3.7	Data Rele REF dan SBEF..... 38
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Thanan Sel -NGR..... 46
Tabel 4.2	Data Saluran Distribusi Jenis Penghantar..... 48
Tabel 4.3	Data Gangguan Penyulang Banteng 51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5. Surat Izin Pengambilan Data Laporan Akhir
- Lampiran 6. *Single Line Diagram* Gardu Induk Bukit Siguntang
- Lampiran 7. Berita Acara Gangguan Penyulang Banteng
- Lampiran 8. Logsheets Harian Trafo dan Penyulang
- Lampiran 9. SPLN T5:003-1 :2010 Pola Proteksi Transformator Tenaga
- Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Data