

**ANALISA GANGGUAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
20 kV/400 V DI PT.PLN RAYON KENTEN
PALEMBANG**



**Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

WILY SILVIYANTY

0611 3031 1456

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2014

**ANALISA GANGGUAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
20 kV/400 V DI PT.PLN RAYON KENTEN
PALEMBANG**



Oleh

WILY SILVIYANTY

0611 3031 1456

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 196701131992031002

Carlos RS, S.T., M.T.
NIP. 196403011989031003

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 196212071991031001

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

MOTTO :

“Hargailah segala hal yang ada dalam hidupmu, karena tak ada yang tahu sampai kapan hal itu akan bersamamu”

“Kesuksesan itu tak akan ada jika kita hanya berdiam diri dan menutup mata”

“Lakukan apa yang bisa kita lakukan sekarang, menunda hanya akan menambah masalah”

kupersembahkan kepada :

- ✓ Orangtuaku tercinta, Sutawijaya dan Titik Jaswati yang selalu memberiku semangat dan mendoakan setiap langkah kakiku ...
- ✓ Saudara-saudariku tersayang, Wulan Wijayanti dan Wendy Taufik Wijaya ...
- ✓ Sahabat-sahabatku tersayang, Ana Tri Wijayanti, Eya Efillionita dan Fithia Ezra Mustika yang selalu setia menemani, mengajari serta memberiku dukungan ...
 - ✓ Teman-teman seperjuanganku 6 ELC (Angkatan 2011)
 - ✓ Almamaterku POLSRI

**Analisa Gangguan Transformator Distribusi 20 kV/400 V
di PT. PLN (Persero) Rayon Kenten
Palembang**

Wily Silviyanty¹, Sudirman Yahya,S.T.,M.T.², Carlos RS, S.T.,M.T.³
Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik,
Politeknik Negeri Sriwijaya
Hp : 085382774335, E-mail: Silviyantywily@yahoo.com

ABSTRAK

Transformator merupakan bagian yang sangat penting dalam penyaluran energy listrik. Oleh karena itu, transformator harus dipelihara dengan baik agar keandalannya tetap terjaga. Meskipun demikian, transformator masih dapat mengalami gangguan. Untuk meminimalisasi gangguan yang terjadi, perlu adanya analisa terhadap gangguan tersebut agar tidak terjadi gangguan yang sama pada transformator yang lain. Laporan akhir ini melakukan analisis dengan cara pengamatan visual pada bagian transformator dan komponen pada gardu serta melakukan pengukuran pada transformator untuk mengetahui tahanan isolasi. Hasil pengamatan melalui studi kasus pada gardu I. 533 dengan kapasitas 400 kVA, tegangan 20 kV/400 V terdapat kerusakan pada bushing yaitu bushing terbakar dengan panas $791,13^{\circ}\text{C}$, putusnya fuse cut out yang disebabkan putusnya belitan pada fasa S sehingga arus yang ada sangat besar dan melebihi nilai setting dari fuse cut out itu sendiri. Dimana arus hubung singkatnya sebesar 14.433,8 A dengan arus pengenal fuse cut out sebesar 16 A.

Kata kunci : Transformator Distribusi , Gangguan Transformator, Hubung Singkat,

**The Fault Analisis of Distribution Transformer 20 kV/400 V
in PT. PLN (Persero) Rayon Kenten
Palembang**

Wily Silviyanty¹, Sudirman Yahya,S.T.,M.T.², Carlos RS, S.T.,M.T.³

Department of Electrical Engineering, Electrical Engineering Program,
Polytechnic of Sriwijaya

Hp : 085382774335, E-mail: Silviyantywily@yahoo.com

ABSTRACT

The transformer is a very important part in the distribution of electrical energy. Therefore, the transformer must be maintained properly so that reliability is maintained. Even so, the transformer still be getting a disturbance. To minimize , it need analysis of the disturbance in order to avoid the another transformer to get the same disturbance. The final report is analyze the way a visual observation on the part of the substation transformers and components and perform measurements on the transformer to determine the insulation resistance. The result of these observations by a case study on I. 533 substation, the capacity is 400 kVA and the voltage is 20 kV/400 V that there is damage of bushing. The bushing is burned the temperature is 791,13 °C, Fuse cut out is disconnected, it caused by the S phase is disconnect, so that the currents are very large and more than the setting value of the fuse cut-out. The short-circuit current is 14.433,8 A and the rated current of the fuse cut-out is 16 A.

Keywords: Distribution Transformer, Fault Transformer, Short Circuit

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Analisa Gangguan Transformator Distribusi 20 Kv /400 V di PT. PLN Rayon Kenten Palembang” tepat pada waktunya.

Pembuatan laporan ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., selaku pembimbing I
2. Bapak Carlos RS, S.T., M.T., selaku pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan pengarahan dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini di Politeknik Negeri Sriwijaya kepada:

1. Kedua orang tua dan semua anggota keluarga penulis yang selalu setia memberikan dukungan moril dan materil.
2. Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Herman Yani,S.T,M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

7. Bapak M. Syafdinur, selaku Manager di PT PLN (Persero) Rayon Kenten Palembang
8. Bapak Agung Kuncoro, selaku Supervisor Teknik di PT PLN (Persero) Rayon Kenten Palembang
9. Bapak Hendra Manjaya, selaku pembimbing lapangan di PT PLN (Persero) Rayon Kenten Palembang
10. Bapak Andre Gunawan, selaku pembimbing dalam pembuatan Laporan akhir ini.
11. Ibu Isweny DS, selaku staff administrasi distribusi dan tempat berkonsultasi di PT PLN (Persero) Rayon Kenten Palembang
12. Semua Staf dan kepegawaian di PT PLN (Persero) Rayon Rivai Palembang
13. Semua teman-teman kelas 6 ELC

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Transformator	5
2.1.1 Prinsip Kerja Transformator	5
2.1.2 Rangkaian Ekuivalen Transformator	6
2.2 Transformator Distribusi	9
2.2.1 Inti Besi	9
2.2.2 Kumputan Primer dan Kumputan Sekunder	9
2.2.3 Minyak transformator	10
2.2.4 Isolator Bushing	10
2.2.5 Tangki konservator	11
2.2.6 Katup Pembuangan dan Pengisian	11

2.2.7	Oil Level	11
2.2.8	Indikator Suhu Transformator	11
2.2.9	Pernapasan Transformator	12
2.2.10	Pendingin Transformator	12
2.2.11	Tap Changer Trafo (Perubahan Tap)	13
2.3	Kelompok Vektor	13
2.4	Jenis-Jenis Gangguan Transformator	14
2.4.1	Tegangan Lebih Akibat Petir	14
2.4.2	Gangguan Hubung Singkat	15
2.4.3	Gangguan Kegagalan Minyak Transformator	15
2.4.4	<i>Overload</i> dan Beban Tidak Seimbang	16
2.4.5	<i>Loss Contact</i> pada Terminal Bushing	17
2.4.6	Isolator Bocor / Bushing Pecah	18
2.5	Proteksi pada Gardu Transformator Distribusi Fuse	19
2.5.1	Fuse	19
2.5.2	Lightning Arrester	20
2.5.3	NH <i>Fuse</i>	21
2.6	Faktor - Faktor yang harus Diperhatikan dalam Menganalisa Transformator	21
2.6.1	Kondisi Instalasi	22
2.6.2	Kondisi Pembebanan	23
2.6.3	Kondisi Minyak Transformator	25
2.6.4	Tahanan Isolasi	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Peralatan	28
3.2	Bahan	29
3.3	Prosedur Analisa	29
BAB IV PEMBAHASAN		
4.1	Hasil	32
4.1.1	Hasil Pengukuran	32
4.1.2	Hasil Pengamatan	33

4.1.3 Hasil Perhitungan	35
4.2 Pembahasan	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Rangkaian Pengganti Transformator	6
2.2 Transformator Dalam Keadaan Tanpa Beban	7
2.3 Rangkaian Ekuivalen Transformator Dalam Keadaan Tanpa Beban	7
2.4 Transformator Dalam Keadaan Berbeban	8
2.5 Rangkaian ekuivalen transformator dalam keadaan berbeban	8
2.6 Inti Besi	9
2.7 Kumparan Transformator	10
2.8 Bushing	10
2.9 Tangki Konservator	12
2.10 Kelompok Hubungan Dyn5	14
3.1 Diagram <i>Flow Chart</i> Analisa Gangguan Transformator 20 kV	30
4.1 Single Line Diagram Transformator Distribusi	31
4.2 Bushing Terbakar	33
4.3 Minyak Transformator	34
4.4 Belitan Transformator	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi fuse cut out (FCO) dan fuse link (expulsion type) tegangan menengah (publikasi IEC No. 282-2 – NEMA)	20
Tabel 2.2 KHA NH Fuse untuk masing-masing daya dan jurusan	21
Tabel 2.3 Evaluasi Hasil Instalasi / Konstruksi	22
Tabel 2.4 Kesesuaian Sistem Proteksi	23
Tabel 2.5 Pengukuran / Penilaian Resiko Kualitas Minyak (IEC 60422:2005)	26
Tabel 2.6 Tahanan Isolasi Minimum Transformator	27
Tabel 4.1 Data Aset Transformator	32
Tabel 4.2 Pengukuran Arus	33
Tabel 4.3 Pengukuran Tahanan Isolasi	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Rekomendasi

Lampiran 2. Lembar Konsultasi

Lampiran 3. Surat rekomendasi magang / pengambilan data

Lampiran 4. Absensi magang

Lampiran 5. Surat Pernyataan Pengambilan Data

Lampiran 6. Berita acara kerusakan transformator PT. PLN rayon kenten

Lampiran 7. Laporan Pemeriksaan Kerusakan Transformator

Lampiran 8. Foto Hasil di Lapangan

Lampiran 9. Tabel Hambatan Jenis dan Kalor Jenis Zat

Lampiran 10. Tabel Kemampuan Hantar Arus NYY Tegangan 600/1000 (SPLN
43-1:1994)

Lampiran 11. Lembar revisi