

**EVALUASI PEMBATAS ARUS PADA PELANGGAN TEGANGAN
MENENGAH 20KV TERHADAP KEANDALAN SISTEM
PROTEKSI DI PT PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

REZA HENDRIANTO SAPUTRA

061830311272

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

**EVALUASI PEMBATAS ARUS PADA PELANGGAN TEGANGAN
MENENGAH 20KV TERHADAP KEANDALAN SISTEM
PROTEKSI DI PT PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

Oleh
Reza Hendrianto Saputra
061830311272

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Markori, M.T.
NIP. 195812121992031003

Pembimbing II

Berdad Ginting, S.T., M.T.
NIP. 196303231989031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

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

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

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

Motto

اللَّهُ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ بِسْمِ

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. ﴿٥﴾

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ﴿٦﴾”

(Surah Al-Insyirah 5-6)

“Hanya Engkau-lah yang kami sembah, dan hanya kepada Engkau-lah kami
meminta pertolongan ﴿٥﴾”

(Surah Al-Fatihah 5)

Dengan penuh rasa syukur, Laporan

Akhir ini kupersembahkan kepada :

- Mama... Papa... kedua orang tuaku yang telah mengantarkanku berhasil sampai ke titik ini...
- Kakak dan adikku... Reky Ramadhan Liyanto dan Regy Tri Alfauzan...
- Pacarku, Herwina Julianti...
- Almamaterku.. Politeknik Negeri Sriwijaya

Dan ucapan terimakasih yang tak terbatas kepada :

- Rekan-rekan seperjuanganku D3K-PLN Palsri 2018...
- Pembimbing terbaikku, Pak Markori dan Pak Bersiap Ginting ...
- Partner terbaik-ku...

ABSTRAK

EVALUASI PEMBATAS ARUS PADA PELANGGAN TEGANGAN MENENGAH 20KV TERHADAP KEANDALAN SISTEM PROTEKSI DI PT PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG

(2021 : xii + 43 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Reza Hendrianto Saputra
061830311272
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Semakin meningkatnya kebutuhan energi listrik bagi masyarakat, aspek keandalan menjadi aspek penting dalam sistem pendistribusiannya. Kontinuitas penyaluran energi listrik diharapkan untuk terus ditingkatkan dengan baik serta tanpa adanya gangguan. Namun pada kenyataannya, sistem tenaga listrik rentan terhadap adanya gangguan yang berdampak pada keandalan penyaluran energi listrik dan terjadinya penurunan kapasitas daya listrik pelanggan. PT. PLN (Persero) dalam hal ini sebagai pihak penyedia energi listrik di Indonesia harus menjaga keandalan pada penyaluran energi listrik maka dibutuhkan pemasangan dan penggunaan alat proteksi khususnya pada kubikel pelanggan tegangan menengah 20 kV. Untuk menjaga keandalan sistem proteksi tersebut maka diperlukan evaluasi berkala. Salah satu masalah yang sering terjadi pada kubikel pelanggan ialah gangguan arus lebih. Dengan sistem ini diharapkan setiap kerugian yang diakibatkan dari gangguan dapat di minimalisir.

Keadaan tersebut terjadi pada Pelanggan Tegangan Menengah PT. Nippon Indosari C di penyulang Rama dan gardu induk Talang Kelapa. Perlu dilakukan pemeliharaan setiap 2 tahun sekali agar keandalan sistem proteksi yang ada pada pelanggan Tegangan Menengah dapat terus berfungsi dengan baik. Salah satu cara untuk melihat apakah proteksi yang pada pelanggan masih berfungsi dengan baik dan sesuai standart yaitu dengan melakukan evaluasi. Yang selanjutnya dari hasil evaluasi ini kita dapat meresetting ulang proteksi pada kubikel pelanggan jika waktu trip nya sudah diluar dari standar yang di tetapkan oleh PLN.

Kata Kunci: Kubikel, Proteksi, Beban Lebih.

ABSTRACT

FLOW LIMIT EVALUATION ON 20 KV MEDIUM VOLTAGE CUSTOMERS TOWARDS THE RELIABILITY OF THE PROTECTION SYSTEM AT PT PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG

(2021 : xii + 43 Pages + References + Appendixes)

Reza Hendrianto Saputra
061830311272
Electrical Engineering Department
Majoring Electrical Engineering
Politeknik of Sriwijaya

The increasing demand for electrical energy for the community, the reliability aspect becomes an important aspect in the distribution system. The continuity of the distribution of electrical energy is expected to continue properly without any disturbances. but, the fact is the electric power system is vulnerable to disturbances that have an impact on the reliability of the distribution of electrical energy and a decrease in the customer's electrical power capacity. In this case, PT PLN (Persero) as the as the provider of electrical energy in Indonesia must maintain reliability in the distribution of electrical energy, so it is important to install and use protective equipment, especially in 20 kV medium voltage customer cubicles. To keep the reliability of the protection system, periodic evaluation is required. One of the problem that often happen in customer cubicles is overcurrent interference. With this system it is expected that every lost caused by the inferences can be minimized.

That situation happened to Medium Voltage Customers of PT. Nippon Indosari at the Rama feeder and the Talang Kelapa substation. Maintenance needs to be carried out every 2 years so that the reliability of the existing protection system for Medium Voltage customers can continue to function properly. One of the ways to see if the protection provided to customers is still functioning properly and according to standards is by conducting an evaluation. Furthermore, from the results of this evaluation we can resetting the protection in customer cubicle if the trip time is outside the standard set by PLN.

Keywords: Cubicles, Protection, Overload.

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 kerja praktek yang penulis buat adalah ‘ **Evaluasi Pembatas Arus Pada Pelanggan Tegangan Menengah 20kv Terhadap Keandalan Sistem Proteksi Di PT PLN (Persero) UP3 Palembang**’.

Adapun tujuan laporan akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di 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 Destra Andika Pratana, S.T, M.T., 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 Ir. Markori, M.T., Selaku Pembimbing I laporan akhir.
6. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., Selaku Pembimbing II laporan akhir.
7. Bapak Johan Wahyudi Selaku Manager Bagian Transaksi Energi PT PLN (Persero) UP3 Palembang sekaligus sebagai Mentor 1.
8. Bapak Okta Febriansyah, Selaku Spv Pemeliharaan Meter Transaksi PT PLN (Persero) UP3 Palembang sekaligus sebagai Mentor 2.
9. Bapak Topan Danial, Selaku Spv Transaksi Energi PT PLN (Persero) UP3 Palembang.
10. Seluruh anggota Pemeliharaan Meter di UP3 Palembang yang telah mendampingi kegiatan lapangan.

11. Seluruh Staff dan Karyawan PT PLN (Persero) UP3 Palembang yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan Kerja Praktek.
12. Teman-teman seperjuangan D3K PLN Polsri'18.
13. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan akhir 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 laporan akhir ini penulis memohon maaf, semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2021

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
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.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Proteksi.....	5
2.2 Persyaratan Sistem Proteksi	5
2.3 Over Current Relay (OCR)	7

2.3.1 Prinsip kerja	8
2.3.2 Jenis-Jenis <i>Over Current Relay</i> (OCR).....	8
2.3.3 Karakteristik <i>Over Current Relay</i> (OCR)	8
2.4 Setting Rele Arus Lebih dan Tms	11
2.4.1 Setelan Arus Lebih.....	11
2.4.2 Setelan <i>Time Multiple Setting</i> (Tms)	13
2.5 Gangguan Hubung Singkat	14
2.5.1 Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa.....	14
2.4.2 Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa.....	14
2.6 Komponen Kubikel Tegangan Menengah	15
2.6.1 Trafo Arus	16
2.6.2 Trafo Tegangan	17
2.6.3 Pemisah Rel dan Pemisah Tanah	18
2.6.3.1 PMS (Pemisah) Rel	18
2.6.3.2 PMS (Pemisah) Tanah / <i>Grounding</i>	18
2.6.4 <i>Relay</i> Dan Meter	19
2.6.5 Pemutus Tenaga (PMT)	21
2.6.3.2 Berdasarkan Besar/Kelas Tegangan.....	21
2.6.3.2 Berdasarkan Jumlah Mekanik Penggerak	22
2.6.3.2 Berdasarkan Media Pemadam Busur Api	24
2.6.6 Wiring	24
2.6.7 Kontrol / Lampu Indikator	24
2.6.8 pemanas (<i>heater</i>).....	25

2.6.9 catu daya DC	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Teknik Pengumpulan Data	26
3.1.1 Metode Literatur	26
3.1.2 Metode Observasi	26
3.1.3 Metode Interview	27
3.2 Peralatan Yang Digunakan.....	27
3.3 Diagram Alur Penelitian	28
3.4 Data-Data Yang Diperoleh.....	29
3.5 Pengolahan Data.....	30
BAB IV METODE PENELITIAN	31
4.1 Perhitungan Waktu <i>Trip</i> Rele OCR Gardu Pelanggan.....	31
4.1.1 Perhitungan Karakteristik <i>Standar Invers</i>	31
4.1.2 Perhitungan Karakteristik <i>Very Invers</i>	33
4.1.3 Perhitungan Karakteristik <i>Extremelly Invers</i>	35
4.1.4 Perhitungan Karakteristik <i>Ultra Invers</i>	37
4.2 Perhitungan Waktu <i>Trip</i> Rele OCR Gardu Pelanggan.....	39
4.2.1 Evaluasi Karakteristik <i>Standar Invers</i>	39
4.2.2 Evaluasi Karakteristik <i>Very Invers</i>	40
4.2.3 Evaluasi Karakteristik <i>Extremelly Invers</i>	40
4.2.4 Evaluasi Karakteristik <i>Ultra Invers</i>	41
4.3 Penentuan Karakteristik	41
Bab V KESIMPULAN DAN SARAN	43

4.1 Kesimpulan	43
4.1 Saran.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rele Arus Lebih Dengan Karakteristik Waktu Kerja Seketika.....	9
Gambar 2.2 Rele Arus Lebih Dengan Karakteristik Waktu Kerja Tertentu	9
Gambar 2.3 Rele Arus Lebih Dengan Karakteristik Waktu Kerja Terbalik	10
Gambar 2.4 Rele Arus Lebih Dengan Karakteristik Waktu Kerja IDMT	10
Gambar 2.5 Kubikel Tegangan Menengah	15
Gambar 2.6 Bagian-Bagian Kubikel <i>Incoming</i>	15
Gambar 2.7 Bagian-Bagian Kubikel <i>Outgoing</i>	16
Gambar 2.8 <i>Current Transformer</i>	16
Gambar 2.9 Trafo PT Dengan Pelebur.....	18
Gambar 2.10 <i>Single Line Diagram</i> Rele	19
Gambar 2.11 Karakteristik <i>Relay</i>	20
Gambar 2.12 <i>Circuit Breaker</i>	21
Gambar 2.13 Macam-Macam Pemutus Tenaga	22
Gambar 2.14 PMT <i>Single Pole</i>	23
Gambar 2.15 PMT <i>Three Pole</i>	23
Gambar 2.16 Diagram Pengawatan OCR	24
Gambar 3.1 Diagram Alur Tahapan Pembuatan Laporan Akhir	28
Gambar 3.2 Data Kubikel Pelanggan.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Setting Pembatas Daya	30
Tabel 3.2 Aturan TDL(Tarif Daya Listrik) 2003	30
Tabel 4.1 Data Perhitungan Setting Karakteristik <i>Standar Invers</i>	32
Tabel 4.2 Data Perhitungan Setting Karakteristik <i>Very Invers</i>	34
Tabel 4.3 Data Perhitungan Setting Karakteristik <i>Extremelly Invers</i>	36
Tabel 4.4 Data Perhitungan Setting Karakteristik <i>Ultra Invers</i>	38
Tabel 4.5 Perhitungan Karakteristik <i>Standar Invers</i>	39
Tabel 4.6 Perhitungan Karakteristik <i>Very Invers</i>	40
Tabel 4.7 Perhitungan Karakteristik <i>Extremelly Invers</i>	40
Tabel 4.8 Perhitungan Karakteristik <i>Ultra Invers</i>	41
Tabel 4.9 Data Perhitungan Setting Karakteristik <i>Ultra Invers</i> Sesuai TDL.....	42
Tabel 4.10 Data Perhitungan Setting Karakteristik <i>Ultra Invers</i> Sesuai TDL.....	43