

**ANALISA RELAY GANGGUAN TANAH PADA KUBIKEL
PANEL GARDU INDUK SEDUDUK PUTIHUNIT
LAYANAN PELANGGAN KENTEN
PT.PLN (PERSERO)**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

**Muhammad Shafiq
061630311426**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**ANALISA RELAY GANGGUAN TANAH PADA KUBIKEL
PANEL GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH UNIT
LAYANAN PELANGGAN KENTEN
PT.PLN(PERSERO)**

LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

**Muhammad Shafiq
061630311426**

Palembang, Mei 2019

Menyetujui,

Pembimbing I,



**Carlos R.S, S.T., M.T.
NIP. 196403011989031003**


Pembimbing II,



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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**



**Yudi Wijanarko S.T., M.T
NIP.196705111992031003**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**



**Mohammad Noer, S.ST., M.T
NIP. 196505121995021001**

Motto :

- ❖ *Jika mereka bisa, kenapa saya tidak? Berhenti mengeluh dan mulailah.*
- ❖ *Tetapkan goals setinggi mungkin, jadikan itu sebagai motivasi diri untuk mencapai kehidupan yang sejahtera.*
- ❖ *Jangan ada kata menyerah.*

Ku persembahkan untu :

- ❖ *Kedua orang tuaku yang senantiasa selalu mendoakan dan menjadi penyemangatku dalam mencapai keberhasilan dalam hidup.*
- ❖ *Saudara-saudariku yang selalu memotivasi untuk menyelesaikan laporan akhir ini.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro terkhusus untuk kelas 6LE*
- ❖ *Almamaterku*

ABSRTAK

ANALISA RELAY GANGGUAN TANAH PADA KUBIKEL PANEL GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH UNIT LAYANAN PELANGGAN KENTEN PT.PLN(PERSERO)

(2019 : xii + 57 halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

Muhammad Shafiq

061630311426

Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sebagian besar gangguan hubung singkat yang terjadi pada saluran atau jaringan adalah gangguan hubung singkat fasa ke tanah. Untuk mencegah hal tersebut maka perlu digunakan relai gangguan tanah atau *ground fault relay* (GFR) yang berfungsi sebagai pengaman yang dapat mendeteksi jika terjadinya arus gangguan fasa ke tanah. Untuk dapat bekerja optimal memenuhi kecepatan reaksi dan sensitifitas maka penyetelan relai yang digunakan sebagai pengaman pada penyulang harus tepat. Penyetelan relai meliputi penyetelan arus dan waktu. Untuk penyetelan arus dan waktu disesuaikan dengan arus gangguan hubung singkat yang terjadi, panjang jaringan, rasio CT pada penyulang Beo di gardu induk Seduduk Putih Palembang. Dari hasil perhitungan penyetelan arus primer pada relai sebesar 100 A dan setelan arus sekunder sebesar 1,66 A. untuk setelan waktu berdasarkan hasil perhitungan adalah sebesar 0,03 s.

Kata Kunci : Relai Gangguan Tanah, GFR, Penyetelan Relai.

ABSTRACT

ANALYSIS OF GROUND FAULT RELAY AT CUBICLE PANEL IN SEDUDUK PUTIH SUBSTATION COSTUMER CARE UNIT KENTEN PT.PLN (Persero)

(2019 : xii + 57 pages + Pictures + Table + Attachment)

Muhammad Shafiq

061630311426

Electrical Engineering

State of Polytechnic of Sriwijaya

Most of the short circuit have ever happened on the lines or network are short circuit phase to the ground. To prevent this situation, a ground fault relay is needed, it serves as a security that can be detect if there is a current phase disturbance to the ground. To be able to work optimally to fulfill the reaction speed and sensitivity, relay setting must appropriate to secure the feeder. Relay setting include current and time setting. For current and time setting it's according to the shor circuit current, network length, CT ratio in Beo feeders at Seduduk Putih Substation Palembang. Based on the calculation the primary current setting of the relay is 100 A and for the secondary current setting is 1,66 A. For the time setting based on the calculation result is 0,03 s.

Keyword : Ground Fault Relay, GFR, Relay Setting

KATA PENGANTAR

Puji syukur tim penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya dan terkhusus kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan restu sehingga tim penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul ***“ANALISA RELAY GANGGUAN TANAH PADA KUBIKEL PANEL GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH UNIT LAYANAN PELANGGAN KENTEN PT.PLN(PERSERO)”*** dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

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

Dalam pelaksanaan penyusunan laporan akhir ini, tim penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu tim penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Carlos R. Sitompul, S.T, M.T., selaku pembimbing 1 dalam pembuatan laporan kerja praktek Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Herman Yani,S.T, M.Eng., selaku pembimbing 2 dalam pembuatan laporan kerja praktek Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Herman Yani,S.T, M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Mohammad Noer, S.ST.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.

7. Bapak Almon Rosyadi, selaku Manager PT. PLN (Persero) Rayon Kenten.
8. Bapak Hendra Manjaya, selaku Supervisor Teknik PT.PLN (Persero) Rayon Kenten.
9. Bapak Muhammad Supriyatna, selaku pembimbing kerja praktek di PT. PLN (Persero) Rayon Rivai.
10. Ibu Triani Nurjanah, selaku pembimbing kerja praktek di PT. PLN (Persero) Rayon Kenten.
11. Staf dan kepegawaian di PT. PLN (Persero) Rayon Kenten dan Tenaga Kerja Didikan Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Kerja Praktek dan penyusunan laporan.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh tim penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga Laporan Kerja Praktek yang berjudul “*Analisa Relai Gangguan Tnaha Pada Kubikel Panel Gardu Induk Seduduk Putih Unit Layanan Pelanggan Kenten PT.PLN (Persero)*” akan dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
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 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN UMUM	
2.1 Sistem Proteksi.....	6
2.1.1 Faktor Keandalan Sistem Proteksi	7
2.1.2 Persyaratan Sistem Proteksi.....	10
2.1.3 Klasifikasi Sistem Proteksi	14
2.2 Pengaman Sistem Distribusi	15
2.3 Pengaman Pada Jaringan Tegangan Menengah.....	17
2.4 Sistem Pentanahan	19

2.5	Relai Gangguan Tanah.....	25
2.5.1	Perhitungan Impedansi Sumber	30
2.5.2	Impedansi Transformator	31
2.5.3	Perhitungan Impedansi Penyulang 20 kV.....	33
2.5.4	Perhitungan Impedansi Ekiivalen	35
2.5.5	Perhitungan Arus Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah ...	37
2.6	Perhitungan Penyetelan Relai	38
BAB III METODELOGI PENELITIAN		
3.1	Peralatan.....	40
3.2	Bahan	41
3.3	Prosedur	42
BAB IV PEMBAHASAN		
4.1	Impedansi Sumber	45
4.2	Impedansi Transformator	46
4.3	Impedansi Penyulang.....	47
4.4	Impedansi Ekiivalen	51
4.5	Arus Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa.....	52
4.6	Setelan Relai Gangguan Tanah	53
4.7	Analisa	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pentanahan Titik Netral Dengan Tahanan	21
Gambar 2.2 Pentanahan Titik Netral Langsung	22
Gambar 2.3 Pentanahan Diven Ground	23
Gambar 2.4 Pentanahan Counter Poise	23
Gambar 2.5 Relai Gangguan Tanah	25
Gambar 2.6 Pengawatan Relai Gangguan Tanah.....	26
Gambar 2.7 Setelan Efektif Relai Gangguan Tanah	30
Gambar 2.8 Pasoka Daya dari Gardu Induk.....	31
Gambar 2.9 Penyulang BEO	32
Gambar 2.10 Impedansi Urutan Positif.....	33
Gambar 2.11 Impedansi Urutan Negatif	34
Gambar 2.12 Impedansi Urutan Nol	34
Gambar 2.13 Persentase Penyulang BEO	34
Gambar 2.14 Gangguan 1 Fasa ke Tanah	37
Gambar 2.15 Rangkaian Urutan Gangguan 1 Fasa ke Tanah	37
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	44
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Penyetelan Relai Dari Beberapa Penyulang.....	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Contoh Hasil Perhitungan Setelan Efektif	29
Tabel 4.1 Data MVA Gardu Induk Seduduk Putih	45
Tabel 4.2 Data Jenis Penghantar Penyulang Beo	47
Tabel 4.3 Data Impedansi Penghantar	48
Tabel 4.4 Data Setelan Relai Penyulang	55

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekomendasi Ujian Akhir
- Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lemabar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4 Data Transformator 1
- Lampiran 5 Spesifikasi Transformator 2
- Lampiran 6 Impedansi Kawat Penghantar Menurut SPLN 64 :1995
- Lampiran 7 Data Setelan Relai Gardu Induk Seduduk Putih